МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АКТУАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ – РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Материалы научно-практической конференции молодых ученых, посвященной Дню российской науки (г. Благовещенск, 8 февраля 2024 г.)

Благовещенск
Дальневосточный ГАУ
2024

УДК 001
ББК 72
А43

Публикуется по решению организационного комитета конференции

Состав организационного комитета конференции:

Председатель ***Науменко Александр Валерьевич,*** кандидат сельскохозяйственных наук, проректор по научной работе Дальневосточного государственного аграрного университета

Заместитель председателя ***Герасимович Алесандр Игоревич,*** кандидат сельскохозяйственных наук, председатель совета молодых ученых и специалистов Дальневосточного государственного аграрного университета

Гартованная Елена Александровна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии переработки сельскохозяйственной продукции

Козлова Анна Борисовна, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры лесного дела и ландшафтной архитектуры

Косицына Ксения Сергеевна, специалист по научно-исследовательской работе с обучающимися

Кривуца Зоя Федоровна, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой физики, математики и информатики

Лапшакова Людмила Анатольевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры геодезии и землеустройства

Лисицкий Александр Васильевич, преподаватель агротехнологического колледжа

Литвинова Зоя Александровна, доктор ветеринарных наук, доцент, заведующий кафедрой ветеринарно-санитарной экспертизы, эпизоотологии и микробиологии

Пашина Любовь Леонидовна, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономики агропромышленного комплекса

Семенова Елена Александровна, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры экологии, почвоведения и агрохимии

Шарвадзе Роини Леванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, декан факультета ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологий

А43 **Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы :** материалы научно-практической конференции молодых ученых, посвященной Дню российской науки (г. Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). – Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. – 478 с.

ISBN 978-5-9642-0607-1

Представлены результаты научно-исследовательских работ студентов, аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений и научных организаций Российской федерации по следующим направлениям: ветеринария и зоотехния, строительство, землеустройство и кадастры, агроинженерия, электроэнергетика и электротехника, экономика и менеджмент, пищевые системы.

Материалы предназначены для всех интересующихся исследованиями в области сельского хозяйства и смежных отраслях.

УДК 001
ББК 72

ISBN 978-5-9642-0607-1 © ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Ветеринария и зоотехния 9

Андрющенко О. А. Влияние срока выращивания на рыбоводно-биологические показатели сеголеток стерляди в ООО «Троицкая продовольственная компания» 10

Бадалян Р. А. Ветеринарно-санитарная оценка качества козлятины, реализуемой в г. Благовещенске 15

Балахнин Н. Д., Фроловцева А. А. Инактивация производственных штаммов *Erysipelothrix rhusiopathiae* 21

Балахнина К. А. Методы диагностики инфекционного некроза гемопоэтической ткани лососевых рыб (обзор) 32

Басова М. А. Превентивное формирование оптимальных показателей эссенциальных микроэлементов в пищевых трофических цепочках в регионах размещения АЭС 41

Бобылева А. А. Усовершенствование клеточной системы содержания бройлеров 48

Градова Ю. В. Клинический случай ангиостронгилёза у собаки 55

Клуниченко В. С. Доращивание поросят после отъёма в ООО «Агрофирма Ариант» 62

Мерлов Е. К. Особенности профилактики вирусных заболеваний медоносных пчел в условиях пасек Приморского края 69

Оконешникова Ю. А. Гены-маркеры, ассоциированные с продуктивными качествами крупного рогатого скота 77

Плеханова С. В., Скутина Д. С. Влияние биологически активной добавки на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота 82

Сергиенко Е. В. Диастазное число как индикатор натуральности меда 88

Строительство, землеустройство и кадастры 94

Втюрина Н. К., Дробинко Р. И. Умный город..... 95

Жукова А. Р. Современный подход к налогообложению на основе кадастровой оценки..... 106

Ободян Ю. И. Понятие и значение усиления фундаментов реконструируемых зданий..... 112

Петрин А. А. Значение модернизации спортивно-оздоровительных комплексов 120

Пивнёв А. В. Использование плит перекрытий при строительстве многоэтажных зданий 124

Розанов Е. А. Сферы использования подземных сооружений бункерного типа 128

Скворцова М. А. Совершенствование зданий современных школ..... 133

Федоров А. Д., Усов И. А. Применение программ моделирования в строительстве..... 140

Цветков Д. Ю. Влияние армирования сжатой и растянутых зон композитной арматурой на напряженно-деформированное состояние клееной деревянной балки..... 145

Агроинженерия 159

Васюхно В. А. Результаты исследований технологического процесса культивации перед посевом культур..... 160

Лисицкий А. В. Результаты применения системы дифференцированного внесения средств защиты растений..... 168

Маслов Д. А. Исследование работы уборочно-транспортного комплекса в АПК Амурской области..... 174

Новгородов О. А. Исследование процесса измельчения зерна 179

Плотников Д. А. Влияние давления в шинах на производительность МТА. 187

Школьникова М. А., Самвелян А. А. Технологические и технические аспекты приготовления кормов птицы в условиях малых ферм..... 192

Смоленский К. Д. Анализ способов подготовки зерна к скармливанию кормового продукта 200

Шарапов А. В. Перспективные технологии механической обработки почвы 207

Электроэнергетика и электротехника 215

Бучинский Е. Р. Анализ показателей качества электрической энергии в сети на территории Благовещенского района 216

Козлов Д. Н. Анализ инновационных технологий систем электроснабжения..... 223

Козлова А. М. Анализ потерь в электрической сети напряжением 10 кВ..... 229

Матусевич А. Е. Анализ поведения семян сои как диэлектрической частицы в электромагнитном поле 237

Проценко Е. Ю. Определение условий оптимизации конструктивно-технологических параметров солнечных коллекторов 245

Романчук Л. Р. Анализ причин отказов электродвигателей 251

Слабоусов В. В. Влияние индукционного тока на работу твердотельного реле..... 257

Фисенко А. В. Системы телеметрии и мониторинга сельскохозяйственной техники 262

Экономика и менеджмент..... 268

Ванина Т. В. Экономическая оценка развития АПК Самарского региона в условиях импортозамещения 269

Иванец В. И. Проблемы управления финансовой устойчивостью предприятия в современных условиях 276

Карачихин С. В. Теоретические аспекты экономического анализа: цель, предмет, объект и принципы 283

Кириллова Д. В. Роль энергоэффективности в экономическом развитии 290

Мальцев Г. Г., Таранов В. И. Сравнительный анализ обеспеченности парком сельскохозяйственной техники в РФ и за рубежом 295

Хайруллин Р. Ф. Экономическая эффективность в производственной деятельности «НК «Роснефть» «ООО РН-ГРП» 302

Шкарупелов Н. С., Беляков Г. А. Методы перевозки и хранения сельскохозяйственной продукции при транспортировке на дальние расстояния 307

Юй Цинли Экономическая эффективность использования земли в Амурской области 315

Пищевые системы 320

Аверьянов Р. В. Исследование потребительского рынка ягодных порошков в Амурской области 321

Бацеко Л. Г. Технологические аспекты обогащения кондитерских изделий пенообразной структуры 328

Валуева С. Б. Совершенствование рецептуры песочного печенья с использованием растительного сырья 334

Волкова О. В. Рынок сахаристых кондитерских изделий Амурской области 341

Воробьёва А. В. Разработка рецептур рыбных паштетов с соевой окарой 348

Ган-Назаров О. В. Влияние упаковочного материала на показатели качества, безопасности и сроков годности на примере мясного продукта категории «В» колбаса полукопчёная сервелат «Невский» 355

Геращенко К. А. Разработка рецептур деликатесных продуктов из мяса марала 362

Гусева М. Ю. Анализ рынка мучных кондитерских изделий функционального назначения 367

Калинина О. В. Влияние обогащающих ингредиентов на качество готовых хлебобулочных изделий 373

Крючков П. А. Проблемы идентификации и фальсификации молочного жира в пищевой продукции 379

Локачук М. Н. Изучение влияния процесса ферментации заквасок и выпечки на снижение аллергенности хлебобулочных изделий, обогащенных молочными продуктами 389

Марценюк Д. А. Пшеничная клетчатка «Витацель» перспективная функциональная добавка в технологии мясных продуктов 397

Марценюк Д. А. Функционально-технологические свойства модельных фаршевых систем при использовании пищевых волокон «Витацель» 403

Нутчина М. А. Исследование биотехнологических свойств густой ржаной закваски с использованием вторичных сырьевых ресурсов 409

Остапенко К. П. Система контроля качества на пищевых предприятиях и цифровизация АПК как улучшение деятельности производства 415

Печникова Ю. Ю., Сметанин Д. О. Существующие методы проведения пробной лабораторной выпечки в хлебопекарной промышленности 420

Позднякова С. В. Разработка рыбных полуфабрикатов для диетического питания 429

Праздничков И. В., Григорьев А. Б. Ассортимент изделий хлебобулочных бараночных, реализуемых в торговых предприятиях поселка городского типа Усть-Кинельский Самарской области 435

Семенова А. А. Современный рынок творога и творожных изделий 441

Сметанин Д. О., Печникова Ю. Ю. Снижение скорости черствения хлебобулочных изделий посредством оптимизации технологических свойств пшеничной муки 445

Тарасенко С. А. Обоснование возможности комплексного использования биологических активных веществ ягод брусники и мяты перечной в пищевом производстве 453

Фролова Ю. М. Деградация глютена в ржаных закваскаx 457

Цветкова Е. Р. Облепиха – функциональная добавка для использования в технологии мясопродуктов профилактического назначения 464

Шерстнев Г. И. Исследование влияния альгината натрия на физико-химические показатели пастильных изделий 471

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Научная статья
УДК 639.31
EDN ZCLJIW

Влияние срока выращивания на рыбоводно-биологические показатели сеголеток стерляди в ООО «Троицкая продовольственная компания»

Ольга Андреевна Андрющенко[1], студент магистратуры
Научный руководитель – Сергей Михайлович Ермолов[2], кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
[1,2]Южно-Уральский государственный аграрный университет, Троицк, Россия
[1]andro.96-16@inbox.ru, sergey.ermolov@bk.ru

Аннотация. Приведены результаты исследования влияния срока выращивания на рыбоводно-биологические показатели сеголеток стерляди, проведенного в мае–июле 2023 года в Челябинской области. Проведен сравнительный анализ данных выращивания сеголеток стерляди. Выявлен оптимальный вариант срока выращивания сеголеток стерляди.

Ключевые слова: рыба, сеголетки, стерлядь, содержание, срок выращивания, выживаемость, темп роста, масса, рыбопродуктивность

Для цитирования: Андрющенко О. А. Влияние срока выращивания на рыбоводно-биологические показатели сеголеток стерляди в ООО «Троицкая продовольственная компания» // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 10–14.

Original article

Influence of rearing period on fish-biological parameters of sterlet semen in "Troitskaya Food Company" LLC

Olga Andreevna Andryushchenko[1], master's student
Scientific supervisor – Sergey Mikhailovich Ermolov[2], Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
[1,2]South Ural State Agrarian University, Troitsk, Russia
[1]andro.96-16@inbox.ru, sergey.ermolov@bk.ru

Annotation. The article presents the results of a study on the influence of rearing period on fish farming and biological indicators of sterlet fingerlings, conducted in May-July 2023 in the Chelyabinsk region. A comparative analysis of data on growing sterlet fingerlings was carried out. The optimal time period for growing sterlet fingerlings has been identified.

Key words: fish, fingerlings, sterlet, maintenance, growing period, survival rate, growth rate, weight, fish productivity

For Citation: Andryushchenko O. A. Vliyanie sroka vyrashchivaniya na rybovodno-biologicheskie pokazateli segoletok sterlyadi v OOO «Troitskaya prodovol'stvennaya kompaniya» [Influence of rearing period on fish-biological parameters of sterlet semen in "Troitskaya Food Company" LLC]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy* : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024, pp. 10–14. (in Russ.).

Одним из более важных критериев при выращивании осетровых видов рыб, стерляди в частности, является достижение нормативных масс в прудах при оптимальных сроках выращивания. Главным критерием для выпуска младших возрастных групп молодежи осетровых является их средняя масса.

В условиях жесткой экономии природных и энергетических ресурсов возникла настоятельная необходимость определения оптимального срока выращивания сеголеток стерляди в условиях минимально возможной себестоимости [1,4].

Главными критериями оценки срока выращивания приняты выживаемость и достижение оптимальных экстерьерных показателей (средней массы в определенные сроки) [2,3].

Цель работы – определить оптимальный срок выращивания сеголеток стерляди на предприятии ООО «Троицкая продовольственная компания.

В ходе исследования предстояло решить задачу – оценить влияние срока выращивания на рыбоводно-биологические показатели сеголеток осетровых рыб.

Продолжительность выращивания сеголеток стерляди в разных вариантах составляла 21, 34, 46 суток.

В результате выращивания был получен сеголеток стерляди средней массой от 2,83 до 3,79 г со значительными расхождениями в зависимости от сроков и условий выращивания.

Наиболее высокие показатели средней массы обладали максимальным сроком выращивания. Их средняя конечная масса 3,79 г (3,6–4,1 г). Но, на фоне максимальных конечных масс, срок выращивания сеголеток данного варианта разнился на 25 и 12 суток, соответственно. Учитывая это, оптимальным считался и вариант, где в срок 21 сутки получили сеголеток стерляди массой 3,7 г (1,9–4,9 г).

Самые высокие показатели выживаемости наблюдались именно в варианте с минимальным сроком выращивания в 21 сутки. Выход из ставов данного варианта составлял в среднем 63,9 % при колебаниях по отдельным ставам варианта от 59,3 % до 68,9 % (табл.).

Таблица – Влияние срока выращивания на рыбоводно-биологические показатели сеголеток стерляди

Вариант	№ пруда	Количество выращивания, дней	Посажено мальков			Получено мальков			Выход, %	Рыбопродуктивность кг/га
			тыс. экз.	тыс. экз, м^2	средняя живая масса, мг	тыс. экз.	тыс. экз, м^2	средняя живая масса, мг		
1	1	21	170,00	85,00	136,0±0,26	117,10	58,55	1,9±0,23	68,88	99,69
		21	170,00	85,00	112,0±0,24	108,10	54,05	4,3±0,20	63,59	222,90
		21	170,00	85,00	114,0±0,16	100,83	50,41	4,9±0,18	59,31	237,32
Среднее		21	170,00	85,00	120,7±0,22	108,67	54,34	3,7±0,20	63,93	186,64
2	2	46	175,00	87,50	117,0±0,20	98,49	49,25	3,6±0,26	56,28	167,06
		46	175,00	87,50	117,0±0,22	90,48	45,24	4,1±0,31	51,70	175,24
		46	175,00	87,50	117,0±0,22	87,71	43,86	4,0±0,29	50,12	165,20
Среднее		46	175,00	87,50	117,0±0,21	92,23	46,11	3,79±0,24	52,70	169,17
Контроль	3	34	175,00	87,50	119,0±0,16	98,33	49,17	3,12±0,20	56,19	143,00
		34	175,00	87,50	119,0±0,18	94,50	47,25	2,45±0,16	54,00	105,35
		34	175,00	87,50	119,0±0,18	112,00	56,00	2,5±0,18	64,00	129,59
		34	170,00	85,00	124,0±0,20	111,84	55,92	3,5±0,18	65,79	150,64
		34	170,00	85,00	122,0±0,23	105,62	52,81	2,6±0,18	62,13	126,94
Среднее		34	173,00	86,50	120,6±0,19	104,53	52,26	2,83±0,18	60,42	131,10

При увеличении срока выращивания до 46 суток на фоне роста пищевой конкуренции наблюдалось снижение выхода сеголеток стерляди до 50,1–56,3 %.

Соответственно, ***максимальная рыбопродуктивность*** была получена при сроке выращивания 21 суток, в среднем – 186,6 кг/га (99,7–237,3 кг/га). ***Минимальная общая рыбопродуктивность*** наблюдалась в прудах контрольного варианта, со сроком выращивания 34 суток, в среднем – 131,1 кг/га (105,4–150,6 кг/га).

Вывод. В ходе проведения эксперимента, показатели средней массы сеголеток стерляди в исследовательских и контрольных группах имели одинаково быстрый темп массы накопления, но характеризовались значительными колебаниями, что зависело определенным образом от обеспеченности кормом и динамикой показателя температуры воды в прудах.

Наиболее высокий темп роста отмечался при минимальном сроке выращивания – 21 сутки, но при максимальной биомассе зоопланктона (6,1 7,7 г * м-3).

Список источников

1. Вильвер М. С., Змейкина И. Е. Эффективность подращивания личинок стерляди на стартовом корме в условиях ЗАО «Минерал» // Актуальные вопросы биотехнологии и ветеринарных наук: теория и практика : материалы нац. науч. конф. Троицк : Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2020. С. 122–127. EDN KOIBTY

2. Ермолов С. М., Власова О. А., Гневышева О. А. Особенности выращивания карпа кои в условиях ИП «Зенцова Татьяна Борисовна» // Актуальные вопросы биотехнологии и ветеринарных наук: теория и практика : материалы нац. науч. конф. Троицк : Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2020. С. 144–149. EDN MXFOAO

3. Ермолов С. М., Степанова К. В. Выращивание рыбы на искусственных кормах // Современные направления развития науки в животноводстве и ветеринарной медицине : материалы междунар. науч.-практ. конф. Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. Ч. I. С. 79–83. EDN NSIRHQ

4. Ермолов С. М., Ермолова Е. М., Косилов В. И. Искусственное воспроизводство белого амура в условиях хозяйства ООО "Троицкая продовольственная компания" // Теория и практика современной аграрной науки : сборник IV нац. (всерос.) науч. конф. с междунар. участием. Новосибирск : ИЦ Новосибирского государственного аграрного университета "Золотой колос", 2021. С. 982–986. EDN LJBJNK

References

1. Vil'ver M. S., Zmeykina I. E. Effektivnost' podrashchivaniya lichinok sterlyadi na startovom korme v usloviyakh ZAO «Mineral» [Efficiency of sterlet larvae rearing on starter feed in conditions of CJSC Mineral]. *Aktual'nye voprosy biotekhnologii i veterinarnykh nauk: teoriya i praktika : materialy nats. nauch. konf.* Troitsk, Yuzhno-Ural'skiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet, 2020, pp. 122–127. EDN KOIBTY

2. Ermolov S. M., Vlasova O. A., Gnevysheva O. A. Osobennosti vyrashchivaniya karpa koi v usloviyakh IP «Zentsova Tat'yana Borisovna» [Peculiarities of Koi carp cultivation in conditions of IE "Zentsova Tatiana Borisovna"]. *Aktual'nye voprosy biotekhnologii i veterinarnykh nauk: teoriya i praktika : materialy nats. nauch. konf.* Troitsk, Yuzhno-Ural'skiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet, 2020, pp. 144–149. (in Russ.). EDN MXFOAO

3. Ermolov S. M., Stepanova K. V. Vyrashchivanie ryby na iskusstvennykh kormakh [Growing fish on artificial feeds]. *Sovremennye napravleniya razvitiya nauki v zhivotnovodstve i veterinarnoy meditsine : materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* Tyumen', Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2021, Ch. I. pp. 79–83. (in Russ.). EDN NSIRHQ

4. Ermolov S. M., Ermolova E. M., Kosilov V. I. Iskusstvennoe vosproizvodstvo belogo amura v usloviyakh khozyaystva OOO "Troitskaya prodovol'stvennaya kompaniya"[Artificial reproduction of white amur in the conditions of the farm of LLC "Troitskaya Food Company"]. *Teoriya i praktika sovremennoy agrarnoy nauki : sbornik IV nats. (vseros.) nauch. konf. s mezhdunar. uchastiem*. Novosibirsk, ITs Novosibirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta "Zolotoy kolos", 202, pp. 982–986. (in Russ.). EDN LJBJNK

© Андрющенко О. А., 2024

Статья поступила в редакцию 19.01.2024; одобрена после рецензирования 19.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.

The article was submitted 19.01.2024; approved after reviewing 19.02.2024; accepted for publication 06.03.2024.

Научная статья
УДК 619:614.31:637.5
EDN ZTKHUP

Ветеринарно-санитарная оценка качества козлятины, реализуемой в г. Благовещенске

Рафаэль Айкович Бадалян[1], студент магистратуры
Научный руководитель – Ольга Леонидовна Якубик[2], кандидат ветеринарных наук
[1,2]Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск, Россия
[2]motyashka89@mail.ru

Аннотация. Козлятина до поступления в розничную торговлю на продовольственные рынки от частных физических лиц подлежит обязательной ветеринарно-санитарной экспертизе. Следует помнить, что мясо может представлять опасность в ветеринарно-санитарном отношении для потребителей и являться причиной заболеваний и отравления людей. Целью работы являлось определить свежесть и доброкачественность козлятины, поступившей из личного хозяйства в лабораторию. Исследования показали, мясо коз является свежим, доброкачественным, относится к 1 категории, и соответствует требованиям Технического Регламента Таможенного союза "О безопасности пищевой продукции", допускается к свободной реализации при условии хранения в ледниках при температуре – не выше −8 °С.

Ключевые слова: ветеринарно-санитарная экспертиза, козлятина, мясо доброкачественность, безопасность.

Для цитирования: Бадалян Р. А. Ветеринарно-санитарная оценка качества козлятины, реализуемой в г. Благовещенске // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 15–20.

Original article

Veterinary and sanitary assessment of the quality of goat meat sold in Blagoveshchensk

Rafael. A. Badalyan[1], a graduate student
Scientific supervisor – Olga. L. Yakubik[2], Candidate of Veterinary Sciences,
[1,2]Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk, Russia,
[2]motyashka89@mail.ru

Abstract. Goat meat is subject to mandatory veterinary and sanitary examination before entering retail trade on food markets from private individuals. It should be remembered that meat can be a veterinary and sanitary hazard to consumers and cause disease and poisoning in humans. The aim of the work was to determine the freshness and good quality of goat meat received from the personal farm to the laboratory. Studies have shown that goat meat is fresh, high-quality, belongs to category 1, and meets the requirements of the Technical Regulations of the Customs Union "On food safety", is allowed for free sale, provided that it is stored in glaciers at a temperature not higher than −8 °C.

Key words: veterinary and sanitary examination, goat meat, meat quality, freshness

For Citation: Badalyan R. A. Veterinarno-sanitarnaya otsenka kachestva kozlyatiny, realizuemoy v g. Blagoveshchenske [Veterinary and sanitary assessment of the quality of goat meat sold in Blagoveshchensk]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy* : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024, pp. 15–20. (in Russ.).

Одним из приоритетных направлений животноводства является козоводство. Козы достаточно легко приспосабливаются к условиям окружающей среды, не прихотливы к условиям содержания и кормления. Также, как и другие отрасли животноводства, разведение коз позволяет получать молоко, шерсть, шкуру, мясо [1].

Козлятина является идеальным продуктом питания, по мнению большинства диетологов, так как содержит мало холестерина в своем составе. По сравнению с другими видами мяса, козлятина более богата белком и ненасыщенными жирами необходимыми для организма человека. В мясе коз имеет большое количество аминокислот, витамином и минералов. Козлятина хорошо усваивается и переваривается организмом человека. Одним из достоинств этого продукта является его гипоаллергенность, в связи с чем козье мясо рекомендуют использовать в детском питании [2,3].

Козлятина имеет спрос среди покупателей, в торговые точки поступает от частных физических лиц. В связи с этим, мясо коз может представлять определенную опасность в ветеринарно-санитарном отношении для потребителей, и быть причиной заболеваний и отравлений [4].

Цель исследования – определить качество козлятины, реализуемой в г. Благовещенске.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие ***задачи***:

1. Провести оценку органолептических показателей мяса коз;

2. Определить физико-химические показатели мяса коз;

3. Выполнить микробиологические исследования отобранных проб.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились на кафедре «ветеринарно-санитарной экспертизы, эпизоотологии и микробиологии» ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, а также на базе лаборатории ВСЭ в АО «Амурский крестьянский центр»

Объектами исследований послужили пробы замороженного мяса коз:

Образец 1 – козлятина из личного подсобного хозяйства;

Образец 2 и 3 – козлятина, реализованная на сельскохозяйственном рынке АО «Амурский крестьянский центр»

Отбор проб и подготовку их для исследования проводили по ГОСТ 34200-2017 «Мясо. Отрубы из баранины и козлятины. Технические условия».

Органолептическое исследование выполнили по ГОСТ 7269-2015 «Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести».

Физико-химическое исследование – по ГОСТ 23392-2016 «Мясо. Методы химического и микроскопического анализа свежести».

Микробиологическое исследование – по ГОСТ Р 54354-2011 «Мясо и мясные продукты. Общие требования и методы микробиологического анализа».

Результаты исследования. При оценке органолептических параметров козлятины установлено, что во всех отобранных образцах поверхность мяса была естественной окраски присущая свежемороженому мясу мелкого рогатого скота. Консистенция мяса была плотная, запах специфический, свойственный запаху свежего мяса. Данные оценки приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты органолептических исследований образцов козлятины

Показатели	Результаты собственных исследований			Норма по ГОСТ 7269-79
	Образец 1	Образец 2	Образец 3	
1	2	3	4	5
Внешний вид и цвет поверхности туши	Имеет корочку подсыхания красного цвета. Жир мягкий, белого цвета, частично окрашен в красный цвет.	Имеет корочку подсыхания красного цвета. Жир мягкий, белого цвета, частично окрашен в красный цвет.	Имеет корочку подсыхания красного цвета. Жир мягкий, белого цвета, частично окрашен в красный цвет.	Туши, полутуши – имеют корочку подсыхания, бледно-розового или бледно-красного, или темно-красного цвета; у размороженных туш, полутуш – красного цвета, жир мягкий, частично окрашен в ярко-красный цвет
Консистенция	Не месте разреза мясо менее плотное. Образующаяся при надавливании ямка быстро выравнивается	Не месте разреза мясо плотное. Образующаяся при надавливании ямка быстро выравнивается	Не месте разреза мясо плотное. Образующаяся при надавливании ямка быстро выравнивается	Консистенция плотная. У размороженного мяса - менее плотная, менее упругая. Образующаяся при надавливании ямка быстро выравнивается
Запах	Запах специфический, свойственный каждому виду свежего мяса.	Запах специфический, свойственный каждому виду свежего мяса.	Запах специфический, свойственный каждому виду свежего мяса.	Запах специфический, свойственный каждому виду свежего мяса.
Состояние жира	Бледно-розового цвета, мягкий, эластичный.	Бледно-розового цвета, мягкий, эластичный.	Бледно-розового цвета, мягкий, эластичный.	Бледно-розового цвета, мягкий, эластичный.
Прозрачность и запах бульона	Бульон прозрачный, без жировых капель, ароматный.	Бульон прозрачный, без жировых капель, ароматный.	Бульон прозрачный, без жировых капель, ароматный.	Прозрачный, с выраженным запахом свежего, доброкачественного мяса

Вывод. На основании полученных данных все образцы козлятины соответствуют требованиям ГОСТ 7269-2015 «Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести». Оценка органолептических показателей выявила показатели хорошего качества мяса.

Результаты физико-химических исследований приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты физико-химических исследований козлятины

Показатель	Образец		
	1	2	3
Пероксидаза	вытяжка приобрела сине-зелёный оттенок	вытяжка приобрела сине-зелёный оттенок	вытяжка приобрела сине-зелёный оттенок
pH мяса	6,1	5,9	6,0
Проба варкой	бульон прозрачный, с пузырьками жира. Запах мясной, присущий запаху бульона	бульон прозрачный, с пузырьками жира. Запах мясной, присущий запаху бульона	бульон прозрачный, с пузырьками жира. Запах мясной, присущий запаху бульона
Продукты распада белков	бульон прозрачный, без изменений	бульон прозрачный, без изменений	бульон прозрачный, без изменений.

Вывод. Все образцы мяса коз соответствуют нормам ГОСТ 23392-2016 «Мясо. Методы химического и микроскопического анализа свежести». При оценке физико-химических показателей установлено, что наименьшая pH мяса у образца 2 составило 5,9; наибольшая у образца 1 – 6,1; при этом все показатели соответствовали требованиям стандарта.

Результаты микробиологических исследований приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Оценка микробиологических показателей козлятины

Показатель	Номер пробы			ГОСТ Р 54354-2011
	1	2	3	
КМАФАнМ	$0{,}01*10^5$	$0{,}1*10^5$	$0{,}01*10^5$	не более $1x10^5$КОЕ/г
БГКП	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	БГКП не допускаются в 0,001 г
Мазок-отпечаток	Микрофлора не обнаружена	Микрофлора не обнаружена	Микрофлора не обнаружена	Отсутствуют микробные клетки или видны единичные кокки и дрожжи (до 10 клеток); следов распада мышечной ткани нет

Вывод. Все образцы мяса коз соответствует требованиям микробиологической безопасности установленные ГОСТ Р 54354-2011. При оценке микробиологической безопасности установлено, что КМАФАнМ в образце 2 составил – $0{,}1*10^5$ КОЕ/г, в образце 1,3 – $0{,}01*10^5$ КОЕ/г, что является допустимым значением. БГПК и других патогенных микроорганизмов не выявлено.

Список источников

1. Базарнова Ю. Г., Бурова Т. Е., Поляков К. Ю. Оценка органолептических показателей и продуктов первичного распада белков в мясном бульоне: методические указания к лабораторной работе № 4 по курсу «Методы исследования мяса и мясопродуктов». 2-е изд. Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2008. 9 с.

2. Волков А. Д. Овцеводство и козоводство. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. 280 с. ISBN 978-5-507-45845-5 // ЭБС Лань: [сайт]. URL: https://e.lanbook.com/book/288842 (дата обращения: 17.01.2024).

3. Огнева Т. Н., Долганова С. Г. Экспертиза козлятины в условиях лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы рынка «Новый» // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК: материалы всероссийской студенческой научно-практической конференции. В IV т.

п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А. А. Ежевского, 2022. Т. III. С. 306–311. EDN VUNNCB

4. Хайруллин Д. Д., Шакиров Ш. К., Папуниди Э. К. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса коз зааненской породы при применении УВМК «Вита баланс» // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2021. №1 (49). С. 48–52. DOI: 10.24412/2074-5036-2021-1-48-52

References

1. Bazarnova Yu. G., Burova T. E., Polyakov K. Yu. Otsenka organolepticheskikh pokazateley i produktov pervichnogo raspada belkov v myasnom bul'one [Assessment of organoleptic indicators and products of primary breakdown of proteins in meat broth] : metodicheskie ukazaniya k laboratornoy rabote № 4 po kursu «Metody issledovaniya myasa i myasoproduktov». 2-e izd. Sankt-Peterburg, NIU ITMO, 2008, 9 p. (in Russ.).

2. Volkov A. D. Ovtsevodstvo i kozovodstvo [Sheep and goat breeding]. 4-e izd., ster. Sankt-Peterburg, Lan', 2023, 280 p. ISBN 978-5-507-45845-5. *E.lanbook.com.* Retrieved from https://e.lanbook.com/book/288842 (Accessed 17 January 2024) (in Russ.).

3. Ogneva T. N., Dolganova S. G. Ekspertiza kozlyatiny v usloviyakh laboratorii veterinarno-sanitarnoy ekspertizy rynka «Novyy» [Examination of goat meat in the laboratory of veterinary and sanitary examination of the “Novy” market]. *Nauchnye issledovaniya studentov v reshenii aktual'nykh problem APK: materialy vserossiyskoy studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. V IV t. p. Molodezhnyy, Irkutskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet im. A. A. Ezhevskogo, 2022. T. III. pp. 306–311. (in Russ.). EDN VUNNCB

4. Khayrullin D. D., Shakirov Sh. K., Papunidi E. K. Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza myasa koz zaanenskoy porody pri primenenii UVMK «Vita balans» [Veterinary and sanitary examination of Saanen goat meat using the Vita Balance UVMK]. *Aktual'nye voprosy veterinarnoy biologii*. 2021;1(49):48–52. (in Russ.). DOI: 10.24412/2074-5036-2021-1-48-52

© Бадалян Р. А., 2024

Статья поступила в редакцию 24.01.2024; одобрена после рецензирования 20.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.

The article was submitted 24.01.2024; approved after reviewing 20.02.2024; accepted for publication 06.03.2024.

Научная статья
УДК 619:615.5
EDN YHKOGK

Инактивация производственных штаммов *Erysipelothrix rhusiopathiae*

Никита Денисович Балахнин[1], аспирант, ведущий специалист лаборатории профилактики болезней свиней ВНИИЗЖ
Анна Александровна Фроловцева[2], ветеринарный врач лаборатории профилактики болезней свиней ВНИИЗЖ
Научный руководитель – Дмитрий Анатольевич Бирюченков[3], кандидат ветеринарных наук, заведующий лабораторией профилактики болезней свиней ВНИИЗЖ
[1,2,3]Федеральный центр охраны здоровья животных, Владимир, Россия
[1]balahnin@arriah.ru, [2]frolovtseva@arriah.ru, [3]biruchenkov@arriah.ru

Аннотация. Представлен материал по экспериментальному изучению воздействия формальдегида, *β*-пропиолактона и 1-(2-аминоэтил)-азиридина (димер) на клетки бактерий *Erysipelothrix rhusiopathiae*.

Ключевые слова: рожа свиней, *Erysipelothrix rhusiopathiae*, бактерия, инактивация, формальдегид, формалин, 1-(2-аминоэтил)-азиридина, *β*-пропиолактон

Для цитирования: Балахнин Н. Д., Фроловцева А. А. Инактивация производственных штаммов Erysipelothrix rhusiopathiae // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 21–31.

Original article

Inactivation of production strains of *Erysipelothrix rhusiopathiae*

Nikita Denisovich Balakhnin[1], post-graduate student, leading specialist of the Laboratory of Swine Disease Prevention, VNIIZhZh
Anna Alexandrovna Frolovtseva[2], Veterinarian of the Laboratory of Swine Disease Prevention at the All-Russian Research Institute of Swine Diseases
Scientific supervisor - Dmitry Anatolyevich Biryuchenkov[3], Candidate of Veterinary Sciences, Head of the Laboratory of Swine Disease Prevention, VNIIZhZh
[1,2,3]Federal Center for Animal Health Protection, Vladimir, Russia
[1]balahnin@arriah.ru, [2]frolovtseva@arriah.ru, [3]biruchenkov@arriah.ru

Annotation. Presents material on the experimental study of the effects of Formaldehyde, *β*-propiolactone and 1-(2-aminoethyl)-aziridine on the cells of bacteria *Erysipelothrix rhusiopathiae*.

Key words: Porcine *Erysipelothrix rhusiopathiae*, bacterium, inactivation, formaldehyde, formalin,1-(2-fminoethyl)-aziridine, *β*-propiolactone

For Citation: Balakhnin N. D., Frolovtseva A. A. Inaktivatsiya proizvodstvennykh shtammov Erysipelothrix rhusiopathiae [Inactivation of production strains of Erysipelothrix rhusiopathiae]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy* : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024, pp. 21–31. (in Russ.).

Введение. Микроорганизм вида *Erysipelothrix rhusiopathiae (*далее *E. rhusiopathiae)* является возбудителем рожи свиней, септического, инфекционного заболевания, угнетающего не только свинопоголовье в возрасте 3–12 мес., но и здоровье человека [1, 2, 3].

Рожа свиней, характеризуется геморрагическим гастроэнтеритом, кровоизлияниями на серозных и слизистых оболочках, увеличением селезенки. Болезнь протекает как остро, так и хронически в форме эпизоотических вспышек со значительным экономическим ущербом. Согласно современной таксономической классификации микроорганизм относится к домену *Bacteria,* типу *Bacillota,* классу *Erysipelotrichia,* порядку *Erysipelotrichales,* семейству *Erysipelotrichaceae,* роду *Erysipelothrix,* виду *Erysipelothrix rhusiopathiae.* [4, 5].

Представители рода *Erysipelothrix* широко распространены в природе, в основном, как паразиты млекопитающих, птиц и рыб [6].

При создании инактивированных антибактериальных вакцин главной задачей является получение полноценного бактериального сырья, качество и активность которого во многом зависит от используемого инактиванта [7].

Формальдегид – один из продуктов жизнедеятельности тканей живых организмов. 40%-процентный водный раствор широко используются на практике при производстве иммунобиологических препаратов как инактивант. Особый интерес для практики представляют особенности

механизма этого явления в отношении бактерий и вирусов [8, 9, 10, 11, 12, 13, 14].

β-пропиолактон – представляет собой бесцветную жидкость со сладковатым запахом, нестабильную при комнатной температуре, но стабильную при 5 °С в стеклянной таре. Склонность к нестабильности и вступлению в реакцию с другими биомолекулами, находящимися поблизости, обусловливает высокую токсичность, и практическое применение в биотехнологии [15, 16].

1-(2-аминоэтил)-азиридина (далее, ***димер***) – традиционно со второй половины XX века используется в качестве инактиванта при производстве вирусных антигенов для вакцин [17].

Цель работы. В экспериментальных условиях изучить процесс инактивации производственных штаммов бактерий *E. rhusiopathiae* тремя видами инактивантов: формальдегидом, 1-(2-аминоэтил)-азиридин и *β*-пропиолактоном.

Материал и методика исследований. Использовали производственные штаммы *E. rhusiopathiae.* Культивирование бактерий проводили в колбах с жидкой питательной средой, в основе которой использовался сердечно-мозговой бульон с добавлением специфических факторов роста.

Для работы применяли:

− **формальдегид** в виде 40%-процентного водного раствора, являющийся примером классического инактиванта для изготовления антигена в отечественных и зарубежных препаратах;

− **β-пропиолактон** своего рода инновационный перспективный инактивант, учитывая его разрушение в процессе хранения, до безопасных, токсических составляющих;

− **1-(2-аминоэтил)-азиридин** широко используется в изготовлении противовирусных и бактериальных средств специфической профилактики, может быть рекомендован для производства комбинированных вакцин.

Инактивацию *E. rhusiopathiae* проводили в культуральной среде, при 37 ˚С в режиме постоянного перемешивания при 180 об/мин с использованием шейкера-инкубатора BioSan ES-20.

Концентрацию микробных клеток в суспензии определяли оптически (по стандарту мутности) и/или путем высева последовательных разведений на плотные питательные среды и считали среднее значение, единицы измерения выражали в КОЕ. Расчет параметров инактивации производили по формуле:

$$N = C: ((N_1 + 0{,}1 \times N_2) \times D)$$

где N – искомое значение КОЕ;

С – сумма подсчитанных колоний на всех чашках Петри с плотной питательной средой;

N_1 – количество чашек Петри первого разведения;

N_2 – количество чашек Петри второго разведения;

D – коэффициент первого разведения.

Результаты и их обсуждение. Бактерия *E. rhusiopathiae* по своим морфологическим и тинкториальным свойствам представляет короткие тонкие палочки, неподвижные, без капсулы, грамположительные, которые не образуют спор. Стабильная морфология бактериальных клеток наблюдается при культивировании с использованием жидкой питательной среды на основе сердечно-мозгового бульона с добавлением специфического фактора роста.

При изучении процесса инактивации вносили в бактериальную суспензию объемом 100 $см^3$ в количестве 0,1, 0,2 и 0,4 % каждого препарата. Концентрацию живых микробных клеток определяли до инактивации, следующие 4 часа через каждые 60 мин, следующие 20 часов через каждые 120 минут после внесения инактиванта.

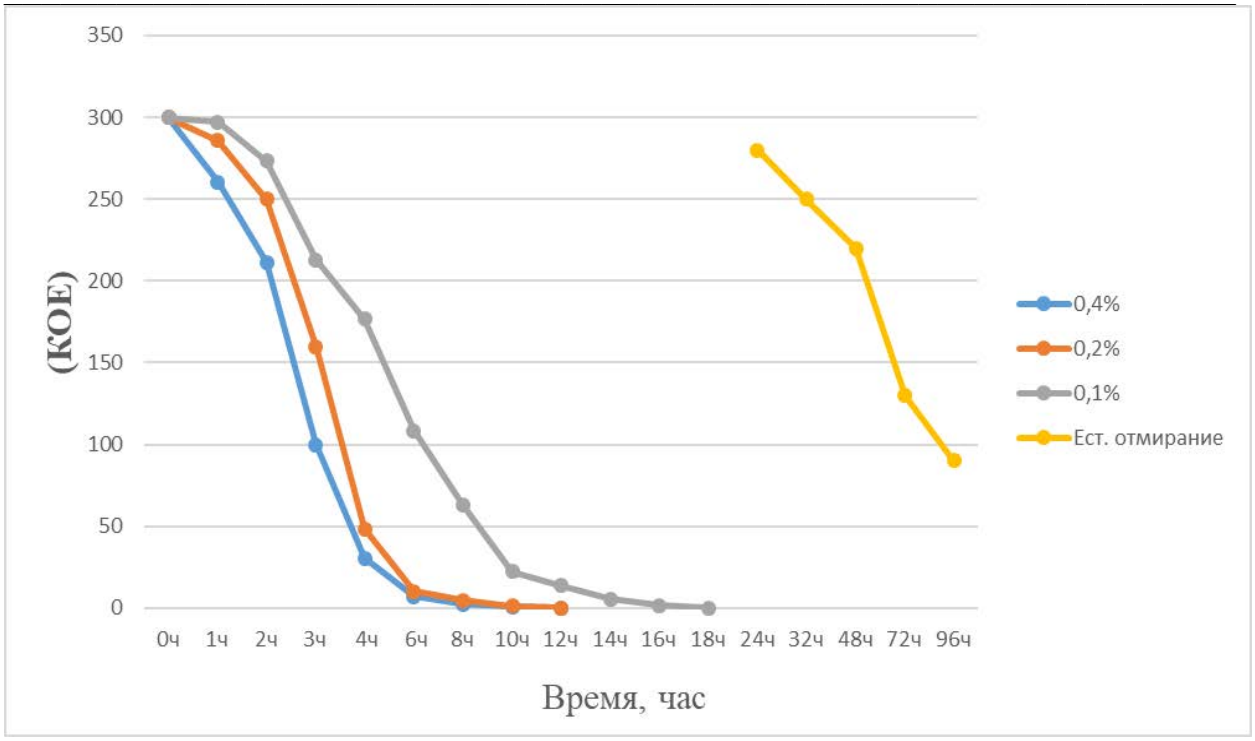


Рисунок 1 – Инактивация бактерий *E. Rhusiopathiae* формальдегидом

На рис. 1 представлены кривые выживания бактерий *E. rhusiopathiae* при внесении в бульонную культуру различных концентраций формальдегида и кривая естественной гибели бактерий в фазе отмирания.

Результаты исследований показывают, что указанные выше концентрации формальдегида обеспечивают процесс инактивации бактерий *E.rhusiopathiae,* который идет с переменной скоростью. При этом время полной инактивации для 0,1 % формальдегида составила 20 часов, а для 0,2 % и 0,4 % – 14 и 12 часов соответственно.

Полученные показатели кривых выживания инактивируемых микроорганизмов позволяют вести расчеты времени инактивации для получения тех или иных объемов антигена с высокой степенью вероятности.

При увеличении концентрации формалина в 2 раза, отмечено значительное сокращение времени инактивации культуры. В этом случае можно говорить о том, что процесс инактивации формалином является прогнозируемым процессом (рис. 1).

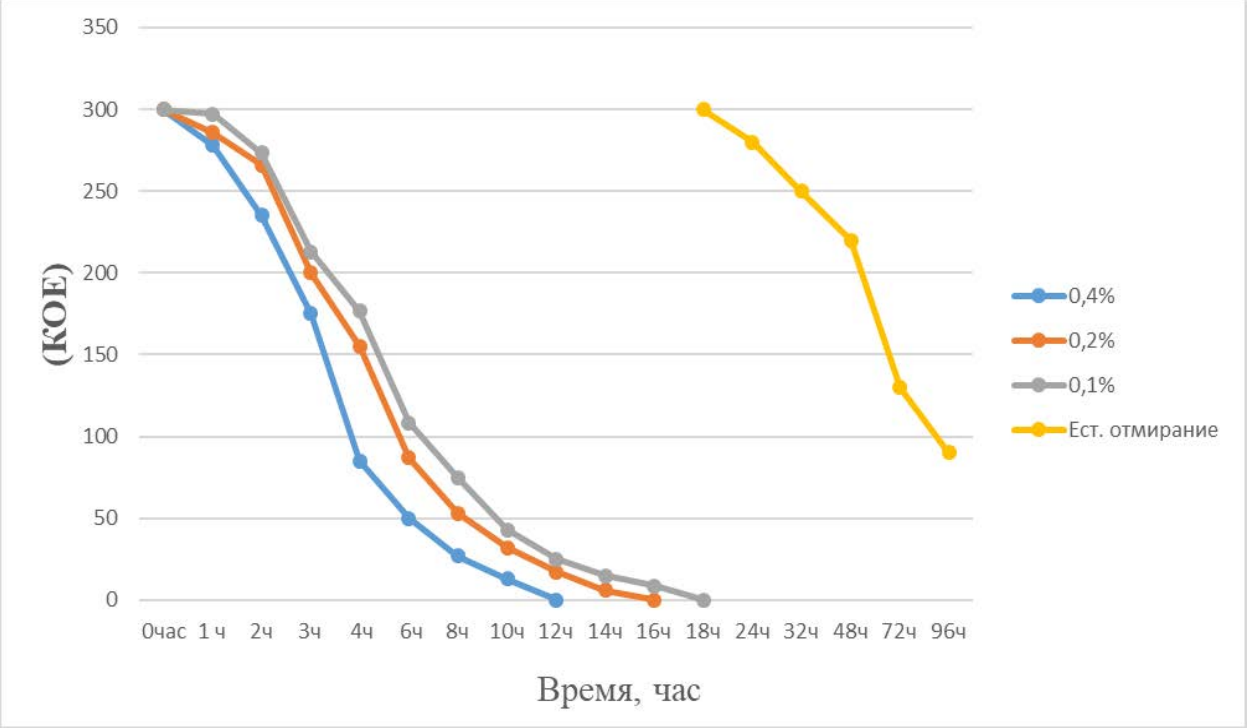


Рисунок 2 – Инактивация бактерий *E. rhusiopathiae* *β*-пропиолактоном

На рис. 2 представлены кривые выживания бактерий *E. rhusiopathiae* при внесении в бульонную культуру различных концентраций *β*-пропиолактона и кривая естественной гибели бактерий в фазе отмирания.

Результаты исследований показывают, что указанные выше концентрации *β*-пропиолактона обеспечивают процесс инактивации бактерий *E. rhusiopathiae,* который идет с переменной скоростью. При этом время полной инактивации для 0,1 % *β*-пропиолактона составило 22 часа, для 0,2 и 0,4 % – 18 и 14 часов соответственно.

Кривые выживания инактивируемых микроорганизмов позволяют вести расчеты времени инактивации для получения тех или иных объемов антигена с высокой степенью вероятности.

При увеличении концентрации *β*-пропиолактона в 2 раза замечено сокращение времени инактивации культуры в два раза (рис. 2). В этом случае можно говорить о том, что процесс инактивации *β*-пропиолактоном является полностью прогнозируемым процессом.

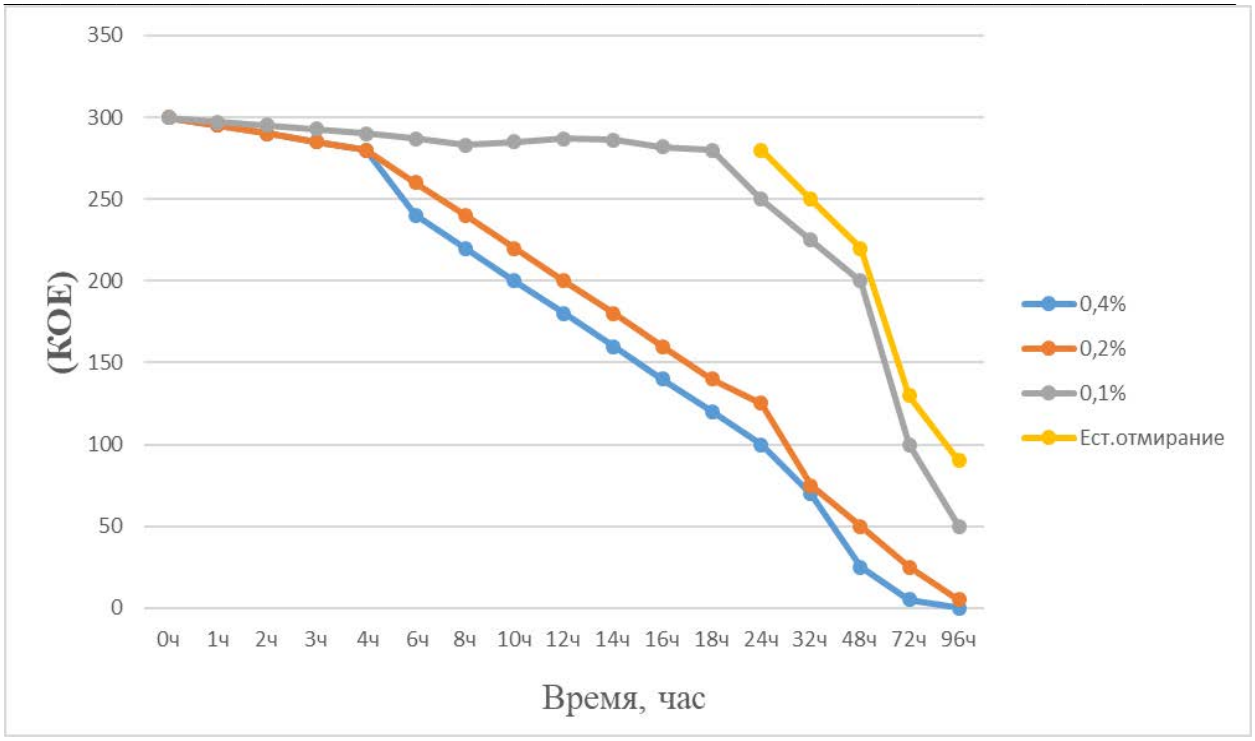


Рисунок 3 – Инактивация бактерий *E. rhusiopathiae* 1-(2-аминоэтил)-азиридином

На рис. 3 представлены кривые выживания бактерий *E. rhusiopathiae* при внесении в бульонную культуру различных концентраций 1-(2-аминоэтил)-азиридина и кривая естественной гибели бактерий в фазе отмирания.

В результате исследования установлено, что указанные выше концентрации 1-(2-аминоэтил)-азиридина обеспечивают процесс инактивации бактерий *E. Rhusiopathiae.* При этом полнота инактивации для 0,1 % 1-(2-аминоэтил)-азиридина не была достигнута, для 0,2 и 0,4 % – 4 и 5 суток соответственно.

При увеличении концентрации 1-(2-аминоэтил)-азиридина в 2 раза, была замечена определенная закономерность в сокращении времени полной инактивации культуры (рис. 3).

Заключение. Изучена инактивация производственных штаммов ***E. Rhusiopathiae*** с использованием различной концентрации инактивирующих веществ – ***формальдегида, 1-(2-аминоэтил)-азиридина, β-пропиолактона***.

Установлено, что использованные инактиванты обеспечивают прогнозируемую инактивацию бактериальных клеток с высокой степенью

вероятности. При этом концентрация действующих веществ обеспечивающая гибель возбудителя рожи и время экспозиции было различным.

Для ***формальдегида*** данные показатели составили: 0,1 % – 20 ч.; 0,2 % – 14 ч.; 0,4 % –12 ч.

При внесении в бульонную культуру ***β-пропиолактона*** полноту инактивации бактерий наблюдали при 0,1; 0,2; 0,3 % через 22, 18 и 14 часов соответственно. С внесением аналогичной концентрации ***1-(2-аминоэтил)-азиридина*** инактивация занимает значительно больше времени: 0,2 % – 5 сут.; 0,4 % – 4 сут.

Проведенные исследования показали, что ***формальдегид***, ***β-пропиолактон*** **и** ***1-(2-аминоэтил)-азиридина*** обладают различной активностью при инактивации ***E. rhusiopathiae***.

Список источников

1. Wang Q., Chang B. J., Riley T. V. Erysipelothrix rhusiopathiae // Veterinary Microbiology. 2010. vol. 140. no. 3-4. pp. 405–417. https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2009.08.012

2. Бакулов И. А., Ведерников В. А., Семинихин В. А. Эпизоотология с микробиологией: учебник и практикум. Москва : Колос, 1997. 480 с.

3. Колычев Н. М., Госманов Р. Г. Ветеринарная микробиология и микология: учебник. Санкт-Петербург: Лань, 2019. 624 с. ISBN 978-5-8114-4735-0.

4. Integrated Taxonomic Information System – Report // ITIS: site. URL: https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=956395

5. Mollicutes // Berman J. J. Taxonomic Guide to Infectious Diseases: Understanding the biologic classes of pathogenic organisms. Amsterdam: Elsevier Science, 2012. Ch. 11. pp. 61–63. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-415895-5.00011-8

6. Bender J. S., Irwin C. K., Shen H. G., Schwartz K. J., Oprissnig T. Erysipelothrix Spp. Genotypes, Serotypes, and Surface Protective Antigen Types Associated with Abattoir Condemnations // J Vet Diagn Invest. 2011. vol. 23. no 1. pp. 139–142. https://doi.org/10.1177/104063871102300126

7. Матвеев В. Е. Научные основы микробиологической технологии: кинетика развития и инактивация микробных популяций. Москва : Агропромиздат, 1985. 224 с.

8. Калашников Н. В. Особенности поражения бактерий формальдегидом // Молекулярная генетика, микробиология и вирусология. 1986. № 6. С. 35–41.

9. Костина Г. И. К вопросу о механизмах химической инактивации микроорганизмов // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 1981. № 8. С. 25–32.

10. Heck H. A., Casanova-Schmitz M. Biochemical toxicology of formaldehyde // J. Biol. Chemistry. 1983. vol. 1. pp. 155–189.

11. Бушуева Н. Б., Ярцев М. Я. Инактивация пастерелл и сальмонелл при изготовлении биопрепаратов // Ветеринария. 1997. № 11. С. 23–25.

12. Ласкавый В. Н., Ночевный В. Т., Виолин Б. В. Формальдегид: метаболизм, антибактериальные, терапевтические и иммуномодулирующие свойства // Аграрная наука. 2005. № 10. С. 21–25. EDN PKRZPR

13. Семин Ю. А. Взаимодействие формальдегида с нуклеотидами и ДНК в присутствии аминокислот и белков: автореф. дис. … канд. биол. наук. Москва, 1989. 39 с.

14. Gomes L F, Augusto O. Formation of methyl radicals during the catalase-mediated oxidation of formaldehyde hydrazone // Carcinogenesis. 1991. vol. 12. no 7. pp. 1351–1353. DOI: 10.1093/carcin/12.7.1351

15. Swapnaa B., Neupane R., Tiwari A. K., Ray S. D. Betapropiolactone // Encyclopedia of Toxicology : reference work. Amsterdam: Academic Press, 2024. vol. 2. pp. 39–46. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-824315-2.00769-7

16. De Peyster A. Beta-Propiolactone // Encyclopedia of Toxicology: reference work. Amsterdam: Academic Press, 2014. pp. 442–445. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-386454-3.01168-4

17. Патент № 1266847 Способ получения 1-(2-аминоэтил)-азиридина / Борисенко В. С., Кротова В. К., Бобылев В. А., Михайлова Т. А., Козлова И. А., Юшина Н. Л., Терещенко Г. Ф., Комаров В. М.; заявл. 08.07.1983; опубл. 30.10.1986.

References

1. Wang Q., Chang B. J., Riley T. V. Erysipelothrix rhusiopathiae // *Veterinary Microbiology*. 2010;140(3-4):405–417. https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2009.08.012

2. Bakulov I. A., Vedernikov V. A., Seminikhin V. A. Epizootologiya s mikrobiologiey [Epizootology with microbiology] : uchebnik i praktikum. Moscow, Kolos, 1997. 480 p. (in Russ).

3. Kolychev N. M., Gosmanov R. G. Veterinarnaya mikrobiologiya i mikologiya [Veterinary microbiology and mycology]: uchebnik. St. Petersburg, Lan', 2019, 624 p. ISBN 978-5-8114-4735-0. (in Russ).

4. Integrated Taxonomic Information System – Report. ITIS: site. URL: https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=9563955.

5. Mollicutes. Berman J. J. Taxonomic Guide to Infectious Diseases: Understanding the biologic classes of pathogenic organisms. Amsterdam, Elsevier Science, 2012, Ch. 11. pp. 61–63. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-415895-5.00011-8

6. Bender J. S., Irwin C. K., Shen H. G., Schwartz K. J., Oprissnig T. Erysipelothrix Spp. Genotypes, Serotypes, and Surface Protective Antigen Types Associated with Abattoir Condemnations. *J Vet Diagn Invest*. 2011;23(1):139–142. https://doi.org/10.1177/104063871102300126

7. Matveev V. E. Nauchnye osnovy mikrobiologicheskoy tekhnologii : kinetika razvitiya i inaktivatsiya mikrobnykh populyatsiy [Scientific bases of microbiological technology : developmental kinetics and inactivation of microbial populations]. Moscow, Agropromizdat, 1985, 224 p. (in Russ).

8. Kalashnikov N. V. Osobennosti porazheniya bakteriy formal'degidom [Features of bacterial damage by formaldehyde]. *Molekulyarnaya genetika, mikrobiologiya i virusologiya*. 1986;6:35–41. (in Russ).

9. Kostina G. I. K voprosu o mekhanizmakh khimicheskoy inaktivatsii mikroorganizmov [On the mechanisms of chemical inactivation of microorganisms]. *Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunobiologii*. 1981;8: 25–32. (in Russ).

10. Heck H. A., Casanova-Schmitz M. Biochemical toxicology of formaldehyde. *J. Biol. Chemistry*. 1983;1:155–189.

11. Bushueva N. B., Yartsev M. Ya. Inaktivatsiya pasterell i sal'monell pri izgotovlenii biopreparatov [Inactivation of Pasteurella and Salmonella in the manufacture of biologics]. *Veterinariya*. 1997;11:23–25. (in Russ).

12. Laskavyy V. N., Nochevnyy V. T., Violin B. V. Formal'degid: metabolizm, antibakterial'nye, terapevticheskie i immunomoduliruyushchie svoystva [Formaldehyde: metabolism, antibacterial, therapeutical and immunomodulating characteristics]. *Agrarnaya nauka*. 2005;10:21–25. (in Russ). EDN PKRZPR

13. Semin Yu. A. Vzaimodeystvie formal'degida s nukleotidami i DNK v prisutstvii aminokislot i belkov [Interaction of formaldehyde with nucleotides and DNA in the presence of amino acids and proteins] : avtoref. dis. … kand. biol. nauk. Moskva, 1989, 39 p. (in Russ).

14. Gomes L F, Augusto O. Formation of methyl radicals during the catalase-mediated oxidation of formaldehyde hydrazone. Carcinogenesis. 1991;12(7):1351–1353. DOI: 10.1093/carcin/12.7.1351

15. Swapnaa B., Neupane R., Tiwari A. K., Ray S. D. Betapropiolactone. Encyclopedia of Toxicology : reference work. Amsterdam, Academic Press, 2024, vol. 2, pp. 39–46. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-824315-2.00769-7

16. De Peyster A. Beta-Propiolactone. Encyclopedia of Toxicology: reference work. Amsterdam, Academic Press, 2014. pp. 442–445. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-386454-3.01168-4

17. Borisenko V. S., Krotova V. K., Bobylev V. A., Mikhaylova T. A., Kozlova I. A., Yushina N. L., Tereshchenko G. F., Komarov V. M. Sposob polucheniya 1-(2-aminoetil)-aziridina [Method for preparation of 1-(2-aminoethyl)-aziridine]. Patent no. 1266847 (1983). (in Russ).

© Балахнин Н. Д., Фроловцева А. А., 2024

Статья поступила в редакцию 16.01.2024; одобрена после рецензирования 16.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.

The article was submitted 16.01.2024; approved after reviewing 16.02.2024; accepted for publication 06.03.2024.

Научная статья
УДК: [619:616-002.4:616.9-07]:639.371.1
EDN ZYXINU

Методы диагностики инфекционного некроза гемопоэтической ткани лососевых рыб (обзор)

Ксения Андреевна Балахнина[1], аспирант, специалист лаборатории по болезням аквакультуры ВНИИЗЖ
Научный руководитель – Владимир Петрович Мельников[2], кандидат ветеринарный наук, заведующий лабораторией по болезням аквакультуры ВНИИЗЖ
[1,2]Федеральный центр охраны здоровья животных, г. Владимир, Россия
[1]balahnina@arriah.ru, [2]melnikov@arriah.ru

Аннотация. В настоящее время развитие аквакультуры – актуальная сфера деятельности на территории Российской Федерации. Вирусные заболевания гидробионтов являются важным фактором, несущим экономический ущерб, связанный с финансовыми затратами на диагностику и меры борьбы с заболеваниями. Инфекционный некроз гемопоэтической ткани (далее, ИНГТ) лососевых рыб характеризуется высокой смертностью и ухудшением товарной кондиции выживших рыб. ИНГТ внесен Всемирной организацией здравоохранения животных (ВОЗЖ) в список опасных и экономически значимых болезней, обязательных к уведомлению. Единственным способом борьбы на территории Российской Федерации с ИНГТ является своевременная диагностика.

Ключевые слова: вирус инфекционного некроза гемопоэтической ткани, ИНГТ, выделение вируса, перевиваемая культура клеток, ИФА, ПЦР

Для цитирования: Балахнина К. А. Методы диагностики инфекционного некроза гемопоэтической ткани лососевых рыб (обзор) // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 32–40.

Original article

Diagnostic methods for infectious necrosis hematopoietic virus in salmonid fish (review)

Ksenia A. Balakhnina[1], graduate student, specialist of the Aquaculture Diseases Laboratory at VNIIZhZh
Scientific supervisor – Vladimir P. Melnikov[2], candidate of Veterinary Sciences, Head of the Aquaculture Diseases Laboratory at VNIIZhZh

[1,2]Federal Center for Animal Health, Vladimir, Russia
[1]balahnina@arriah.ru, [2]melnikov@arriah.ru

Abstract. Currently, the development of aquaculture is a relevant area of activity in the Russian Federation. Viral diseases of hydrobionts are an important factor carrying economic damage associated with financial costs for diagnosis and disease control measures. Infectious necrosis hematopoietic virus (hereinafter - IHNV) of salmonid fish is characterized by high mortality and deterioration of marketability of surviving fish and is included by the World Organization for Animal Health (WOAH) in the list of dangerous and economically significant diseases mandatory for notification. The only way to prevent this disease on the territory of the Russian Federation is timely diagnosis.

Keywords: infectious hematopoietic necrosis virus, IHNV, virus isolation, grafted cell culture, ELISA, PCR

For Citation: Balakhnina K. A. Metody diagnostiki infektsionnogo nekroza gemopoeticheskoy tkani lososevykh ryb (obzor) [Diagnostic methods of infectious necrosis of hematopoietic tissue of salmonid fish (review)]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy* : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024, pp. 32–40. (in Russ.).

Введение. *Инфекционный некроз гемопоэтической ткани* (ИНГТ) – вирусное заболевание лососевых рыб, характеризующееся высоким уровнем смертности (90–100 %), снижением производительности и производства рыбной продукции, что приводит к огромным экономическим потерям и практически полному разорению владельца хозяйства.

В настоящее время на территории РФ нет доступных препаратов для проведения специфической профилактики против ИНГТ. Основным методом предотвращения заноса и вспышек заболевания является своевременная диагностика.

Диагностика. Предварительный диагноз на наличие вируса инфекционного некроза гемопоэтической ткани у лососевых рыб основан на обнаруженных клинических признаках, патологоанатомических изменениях и анализе эпизоотологических данных [4].

Клиническое обследование всех производственных объектов проводят на наличие погибшей рыбы или рыбы с аномальным поведением, когда

температура воды опускается ниже 15 °С. Особое внимание необходимо уделить местам водосброса, где чаще всего собирается ослабленная рыба.

Рыбу для исследования доставляют в лабораторию живой или в охлажденном виде, при этом транспортировка не должна превышать 12 часов для живой рыбы и 24 часа для охлажденной. Наилучшим способом является отбор проб патологического материала непосредственно на рыбоводческом предприятии и транспортировка его в питательных средах или сбалансированных солевых растворах, время которой не должно превышать 48 часов *(Важно!* Соблюдение холодовой цепи*)*.

Окончательный диагноз ставится на основании результатов вирусологических исследований, которые включают вирусовыделение на культуре клеток, молекулярно-генетическую и серологическую идентификацию вируса, постановку биопробы [3,4,5,13].

Для лабораторного исследования патологического материала рыб проводят отбор фрагментов внутренних органов: головной мозг или сердце, передняя часть почки, селезенка. В некоторых случаях необходимо исследовать половые органы самцов и половой секрет самок.

Полевые методы диагностики. У больных рыб наблюдаются изменения в поведении, такие как апатия, вперемежку с приступами ненормальной активности (плавание по спирали, рывки, судорожное плавание и плескание) [2,3,4].

Клинически у рыбы наблюдаются потемнение кожи, анемичные жабры, асцит, экзофтальм, петехиальные геморрагии в соединительной ткани глаз и у основания плавников, отмечается гидроцефалия среди мальков [2,3,5,14].

При патологоанатомическом вскрытии отмечают наличие свободной жидкость в брюшной полости, кровоизлияния в тканях и органах, отсутствие кормовых масс в кишечнике. Желудок наполнен слизью молочного цвета с примесью крови. Печень, почки и селезенка бледные [3,4,5,14].

При проведении гистологического исследования выявляют дегенеративный некроз в тканях гемопоэза, почках, печени, поджелудочной железе, пищеварительном тракте [3,4,5].

Выделение вируса на культуре клеток. Чувствительными к вирусу ИНГТ являются следующие перевиваемые клеточные линии рыб: EPC *(эпидермиома больного оспой карпа),* AS *(внутренние органы атлантического лосося)*, BF-2 *(хвостовой стебель синежаберного солнечника)*, CHSE-214 *(нормальный эмбрион чавычи)*, FHM *(хвостовой стебель черного толстоголова)*, ICO *(яичник неполовозрелого карпа)*, RTH-149 *(гепатома радужной форели),* RTG-2 *(гонады радужной форели)* и STE-137 *(эмбрионы стальноголового лосося)*. Всемирная организация здравоохранения животных (ВОЗЖ) рекомендует использовать перевиваемые культуры клеток EPC и FHM [1,3,9,10,13].

Специфический цитопатический эффект (ЦПД) в культуре клеток обнаруживается через 32–48 часов после инокуляции вируса, однако учёт и интерпретация результатов проводится ежедневно (не менее 3 раз в неделю) в течение 7–10 суток при помощи фазово-контрастной микроскопии (согласно рекомендациям ВОЗЖ) [3,4].

Если развитие цитопатического действия вируса не наблюдается после первичной инкубации в течение 7–10 дней, проводят второй пассаж на свежих культурах с соблюдением посевной концентрации клеток аналогично первому пассажу. В случае положительного результата незамедлительно приступают к идентификации вируса.

Несмотря на трудоёмкость, данный метод диагностики является «Золотым стандартом». После выделения вируса в культуре клеток проводят его серологическую или молекулярно-генетическую идентификацию [6].

Методы на основе антител для обнаружения антигена. Серологическую идентификацию вируса ИНГТ проводят с помощью *иммуноферментного анализа* (ИФА), *непрямой реакции флуоресцирующих*

антител (непрямой метод РИФ), *реакции вирусной нейтрализации в культуре клеток* (РН).

Реакция нейтрализации служит эталоном при оценке других серологических реакций. Принцип основан на образовании комплекса «Антиген + антитело» при взаимодействии антигена (вируса) с гомологичными антителами, в результате которого нейтрализуется инфекционность вируса. Однако преимуществами метода ИФА является меньшая трудоемкость и длительность в сравнении с другими методами [7,8,10,13].

Молекулярные методы. Среди различных методов обнаружения ИНГТ молекулярно-генетические методы диагностики являются наиболее быстрыми и чувствительными, позволяют выявить рыб-вирусоносителей без клинических признаков заболевания. К ним относят *полимеразную цепную реакцию с обратной транскрипцией* (ОТ-ПЦР) и *полимеразную цепную реакцию с обратной транскрипцией в режиме реального времени* (ОТ-ПЦР-РВ) с праймерами для генов G и N для выявления РНК вируса [10,11,12,13].

Метод ОТ-ПЦР – это модификация ПЦР, которую используют для выявления молекул РНК. На первом этапе (обратная транскрипция) происходит ферментативный синтез копий к ДНК с матрицы РНК. На втором этапе полученные молекулы к ДНК могут служить мишенью для проведения классической ПЦР.

В ходе заключительного этапа анализа происходит детекция продуктов амплификации путём электрофоретического разделения ПЦР-смеси на агарозном геле, который окрашен бромистым этидием, что позволяет идентифицировать продукт ПЦР по длине. Исследуемые пробы оценивают по наличию в соответствующей дорожке полосы, которая располагается на том же уровне, что и полоса положительного контроля [15].

В основе технологии ПЦР в реальном времени лежит принцип флуоресцентной детекции продуктов ПЦР во время амплификации. Технология дает возможность осуществлять регистрацию непосредственно в

реакционной пробирке, что исключает попадание продуктов реакции в окружающую среду и контаминацию лаборатории [16].

Детекция накопления ампликонов происходит при помощи олигонуклеотидного зонда, гибридизующегося с участком мишени между праймерами. Зонд содержит флуорофор (F) и блокирующий флуоресценцию гаситель (Q). В ходе синтеза комплиментарной цепи полимераза расщепляет зонд, в результате чего возникает флуоресценция [17].

Заключение. Инфекционный некроз гемопоэтической ткани представляет значительную угрозу рыбоводству нашей страны. Единственными мерами борьбы против данного заболевания на территории Российской Федерации являются профилактика и своевременная диагностика. В настоящее время существует множество методов диагностики, которые позволяют минимизировать риски заноса и появление вспышек в рыбоводческих хозяйствах.

Список источников

1. Акиншина Г. Т., Белоконь В. С., Билько Н. М. Животная клетка в культуре: (методы и применение в биотехнологии). Москва : Спутник+, 2009. 652 с. ISBN 978-5-9973-0214-6.

2. Healthy fish // Riitta Rahkonen, Pia Wennerstrom, Pyavi Rintamaki, Risto Kannel Prevention, diagnosis and treatment of the disease. Helsinki : Research Institute of Hunting and Fisheries of Finland, 2013. pp. 43–44.

3. Богданова Е. А. Болезни лососевых и сиговых рыб в аквакультуре. Санкт-Петербург : ГосНИОРХ, 1994. 184 с.

4. Васильков Г. В., Грищенко Л. И., Енгашев В. Г., Канаев А. И., Ларькова З. И., Осетров В. С. Болезни рыб : справочник. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Агропромиздат, 1989. 288 с.

5. Ванятинский В. Ф., Мирзоева Л. М., Поддубная А. В. Болезни рыб : учебник. Москва: Пищевая промышленность, 1979. 232 с.

6. Тарасов В. Е., Рудакова С. Л., Бочкова Е. В., Шепеляковская А. О. Сравнительный анализ ИФА и "золотого стандарта" при идентификации вируса инфекционного некроза гемопоэтической ткани у половозрелой нерки // Современные проблемы и перспективы развития рыбохозяйственного комплекса : сборник трудов IX науч.-практ. конф. молодых учёных с междунар. участием. Москва: Всероссийский научно-исследовательский

институт рыбного хозяйства и океанографии, 2021. С. 163–166. EDN ZGBPAG

7. OIE. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Aquatic Animals. Paris, 2014. vol. 1. pp. 300–313.

8. Доронин М. И., Пыльнов В. А., Мудрак Н. С. Разработка метода ОТ-ПЦР в режиме реального времени для выявления вируса инфекционного некроза гемопоэтической ткани лососевых рыб // Научный альманах. 2015. №. 8 (10). С. 1052–1057. DOI: 10.17117/na.2015.08.963

9. Рудакова, С. Л. Описательное моделирование распространения вируса инфекционного некроза гемопоэтической ткани в популяции нерки // Известия ТИНРО. 2008. Т. 152. С. 173–185. EDN JVUIDN

10. Доронин М. И., Пыльнов В. А., Назаров Н. А., Рыбаков С. С. Выявление антигенов вируса инфекционного некроза гемопоэтической ткани лососевых рыб с помощью метода латекс-агглютинации // Ветеринария. 2014. №. 9. С. 56–61. EDN SLPLCR

11. Dhar A. K., Bowers R. M., Licon K. S., Lapatra S. E. Detection and quantification of infectious hematopoietic necrosis virus in rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) by SYBR Green real-time reverse transcriptase-polymerase chain reaction // J. Virol. Methods. 2008. vol. 147. no. 1. pp. 157–166. DOI: 10.1016/j.jviromet.2007.08.026

12. Overturf K., LaPatra S., Powell M. Real-time PCR for the detection and quantitative analysis of IHNV in salmonids // J. Fish Dis. 2001. no. 24. pp. 325–333. https://doi.org/10.1046/j.1365-2761.2001.00296.x

13. Hostnik P., Barlic-Maganja D., Strancar M., Jencic V., Toplak I., Grom J. Influence of storage temperature on infectious hematopoietic necrosis virus detection by cell culture isolation and RT-PCR methods // Diseases of aquatic organisms. 2002. vol. 52. no. 3. pp. 179–184. DOI: 10.3354/dao052179

14. Воронин В. Н., Кузнецова Е. В., Стрелков Ю. А., Чернышева Н. Б. Болезни рыб в аквакультуре России : практическое руководство. Санкт-Петербург : ГосНИОРХ, 2011. 265 с.

15. Коничев А. С., Цветков И. Л., Попов А. П., Шамшина Т. Н., Комаров А. Б. Молекулярная биология. Практикум : учебное пособие. 2-е изд. Москва : Юрайт, 2020. 169 с.

16. Ребриков Д. В., Трофимов Д. Ю. ПЦР "в реальном времени": подходы к анализу данных (обзор) // Прикладная биохимия и микробиология. 2006. Т. 42. № 5. С. 520–528. EDN OPCZAN

17. Ребриков Д. В., Саматов Г. А., Трофимов Д. Ю., Семёнов П. А., Савилова А. М., Кофиади И. А., Абрамов Д. Д. ПЦР в реальном времени. 8-е изд. Москва : Лаборатория знаний, 2020. 224 с. ISBN 978-5-00101-794-3.

References

1. Akinshina G. T., Belokon V. S., Bilko N. M. Zhivotnaya kletka v kul'ture: (metody i primenenie v biotekhnologii) [Animal cell in culture: (methods and applications in biotechnology)]. Moscow, Sputnik+, 2009, 652 p. ISBN 978-5-9973-0214-6. (in Russ.).

2. Healthy fish. Riitta Rahkonen, Pia Wennerstrom, Pyavi Rintamaki, Risto Kannel Prevention, diagnosis and treatment of the disease. Helsinki, Research Institute of Hunting and Fisheries of Finland, 2013, pp. 43–44.

3. Bogdanova E. A. Bolezni lososevykh i sigovykh ryb v akvakul'ture [Diseases of salmon and whitefish in aquaculture]. St. Petersburg, GosNIORKh, 1994, 184 p. (in Russ.).

4. Vasilkov G. V., Grishchenko L. I., Engashev V. G., Kanaev A. I., Larkova Z. I., Osetrov B. C. Bolezni ryb [Fish diseases]: spravochnik. 2-e izd., pererab. i dop. Moscow, Agropromizdat, 1989, 288 p. (in Russ.).

5. Vanyatinskiy V. F., Mirzoeva L. M., Poddubnaya A. V. Bolezni ryb [Fish diseases]: uchebnik. Moscow, Pishchevaya promyshlennost', 1979, 232 p. (in Russ.).

6. Tarasov V. E., Rudakova S. L., Bochkova E. V., Shepelyakovskaya A. O. Sravnitel'nyy analiz IFA i "zolotogo standarta" pri identifikatsii virusa infektsionnogo nekroza gemopoeticheskoy tkani u polovozreloy nerki [Comparative analysis of ifa and "gold standard" in identification of infectious hematopoietic tissue necrosis virus in sexually mature seals]. *Sovremennye problemy i perspektivy razvitiya rybokhozyaystvennogo kompleksa : sbornik trudov IX nauch.-prakt. konf. molodykh uchenykh s mezhdunar. uchastiem*. Moscow, Vserossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy institut rybnogo khozyaystva i okeanografii, 2021, pp. 163–166. (in Russ.). EDN ZGBPAG

7. OIE. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Aquatic Animals. Paris, 2014, vol. 1, pp. 300–313.

8. Doronin M. I., Pylnov V. A., Mudrak N. S. Razrabotka metoda OT-PTsR v rezhime real'nogo vremeni dlya vyyavleniya virusa infektsionnogo nekroza gemopoeticheskoy tkani lososevykh ryb [Development of a real-time RT-PCR method for detection of infectious hematopoietic tissue necrosis virus in salmonid fishes]. *Nauchnyy al'manakh.* 2015;8(10):1052–1057. DOI: 10.17117/na.2015.08.963 (in Russ.).

9. Rudakova, S. L. Opisatel'noe modelirovanie rasprostraneniya virusa infektsionnogo nekroza gemopoeticheskoy tkani v populyatsii nerki [Descriptive model of the infectious hematopoietic necrosis virus distribution in a sockeye population]. *Izvestiya TINRO*. 2008;152:173–185. (in Russ.). EDN JVUIDN

10. Doronin M. I., Pylnov V. A., Nazarov N. A., Rybakov S. S. Vyyavlenie antigenov virusa infektsionnogo nekroza gemopoeticheskoy tkani lososevykh ryb s pomoshch'yu metoda lateks-agglyutinatsii [Latex-agglutination tests for detection

of salmon infectious hematopoietic necrosis virus antigen]. Veterinariya. 2014;9:56–61. (in Russ.). EDN SLPLCR

11. Dhar A. K., Bowers R. M., Licon K. S., Lapatra S. E. Detection and quantification of infectious hematopoietic necrosis virus in rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) by SYBR Green real-time reverse transcriptase-polymerase chain reaction. J. Virol. Methods. 2008;147:1:157–166. DOI: 10.1016/j.jviromet.2007.08.026

12. Overturf K., LaPatra S., Powell M. Real-time PCR for the detection and quantitative analysis of IHNV in salmonids. J. Fish Dis. 2001;24:325–333. https://doi.org/10.1046/j.1365-2761.2001.00296.x

13. Hostnik P., Barlic-Maganja D., Strancar M., Jencic V., Toplak I., Grom J. Influence of storage temperature on infectious hematopoietic necrosis virus detection by cell culture isolation and RT-PCR methods. Diseases of aquatic organisms. 2002;52:3:179–184. DOI: 10.3354/dao052179

14. Voronin V. N., Kuznetsova E. V., Strelkov Yu. A., Chernysheva N. B. Bolezni ryb v akvakul'ture Rossii [Fish diseases in Russian aquaculture] : prakticheskoe rukovodstvo. St. Petersburg, GosNIORKh, 2011, 265 p. (in Russ.).

15. Konichev A. S., Tsvetkov I. L., Popov A. P., Shamshina T. N., Komarov A. B. Molekulyarnaya biologiya. Praktikum [Molecular biology. Workshop] : uchebnoe posobie. 2-e izd. Moscow, Yurayt, 2020, 169 p. (in Russ.).

16. Rebrikov D. V., Trofimov D. Yu. PTsR "v real'nom vremeni": podkhody k analizu dannykh (obzor) [Real-time PCR: a review of approaches to data analysis]. *Prikladnaya biokhimiya i mikrobiologiya = Applied Biochemistry and Microbiology*. 2006;42:5:520–528. (in Russ.). EDN OPCZAN

17. Rebrikov D. V., Samatov G. A., Trofimov D. Yu., Semenov P. A., Savilova A. M., Kofiadi I. A., Abramov D. D. PTsR v real'nom vremeni [Real-time PCR]. 8-e izd. Moscow, Laboratoriya znaniy, 2020, 224 p. ISBN 978-5-00101-794-3. (in Russ.).

© Балахнина К. А., 2024

Статья поступила в редакцию 25.01.2024; одобрена после рецензирования 16.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.

The article was submitted 25.01.2024; approved after reviewing 16.02.2024; accepted for publication 06.03.2024.

Научная статья
УДК 612.014:614.8
EDN ZALJAB

Превентивное формирование оптимальных показателей эссенциальных микроэлементов в пищевых трофических цепочках в регионах размещения АЭС

Мария Андреевна Басова[1], молодой ученый
Научный руководитель – Геннадий Васильевич Козьмин[2], кандидат биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник
[1,2]Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии НИЦ «Курчатовский институт»
[1]maribasova97@mail.ru

Аннотация. Представлено обоснование возможностей использования превентивной оптимизации содержания в пищевых трофических цепочках эссенциальных микроэлементов на территориях дефицита йода и селена, характерных для многих регионов Российской Федерации, позволяющей в случае возникновения радиационных аварий снизить уровни внутреннего облучения организма сельскохозяйственных животных и населения.

Ключевые слова: радиационные аварии, радиоактивные изотопы йода, эссенциальные микроэлементы, противорадиационные мероприятия

Для цитирования: Басова М. А. Превентивное формирование оптимальных показателей эссенциальных микроэлементов в пищевых трофических цепочках в регионах размещения АЭС // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 41–47.

Original article

Preventive formation of optimal indicators of essential mineral nutrient in food trophic chains in the regions where nuclear power plants are located

Maria A. Basova[1], a young scientist
Scientific supervisor – Gennady V. Kozmin[2], candidate of Biological Sciences, Associate Professor
[1,2]Russian Institute of Radiology and Agroecology of National Research Centre «Kurchatov Institute»
[1]maribasova97@mail.ru

Abstract. The substantiation of the possibilities using preventive optimization of the content's essential mineral nutrients in food trophic chains in the territories of iodine and selenium deficiency, characteristic of many regions of the Russian Federation, which allows in the event of radiation accidents to reduce the levels of internal irradiation of farm animals and the population.

Keywords: radiation accidents, radioactive isotopes of iodine, essential mineral nutrients, anti-radiation measures

For Citation: Basova M. A. Preventivnoe formirovanie optimal'nykh pokazateley essentsial'nykh mikroelementov v pishchevykh troficheskikh tsepochkakh v regionakh razmeshcheniya AES [Preventive formation of optimal indicators of essential mineral nutrient in food trophic chains in the regions where nuclear power plants are located]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy* : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 41–47. (in Russ.).

Сравнительно недолгий период использования атомной энергии в военных и мирных целях насчитывает не один десяток случаев неконтролируемого поступления во внешнюю среду больших количеств радиоактивных веществ и загрязнения обширных территорий. Особого внимания заслуживает острый период радиационных аварий, часто называемый периодом йодной опасности. Загрязнение внешней среды в результате аварий реакторного происхождения радиоактивными изотопами йода может оказать негативное влияние на здоровье сельскохозяйственных животных и вызвать превышение содержания радионуклидов в молоке и молочных продуктах.

Радиоактивные изотопы йода в острый период радиационной аварии являются источниками внутреннего облучения животных и населения, поступая в организм ингаляционным и пероральным путями. До 90 % дозы внутреннего облучения при пастбищном содержании жвачных животных обусловлено поступлением радионуклидов с загрязнённой пастбищной растительностью. В первые 2 – 3 суток основной вклад в дозу облучения вносят короткоживущие изотопы йода ^{132}I ($T_{1/2}$ = 2,3 ч), ^{133}I ($T_{1/2}$ = 20,8 ч), ^{134}I

($T_{1/2}$ = 52,5 мин) и ^{135}I ($T_{1/2}$ = 6,57 ч), в последующий период доза облучения определяется ^{131}I ($T_{1/2}$ = 8,02 сут) [1].

Анализ последствий радиационной аварии на Чернобыльской АЭС показал, что степень радиационного воздействия радиоактивных изотопов йода на сельскохозяйственных животных и население существенно зависит от содержания стабильного йода в природной окружающей среде. В районах Полесской низменности, отличающейся низким содержанием стабильного йода, происходило повышенное поступление радиоактивных изотопов этого элемента в пищевые трофические цепи. Брянская (Россия) и Гомельская (Беларусь) области – районы, наиболее подверженные радиойодному воздействию. Установлено, что в условиях йододефицита накопление радиойода в щитовидной железе дойных коров до 10 раз и более выше по сравнению с животными, получавшими корма, содержавшие оптимальное для животных количество стабильного йода [2].

Многочисленные исследования показали возможность снижения уровней внутреннего облучения животных и человека с использованием средств фармакологической защиты животных, основанных на применении подкормок и специальных препаратов, содержащих стабильный йод. Использование таких препаратов наиболее эффективно при заблаговременном применении за несколько суток до аварийной ситуации или как можно более быстром введении в организм животного в начальной стадии аварии [3], что затруднительно, особенно в случае пастбищного содержания. Следует обратить внимание на то, что использование подкормок с KI или фармацевтических препаратов для данного сценария содержания животных, как для короткоживущих изотопов йода, так и для ^{131}I, непосредственно после радиоактивного загрязнения территории не столь эффективно по следующим двум причинам.

Первая причина связана с тем, что в условиях избыточного поступления йода в организм в составе подкормки наблюдается снижение накопления

щитовидной железой радиоактивных изотопов йода за счёт сокращения синтеза тиреоидных гормонов, которое происходит не мгновенно, а в течение первых двух суток (эффект Вольфа-Чайкова), то есть в течение такого времени, за которое уже успевает сформироваться поглощённая доза от короткоживущих изотопов йода [4].

Вторая причина связана с ингибированием кинетики метаболизма йода за счёт радиационного подавления экспрессии натрий-йодного симпортера (NIS), интермембранного белка, расположенного на базолатеральной мембране клеток ЩЖ и эпителиальных клеток и выполняющего функцию транспортировки йода. В настоящее время установлено, что радиационное подавление экспрессии NIS (*stunning effect*) наблюдается уже при дозах, составляющих ~0,5–3 Гр [5]. Дозы облучения щитовидной железы коров, полученные в период йодной опасности аварии на ЧАЭС, из хозяйств Хойникского района Гомельской области, находились в диапазоне значений от 40 до 125 Гр, а из хозяйств Брагинского района – в интервале 25–320 Гр [6].

Представленные обстоятельства побудили обратить внимание на превентивные возможности снижения уровней внутреннего облучения за счёт проведения на территориях, отличающихся дефицитом природного йода и сопредельных с районами размещения радиационно-опасных предприятий, мероприятий по оптимизации содержания в системе «почва-растения-животные» эссенциальных микроэлементов, способствующих снижению накопления радиоактивного йода в щитовидной железе, молоке и молочной продукции.

Одним из наиболее рациональных и экологически безопасных путей оптимизации йодного статуса является применение йодных микроудобрений. Обогащение йодом сельскохозяйственных растений может быть осуществлено с применением стандартных агрохимических технологий: внесение в почву вместе с минеральными удобрениями или опрыскиванием

растений раствором соли йода. Для оптимизации содержания йода в надземной биомассе кормовых растений наилучшим способом является некорневая обработка растений растворами йодистых солей (например, от 0,01 до 0,1 % раствор KI, 300 л на га) на поздних фазах вегетации, а для повышения содержания йода в подземных органах – внесение микроудобрений в почву.

В настоящее время в метаболических процессах наряду с йодом выделяется роль селена, подчеркивается целесообразность нормализации его уровня при различных заболеваниях. Йод и селен являются мощными иммуномодуляторами, природными антиоксидантами, эффективно защищающими организм от различного рода стрессов. Они необходимы для роста, нормальной работы мозга и репродуктивной системы организма. Часто дефицит в природной среде йода сопровождается и дефицитом селена, в связи с чем применяют удобрения, обогащенные селенатом натрия и селенсодержащие препараты для животных [7].

Эссенциальность селена для нормального метаболизма щитовидной железы хорошо известна. Селен является частью системы «глутатионпероксидазы – тиоредоксин редуктазы» (GPx/TrxR), которая участвует в метаболизме тиреоидных гормонов и обеспечивает защиту клеток от повреждающего действия перекиси водорода и свободных радикалов [8]. Каждая глутатионпероксидаза способна превращать потенциально опасные реактивные формы кислорода (например, H_2O_2 и гидроперекиси липидов) в безвредные соединения, что особенно важно в плане противорадиационной защиты организма [9].

Вывод. В районах сочетанного дефицита йода и селена, характерных для большинства регионов Российской Федерации, нормализация этих микроэлементов в трофических пищевых цепочках является важным условием поддержки гормонального статуса щитовидной железы населения и сельскохозяйственных животных. При этом возможно снижение внутреннего

облучения организма радиоактивными изотопами йода, что делает исследования возможностей сочетанной биофортификации пищевой трофической цепочки йодом и селеном приоритетными, поскольку такой подход может обеспечить недорогой и высокоэффективный способ улучшения йодного и селенового статуса и соответственно здоровья населения в регионах размещения радиационно-опасных объектов.

Список источников

1. Басова М. А. Денисова Э. Н., Кураченко Ю. А. Расчёт дозовых коэффициентов конверсии при поступлении с кормом радиоактивных изотопов йода в организм крупного рогатого скота // Ядерно-физические методы и технологии в сельском хозяйстве : сборник докладов междунар. науч.-практ. конф. Обнинск: ВНИИРАЭ. 2020. С. 122–125. EDN LANJKA

2. Манукало С. А., Шантыз А. Х. Йодная недостаточность в животноводстве // Ветеринария Кубани. 2010. № 5. С. 7–8. EDN MVXJOP

3. Василенко И. Я. Радиационная опасность радиоизотопов йода //Атомная энергия. 1987. Т. 62. Вып. 4. С. 245–248.

4. Шеремета М. С., Трухин А. А., Корчагина М. О. Применение радиоактивных веществ в медицине – история и перспективы развития // Проблемы эндокринологии. 2021. 67(6). с. 59–67. https://doi.org/10.14341/probl12824

5. Lundh Ch., Lindencrona U., Postgard P., Carlsson T., Nilsson M., Forssell-Aro E. Radiation-Induced Thyroid Stunning: Differential Effects of ^{123}I, ^{131}I, ^{99m}Tc, and ^{211}At on Iodide Transport and NIS mRNA Expression in Cultured Thyroid Cells // The Journal of Nuclear Medicine. 2009. vol. 50. no. 7. pp. 1161–1167. https://doi.org/10.2967/jnumed.108.061150

6. Ястребков Ю. А., Бударков В. А., Василенко И. Я. Оценка поглощённых доз у крупного рогатого скота в течение первого года после аварии на Чернобыльской АЭС // Радиационная биология. Радиоэкология. 1995. Т. 35. № 6. С. 845–850.

7. Бирюкова Е. В. Современный взгляд на роль селена в физиологии и патологии щитовидной железы // Эффективная фармакотерапия. 2017. № 8. С. 34–41. EDN YGXVYL

8. Schomburg L. Selenium, selenoproteins and the thyroid gland: interactions in health and disease // Nat. Rev. Endocrinol. 2011. vol. 8. no. 3. pp. 160–171. DOI: 10.1038/nrendo.2011.174

9. Кудряшов Ю. Б. Радиационная биофизика. Москва : ФИЗМАТЛИТ. 2004. 448 с.

References

1. Basova M. A. Denisova E. N., Kurachenko Yu. A. Raschet dozovykh koeffitsientov konversii pri postuplenii s kormom radioaktivnykh izotopov yoda v organizm krupnogo rogatogo skota [Calculation of dose conversion factors when introduced radioactive iodine isotopes with eatable in the cattle organism]. *Yaderno-fizicheskie metody i tekhnologii v sel'skom khozyaystve : sbornik dokladov mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* Obninsk, VNIIRAE, 2020, pp. 122–125. (in Russ.). EDN LANJKA

2. Manukalo S. A., Shantyz A. Kh. Yodnaya nedostatochnost' v zhivotnovodstve [Iodine deficiency in livestock]. *Veterinariya Kubani*. 2010;5:7–8. (in Russ.). EDN MVXJOP

3. Vasilenko I. Ya. Radiatsionnaya opasnost' radioizotopov yoda [Radiation hazards of iodine radioisotopes]. *Atomnaya energiya*. 1987;62(4):245–248. (in Russ.).

4. Sheremeta M. S., Trukhin A. A., Korchagina M. O. Primenenie radioaktivnykh veshchestv v meditsine – istoriya i perspektivy razvitiya [Use of radioactive substances in medicine – history and prospects of development]. *Problemy endokrinologii*. 2021;67(6):59–67. (in Russ.). https://doi.org/10.14341/probl12824

5. Lundh Ch., Lindencrona U., Postgard P., Carlsson T., Nilsson M., Forssell-Aro E. Radiation-Induced Thyroid Stunning: Differential Effects of ^{123}I, ^{131}I, ^{99m}Tc, and ^{211}At on Iodide Transport and NIS mRNA Expression in Cultured Thyroid Cells. *The Journal of Nuclear Medicine*. 2009;50(7):1161–1167. https://doi.org/10.2967/jnumed.108.061150

6. Yastrebkov Yu. A., Budarkov V. A., Vasilenko I. Ya. Otsenka pogloshchennykh doz u krupnogo rogatogo skota v techenie pervogo goda posle avarii na Chernobyl'skoy AES [Estimation of absorbed doses in cattle during the first year after the Chernobyl accident]. *Radiatsionnaya biologiya. Radioekologiya*. 1995;35(6):845–850. (in Russ.).

7. Biryukova E. V. Sovremennyy vzglyad na rol' selena v fiziologii i patologii shchitovidnoy zhelezy [A contemporary view on a role played by selenium in physiology and pathology of the thyroid gland]. *Effektivnaya farmakoterapiya.* 2017;8:34–41. (in Russ.). EDN YGXVYL

8. Schomburg L. Selenium, selenoproteins and the thyroid gland: interactions in health and disease. *Nat. Rev. Endocrinol*. 2011;8(3):160–171. DOI: 10.1038/nrendo.2011.174

9. Kudryashov Yu. B. Radiatsionnaya biofizika [Radiation biophysics]. Moscow, FIZMATLIT, 2004, 448 p. (in Russ.).

© Басова М. А., 2024

Статья поступила в редакцию 26.01.2024; одобрена после рецензирования 16.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.

The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 16.02.2024; accepted for publication 06.03.2024.

Научная статья
УДК 636.5:636.083.3
EDN WRAGNY

Усовершенствование клеточной системы содержания бройлеров

Анастасия Александровна Бобылева[1], студент магистратуры
Научный руководитель – Ольга Анатольевна Власова[2], кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
[1,2]Южно-Уральский государственный аграрный университет, Троицк, Россия
[1]nasta.bobyleva2000@mail.ru, [2]olgavlasova1974@mail.ru

Аннотация. Рассмотрена клеточная батарея КБЛ-3Н, выявлены недостатки. Приведены рекомендации по усовершенствованию клеточной системы содержания цыплят-бройлеров в условиях кафедры птицеводства.

Ключевые слова: бройлеры, линия пометоудаления, клеточная система, ленточный транспортер, клеточное содержание

Для цитирования: Бобылева А. А. Усовершенствование клеточной системы содержания бройлеров // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 48–54.

Original article

Improving the cellular system of broiler maintenance

Anastasia Aleksandrovna Bobyleva[1], master's student
Scientific supervisor - Olga Anatolyevna Vlasova[2], candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
[1,2] South Ural State Agrarian University, Troitsk, Russia
[1]nasta.bobyleva2000@mail.ru, [2]olgavlasova1974@mail.ru

Abstract. The article examines the KBL-3N cell battery and identifies its shortcomings. Recommendations are given for improving the cage system for keeping broiler chickens in the conditions of the poultry farming department.

Keywords: broilers, manure removal line, cage system, conveyor belt, cage content

For Citation: Bobyleva A. A. Usovershenstvovanie kletochnoy sistemy soderzhaniya broylerov [Improving the cellular system of broiler maintenance]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy* : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 48–54. (in Russ.).

Выращивание бройлеров в клетках считается наиболее эффективным и экономичным, так как бройлеры быстро набирают вес, к тому же клеточное содержание бройлеров позволяет экономить корма [1,2,3].

Клетки для содержания бройлеров имеют довольно широкий ассортимент и преимущества по сравнению с напольным содержанием. У них более высокая плотность; экономия электроэнергии и корма; большее количество оборотов в год по сравнению с напольным содержанием; возможность соединения с полной механизацией процессов кормления, поения, помётоудаления, создание оптимальных условий для бройлеров – искусственное освещение, вентиляция, обогрев [4,5,6].

Цель исследования: усовершенствование клеточной батареи для повышения эффективности и безопасности цыплят-бройлеров.

Задачи исследования:

− ознакомиться с устройством и технологическими характеристиками клеточной батареи КБЛ-3Н;

− выявить недостатки клеточной батареи;

− разработать рекомендации по усовершенствованию клеточной батареи КБЛ-3Н.

Клеточная батарея КБЛ-3Н для содержания бройлеров установлена для практического обучения студентов на кафедре птицеводства (рис. 1).



Рисунок 1 – Клеточная батарея КБЛ-3Н

Батарея произведена ОАО «Головное специализированное конструкторское бюро по машинам для птицеводства» (ОАО «ГСКБ») в г. Пятигорске специально для Южно-Уральского государственного аграрного университета (ЮУрГАУ) на основе технологических характеристик батарей этого производителя, используемых на птицефабриках.

Характеристика клеточной батареи представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Основные параметры и размеры клеточной батареи

Наименование параметров	**Значение**
Количество батарей, шт.	1
Тип клеточной батареи	Этажная
Число ярусов, шт.	3
Вместимость одной клетки, голов, не менее	36
Количество клеток в батарее, шт.	12
Количество птицы в батарее, голов, не менее	432
Габаритные размеры, мм − длина − ширина по каркасу − высота по каркасу − высота по бачку с водой	 6640 1250 2135 2430
Габаритные размеры одной клетки, мм − длина, не менее − ширина, не менее − высота, не менее	 985 1210 420
Уборка помета	Ленточные транспортеры
Тип кормораздатчика	Напольные, спиральные
Производительность кормораздачи, кг/час	850
Количество птицы, обслуживаемых одной кормушкой, голов	36
Удельная площадь клетки на голову, $см^2$	331
Установленная мощность приводов, кВт − одной линии кормораздачи − пометоуборки	 1,1 0,55
Срок службы, лет, не менее	9

Осмотр клеточной батареи выявил следующие ***технологические недочёты и дефекты монтажа*:**

1. Разграничительные прутья кормушки имеют со внутренней стороны излишне длинные концы, не несущие технической нагрузки, но представляющие опасность для птиц. Об их необработанные острые края цыплята могут повредить клювы и серёжки при поедании комбикорма.

2. Кормушка и труба кормораздачи, в отличии от линии ниппельного поения, жёстко зафиксированы в поперечной стенке клеточных секций и не имеют регулировки по высоте от пола клетки. Это затрудняет техническое обслуживание и увеличивает риск засорения чаши-кормонакопителя.

3. Спайка прутьев дверцы слабая. В первую очередь это отражается на прутьях, несущих изгиб, служащий затвором. На них приходится большая нагрузка. На некоторых дверцах пайка этого прута разорвалась ещё до ввода батареи в эксплуатацию.

4. Система удаления отходов жизнедеятельности птиц технически недоработана. В базовой комплектации отсутствует ёмкость для сбора отходов и/или конвейер их отведения из помещения содержания птицы.

5. Зона снятия отходов с ленты ограничена шторкой, не допускающей разбрасывание отходов. Высота шторки, входящей в комплектацию недостаточна для этих целей. Её край находится всего на 15 см выше уровня верхней плоскости помётоуборочной ленты третьего (верхнего) яруса клеток. Гипотетически этой высоты будет недостаточно. В ребре, предназначенном для крепления карниза шторки, предусмотрено дополнительное отверстие на 30 см выше текущего положения. Установка шторки, начиная от этой высоты не допустит разбрасывание отходов.

6. Штифты, на которые навешены дверцы, имеют излишне длинную резьбу, выступающую за торцы крепления и попадающую в зону движения дверцы, что приводит к её перекашиванию и заклиниванию. Выправление дверцы требует серьёзных физических усилий и производится с шумом. При возникновении подобной ситуации во время целевой эксплуатации клетки, ремонтные мероприятия могут вызвать стресс у птиц.

7. Накопительные бачки системы поения не имеют перекрывающих клапанов между своим спускным отверстием и началом линии ниппельного поения. В случае необходимости сброса, вся жидкость, набранная в бачок, должна пройти сквозь линию ниппельного поения к сливному шлангу, расположенному в её конце. Это означает, что при случайном попадании в воду токсинов, некоторая часть такой воды может быть выпита птицами раньше полного слива, а при загрязнении воды механическими частицами, они могут забить ниппель, полностью лишив его функциональности.

На основании этих наблюдений, для усовершенствования клеточной системы содержания бройлеров предлагаются следующие *рекомендации по модернизации:*

1. модернизировать систему крепления (чаши кормления), избегая наличия в ней опасных для птиц выступающих элементов;

2. оснастить дверцы клеток ручкой, расположенной на уровне прута, имеющего запирающий изгиб, что снизит нагрузку на него и упростит эксплуатацию клетки;

3. добавить к системе помётоудаления накопительную ёмкость;

4. оборудовать птичник системой ленточного конвейера для помётоудаления;

5. добавить возможность регулирования высоты кормушки над полом, что упростит техническое обслуживание;

6. дополнить механические регуляторы тока воды в системе поения;

7. устранить дефекты монтажа конструкции.

Вывод. Усовершенствование клеточной системы содержания играет ключевую роль в обеспечении благоприятных условий для бройлеров, что в конечном итоге влияет на их здоровье, благополучие и производственные показатели.

Список источников

1. Власова О. А. Технология производства пищевых яиц на ООО "Чебаркульская птица" // Биотехнологии – агропромышленному комплексу России : материалы междунар. науч.-практ. конф. Троицк: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2017. С. 35–41. EDN YPHAJT

2. Власова О. А., Подугольникова Е. Г. Современная технология производства пищевых яиц с биологически активными добавками на ЗАО "Чебаркульская птица" // Инновационные процессы в АПК : сборник статей III междунар. науч.-практ. конф. Москва: Российский университет дружбы народов, 2011. Т. 1. С. 88–89. EDN SWZCED

3. Власова О. А. Оценка качества пищевых яиц на ЗАО "Чебаркульская птица" // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей. В 3 кн. Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2017. Кн. 3. С. 93–95. EDN ZBPMEH

4. Юдин М. Ф., Матросова Ю. В., Брюханов Д. С. Технология содержания бройлеров // Актуальные вопросы биотехнологии и ветеринарной медицины: теория и практика: материалы нац. науч. конф. Челябинск: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2018. С. 174–178. EDN XWTJHF

5. Власова О. А. Проведение принудительной линьки у кур-несушек // Наилучшие доступные технологии: материалы всерос. науч.-практ. конф. пос. Персиановский: Донской государственный аграрный университет, 2016. С. 86–89. EDN YQRRFZ

6. Матросова Ю. В., Власова О. А., Брюханов Д. С., Вильвер М. С., Ермолов С. М., Бочкарев А. К., Бурков П. В. Птицеводство : практикум. Челябинск: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2022. 177 с. ISBN 978-5-88156-918-1.

References

1. Vlasova O. A. Tekhnologiya proizvodstva pishchevykh yaits na OOO "Chebarkul'skaya ptitsa" [Food egg production technology at Chebarkulskaya Ptitsa LLC]. *Biotekhnologii – agropromyshlennomu kompleksu Rossii : materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* Troitsk, Yuzhno-Ural'skiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet. 2017, pp. 35–41. (in Russ.). EDN YPHAJT

2. Vlasova O. A., Podugolnikova E. G. Sovremennaya tekhnologiya proizvodstva pishchevykh yaits s biologicheski aktivnymi dobavkami na ZAO "Chebarkul'skaya ptitsa" [Modern technology of production of food eggs with biologically active additives at CJSC "Chebarkulskaya Ptitsa"]. *Innovatsionnye protsessy v APK : sbornik statey III mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* Moscow, Rossiyskiy universitet druzhby narodov. 2011, vol. 1, pp. 88–89. (in Russ.). EDN SWZCED

3. Vlasova O. A. Otsenka kachestva pishchevykh yaits na ZAO "Chebarkul'skaya ptitsa" [Quality assessment of edible eggs at CJSC Chebarkulskaya Ptitsa]. *Agrarnaya nauka – sel'skomu khozyaystvu: sbornik statey*. V 3 kn. Barnaul, Altayskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet. 2017, Kn. 3, pp. 93–95. (in Russ.). EDN ZBPMEH

4. Yudin M. F., Matrosova Yu. V., Bryukhanov D. S. Tekhnologiya soderzhaniya broylerov [Broiler housing technology]. *Aktual'nye voprosy biotekhnologii i veterinarnoy meditsiny: teoriya i praktika: materialy nats. nauch. konf.* Chelyabinsk, Yuzhno-Ural'skiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet. 2018, pp. 174–178. (in Russ.). EDN XWTJHF

5. Vlasova O. A. Provedenie prinuditel'noy lin'ki u kur-nesushek [Using forced molting in laying hens]. *Nailuchshie dostupnye tekhnologii: materialy vseros. nauch.-prakt. konf.* pos. Persianovskiy, Donskoy gosudarstvennyy agrarnyy universitet. 2016, pp. 86–89. (in Russ.). EDN YQRRFZ

6. Matrosova Yu. V., Vlasova O. A., Bryukhanov D. S., Vil'ver M. S., Ermolov S. M., Bochkarev A. K., Burkov P. V. Ptitsevodstvo [Poultry farming]: praktikum. Chelyabinsk, Yuzhno-Ural'skiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet, 2022. 177 p. ISBN 978-5-88156-918-1. (in Russ.).

© Бобылева А. А., 2024

Статья поступила в редакцию 24.01.2024; одобрена после рецензирования 16.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.

The article was submitted 24.01.2024; approved after reviewing 16.02.2024; accepted for publication 06.03.2024.

Научная статья
УДК 619:616.995.132:636.7
EDN WRCBTY

Клинический случай ангиостронгилёза у собаки

Юлия Викторовна Градова[1], аспирант
Научный руководитель – Сергей Павлович Ковалев[2], доктор ветеринарных наук, профессор
[1,2]Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, г. Санкт-Петербург, Россия
[1]bushik.dog@yandex.ru

Аннотация. Описан клинический случай редкого в Северо-Западном регионе заболевания – ангиостронгилёза. Исходя из патологоанатомических данных, смерть наступила в результате остановки дыхания, вызванной тотальной фибринозной пневмонией и нарушением газообмена из-за ангиостронгилёза.

Ключевые слова: ангиостронгилёз, нематодоз, собака, пневмония, инвазия

Для цитирования: Градова Ю. В. Клинический случай ангиостронгилёза у собаки // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 55–61.

Original article

A clinical case of angiostrongylosis in a dog

Yulia V. Gradova, postgraduate student
Scientific supervisor – Sergey P. Kovalev, Doctor of Veterinary Science, Professor
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, St.-Petersburg, Russia
bushik.dog@yandex.ru

Abstract. Describes a clinical case of a rare disease in the Northwestern region – angiostrongylosis. Based on the pathoanatomical data, death occurred as a result of respiratory arrest caused by total fibrinous pneumonia and impaired gas exchange due to angiostrongylosis.

Keywords: angiostrongylosis, nematodosis, dog, pneumonia, invasion

For Citation: Gradova Yu. V. Klinicheskiy sluchay angiostrongileza u sobaki [A clinical case of angiostrongylosis in a dog]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh –*

rezul'taty i perspektivy : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 55–61. (in Russ.).

Введение. Ангиостронгилёз – остро, подостро или хронически протекающая инвазионная болезнь представителей семейства *Canidae*, вызываемая нематодой *Angiostrongylus vasorum*, широко известной как «французский сердечный червь» из семейства *Angiostrongylidae*, встречающаяся спорадически и характеризующаяся истощением, нарушением работы сердечно-сосудистой, нервной и дыхательной системы вплоть до летального исхода [1].

A. vasorum в настоящее время имеет всемирное распространение, чаще протекает в виде энзоотий в южных странах. Недавние сообщения свидетельствуют об изменении распространения этого паразита, что возродило интерес к его эпидемиологии и к риску широкого распространения в новые страны, включая Россию [2].

Жизненный цикл начинается, когда личинки ***L3*** проглатываются окончательным хозяином, прежде всего лисой или собакой. Происходит при употреблении в пищу моллюсков (промежуточные хозяева), лягушек (дополнительные хозяева) или пищи, зараженной слизью слизней или улиток. Личинки ***L3*** мигрируют в мезентериальные лимфатические узлы и линяют до ***L4*** и ***L5***. Личинки ***L5*** мигрируют через портальную вену, и взрослые особи попадают в легочную артерию или правые отделы сердца. Затем взрослые особи спариваются и откладывают яйца. Яйца перемещаются в альвеолярные капилляры по кровяному руслу, из них вылупляются личинки ***L1***. Личинки ***L1*** разрывают капилляры, внедряются в бронхиолы, затем отхаркиваются и проглатываются. Следовательно, личинки ***L1*** передаются с фекалиями инфицированных псовых. Личинки ***L1*** заражают промежуточных хозяев (преимущественно слизней и улиток), проникая в лапку моллюска, и внутри развиваются до ***L3*** [1].

Взрослые паразиты могут жить 2 года. Препатентный период составляет 6–10 недель [2].

Гельминт оказывает аллергическое, токсическое и механическое действие на организм псовых. При миграции возникают коагулопатии, из-за которых повышается риск появления гематом. Личинки и взрослые паразиты вызывают тромбоэмболии, что, в свою очередь, вызывает некрозы и нарушения функций тканей и органов. В связи с путем миграции, больше всего страдает печень, сердце, легкие, головной мозг. В лёгких развивается фибринозная пневмония. При поражении головного мозга возникают неврологические нарушения. Поражения легких вторичны по отношению к изменениям сосудов. Жидкость и белки, проникшие через стенки поврежденных артерий, приводят к отеку паренхимы. Самопроизвольная гибель гельминтов может привести к тромбоэмболии и тяжелым воспалительным реакциям [2].

Снижение податливости легочных артерий и сужение их просвета (в результате либо тромбоэмболии, либо выраженной ворсинчатой пролиферации) приводит к легочной гипертензии и, как следствие, к росту постнагрузки на правый желудочек, что может вызвать развитие «легочного сердца» и правожелудочковой недостаточности. Белки и жидкость, просачивающиеся через стенку пораженных артерий, усиливают отек и воспаление паренхимы [3].

Естественная гибель большого количества гельминтов приводит к массивной тромбоэмболии, которая проявляется внезапной одышкой и кровохарканьем и угрожает жизни [4].

У мелких собак, кроме того, вследствие легочной гипертензии взрослые гельминты нередко забрасываются из легочных артерий в правое предсердие, что ведет к внезапному падению сердечного выброса. В таких случаях у собаки развивается синдром каудальной полой вены, для которого наиболее типичны одышка, шум над трехстворчатым клапаном и гемоглобинурия (вследствие механического гемолиза в правых камерах сердца) [5,6,7]. Исход, как правило, летальный [8].

Материалы и методы. Клинический случай зарегистрирован в клинике Санкт-Петербурга. Собака содержалась на улице, часто путешествовала с хозяевами на природу, питалась промышленным кормом, не вакцинирована, дегельминтизация ни разу не проводилась. Животное забрали из приюта Санкт-Петербурга в возрасте 7 месяцев. В последний месяц жизни собаки владелец отмечал нарастающую одышку (сначала только после длительного бега, в последнюю неделю – даже в покое), ежедневный продолжительный изнуряющий кашель, быструю утомляемость, вялость, снижение аппетита, редкий жидкий стул и исхудание в последние две недели жизни.

Результаты исследований. *При осмотре* установлено отсутствие реакции угрозы справа, вентролатеральный стробизм на обоих глазах, ступор. На *МРТ* обнаружена гематома в височной области слева.

Во время *бронхоскопии* (рис. 1), проводимой 9 августа 2022 года, произошла остановка сердца в 16:05, сердечно-легочная реанимация оказалась неуспешной.

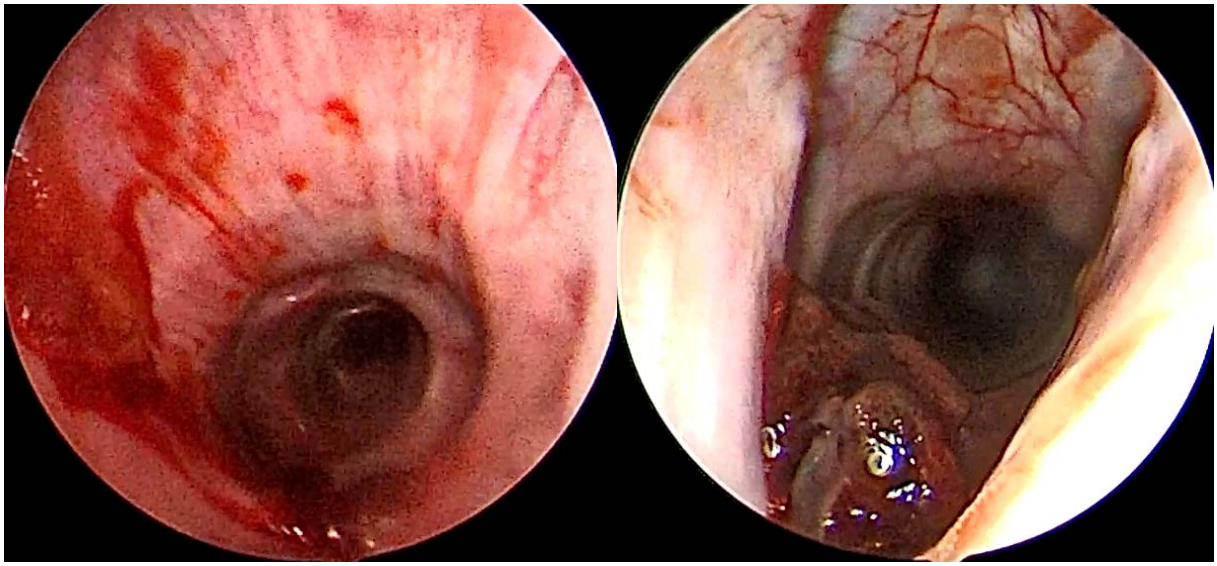


Рисунок 1 – Слева – кровь в просвете бронха. Справа – кровь в просвете гортани

В *заключении о цитологическом исследовании бронхоальвеолярного лаважа* описано наличие «личинок филяриоидного типа».

Анализ крови на дирофиляриоз методом ПЦР отрицательный, *иммунохроматографический анализ крови IDEXX Angio Detect™* положительный (обнаружен антиген *Angiostrongylus vasorum*) [3].

При *вскрытии* были обнаружены половозрелые паразиты в просвете крупных сосудов (рис. 2) и выставлен основной диагноз – ангиостронгилёз собак.

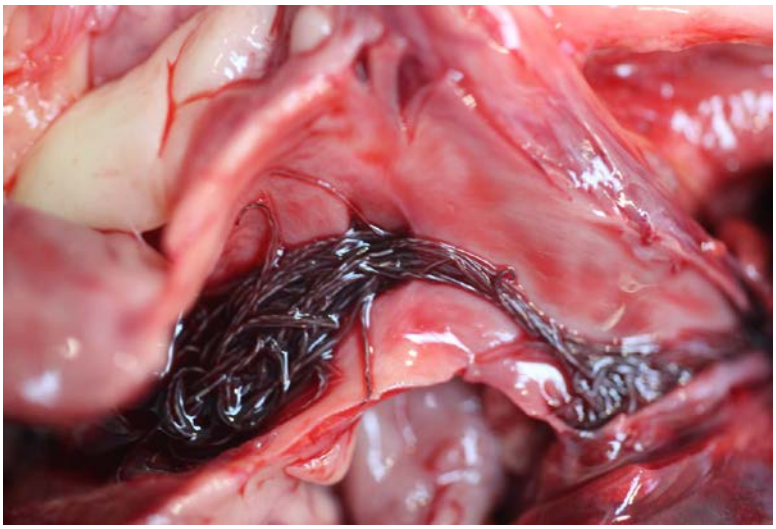


Рисунок 2 – Паразиты в просвете сосуда

Осложнениями основного заболевания признаны: тотальная фибринозная пневмония осложнение, повлекшее смерть; острая застойная гиперемия и отёк легких; острое воспаление загрудинного лимфатического узла; гематома головного мозга; острое расширение правого отдела сердца.

Сопутствующие патологии: фибринозно-геморрагический асцит; острая гиперемия селезенки и лимфатических узлов; эрозийно-язвенный гастрит; инфаркт правой почки; острый панкреатит со спаечным процессом – спайка между поджелудочной железой и культей правых яичниковых сосудов; серозная атрофия жира (истощение); острая гиперемия и белковая (зернистая) дистрофия печени; белковая (зернистая) дистрофия миокарда и почек; гипоплазия коры надпочечников; острый геморрагический ринит; точечные кровоизлияния под эпикардом; острый геморрагический ларингит; острый геморрагический трахеит; зубной камень.

Исходя из *патологоанатомических данных*, смерть наступила в результате остановки дыхания, вызванной тотальной фибринозной пневмонией и нарушением газообмена из-за ангиостронгилёза [9].

Заключение. Данный случай может быть интересен в связи с наличием редко встречаемого и описываемого паразитарного заболевания. В случаях возникновения схожей клинической картины ветеринарному врачу необходимо исключать наличие данного нематодоза.

Список источников

1. Белова Л. М., Гаврилова Н. А., Забровская А. В., Кузнецов Ю. Е., Роберман М. Г., Ширяева В. А. Нематодозы и акантоцефалезы животных: учебное пособие. Санкт-Петербург : СПбГУВМ, 2022. 115 с.
2. Conboy G.A. Canine angiostrongylosis: the French heartworm: an emerging threat in North America // Vet Parasitol. 2011. vol. 176. no. 4. pp. 382–389.
3. Morgan E., Shaw S. Инвазия *Angiostrongylus vasorum* у собак: непрерывное распространение и разработка методов диагностики и лечения // Journal of Small Animal Practice. Российское издание. 2011. Т. 2. № 1. С. 5–11.
4. *Angiostrongylus vasorum* // Wikipedia. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Angiostrongylus_vasorum (дата обращения : 27.12.2023)
5. Ковалев С. П., Курдеко А. П. Клиническая диагностика внутренних болезней животных : учебник для вузов. 6-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 540 с. ISBN 978-5-507-44160-0.
6. Кудряшов А. А., Балабанова В. И. Патологоанатомическая диагностика болезней собак и кошек : учебное пособие для вузов. Санкт-Петербург : ИВБ, 2016. 328 с. ISBN: 978-5-9902656-6-0
7. Стекольников А. А, Щербаков Г. Г., Винникова С. В. Содержание, кормление и болезни экзотических животных, Декоративные собаки. Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2019. 382 с. ISBN 978-5-903090-82-2.
8. Helm J. R., Morgan E. R, Jackson M. W., Wotton P., Bell R. Canine angiostrongylosis: an emerging disease in Europe // J Vet Emerg Crit Care (San Antonio). 2010. vol 20. no 1. pp. 98–109. doi: 10.1111/j.1476-4431.2009.00494.x
9. Жаров, А. В. Судебная ветеринарная медицина : учебник. 3-е изд., испр. и доп. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 464 с. ISBN 978-5-8114-1581-6.

References

1. Belova L. M., Gavrilova N. A., Zabrovskaya A. V., Kuznetsov Yu. E., Roberman M. G., Shiryaeva V. A. Nematodozy i akantotsefalezy zhivotnykh

[Nematodoses and acanthocephaloses of animals]: uchebnoe posobie. St. Petersburg, SPbGUVM, 2022, 115 p. (in Russ.).

2. Conboy G. A. Canine angiostrongylosis: the French heartworm: an emerging threat in North America. *Vet Parasitol.* 2011;176(4):382–389.

3. Morgan E., Shaw S. Инвазия *Angiostrongylus vasorum* у собак: непрерывное распространение и разработка методов диагностики и лечения. *Journal of Small Animal Practice.* Российское издание. 2011;2(1):5–11. (in Russ.).

4. *Angiostrongylus vasorum*. *En.wikipedia.org*. Retrieved from https://en.wikipedia.org/wiki/Angiostrongylus_vasorum (Accessed 27 December 2023).

5. Kovalev S. P., Kurdeko A. P. Klinicheskaya diagnostika vnutrennikh bolezney zhivotnykh [Clinical diagnosis of internal animal diseases] : uchebnik dlya vuzov. 6-e izd., ster. St. Petersburg, Lan', 2022, 540 p. ISBN 978-5-507-44160-0. (in Russ.).

6. Kudryashov A. A., Balabanova V. I. Patologoanatomicheskaya diagnostika bolezney sobak i koshek [Pathologoanatomical diagnosis of diseases of dogs and cats] : uchebnoe posobie dlya vuzov. St. Petersburg, IVB, 2016, 328 p. ISBN: 978-5-9902656-6-0. (in Russ.).

7. Stekol'nikov A. A, Shcherbakov G. G., Vinnikova S. V. Soderzhanie, kormlenie i bolezni ekzoticheskikh zhivotnykh, Dekorativnye sobaki [Keeping, feeding and diseases of exotic animals, Ornamental dogs]. St. Petersburg, Prospekt Nauki, 2019, 382 p. ISBN 978-5-903090-82-2. (in Russ.).

8. Helm J. R., Morgan E. R, Jackson M. W., Wotton P., Bell R. Canine angiostrongylosis: an emerging disease in Europe. *J Vet Emerg Crit Care (San Antonio)*. 2010;20(1):98–109. doi: 10.1111/j.1476-4431.2009.00494.x

9. Zharov, A. V. Sudebnaya veterinarnaya meditsina [Forensic veterinary medicine] : uchebnik. 3-e izd., ispr. i dop. St. Petersburg, Lan', 2022, 464 p. ISBN 978-5-8114-1581-6. (in Russ.).

© Градова Ю. В., 2024

Статья поступила в редакцию 25.01.2024; одобрена после рецензирования 16.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.

The article was submitted 25.01.2024; approved after reviewing 16.02.2024; accepted for publication 06.03.2024.

Научная статья
УДК 636.083.37:636.4(470.55)
EDN XSKAOP

Доращивание поросят после отъёма в ООО «Агрофирма Ариант»

Вероника Сергеевна Клуниченко[1], студент магистратуры
Научный руководитель – Ольга Анатольевна Власова[2], кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
[1,2]Южно-Уральский государственный аграрный университет, Троицк, Россия
[1]vera_22092000@mail.ru

Аннотация. Дается описание технологии доращивания поросят на свинокомплексе, проводимой с 21 до 90-дневного возраста, при достижении живой массы не менее 30 кг. Рацион поросят состоит из комбикормов с учётом физиологических потребностей и обеспечивает среднесуточный прирост 402–500 г, при затрачивании корма 1,59–1,62 кг, сохранности 95–97 %.

Ключевые слова: поросята, отъём, доращивание, содержание, кормление, параметры микроклимата, среднесуточный прирост, живая масса, сохранность

Для цитирования: Клуниченко В. С. Доращивание поросят после отъёма в ООО «Агрофирма Ариант» // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 62–68.

Original article

Raising piglets after weaning in Agrofirm Ariant LLC

Veronika Sergeevna Klunichenko[1], master's student
Scientific supervisor – Olga Anatolyevna Vlasova[2], Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
[1,2]South Ural State Agrarian University, Troitsk, Russia
[1]vera_22092000@mail.ru

Abstract. The technology of piglets growing to maturity at a pig farm is described, which is carried out from 21 to 90 days of age, when reaching a live weight of at least 30 kg. The ration of piglets consists of mixed fodder taking into account physiological needs and provides an average daily gain of 402–500 g, with feed consumption of 1.59–1.62 kg, safety 95–97 %.

Keywords: piglets, weaning, rearing, maintenance, feeding, microclimate parameters, average daily gain, live weight, safety

For Citation: Klunichenko V. S. Dorashchivanie porosyat posle ot"ema v OOO «Agrofirma Ariant» [Raising piglets after weaning in Agrofirm Ariant LLC]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy* : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 62–68. (in Russ.).

Одним из сложных процессов при производстве продукции свиноводства является период доращивания поросят. Происходит формирование активного иммунитета молодняка, который в дальнейшем оказывает огромное влияние на здоровье и продуктивные качества свиней. Высокие результаты мясных показателей во время доращивания в свою очередь влияют на показатели откорма, такие как сохранность поголовья, среднесуточные приросты, конверсия корма и качество мяса [1].

Основными причинами низкой продуктивности поросят являются первостепенные факторы, влияющие на организм животного – содержание и кормление. Несоблюдение параметров микроклимата и качества кормления на свиноводческом комплексе приводит к снижению у поросят иммунитета и вследствие этого к различным заболеваниям [2].

После отъёма поросят участок доращивания для них становится первичным пространством. У поросят происходит адаптация к новому месту. Из-за этого возникает стресс, который приводит к падежу. Самым критичным является участок доращивания, чтобы обеспечить и сохранить поголовье, на свинокомплексе разработаны для поросят специальные технологии кормления и содержания [3].

Цель: рассмотреть особенности доращивания поросят после отъёма на ООО «Агрофирма Ариант».

Задачи: изучить технологию содержания поросят на участке доращивания с 21-ого до 90 дней; проанализировать особенности кормления поросят на доращивании; оценить продуктивность поросят-отъёмышей за период доращивания.

На предприятии ООО «Агрофирма Ариант» при доращивании поросят учитывают их биологические особенности с целью удовлетворения всех жизненных потребностей. После того, как произошёл отъём поросят с участка опороса, производят первичную сортировку по массе и состоянию здоровья, поросят перегоняют в секцию с групповыми станками. На первое доращивание ставят в каждый станок по 28–30 голов, на второе доращивание по 63 головы. В этот же день переводят в изолятор мелких, ослабленных поросят, не соответствующих установленным требованиям, выбраковывают.

Продуктивные качества и состояние поросят зависят не только от их племенных качеств, интенсивного кормления, но в большой степени от микроклимата помещения, в котором содержатся животные. Поросята постоянно находятся в закрытых помещениях. Идет воздействие на организм многих технологических стресс-факторов, что часто сказывается на спаде их продуктивности, так как маленькие поросята очень чувствительны к условиям окружающей среды [4, 5]. При заселении корпусов доращивания отъёмными поросятами и в течении всего срока содержания максимально следят за микроклиматом. При загоне поросят в 1–4-й день температуру воздуха поддерживают 29–31 °С. Как известно, датчики находятся от уровня пола 1,5 м, поэтому показатели отличаются на 2–3 °С от места нахождения поросят. Затем постепенно снижают температуру воздуха и ко времени перевода на откорм она составила 22–21 °С.

Проводя исследования часто наблюдают у поросят стресс. При комфортном содержании поросята принимают положение лёжа на боку. Если лежат на животе или сбиваются в кучу, то им было не комфортно, проверяют показатели микроклимата. При понижении температуры поросята больше стараются потреблять корма. У них возникают проблемы с пищеварением, не весь корм усваивается.

Большое внимание уделяют скорости движения воздуха. Поросята сильно чувствительны к сквознякам. Поэтому скорость движения воздуха в

летний период в помещении составляет 0,6 м/с, в зимний – 0,2 м/с. Излишняя работа вентиляции, способствует понижению температуры. Если скорость движения воздуха больше 0,2 м/с, увеличение показателя приводит к сквозняку, который ведёт к возникновению респираторных заболеваний у молодняка и даже к проявлению каннибализма.

Следят за содержанием аммиака и сероводорода в воздухе, его излишняя концентрация приводит к лёгочным поражениям. Во время всего содержания поросят обращают внимание на наполняемость ванн для навозоудаления, не допуская их заполнения до полов. Сливание ванн проводят 1 раз в 21 день, даже если они не полные, для профилактики от мух.

Внимательно следят за кормлением, особенно при раннем отъёме. В кормлении используют качественные предстартерные комбикорма, которые изготавливает собственный комбикормовый завод, используя высококачественные ингредиенты.

С 1–7-й день мелких поросят допаивают ЗСМ по 400 мл молока на голову в сутки. После отъёма поросят переводят на вскармливание кормов СПК-3 до 48-дневного возраста. С 49 дней поросят переводят на СПК-4 и СПК-5.

Предстартерные комбикорма используют для подготовки поросят к плавному переходу от материнского молока на корма, содержащие растительные белки. Предстартерные комбикорма используют до 40–42-го дня, к этому времени у поросят формируется ферментативная система и вес поросят составляет в среднем не менее 12 кг. Результаты многочисленных производственных опытов показывают, что перевод в 35 дней при кормлении поросят на стартовые комбикорма может привести к значительным экономическим потерям за счёт увеличения сроков откорма свиней.

Не мало важную роль отводят составу и качеству стартового комбикорма. Перевод с одной марки комбикорма на другую, проводится согласно правилам сохранения наличия в составе комбикормов большинства

основополагающих компонентов. Основу состава комбикормов составляют качественная рыбная мука, молочные белки, Hamlet Protein 300 и др.

С целью проведения исследования нами взято 2 группы. В первой группе (контрольная) использовали классический метод отъёма поросят в 60 дней, во второй группе (опытная) отъём поросят в 21 день, данные представлены в таблице.

Таблица – Показатели прироста живой массы поросят (n=30)

День опыта	Контрольная группа, отъём в 60 дней		Опытная группа, отъём в 21 день	
	Масса, кг	Среднесуточный прирост, г	Масса, кг	Среднесуточный прирост, г
1	2	3	4	5
1	19,5	-	5	-
2	19,9±0,18	402,0±6,62	5,2±0,10	165,2±3,03
3	20,3±0,18	410,0±6,70	5,3±0,20	166,0±3,07
4	20,7±0,18	415,0±6,77	5,5±0,30	166,0±3,12
5	21,2±0,19	418,0±6,86	5,7±0,30	168,0±3,16
6	21,6±0,21	420,0±6,88	5,9±0,40	168,0±3,19
7	22,0±0,21	426,0±6,94	6,0±0,40	169,0±3,21
8	22,4±0,22	430,0±7,01	6,2±0,50	169,5±3,26
9	22,9±0,23	440,0±7,07	6,3±0,60	170,0±3,30
10	23,3±0,25	450,0±7,10	6,5±0,70	170,0±3,43
11	23,8±0,26	455,0±7,16	6,7±0,80	175,0±3,54
12	24,2±0,27	460,0±7,20	6,9±0,10	180,0±3,77
13	24,7±0,30	465,5±7,22	7,1±0,11	183,0±3,80
14	25,2±0,32	475,0±7,29	7,2±0,13	186,0±3,88
15	25,6±0,33	480,0±7,37	7,4±0,15	188,0±3,96
16	26,1±0,35	487,0±7,40	7,6±0,17	189,5±4,12
17	26,6±0,38	490,0±7,44	7,8±0,19	190,0±4,26
18	27,1±0,41	493,0±7,46	8,0±0,22	194,5±4,33
19	27,6±0,45	498,0±7,52	8,2±0,25	197,0±4,44
20	28,1±0,47	500,0±7,61	8,4±0,27	200,0±4,59

При сравнении 2-х групп поросят, отнятых в разное время, данные таблицы 1 показывают, что группа 60-ти дневных поросят развивается намного быстрее, у них выше живая масса и среднесуточные приросты, чем у поросят, отнятых в 21-дневном возрасте. На участок откорма поросята в основном поступают не менее 30 кг.

Перед тем, как отправить поросят на откорм, проводят контрольной осмотр и выбраковку больных, слабых, мелких, с патологией, с грыжами, признаками каннибализма, артритами.

Вывод. ООО «Агрофирма Ариант» грамотно подходит к доращиванию поросят, среднесуточный прирост поросят составляет 402–500 г, при затрачивании корма 1,59–1,62 кг, сохранности 95–97 % и переводе в цех откорма со средней живой массой 30 кг. Снятие с откорма свиней происходит уже в 5 месяцев при достижении живой массы 120 кг.

Рекомендуется чёткое соблюдение оптимальных параметров микроклимата и качественное кормление поросят-отъёмышей, особенно при раннем отъёме поросят.

Список источников

1. Власова О. А. Влияние различных сроков отъёма поросят на их рост, сохранность и воспроизводительные функции свиноматок // Новая наука: новые вызовы : материалы IX всерос. науч.-практ. конф. Краснодар: Институт стандартизации, сертификации и метрологии, 2021. С. 166–172. EDN: ZNYUWI

2. Власова О. А. Рост, сохранность и репродуктивная функция свиноматок в зависимости от разных сроков отъема поросят // Актуальные вопросы ветеринарных и сельскохозяйственных наук : материалы нац. (всерос.) науч. конф. Челябинск: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2021. С. 131–137. EDN: JHCRPW

3. Власова О. А., Ермолов С. М. Выращивание поросят с учётом сроков отъёма в ООО "Агрофирма Ариант" // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 4 (15). С. 37–41. DOI: 10.17022/0fgr-7v28. EDN: AUNEOP

4. Власова О. А., Ермолов С. М. Ранний или поздний отъём. Что лучше? // Животноводство России. 2021. № 6. С. 31–33. DOI: 10.25701/ZZR.2021.64.83.017

5. Власова О. А., Юлдашев А. У. У. Сроки отъёма поросят на ООО «Агрофирма Ариант» // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий : сборник VIII всерос. (нац.) науч. конф. с междунар. участием. Новосибирск: ИЦ НГАУ "Золотой колос", 2023. С. 113–118. EDN: TPANVY

References

1. Vlasova O. A. Vliyanie razlichnykh srokov ot"ema porosyat na ikh rost, sokhrannost' i vosproizvoditel'nye funktsii svinomatok [Influence of different weaning dates of piglets on their growth, safety and reproductive functions of sows]. *Novaya nauka: novye vyzovy : materialy IX vseros. nauch.-prakt. konf.*

Krasnodar, Institut standartizatsii, sertifikatsii i metrologii, 2021, pp. 166–172. (in Russ.). EDN: ZNYUWI

2. Vlasova O. A. Rost, sokhrannost' i reproduktivnaya funktsiya svinomatok v zavisimosti ot raznykh srokov ot"ema porosyat [Growth, safety and reproductive function of sows depending on different weaning dates of piglets]. *Aktual'nye voprosy veterinarnykh i sel'skokhozyaystvennykh nauk : materialy nats. (vseros.) nauch. konf.* Chelyabinsk, Yuzhno-Ural'skiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet, 2021, pp. 131–137. (in Russ.). EDN: JHCRPW

3. Vlasova O. A., Ermolov S. M. Vyrashchivanie porosyat s uchetom srokov ot"ema v OOO "Agrofirma Ariant" [Cultivation of pigles taking into account the time of weaning at LLC "Agrofirma Ariant"]. *Vestnik Chuvashskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii*. 2020;4(15):37–41. DOI: 10.17022/0fgr-7v28. (in Russ.). EDN: AUNEOP

4. Vlasova O. A., Ermolov S. M. Ranniy ili pozdniy ot"em. Chto luchshe? [Early or late weaning. Which is better?]. *Zhivotnovodstvo Rossii*. 2021;6:31–33. DOI: 10.25701/ZZR.2021.64.83.017 (in Russ.).

5. Vlasova O. A., Yuldashev A. U. U. Sroki ot"ema porosyat na OOO «Agrofirma Ariant» [Timing of piglet weaning at LLC "Agrofirma Ariant"]. *Rol' agrarnoy nauki v ustoychivom razvitii sel'skikh territoriy : sbornik VIII vseros. (nats.) nauch. konf. s mezhdunar. uchastiem*. Novosibirsk, ITs NGAU "Zolotoy kolos", 2023, pp. 113–118. EDN: TPANVY

© Клуниченко В. С., 2024

Статья поступила в редакцию 25.01.2024; одобрена после рецензирования 16.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.

The article was submitted 25.01.2024; approved after reviewing 16.02.2024; accepted for publication 06.03.2024.

Научная статья
УДК 638.15-084:638.154.2
EDN VOTYRA

Особенности профилактики вирусных заболеваний медоносных пчел в условиях пасек Приморского края

Евгений Константинович Мерлов[1], аспирант
Научный руководитель – Николай Михайлович Мандро[2], доктор ветеринарных наук, профессор
[1,2]Дальневосточный государственный аграрный университет, Амурская область, Благовещенск, Россия
[1]zhenya.merlov.2000@mail.ru, [2]mnm0351@mail.ru

Аннотация. Рассматривается эпизоотологическая обстановка в Приморском крае связанная с вирозами медоносных пчел (вирус мешотчатого расплода, хронический паралич пчел, острый паралич пчел). Представлена характеристика климатических особенностей края, и предложены методы профилактики вирусных заболеваний пчел в условиях пасек Приморского края. Даны рекомендации по проведению профилактических и карантинных мероприятий на пасеках.

Ключевые слова: вирусы, *Apis mellifera*, профилактика вирозов, вирус мешотчатого расплода пчел, вирус острого паралича пчел, вирус хронического паралича пчел

Для цитирования: Мерлов Е. К. Особенности профилактики вирусных заболеваний медоносных пчел в условиях пасек Приморского края // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 69–76.

Original article

Features of the prevention of viral diseases of honey bees in the conditions of apiaries of the Primorsky territory

Evgeny Konstantinovich Merlov[1], graduate student
Scientific supervisor – Nikolay Mikhaylovich Mandro[2], doctor of Veterinary Sciences, Professor
[1,2]Far Eastern State Agrarian University, Amur Region, Blagoveshchensk, Russia
[1]zhenya.merlov.2000@mail.ru,
[2]mnm0351@mail.ru

Abstract. Discusses the epizootological situation in the Primorsky Territory associated with honeybee virosis (sac brood virus, chronic bee paralysis, acute bee paralysis). The characteristic of the climatic features of the region is presented, and methods for the prevention of viral diseases of bees in the conditions of apiaries of the Primorsky Territory are proposed. Recommendations on preventive and quarantine measures in apiaries are given.

Keywords: viruses, *Apis mellifera*, virus prevention, bee sac brood virus, acute bee paralysis virus, chronic bee paralysis virus

For Citation: Merlov E. K. Osobennosti profilaktiki virusnykh zabolevaniy medonosnykh pchel v usloviyakh pasek Primorskogo kraya [Features of the prevention of viral diseases of honey bees in the conditions of apiaries of the Primorsky territory]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy* : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 69–76. (in Russ.).

Актуальность темы. На сегодняшний день не известен нозологический профиль вирусов и других инфекционных заболеваний медоносных пчел Приморского края, что имеет особое значение, т.к. изучение этого фактора позволит разработать и провести как общую, так и специфическую профилактику для конкретного возбудителя вирусной инфекции; для паразитарных, бактериальных, грибковых и других заболеваний пчел. Учет факторов климата Приморского края, особенности флоры и фауны территории края, отражает непосредственное влияние на проявление вирозов.

На основании этого вопроса об изучении региональных особенностей, анализа различных факторов, влияющих на распространение вирусных болезней пчел, разработка профилактических мероприятий против этих болезней является актуальным.

Цель исследования: определить особенности профилактики вирусных заболеваний медоносных пчел в условиях пасек Приморского края.

Задачи:

1. Провести эпизоотологическое обследование пасек в южных районах Приморского края.

2. Изучить эпизоотическую ситуацию по вирусным заболеваниям медоносных пчел в регионе.

3. Выявить и предложить эффективные методы профилактики вирусных заболеваний медоносных пчел в условиях пасек Приморского края.

Важность медоносных пчел для экономики Приморского края сложно не переоценить. Она включает в себя их способность не только производить мед, но и опыление обширного диапозона дикой флоры Приморья относящихся к разным семействам медоносных и пыльценосных растений (мальвовые, аралиевые, сапиндовые, ивовые, розовые и др.). На сегодняшний день остро стоит проблема с паразитами и патогенными микроорганизмами, приводящие к гибели пчелиных семей, а медоносные пчелы в свою очередь, также могут распространять инфекцию среди диких опылителей. Однако, как и другим общественным насекомым, медоносным пчелам обычно угрожают различные патогены, начиная от бактерий, грибков и паразитов и заканчивая простейшими и вирусами, из-за их скученных и теплых условий обитания, а также при социальных взаимодействиях, таких как взаимный уход и трофоллаксис.

Среди патогенов медоносных пчел вирусы представляют серьезную угрозу для здоровья последних, однако эффективных средств для профилактики и борьбы с вирусами, вызываемыми медоносными пчелами, не существует. На сегодняшний день среди 72 вирусов, выявленных к настоящему времени у рода *Apis*, но по крайней мере семь из них играют важную роль и представляют смертельную угрозу для медоносных пчел: вирус деформированного крыла (*DWV-A* и *DWV-B*), вирус черных маточников (*BQCV*), израильский вирус острого паралича (*IAPV*), Кашмирский вирус пчел (*KBV*) вирус мешотчатого расплода (*SBV*), вирус острого паралича пчел (*ABPV*) и вирус хронического паралича пчел (*CBPV*) [1, 2, 3].

Результаты исследований. Эпизоотологическое обследование пасек проводилось на основании результатов собственных наблюдений в 2023–2024 гг., в северных и южных районах Приморского края, при этом обследовали от 10 % до 15 % пасек. На основании эпизоотологического обследования 32 пасек из 9 южных районов Приморского края, было установлено наличием от-ПЦР на вирусы острого паралича пчел (*ABPV*), хронического паралича пчел (*CBPV*) и мешотчатого расплода (*SBV*): 2 пасеки с острым параличом пчел (*ABPV*), 9 пасек с хроническим параличом пчел, 19 пасек с мешотчатым расплодом медоносных пчел и 3 пасеки без наличия исследуемых вирусных агентов.

На основании статистических данных за три года и результатов собственных наблюдений за 2023–2024 гг., можно утверждать, что на территории края присутствует *CBPV*, *ABPV* и *SBV*. Нозологический профиль вирусных заболеваний медоносных пчел достаточно обширен и требует дальнейших исследований в данном направлении и использовании других ПЦР-диагностикумов для определения наличия или отсутствия ряда других вирусных инфекционных заболеваний (т.к. Кашмировский вирус острого паралича пчел, Израильский вирус острого паралича пчел, вирус деформации крыла пчел, вирус черных маточников, филоментовироз и другие) и изучения эпизоотологической ситуации в Приморском крае с вирусными агентами медоносных пчел.

Для климата Приморского края характерны влажные и холодные зимы, в связи с этим ульи можно сначала накрыть ватой или сеном (термоизоляция), а затем обернуть жиронепроницаемой пленкой (для защиты утеплителя от дождя). Для удержания утеплителя на месте можно использовать камни или кирпичи.

В некоторых центральных районах края для защиты ульев от перегрева в июне – июле, когда температура превышает 35 °С, сверху можно накрывать деревянной крышкой или сеном.

Меры профилактики вирусных заболеваний пчёл носят общий характер и строятся на выполнении комплекса мероприятий. Для повышения устойчивости пчелиных семей к вирусным болезням следует выполнять *следующие рекомендации*: вести селекционную работу на пасеке, для отбора пчёл, приспособленных к климатическим медосборным условиям данной местности; обеспечивать пчёл постоянным медосбором за счёт конвейера цветущих медоносов, тем самым повышая естественную устойчивость пчёл к заболеваниям; проводить бонитировку пчелиных семей с учётом инстинкта очистки гнезда; подлежит размещать пасеки на возвышенных, хорошо аэрируемых участках; надлежит содержать пчелиные семьи в исправных, окрашенных, пронумерованных ульях на подставках высотой 25 – 30 см. В регионах с повышенной влажностью ульи следует размещать на подставках, возвышающихся не менее чем на 10 см от земли; необходимо раскрывать и прикрывать летки ульев в соответствии с силой семей; не допускается в ульях щели, кроме летковых отверстий; соблюдать соответствующие гигиенические правила эксплуатации пчелиных семей и культуру производства в целом; проводить замену пчелиных маток в больных семьях на маток, выведенных из семей благополучных по заболеванию; трупы больных пчел нужно уничтожать, путем сжигания, так как вирусы могут сохранять функцию репликации в телах мертвых пчел около месяца; проводить регулярный осмотр и предотвращать несвоевременное расширение гнезд и уменьшения их утепления особенно после выставки из зимовника и в периоды возвратных заморозков; на территории пасеки должен находиться оборудованный естественный или искусственный источник чистой питьевой воды; не передавать с одной пасеки на другую ульи, пчеловодный инвентарь, спецодежду и другой пчеловодческий инвентарь без дезинфекции.

Дезинфекция ульев, сотов, оборудования, сотохранилищ, пчеловодных домиков и территории состоит из двух последовательных операций:

механической очистки и собственно дезинфекции обеззараживающими средствами. Профилактическую дезинфекцию необходимо проводить один раз весной после окончания зимовки. Летом ульи, соты, инвентарь дезинфицируют перед их использованием, спецодежду пчеловодов – по мере ее загрязнения [4].

Для профилактики и лечения вирозов (мешотчатый расплод, острый и хронический паралич) наиболее часто используют эндоглюкин – ферментный препарат, содержащий эндонуклеазу. Его эффективность изучали при вирусных (мешотчатый расплод, вирус острого паралича пчел и хронического паралича пчел) и смешанных вирусно-бактериальных заболеваниях пчел [4,5].

Выводы. 1. На основании выше представленных данных можно утверждать, что на территории южных районов Приморского края превалирует по инфекционной нагрузке у медоносных пчел – вирус мешотчатого расплода, который обнаружен в 19 пасеках разных районов, на 2 пасеках был обнаружен острый паралич, на 9 пасеках –хронический паралич пчел и 3 пасеки были без вирусной нагрузки.

2. Необходимо внедрение современных молекулярных методов диагностики большинства вирусных болезней пчел, для дальнейшего изучения эпизоотологической ситуации в крае и оценки вирусной нагрузки. Данная проблема побуждает пчеловодов и ветеринаров-исследователей разрабатывать новые пути диагностики, борьбы с вирусными инфекциями пчёл и меры по карантинированию пасек.

3. Разработка и эффективное применение профилактических мероприятий против вирусных болезней пчел на пасеках Приморского края должны осуществляться на основании региональных особенностей, влияющих на проявление данных заболеваний, особенностей выявленных возбудителей и эпизоотической ситуации. Это обосновывается тем, что

лечебно-профилактических препаратов против вирусов пчел для лечения и профилактики медоносных пчел практически не существует.

Список источников

1. Черник М. И., Радюш И. С., Захарик Н. В. Клиническое проявление актуальных для Беларуси вирусных болезней пчёл и мероприятия по их профилактике // Эпизоотология Иммунобиология Фармакология Санитария. 2018. № 2. С. 3–13. EDN WMENIR.

2. Prevention and control of honeybee viruses based on beekeeping management practices // *Teca.apps.fao.org.* Website. URL: https://teca.apps.fao.org/en/technologies/%2010144/ (дата обращения: 23.02.2024).

3. Liu X., Zhang Y., Yan X., Han R. Prevention of Chinese sacbrood virus infection in Apis cerana using RNA interference // Current Microbiology. 2010. vol. 61. no. 5. pp. 422–428. DOI: 10.1007/s00284-010-9633-2. EDN RZJEBI

4. Способ профилактики и лечения вирусных болезней пчел : пат. № 2692638 Рос. Федерация / А. Н. Сотников, М. И. Гулюкин, Т. В. Коновалова, Д. В. Володько, В. В. Стаффорд, В. А Толмачева. № 2017143795; заявл. 14.12.2017; опубл. 25.06.2019. EDN VLJOLL

5. Противовирусное средство — Лозеваль // Пчеловодство. *Beejournal.ru.* URL: https://beejournal.ru/borba-s-boleznyami-i-vreditelyami/3834-protivovirusnoe-sredstvo-lozeval (дата обращения: 23.02.2024).

References

1. Chernik M. I., Radyush I. S., Zakharik N. V. Klinicheskoe proyavlenie aktual'nykh dlya Belarusi virusnykh bolezney pchel i meropriyatiya po ikh profilaktike [Clinical manifestation of viral bee diseases actual for Belarus and activities for their prevention]. *Epizootologiya Immunobiologiya Farmakologiya Sanitariya*. 2018;2:3–13. (in Russ.). EDN WMENIR.

2. Prevention and control of honeybee viruses based on beekeeping management practices. *Teca.apps.fao.org.* Website. Retrieved from https://teca.apps.fao.org/en/technologies/%2010144/ (Accessed 23 February 2024).

3. Liu X., Zhang Y., Yan X., Han R. Prevention of Chinese sacbrood virus infection in Apis cerana using RNA interference. *Current Microbiology*. 2010;61(5): 422–428. DOI: 10.1007/s00284-010-9633-2. EDN RZJEBI

4. Sotnikov A. N., Gulyukin M. I., Konovalova T. V., Volodko D. V., Stafford V. V., Tolmacheva V. A Sposob profilaktiki i lecheniya virusnykh bolezney pchel [Method for prevention and treatment of bee viral diseases]. Pat. Ros. Federatsiya no 2692638 (2019). (in Russ.).

5. Protivovirusnoe sredstvo — Lozeval' [Antiviral agent – Loseval]. *Pchelovodstvo*. *Beejournal.ru.* Retrieved from https://beejournal.ru/borba-s-boleznyami-i-vreditelyami/3834-protivovirusnoe-sredstvo-lozeval (Accessed 23 February 2024). (in Russ.).

© Мерлов Е. К., 2024

Статья поступила в редакцию 25.01.2024; одобрена после рецензирования 16.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.

The article was submitted 25.01.2024; approved after reviewing 16.02.2024; accepted for publication 06.03.2024.

Научная статья
УДК 636.082
EDN VOUBLZ

Гены-маркеры, ассоциированные с продуктивными качествами крупного рогатого скота

Юлия Андреевна Оконешникова[1], студент магистратуры
Научный руководитель – Ирина Петровна Иванова[2], кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
[1,2]Омский государственный аграрный университет, Омск, Россия
[1]yua.okoneshnikova1816@omgau.org

Аннотация. Применение ДНК-тестирования позволяет выявить особей с желательным генотипом, что в свою очередь дает возможность ускорить традиционные методы оценки племенной ценности животных. Маркерами молочной продуктивности и качества молока являются аллельные варианты генов молочных белков.

Ключевые слова: генотипирование, гены-маркеры, крупный рогатый скот, молочная продуктивность

Для цитирования: Оконешникова Ю. А. Гены-маркеры, ассоциированные с продуктивными качествами крупного рогатого скота // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 77–81.

Original article

Marker genes associated with productive qualities of cattle

Yulia Andreevna Okoneshnikova[1], master's student
Scientific supervisor – Irina Petrovna Ivanova[2], candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
[1,2]Omsk State Agrarian University, Omsk, Russia
[1]yua.okoneshnikova1816@omgau.org

Annotation. The use of DNA testing makes it possible to identify individuals with the desired genotype, which in turn makes it possible to speed up traditional methods for assessing the breeding value of animals. Markers of milk productivity and milk quality are allelic variants of milk protein genes.

***Key words*:** genotyping, marker genes, cattle, milk productivity

For Citation: Okoneshnikova Yu. A. Geny-markery, assotsiirovannye s produktivnymi kachestvami krupnogo rogatogo skota [Marker genes associated

with productive qualities of cattle]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy* : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 77–81. (in Russ.).

Ведение селекционной работы с целью увеличения численности поголовья молочного скота и совершенствования породных качеств целесообразно вести не только по фенотипических признакам, но и в сочетании влияния генотипа и паратонических факторов на фенотип. Генотипирование позволяет определить наиболее ценное сочетание генов, отвечающих за продуктивность животного.

Ряд генов ассоциирован с молочной продуктивностью скота, несмотря на полигенное наследование и значимое влияние внешних факторов [1,2]. Исследования проведены в рамках выполнения научно-исследовательской работы «Мониторинг генетического полиморфизма популяции молочного скота с целью выявления полифункциональных биологических активностей животных и их генетической коррекции».

Требования к генотипам для быков потенциальных отцов коров (ОК) и отцов быков (ОБ) определены в таблице.

Таблица – Требования к генотипам для быков потенциальных отцов коров (ОК) и отцов быков (ОБ)

Генотип		
Ген	**ОК**	**ОБ**
Бета-Казеин	A2/A2 - A2/A1	A2/A2
Бета-лактоглобуллин	A/A – A/B	A/A
Ген ABCG2, связанный с продуктивностью	A/A – A/B	A/A
Гормон роста 2141 (ген GH1)	B/B – A/B	B/B
Гормон роста 2291 (ген GH1)	A/A – A/B	A/A
Каппа-Казеин	BB – A/B	B/B
Молоко A1/A2	A2A2 – A1/A2	A2A2
Рецептор гормона роста	BB - AB	B/B

В качестве перспективных ДНК – маркеров выделяют: каппа-казеин (CSN3), бета-лактоглобулин, бета-казеин (CSN2), гормон роста (bGH), ген ABCG2, связанный с продуктивностью [3].

Ген каппа-казеина (CSN3). Всего различают 11 аллелей гена. Аллель В ассоциирован с выходом творога и сыра, и коагуляционными свойствами молока. Аллель А отрицательно влияет на коагуляционные свойства молока, поскольку увеличивает время сычужной коагуляции белков и уменьшает показатель плотности творожного сгустка. Высококачественные твердые сыры изготавливаются только из молока, полученного от коров, имеющих генотип ВВ каппа-казеина.

Ген бета-казеина (CSN2) регулируют образование молочного белка и технологические свойства молока, а именно качество белкового сгустка [4]. Имеет два варианта А1 и А2 (отличие в аминокислотном составе). Научные исследования говорят о более благотворном влиянии казеина А2 на здоровье человека, чем А1.

Бета-лактоглобулин является главным сывороточным белком молока крупного рогатого скота. Аллели А и В являются наиболее распространенными из 8 вариантов. Генотип ВВ ассоциирован с качеством молока, пригодным для сыроварения. Генотипы АА и АВ ассоциированы с высокой молочной продуктивностью. Наличие аллеля В совместно с аллелем В каппа-казеина и аллелем В бета-казеина является наилучшей комбинацией для производства молока с высокими показателями сычужной свертываемости и плотности сгустка.

Ген ABCG2 отвечает за секрецию множества белков молока. Мутация в этом гене показала достоверную связь с увеличением процента молочного жира и белка в молоке.

Ген GH1 кодирует гормон роста и играет важную роль в контроле лактации, развитии молочных желез, процессах роста и фертильности крупного рогатого скота [5]. В гене гормона роста было идентифицировано две мутации: *GH_2141* – снижение выхода молочного жира и белка;

GH_2291 – увеличение выхода молочного жира, увеличение процента молочного жира и белка.

Капа-казеин – вид казеина, влияющий на качество молока с точки зрения производства сыра. Доказано, что выход сыра больше при использовании молока с высоким содержанием капа-казеина ВВ.

Молоко содержит как бета-казеин А1, так и А2, но молоко А2 содержит только бета-казеин А2. Некоторые исследования показывают, что А1 бета-казеин может быть вредным и что А2 бета-казеин является более безопасным выбором. Сторонники утверждают, что А2 имеет несколько преимуществ для здоровья. В частности, оно легче переваривается людьми с непереносимостью лактозы.

Рецептор гормона роста у крупного рогатого скота играет ключевую роль в инициации и поддержании лактации.

Вывод. Достоверные данные о генотипах позволяют выявить животных с наиболее желательным составом генов в ДНК.

Список источников

1. Иванова И. П. Селекционно-генетические параметры в селекции молочного скота // Молочнохозяйственный вестник. 2021. № 3 (43). С. 59–66. DOI: 10.52231/2225-4269_2021_3_59. EDN GVXSVY
2. Сулимова Г. Е. ДНК-маркеры в изучении генофонда пород крупного рогатого скота // Генофонды сельскохозяйственных животных: генетические ресурсы животноводства. Москва: Наука, 2006. С 138–166.
3. Кабицкая Я. А. Перспективные гены – маркеры продуктивности в молочном животноводстве // Сельскохозяйственные науки: вопросы и тенденции развития: сб. науч. тр. по итогам междунар. науч.-практ. конф. Красноярск, 2016. Т. 3. С. 54–57. EDN XSBOZN
4. Михайлова Ю. А., Тамарова Р. В. Мониторинг полиморфизма гена бета-казеина (CSN2) у быков-производителей в племенных стадах ярославской области // Проблемы биологии продуктивных животных. 2023. № 2. С. 28–36. DOI: 10.25687/1996-6733.prodanimbiol.2023.2.28-36. EDN: XJJUBM
5. Пешко Н. Н. Использование маркерных генов LGB, PRL, GH в селекции крупного рогатого скота молочного направления продуктивности. дис.… канд. с.-х. наук. Гродно, 2019. 120 с.

References

1. Ivanova I. P. Selektsionno-geneticheskie parametry v selektsii molochnogo skota [Selection and genetic parameters in the selection of dairy cattle]. *Molochnokhozyaystvennyy vestnik*. 2021;3(43):59–66. DOI: 10.52231/2225-4269_2021_3_59. (in Russ.). EDN GVXSVY

2. Sulimova G. E. DNK-markery v izuchenii genofonda porod krupnogo rogatogo skota [DNA markers in the study of the gene pool of cattle breeds]. *Genofondy sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh: geneticheskie resursy zhivotnovodstva*. Moscow, Nauka, 2006. pp 138–166. (in Russ.).

3. Kabitskaya Ya. A. Perspektivnye geny – markery produktivnosti v molochnom zhivotnovodstve [Promising genes – markers of productivity in dairy farming]. *Sel'skokhozyaystvennye nauki: voprosy i tendentsii razvitiya: sb. nauch. tr. po itogam mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* Krasnoyarsk, 2016, vol. 3, pp. 54–57. (in Russ.). EDN XSBOZN

4. Mikhaylova Yu. A., Tamarova R. V. Monitoring polimorfizma gena beta-kazeina (CSN2) u bykov-proizvoditeley v plemennykh stadakh yaroslavskoy oblasti [Monitoring beta-casein gene polymorphism (csn2) in sire bulls in breeding herds of Yaroslavl oblast]. *Problemy biologii produktivnykh zhivotnykh*. 2023;2:28–36. DOI: 10.25687/1996-6733.prodanimbiol.2023.2.28-36. (in Russ.). EDN: XJJUBM

5. Peshko N. N. Ispol'zovanie markernykh genov LGB, PRL, GH v selektsii krupnogo rogatogo skota molochnogo napravleniya produktivnosti [Use of marker genes LGB, PRL, GH in selection of cattle of dairy direction of productivity]. *Candidate s thesis*. Grodno, 2019, 120 p. (in Russ.).

© Оконешникова Ю. А., 2024

Статья поступила в редакцию 26.01.2024; одобрена после рецензирования 16.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.

The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 16.02.2024; accepted for publication 06.03.2024.

Научная статья
УДК 636.084+636.087.8
EDN VPMGFX

Влияние биологически активной добавки на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота

Софья Владимировна Плеханова[1] студент магистратуры
Дарья Сергеевна Скутина[2] студент магистратуры
Научный руководитель – Станислав Юрьевич Плавинский[3] кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
[1,2,3]Дальневосточный государственный аграрный университет, Амурская область, г.Благовещенск, Россия.
[1,2,3]**Plav84@yandex.ru**

Аннотация. Правильный, сбалансированный рост и развитие молодняка является одной из основных задач для получения высокопродуктивных животных. Отставание в росте и развитии на ранних стадиях влечет за собой в дальнейшем непоправимое изменение продуктивности животных. Тем самым обеспечив правильное развитие молодняка, закладываются предпосылки для выращивания здоровых животных.

Ключевые слова*:* рост, развитие, молодняк, пробиотик

Для цитирования: Плеханова С. В., Скутина Д. С. Влияние биологически активной добавки на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 82–87.

Original article

The effect of a dietary supplement on the growth and development of young cattle

Sofya Vladimirovna Plekhanova[1] graduate student
Daria Sergeevna Skutina[2] graduate student
Scientific supervisor – Stanislav Yurievich Plavinsky[3] Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
[1,2,3]Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk, Russia.
[1,2,3]plav84@yandex.ru

Annotation. Proper, balanced growth and development of young animals is one of the main tasks for obtaining highly productive animals. Lagging in growth and development in the early stages entails an irreparable change in animal productivity in the future. Thus, by ensuring the proper development of young animals, we lay the prerequisites for the cultivation of healthy animals.

Keywords*:* height, development, the young ones, probiotic

For Citation: Plekhanova S. V., Skutina D. S. Vliyanie biologicheski aktivnoy dobavki na rost i razvitie molodnyaka krupnogo rogatogo skota [The effect of a dietary supplement on the growth and development of young cattle]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy* : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 82–87. (in Russ.).

Приоритетной задачей для сельскохозяйственного производства Амурской области является не только увеличение объемов производства молока, но и обеспечение высокого его качества и безопасности. Чтобы добиться повышения количества получаемого молока, необходимо уделять внимание вопросам роста и развития молодняка. Так как именно в первые дни и месяцы жизни животных закладывается базис на его дальнейшую продуктивность.

Корма, используемые на предприятиях Амурской области недостаточно питательны и просто необходимо оптимизировать рационы по целому ряду компонентов [1].

Использование несбалансированных рационов неминуемо ведет к задержкам в росте и развитии молодняка, что в дальнейшем сказывается на продуктивности животных [2].

Использование пробиотических препаратов при выращивании молодняка положительно влияет на общую переваримость и усвояемость рациона. Необходимо отметить и негативные последствия, возникающие при нарушении инструкций по применению пробиотических препаратов: в мясе и молоке, могут накапливается антибиотики [3].

Цель исследования: определить зоотехническую целесообразность использования кормовой пробиотической добавки «Субтилис» и «Целлобактерин +».

Задачи исследования: изучить влияние скармливания пробиотических препаратов «Субтилис» и «Целлобактерин+» на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота.

Исследования проводились на телятах красно-пёстрой породы по схеме опыта (табл. 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	n	опыт, дней	Условия кормления
Контрольная	10	60	Основной рацион (ОР)
I Опытная	10	60	ОР+ «Субтилис» в дозе 10 гр./гол. /сут
II Опытная	10	60	ОР+ «Целлобактерин+» в дозе 10 гр./гол. /сут

По принципу пар аналогов сформировано три группы (одна контрольная и две опытные) по 10 голов в каждой.

Все телята закреплены за одним работником предприятия и содержались в одном помещении.

При подготовке и проведении опыта проводилось наблюдение за поведением и здоровьем телят, за поедаемостью кормов. В основной период телятам опытных групп в дополнение к основному рациону скармливали пробиотики в рекомендованных дозах [3].

Данные получены при проведении опыта, были обработаны и подтверждены достоверностью.

Для правильного роста и развития молодняка, просто необходимо дополнительно балансировать рационы по недостающим веществам. В условиях Амурской области отказ от дополнительной балансировки рационов неминуемо ведет к понижению продуктивности животных.

Корма, используемые на предприятии, были проанализированы по их питательной ценности. Для проведения опыта разработано два рецепта

пробиотических кормовых добавок. *В рецепте № 1,* в качестве пробиотического препарата использовался «Субтилис»; *в рецепте № 2* – «Целлобактерин». По всем остальным параметрам рецепты были идентичны.

Результаты исследований. При постановке на опыт телята всех групп весили от 41 до 41,9 кг, в конце опыта были заметны расхождения по массе животных. Телята второй опытной группы, получавшие препарат «Целлобактерин» имели наибольшую живую массу – 84,1 кг, что в среднем на 2 – 2,2 кг больше, чем во второй опытной и контрольной группах. Абсолютный прирост выше в третье группе и составил 42,2 кг, что больше, чем в первой опытной (40,2 кг) и контрольной (39,4 кг).

Данные по среднесуточным приростам представлены на рисунке.

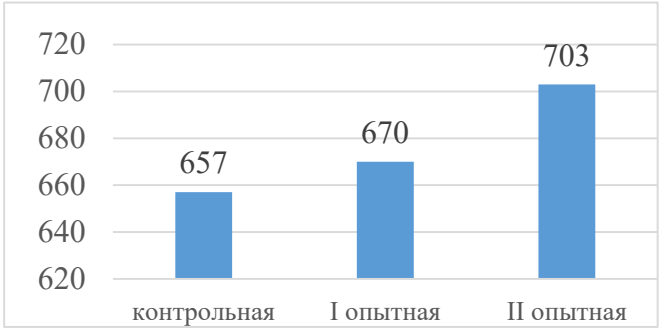


Рисунок – Среднесуточный прирост, г

Опыт показал, что условия кормления телят повлияли на их экстерьер и телосложение.

Телята, получавшие «Целлобактерин +» лучше росли и развивались, что видно по увеличению линейных промеров. Для расчета взято восемь основных промеров (высота в холке, глубина груди, ширина груди и т.д.). По высоте в холке телята второй опытной группы превзошли первую опытную на 1 см, по глубине груди на 0,7 см, по ширине груди на 0,8 см, по обхвату груди на 1 см, по косой длине туловища на 0,9 см, по высоте в крестце на 1,1 см, по ширине в маклоках на 0,7 см, по обхвату пясти на 0,6 см.

По результатам взятых промеров рассчитаны индексы телосложения (табл. 2).

Таблица 2 – Индексы телосложения, %

Индекс	Группа		
	Контрольная	**I опытная**	**II опытная**
Высоконогости	60±0,73	60±0,91	60±0,98
Растянутости	98,5±0,81	100,3±0,68	100,6±0,96
Грудной	65,8±0,61	68,3±0,97	69,2±0,56
Тазо – грудной	94,7±0,75	98,2±0,78	98,8±1,0
Сбитости	122±0,46	122±0,82	122±0,68
Костистости	16,0±0,93	16,1±0,44	16,7±0,24

В результате проведенного опыта, сделаны выводы о качественном влиянии пробиотического препарата «Целлобактерин» на рост и развитие телят. Это подтверждается полученными данными:

− увеличение живой массы;

− абсолютный и среднесуточный прирост;

− увеличение промеров и индексов телосложения животных.

Список источников

1. Арнаутовский И. Д., Бурмага А. В., Волкова Е. А., Воякин С. Н., Гайдукова Е. М., Гогулов В. А., Горлов А. В. [и др.] Система животноводства Амурской области: производственно-практический справочник; изд-е второе, испр., перераб. и доп. Благовещенск, 2020. 452 с. ISBN 978-5-9642-0497-8.

2. Семченко П. С., Гогулов В. А. Влияние скармливания балансирующей кормовой добавки телятам молочного направления на их рост и развитие // Студенческие исследования – производству : материалы 30-й студ. науч. конф. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2022. С. 308–311. EDN JUMXRO

3. Согорин С. А., Журова О. В. Влияние скармливания адсорбента микотоксинов *Микосорб* на молочную продуктивность коров // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы всерос. науч.-практ. конф. Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2023. Т. 3 С. 118–123. DOI: 10.22450/9785964205425_3_118. EDN PAZLRY

References

1. Arnautovskiy I. D., Burmaga A. V., Volkova E. A., Voyakin S. N., Gaydukova E. M., Gogulov V. A., Gorlov A. V. [i dr.] Sistema zhivotnovodstva Amurskoy oblasti [Livestock breeding system of the Amur Region] :

proizvodstvenno-prakticheskiy spravochnik; izd-e vtoroe, ispr., pererab. i dop. Blagoveshchensk, 2020, 452 p. ISBN 978-5-9642-0497-8. (in Russ.).

2. Semchenko P. S., Gogulov V. A. Vliyanie skarmlivaniya balansiruyushchey kormovoy dobavki telyatam molochnogo napravleniya na ikh rost i razvitie [The effect of feeding a balancing feed additive to dairy calves on their growth and development]. *Studencheskie issledovaniya – proizvodstvu : materialy 30-y stud. nauch. konf.* Blagoveshchensk : Dal'nevostochnyy gosudarstvennyy agrarnyy universitet. 2022, pp. 308–311. (in Russ.). EDN JUMXRO

3. Sogorin S. A., Zhurova O. V. Vliyanie skarmlivaniya adsorbenta mikotoksinov Mikosorb na molochnuyu produktivnost' korov [The effect of feeding the mycotoxin adsorbent Mycosorb on the dairy productivity of cows]. *Agropromyshlennyy kompleks: problemy i perspektivy razvitiya : materialy vseros. nauch.-prakt. konf.* Blagoveshchensk : Dal'nevostochnyy gosudarstvennyy agrarnyy universitet. 2023, vol. 3 pp. 118–123. DOI: 10.22450/9785964205425_3_118. (in Russ.). EDN PAZLRY

© Плеханова С. В., Скутина Д. С., 2024

Статья поступила в редакцию 25.01.2024; одобрена после рецензирования 16.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.

The article was submitted 25.01.2024; approved after reviewing 16.02.2024; accepted for publication 06.03.2024.

Научная статья
УДК 638.162
EDN VYVQBJ

Диастазное число как индикатор натуральности меда

Екатерина Владимировна Сергиенко[1], аспирант
Научный руководитель – Андрей Витальевич Макаров[2], кандидат биологических наук, доцент
[1,2]Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
[1]ev.sergienko20z35@omgau.org

Аннотация. Представлено рассуждение, что диастазное число может быть индикатором при определении натуральности медов. Описаны факторы, влияющие на изменение диастазного числа медов. Представлены собственные лабораторные исследования медов натуральных разнотравных пяти групп районов Красноярского края по показателю диастазной активности.

Ключевые слова: мед натуральный, диастазное число, натуральность меда, индикатор, Красноярский край

Для цитирования: Сергиенко Е. В. Диастазное число как индикатор натуральности меда // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 88–93.

Original article

The diastase number as an indicator of the naturalness of honey

Ekaterina Vladimirovna Sergienko[1], graduate student
Scientific supervisor – Andrey Vitalievich Makarov[2], Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
[1,2]Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
[1]ev.sergienko20z35@omgau.org

Annotation. The paper presents the reasoning that the diastase number can be an indicator in determining the naturalness of honey. The factors influencing the change in the diastase number of honey are described. The authors present their own laboratory studies of honey from natural herbs of five groups of districts of the Krasnoyarsk Territory in terms of diastase activity.

Keywords: natural honey, diastase number, naturalness of honey, indicator, Krasnoyarsk Territory

For Citation: Sergienko E. V. Diastaznoe chislo kak indikator natural'nosti meda [The diastase number as an indicator of the naturalness of honey]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy* : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 88–93. (in Russ.).

Мед натуральный – продукт пчеловодства, произведенный в результате жизнедеятельности пчел, который вырабатывается из нектара пыльценосных растений или пади.

Мед натуральный представляет собой сладкий ценный продукт питания, в состав которого входит довольно широкий спектр веществ, оказывающих благотворное влияние на организм человека. Данный продукт пчеловодства отличается хорошими лечебными, бактерицидными и диетическими свойства.

В настоящее время, российский и зарубежный рынок производства меда натурального растет, появляется большое количество пасек. В связи с этим, большую актуальность приобретает исследование качества рассматриваемого продукта.

В своем составе пчелиный мед содержит ряд ферментов: инвертаза, амилаза, диастаза, каталаза, пероксидаза, глюкооксидаза и другие. Ферменты играют большую роль в процессах образования и сбраживания меда, определении его качества и натуральности [1].

При экспертизе меда особое место отводится такому ферменту как ***диастаза*** – фермент, который превращает крахмал в сахар.

Исследования многих авторов свидетельствуют о том, что на значение диастазного числа пчелиного меда оказывают влияние множество факторов: порода и виды пчел, климатические условия, условия и район произрастания растений-медоносов, интенсивность солнечной радиации, технология производства, сроки сбора и зрелости медов [1,2]. На показатель диастазы меда влияет значение водородного показателя (pH). К снижению ее активности приводит и фальсификация продукта.

Следовательно, диастазное число меда является показателем его натуральности, степени нагревания и длительности хранения продукта, так как диастаза, как и другие ферменты меда, очень чувствительна к нагреванию.

В российских и зарубежных стандартах на мед натуральный введен показатель диастазной активности. Значение данного показателя в стандартах Российской Федерации на мед натуральный представлены в таблице 1 [3, 4].

Таблица 1 – Значения диастазного числа меда натурального в стандартах Российской Федерации

Значение показателя для разных сортов меда		**Диастазное число, ед. Готе, не менее**
Монофлорные	Гречишный	18,0
	Липовый	8,0
	Подсолнечниковый	15,0
	Акациевый	5,0
	Каштановый	10,0
Полифлорные	Для всех видов меда	8
	Для меда с белой акации	5*
Примечание: * – при содержании гидроксиметилфурфураля (ГМФ), не более 15 млн$^{-1}$ (мг/кг)		

Диастазное число характеризует активность амилолетических ферментов и может служить показателем степени нагревания и длительности хранения меда.

Существует достаточное количество методик и методов определения диастазного числа в меде. В случаях выявления несоответствий устанавливают значение данного показателя только по стандартной (стандартизированной) методике, изложенной в ГОСТ 34232-2017 «Мед. Методы определения активности сахарозы, диастазного числа, нерастворимых веществ». Значение диастазного числа выражается в единицах Готе (ед. Готе).

Используемый метод основан на колориметрическом определении количества субстрата, расщепленного в условиях проведения ферментативной реакции с последующем вычислением диастазного числа.

Пробы меда для исследования отбирали на частных пасеках Красноярского края.

Диастазное число в меде определяли методом по Готе, согласно ГОСТ 34232-2017. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Диастазное число в исследуемых образцах меда Красноярского края, ед. Готе, M±m

Наименование исследуемых видов меда	Группы районов Красноярского края				
	Северная группа	Западная группа	Восточная группа	Центральная группа	Южная группа
	n=5	n=10	n=7	n=5	n=11
Разнотравный № 1	-	18,2±0,2	-	-	-
Разнотравный № 2	-	-	-	-	19,3±0,9
Разнотравный № 3	11,1±0,3	-	-	-	-
Разнотравный № 4	-	-	12,6±0,6	-	-
Разнотравный № 5	-	-	-	17,5±0,7	-

По результатам проведенных исследований определены средние значения диастазной активности для исследуемых видов разнотравного меда пяти групп районов Красноярского края.

Следовательно, на основании данных таблицы 2 значения показателя диастазной активности у всех образцов соответствовали требованиям ГОСТ 34232-2017. Самое низкое значение показателя было у меда Северной группы районов Красноярского края (11,1±0,3 ед. Готе), самое высокое – у разнотравных видов меда Южной группы района и составило 19,3±0,9 ед. Готе.

Анализ данных собственных результатов исследования указывает на высокую диастазную активность исследованных разнотравных видов меда региона, связанную, вероятно, с их географическим и ботаническим происхождением.

Вывод. Диастазная активность является одним из индикаторов натуральности меда. Для более полной и качественной оценки качества меда натурального необходимо проводить комплекс органолептических и физико-химических исследований.

Список источников

1. Черкашин В. В., Лунева А. В. Исследование меда методом определения диастазного числа по Готе // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сборник статей по материалам 76-й науч.-практ. конф. В 3-х ч. Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина, 2021. Ч. 1. С. 257–259. EDN CRTOHX
2. Корниенко Е. В. Особенности меда Западно-Сибирского региона и способы его идентификации : дис. … канд. вет. наук. Санкт-Петербург, 2019. 150 с.
3. ГОСТ 19792-2017. Мед натуральный. Технические условия. Москва : Стандартинформ, 2017. 18 с.
4. ГОСТ 31766-2022. Меды монофлорные. Технические условия. Москва: Российский институт стандартизации, 2022. 6 с.

References

1. Cherkashin V. V., Luneva A. V. Issledovanie meda metodom opredeleniya diastaznogo chisla po Gote [Study of honey by the method of diastase number determination according to Gotha]. *Nauchnoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa : sbornik statey po materialam 76-y nauch.-prakt. konf.* V 3-kh ch. Krasnodar, Kubanskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet imeni I. T. Trubilina. 2021, vol. 1, pp. 257–259. (in Russ.). EDN CRTOHX
2. Kornienko E. V. Osobennosti meda Zapadno-Sibirskogo regiona i sposoby ego identifikatsii [Honey peculiarities of the West Siberian region and methods of its identification]. *Candidate 's thesis*. St. Petersburg, 2019, 150 p. (in Russ.).
3. Med natural'nyy. Tekhnicheskie usloviya [Natural honey. Technical conditions]. *GOST 19792-2017.* Moscow, Standartinform, 2017, 18 p. (in Russ.).

4. Medy monoflornye. Tekhnicheskie usloviya [Monofloral honeys. Technical conditions]. *GOST 31766-2022.* Moscow, Rossiyskiy institut standartizatsii, 2022, 6 p. (in Russ.).

© Сергиенко Е. В., 2024

Статья поступила в редакцию 24.01.2024; одобрена после рецензирования 16.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.

The article was submitted 24.01.2024; approved after reviewing 16.02.2024; accepted for publication 06.03.2024.

СТРОИТЕЛЬСТВО, ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ

Научная статья
УДК 72
EDN UMTBNG

Умный город

Наталья Константиновна Втюрина[1], студент магистратуры
Роман Игоревич Дробинко[2], студент магистратуры
Научный руководитель –Павел Николаевич Школьников[3], доктор технических наук, доцент
[1,2,3]Дальневосточный государственный аграрный университета, Благовещенск, Амурская область, Россия
[1]ashatan_mos@mail.ru, [2]Drobinko1992@mail.ru, [3]pavel.shkolnikov@mail.ru

Аннотация. Умные города – концепция, которая становится все более актуальной в современном мире. С каждым годом население городов растет, а их инфраструктура и ресурсы ограничены. В таких условиях необходимо искать новые подходы к управлению и развитию городских территорий. Концепция умных городов стала одним из ключевых направлений в развитии современных технологий. Рассмотрены принципы работы умных городов, основные технологии, используемые в их создании, преимущества и вызовы, связанные с концепцией. Умные города – это будущее, которое уже становится реальностью. Изучение и внедрение подобных технологий поможет создать более устойчивую и комфортную среду для жизни и развития всех ее участников.

Ключевые слова: умный город, инфраструктура, инфраструктура, транспорт, ресурсы, будущее, технологии

Для цитирования: Втюрина Н. К., Дробинко Р. И. Умный город // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 95–105.

Original article

Smart City

Natalia Konstantinovna Vtyurina[1], a graduate student
Roman Igorevich Drobinko[2], a graduate student
Scientific supervisor – Pavel Nikolaevich Shkolnikov[3], Doctor of Technical Sciences, Associate Professor
[1,2,3]Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk, Amur Region, Russia
[1]ashatan_mos@mail.ru, [2]Drobinko1992@mail.ru, [3]pavel.shkolnikov@mail.ru

Abstract. Smart cities are a concept that is becoming increasingly relevant in the modern world. The population of cities is growing every year, and their infrastructure and resources are limited. In such conditions, it is necessary to look for new approaches to the management and development of urban areas. That is why the concept of smart cities has become one of the key directions in the development of modern technologies. The principles of smart cities, the main technologies used in their creation, advantages and challenges associated with the concept are considered. Smart cities are the future, which is already becoming a reality. Studying and implementing such technologies will help to create a more sustainable and comfortable environment for life and development of all its participants.

Keywords: smart city, infrastructure, infrastructure, transport, resources, future, technology

For Citation: Vtyurina N. K., Drobinko R. I. Umnyy gorod [Smart City]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy* : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 95–105. (in Russ.).

Введение в концепцию умного города. Умный город – инновационная модель развития, основанная на использовании информационных и коммуникационных технологий для повышения эффективности жизни в городе. Модель предполагает создание цифровой инфраструктуры, которая позволяет собирать, обрабатывать и анализировать данные о состоянии окружающей среды, транспорте, энергопотреблении и других аспектах жизни города. Благодаря этому управление ресурсами становится более оптимальным, а качество жизни жителей – выше [1].

В современном мире, где технологии развиваются со скоростью света, города становятся все более современными и умными. Концепция умного города предлагает инновационные решения и использование новейших технологий для повышения качества жизни его жителей.

Умный город – город, который использует информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) для оптимизации работы инфраструктуры и обеспечения доступности услуг для своих жителей.

Основная идея заключается в создании интеллектуальной среды, приспособленной к потребностям людей [2].

В основе концепции – использование датчиков и сенсоров для сбора данных о состоянии окружающей среды, анализ этой информации и осуществление действий на ее основе. Важным элементом является взаимодействие между различными системами и службами, что позволяет создать единую информационную платформу для управления городом [3].

Одна из основных целей умного города – повышение эффективности использования ресурсов. Благодаря сбору и анализу данных, город может оптимизировать использование энергии, воды, транспорта и других ресурсов. Интеллектуальные системы управления освещением могут автоматически контролировать яркость света в зависимости от наличия людей на улице, что позволяет сэкономить электроэнергию [3].

Одной из важных составляющих концепции умного города является обеспечение доступности услуг для всех жителей. Использование ИКТ позволяет создать новые сервисы и инструменты для общения с государственными органами, получения информации о расписании транспорта или заказа услуг онлайн. Это делает жизнь граждан более комфортной и удобной [3].

Неотъемлемой частью концепции является развитие экосистемы стартапов и инновационных предприятий. Умный город создает благоприятную среду для разработки и реализации новых технологий, что способствует экономическому развитию и привлечению инвестиций.

Помимо всех своих преимуществ, концепция умного города сталкивается с определенными вызовами. Важно обеспечить защиту данных и информационной безопасности, чтобы предотвратить возможные утечки или злоупотребления. Необходимо учитывать вопросы конфиденциальности и этические аспекты использования персональных данных граждан.

Следовательно, концепция умного города представляет собой перспективный подход к развитию современных городов. Позволяет повысить качество жизни жителей, оптимизировать использование ресурсов и создать благоприятную среду для инноваций и экономического развития. Но необходимо также не забывать о важности обеспечения безопасности и защиты данных.

Технологии для создания умного города. Умный город – концепция развития городской инфраструктуры, основанная на использовании современных технологий и цифровых решений для улучшения качества жизни жителей. Для создания такого города необходимо применять специальные технологии, которые позволяют автоматизировать и оптимизировать различные аспекты городского управления.

Одной из ключевых технологий для создания умного города является *"Интернет вещей" (Internet of Things, IoT)*. IoT представляет собой сеть взаимосвязанных устройств и систем, способных обмениваться данными между собой без прямого участия человека. В контексте умного города IoT позволяет мониторить состояние различных объектов инфраструктуры, от домов и зданий до дорог и парков. Например, благодаря IoT можно получать информацию о загруженности общественного транспорта или своевременно определять неисправности в системах коммунального хозяйства [4].

Не менее важная технология для создания умного города – *"большие данные" (Big Data)*. Большие данные представляют собой объемные и сложные наборы информации, которые можно анализировать для выявления тенденций и прогнозирования различных событий. В контексте умного города большие данные позволяют собирать и анализировать информацию о динамике движения транспорта, потреблении энергии, состоянии окружающей среды и других параметрах городской жизни. Это позволяет принимать обоснованные решения для повышения эффективности работы городской инфраструктуры [5].

Существенная технология для создания умного города – *системы машинного обучения и искусственного интеллекта (Artificial Intelligence, AI)*. Системы AI позволяют автоматизировать процессы принятия решений на основе данных и обучиться на определенном опыте. В контексте умного города AI может использоваться для оптимизации работы систем коммунального хозяйства, управления дорожным движением или предоставления услуг жителям. Например, система машинного обучения может предсказывать вероятность возникновения аварий на дороге и принимать меры для их предотвращения [3].

Значимыми технологиями для создания умного города являются системы управления энергопотреблением, сенсорные сети и системы видеонаблюдения. Системы управления энергопотреблением позволяют оптимизировать энергоэффективность зданий, отслеживать потребление энергии на уровне всего города. Сенсорные сети собирают информацию о состоянии окружающей среды – от качества воздуха до уровня шума. Системы видеонаблюдения обеспечивают безопасность жителей и помогают контролировать дорожное движение [3].

Использование различных технологий для создания умного города позволяет повысить качество жизни жителей, повысить безопасность и комфортность городской инфраструктуры, а также оптимизировать использование ресурсов. Это требует интеграции различных систем и технологий, а также соответствующих инвестиций. Однако, перспективы умного города обещают значительные преимущества и улучшение жизни в городских средах.

Примеры успешной реализации умных городов. В последние годы концепция умных городов получила широкое распространение по всему миру. Многие страны и города признали необходимость развития инновационных технологий для повышения качества жизни своих жителей.

В этом подразделе рассмотрены несколько примеров успешной реализации умных городов.

Первый пример – *Сингапур.* Государство – город является одним из самых передовых в области использования технологий для улучшения инфраструктуры и услуг для населения. Сингапур активно применяет концепцию "Интернета вещей" (IoT), чтобы создать эффективную систему управления транспортом, энергоэффективные здания, предоставить своим жителям доступ к цифровым сервисам через мобильные приложения.

Другой успешный пример – *Таллин,* столица Эстонии. Город активно использует электронное правительство (e-government) для сокращения бюрократических процедур и повышения удобства общения с государственными учреждениями. Здесь жители могут оформить большинство документов онлайн, что значительно экономит время и снижает затраты на бумажную работу.

Копенгаген – еще один пример успешной реализации умного города. Город активно применяет системы "умных" светофоров, которые регулируют движение транспорта в режиме реального времени, основываясь на данных о потоке автомобилей и пешеходов. Это позволяет снизить загруженность дорожной сети и сократить время простоя на светофорах.

Немалую роль в развитии умных городов играют крупные компании. *IBM* предоставляет свою платформу для создания интеллектуальных систем управления для городской инфраструктуры. Такие гиганты, как *Google* и *Microsoft*, разрабатывают цифровые сервисы и приложения для облегчения повседневной жизни жителей умных городов.

Необходимо отметить, что успешная реализация концепции умных городов требует не только внедрения новых технологий, но и активное взаимодействие между государственными структурами, частным сектором и жителями. Только совместные усилия могут привести к созданию комфортных и эффективных городских пространств, которые будут

способствовать более устойчивому развитию и повышению качества жизни всех его обитателей.

Вызовы и проблемы умных городов. Умные города – инновационное направление развития, которое включает использование передовых технологий и цифровых решений для улучшения качества жизни горожан. Несмотря на все преимущества, существуют определенные вызовы и проблемы, с которыми сталкиваются умные города.

− *Защита данных и приватности*. Умные города используют огромное количество датчиков и систем мониторинга для сбора информации о гражданах и окружающей среде. Это создает потенциальные риски для конфиденциальности данных и возможность злоупотребления ими. Необходимо разработать эффективные механизмы безопасности, чтобы минимизировать риски утечки данных [6].

− *Сложность координации между различными системами и инфраструктурой*. Умный город состоит из множества подсистем, от систем управления транспортом до систем управления энергосбережением, которые должны работать в единстве. Возникают сложности при интеграции и согласовании работы всех этих систем, что может привести к снижению эффективности и потере преимуществ умных городов.

− *Высокая стоимость реализации умных городских проектов.* Внедрение передовых технологий требует значительных финансовых вложений. Не все города могут позволить себе такие затраты на разработку и внедрение инновационных решений. Необходимы механизмы поддержки со стороны правительства или частного сектора для обеспечения доступности умных технологий всем городам.

− *Проблема неравномерного распределения цифровой инфраструктуры.* Умные города требуют широкополосный доступ к интернету, датчики и другие цифровые решения. В некоторых регионах мира по-прежнему отсутствует достаточное покрытие интернетом или необходимая

инфраструктура. Это создает неравенство в доступности умных технологий и усложняет развитие умных городов в этих регионах.

– *Техническая сложность и низкая осведомленность граждан.* Внедрение новых технологий может вызывать сопротивление и непонимание у части населения. Необходимо проводить образовательные программы и информационную кампанию для повышения осведомленности о преимуществах и возможностях умных городов.

Несмотря на все вызовы и проблемы, умные города представляют большой потенциал для развития современных городов. Правильное решение данных проблем позволит создать инновационную среду, которая будет способствовать улучшению качества жизни граждан и оптимизации процессов в городской инфраструктуре.

Будущее умных городов: тенденции и перспективы. В последние годы концепция умных городов стала все более популярной и актуальной. Умные города представляют собой инновационные экосистемы, в которых технологии используются для повышения качества жизни граждан, оптимизации управления ресурсами и создания устойчивого развития.

Будущее умных городов обещает много интересных тенденций и перспектив:

– *развитие Интернета вещей (IoT) и его применение в умных городах*. IoT позволяет связать различные объекты и системы через интернет, обеспечивая передачу данных и контроль над ними. В будущих умных городах все больше устройств будет подключено к сети – от домашних приборов до общественного транспорта. Это позволит автоматизировать процессы, повысить эффективность использования ресурсов и обеспечить более комфортные условия для жителей [7].

– *использование больших данных (Big Data) для анализа информации о жизни города*. Благодаря сенсорам, камерам и другим устройствам, умные города собирают огромное количество данных, которые можно использовать

для оптимизации различных аспектов – от транспортной системы до общественной безопасности. Анализ больших данных позволяет выявлять тренды, прогнозировать потребности и принимать более обоснованные решения.

− *развитие автономных транспортных систем*. Умные города будут активно внедрять автоматические транспортные средства, которые могут двигаться без участия человека. Это поможет решить проблемы перегруженности дорог и улучшить безопасность движения. Кроме того, автономная логистика может значительно оптимизировать процессы доставки товаров и услуг.

− *развитие энергоэффективности и использование возобновляемых источников энергии в умных городах*. Развитие энергосберегающих технологий позволит снизить нагрузку на энергетические системы, использование возобновляемых источников энергии – сократить зависимость от нефти и газа. Умные сети электроэнергии позволят более эффективно управлять потреблением и распределением энергии в городе.

− *развитие цифровой инфраструктуры города*. Будущие умные города будут иметь широкополосное покрытие интернетом, высокоскоростные сети связи и доступ к облачным сервисам. Это создаст условия для развития цифровой экономики, поддержки стартапов и привлечения инвестиций.

Вывод. Будущее умных городов будет определяться инновационными технологиями, которые перевернут представление о жизни в городе. Развитие Интернета вещей, использование больших данных, автономные транспортные системы, энергоэффективность и цифровая инфраструктура – все это лишь некоторые из тенденций, которые мы можем ожидать в будущих умных городах. Вместе с тем, необходимо помнить, что внедрение всех этих технологий требует не только финансовых инвестиций, но и грамотного управления, чтобы гарантировать безопасность и прозрачность использования данных и ресурсов

Список источников

1. Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» : Паспорт национального проекта от 04.06.2019 № 7 // СПС Консультант плюс. URL: https://spa.msu.ru/wp-content/uploads/4-1.pdf (дата обращения: 29.12.2022).

2. Жилье и городская среда : Паспорт национального проекта от 24.12.2018 № 16 // СПС Консультант плюс. URL: http://static.government.ru/media/files/i3AT3wjDNyEgFywnDrcrnK7Az55RyRuk.pdf (дата обращения: 29.12.2022).

3. О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы : Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 № 203 // Президент России : сайт. URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/41919 (дата обращения: 29.12.2022).

4. Минстрой России представил первый индекс IQ городов // Минстрой России : сайт. URL: https://www.minstroyrf.gov.ru/press/minstroy-rossii-predstavil-pervyy-indeks-iq-gorodov-/ (дата обращения: 29.12.2022).

5. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Информационное общество (2011 – 2020 годы)» : Постановление Правительства РФ от 29.03.2019 г. № 356-24 // Гарант : сайт. URL: https://base.garant.ru/72216572/ (дата обращения: 29.12.2022).

6. Об утверждении паспорта ведомственного проекта Цифровизации городского хозяйства «Умный город»: Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства России от 31.10.2018 № 695/пр // Минстрой России : сайт. URL: https://minstroyrf.gov.ru/docs/17594/ (дата обращения: 29.12.2022).

7. Об утверждении Стратегии развития отрасли информационных технологий в РФ на 2014-2020 гг. и на перспективу до 2025 г. : Распоряжение Правительства РФ от 18.10.2018 г. № 2036-р // Гарант: сайт. URL: https://base.garant.ru/70498122/ (дата обращения: 29.12.2022).

References

1. Natsional'naya programma «Tsifrovaya ekonomika Rossiyskoy Federatsii» [National Program "Digital Economy of the Russian Federation"] : Pasport natsional'nogo proekta ot 04.06.2019 № 7. *SPS Konsul'tant plyus.* Retrieved from https://spa.msu.ru/wp-content/uploads/4-1.pdf (Accessed 29 December 2022). (in Russ.).

2. Zhil'e i gorodskaya sreda [Housing and urban environment] : Pasport natsional'nogo proekta ot 24.12.2018 № 16. *SPS Konsul'tant plyus.* Retrieved from http://static.government.ru/media/files/i3AT3wjDNyEgFywnDrcrnK7Az55RyRuk.pdf (Accessed 29 December 2022). (in Russ.).

3. O Strategii razvitiya informatsionnogo obshchestva v Rossiyskoy Federatsii na 2017 – 2030 gody [On the Strategy for the Development of Information Society in the Russian Federation for 2017-2030] : Ukaz Prezidenta Rossiyskoy Federatsii ot 09.05.2017 № 203. *Prezident Rossii : sayt.* Retrieved from http://www.kremlin.ru/acts/bank/41919 (Accessed 29 December 2022). (in Russ.).

4. Minstroy Rossii predstavil pervyy indeks IQ gorodov [The Russian Ministry of Construction presented the first IQ index of cities]. *Minstroy Rossii : sayt.* Retrieved from https://www.minstroyrf.gov.ru/press/minstroy-rossii-predstavil-pervyy-indeks-iq-gorodov-/ (Accessed 29 December 2022). (in Russ.).

5. Ob utverzhdenii gosudarstvennoy programmy Rossiyskoy Federatsii «Informatsionnoe obshchestvo (2011 – 2020 gody) » [On Approval of the State Program of the Russian Federation "Information Society (2011-2020)"] : Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 29.03.2019 g. № 356-24. *Garant : sayt.* Retrieved from https://base.garant.ru/72216572/ (Accessed 29 December 2022). (in Russ.).

6. Ob utverzhdenii pasporta vedomstvennogo proekta Tsifrovizatsii gorodskogo khozyaystva «Umnyy gorod» [On approval of the passport of the departmental project of Digitalization of Urban Economy "Smart City"] : Prikaz Ministerstva stroitel'stva i zhilishchno-kommunal'nogo khozyaystva Rossii ot 31.10.2018 № 695/pr. *Minstroy Rossii : sayt.* Retrieved from https://minstroyrf.gov.ru/docs/17594/ (Accessed 29 December 2022). (in Russ.).

7. Ob utverzhdenii Strategii razvitiya otrasli informatsionnykh tekhnologiy v RF na 2014-2020 gg. i na perspektivu do 2025 g. [On Approval of the Strategy for the Development of the Information Technology Industry in the Russian Federation for 2014-2020 and in the Perspective up to 2025.] : Rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 18.10.2018 g. № 2036-r. *Garant: sayt.* Retrieved from https://base.garant.ru/70498122/ (Accessed 29 December 2022). (in Russ.).

© Втюрина Н. К., Дробинко Р. И., 2024

Статья поступила в редакцию 26.01.2024; одобрена после рецензирования 19.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.

The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 19.02.2024; accepted for publication 06.03.2024.

Научная статья
УДК 332.624
EDN ULDQPA

Современный подход к налогообложению на основе кадастровой оценки

Аида Романовна Жукова[1], студент
Научный руководитель – Ольга Николаевна Осоргина[2], кандидат биологических наук, доцент
[1,2]Самарский университет государственного управления «Международный институт рынка», Самара, Россия
[1]aidzhukova@yandex.ru, [2]Osorginaon@mail.ru

Аннотация. Освещен современный аспект формирования налоговой базы на основе оценки кадастровой стоимости недвижимости, рассмотрены новые тенденции проведения государственной кадастровой оценки, недостатки и преимущества нововведений.

Ключевые слова: налог, кадастровая стоимость, оценка, бюджет, недвижимость

Для цитирования: Жукова А. Р. Современный подход к налогообложению на основе кадастровой оценки // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 106–111.

Original article

A modern approach to taxation based on cadastral valuation

Aida Romanovna Zhukova[1], student
Scientific supervisor – Olga Nikolaevna Osorgina[2], Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
[1,2]Samara University of Public Administration "International Market Institute", Samara, Russia
[1]aidzhukova@yandex.ru, [2]Osorginaon@mail.ru

Abstract. The modern aspect of formation of tax base on the basis of assessment of cadastral value of real estate is covered, new trends of state cadastral valuation, disadvantages and advantages of innovations are considered.

Keywords: tax, cadastral value, valuation, budget, real estate

For Citation: Zhukova A. R. Sovremennyy podkhod k nalogooblozheniyu na osnove kadastrovoy otsenki [A modern approach to taxation based on cadastral

valuation]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy* : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 106–111. (in Russ.).

В 2014 году в России была изменена налоговая база по налогу на недвижимое имущество, которая стала определяться на основе кадастровой стоимости [1]. Основание для определения кадастровой стоимости – официальная цена, рассчитываемая независимыми кадастровыми инженерами и устанавливаемая на срок от 2 лет.

Налоговая база по земельному налогу для физических и юридических лиц определяется на основе кадастровой стоимости земли. До 1 марта каждого календарного года россияне, имеющие в собственности землю, уплачивают земельный налог. Его размер зависит от кадастровой стоимости недвижимости на 1 января предыдущего года [2]. Кадастровая стоимость недвижимости определяется при постановке на кадастровый учет незарегистрированного объекта или в результате её оспаривания [3].

Следовательно, определение кадастровой стоимости является вопросом очень важным, затрагивающим как интересы собственников недвижимости, так и государственные интересы в части налоговых поступлений в региональные и местные бюджеты.

В 2022 году были введены новые требования к квалификации оценщиков. В настоящее время оценщики должны иметь высшее профильное образование, пройти специальную подготовку и получить квалификационный аттестат, позволяющий вести оценочную деятельность. Кроме того, были внесены поправки, устанавливающие ответственность и предусматривающие штрафы и другие наказания за существенные нарушения правил, регулирующих проведение оценочной деятельности [4].

В первый раз только в 2022 году повсеместно в России была проведена государственная кадастровая оценка недвижимости, согласно нормам, N 269-ФЗ "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской

Федерации" от 31.07.2020. Федеральный закон утвердил новую кадастровую стоимость земельных участков во всех субъектах Российской Федерации на 2022 год; кадастровую стоимость зданий, сооружений, участков, объектов незавершенного строительства и машино-мест – на 2023 год.

С 2022 года земля оценивается 1 раз в четыре года, а с 2023 года с такой же периодичностью будут оцениваться здания, сооружения, участки и объекты незавершенного строительства. В федеральных городах кадастровая стоимость недвижимости оценивается 1 раз в два года.

Изменения направлены на унификацию практики переоценки по всей России и обеспечение актуальности информации о кадастровой стоимости во всех регионах. Ранее определение даты проведения кадастровой оценки осуществлялось каждым регионом самостоятельно, что зачастую нарушало установленную периодичность проведения таких работ и приводило к разным уровням налоговой нагрузки на аналогичные объекты недвижимости от субъекта к субъекту.

С 2023 года налог на землю начисляется с учетом кадастровой переоценки. В 2022 году ввели правило заморозки роста кадастровой стоимости. Например, если кадастровая стоимость с 1 января 2023 года превышает значение с 1 января 2022 года, то налоговая база для земельного участка определяется как его кадастровая стоимость, применяемая с 1 января 2022 года. Но если в 2023 году кадастровая стоимость будет ниже, то учтется стоимость 2023 года. Это – льготное налогообложение. Исключением из этой практики является увеличение кадастровой стоимости земли в связи с изменением характеристик земельного участка (например, типа земли, разрешенного использования, площади и т.д.). Кроме того, существуют правила, не допускающие повышения налогов более чем на 10 % в год в отношении земли, находящейся в частной собственности.

Информацию об изменении кадастровой стоимости земельного участка получают из выписки из Единого государственного реестра недвижимости

или справки о кадастровой стоимости, которую можно запросить в МФЦ или заказать в территориальном управлении Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр).

Еще одним изменением налоговых ставок и налоговых льгот с 2023 года является расчет в соответствии с нормативным правовым актом муниципального образования (города федерального значения), на территории которого расположен объект налогообложения. Для расчета налога на имущество за налоговый период 2022 года во всех регионах (за исключением ДНР, ЛНР, Запорожской области и Херсонской области) в качестве налоговой базы использовалась кадастровая стоимость недвижимости, при этом для исчисления налога действовали понижающие коэффициенты:

0,4 – для Севастополя, где кадастровая стоимость применяется в качестве налоговой базы второй год;

0,6 – для десяти регионов (Республики Алтай, Крыма, Алтайского и Приморского краев, Волгоградской, Иркутской, Курганской, Свердловской и Томской областей, Чукотского автономного округа), где кадастровая стоимость применяется в качестве налоговой базы третий год;

10 %-ное ограничение роста налога по сравнению с предшествующим налоговым периодом — для регионов, где кадастровая стоимость применяется в качестве налоговой базы третий и последующие годы;

0,6 – в отношении объекта, образованного начиная с четвертого налогового периода, в котором налоговая база определяется в соответствующем муниципальном образовании (городе федерального значения) исходя из кадастровой стоимости – применительно к первому налоговому периоду, за который исчисляется налог в отношении этого объекта.

С 1 января 2023 года вступила в силу новая форма налогового уведомления для физических лиц, в которой есть графа «Всего к уплате

налогов». Она включает в себя НДФЛ, транспортный налог, земельный налог и налог на имущество.

С 1 января 2023 года вводится Единый налоговый счет (ЕНС), позволяющий оплачивать все налоги единовременно. До 28 числа каждого месяца налогоплательщики могут перечислить необходимую сумму на свой ЕНС, которая автоматически распределяется на их налоговые обязательства. Это особенно актуально для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей.

В текущем 2024 году и 2025–2026 годы Минфином планируется осуществить проработку перехода к механизму налогообложения недвижимости организаций исходя из кадастровой стоимости в отношении всех объектов недвижимости. В свою очередь, предусмотрен ряд исключений – например, для таких видов имущества, как линейные, технически сложные сооружения, воздушные и морские суда и ряд других.

Переход на кадастровую стоимость недвижимости организаций может привести к увеличению налоговой нагрузки и спорам, так как кадастровая стоимость часто выше ее рыночной стоимости. Равным образом налогообложение по кадастровой стоимости – более справедливый подход, поскольку предполагает начисление по рыночной стоимости объекта. Налогообложение по кадастровой стоимости проще с точки зрения администрирования.

Повсеместный переход на налогообложение по кадастровой стоимости позволит не только добиться единого подхода к налогообложению имущества по всей стране, но и завершит длительный спор между налогоплательщиками и налоговиками по поводу движимого и недвижимого имущества.

Список источников

1. Скатов М. А. Актуальные проблемы оценки кадастровой стоимости земельных участков с учетом зон с особыми условиями использования территорий // Российский экономический интернет-журнал. 2023. № 1. EDN PGHTDB

2. Бадулина Е. В. Налогообложение недвижимости: новые правила определения кадастровой стоимости // Имущественные отношения в Российской Федерации. 2016. № 8 (179). С. 6–11. EDN WHHNDR

3. Барсукова Г. Н., Колодная М. И. Проблемы государственной кадастровой оценки объектов недвижимости // Эпомен. 2018. № 15. С. 26–34. EDN XVEURN

4. Чикина, В. А. Особенности правового регулирования кадастровой оценки в современных условиях // Молодой ученый. 2023. № 30 (477). С. 54–57. EDN USGNQI

References

1. Skatov M. A. Aktual'nye problemy otsenki kadastrovoy stoimosti zemel'nykh uchastkov s uchetom zon s osobymi usloviyami ispol'zovaniya territoriy [Actual problems of assessing the cadastral value of land plots, taking into account zones with special conditions for the use of territories]. *Rossiyskiy ekonomicheskiy internet-zhurnal.* 2023;1. (in Russ.). EDN PGHTDB

2. Badulina E. V. Nalogooblozhenie nedvizhimosti: novye pravila opredeleniya kadastrovoy stoimosti [Taxation of real estate: new rules cadastral value]. *Imushchestvennye otnosheniya v Rossiyskoy Federatsii*. 2016;8(179):6–11. (in Russ.). EDN WHHNDR

3. Barsukova G. N., Kolodnaya M. I. Problemy gosudarstvennoy kadastrovoy otsenki ob"ektov nedvizhimosti [The issues of state cadastral valuation of real estate]. *Epomen.* 2018;15:26–34. (in Russ.). EDN XVEURN

4. Chikina, V. A. Osobennosti pravovogo regulirovaniya kadastrovoy otsenki v sovremennykh usloviyakh [Peculiarities of legal regulation of cadastral valuation in modern conditions]. *Molodoy uchenyy*. 2023;30(477):54–57. (in Russ.). EDN USGNQI

© Жукова А. Р., 2024

Статья поступила в редакцию 26.01.2024; одобрена после рецензирования 19.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.

The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 19.02.2024; accepted for publication 06.03.2024.

Научная статья
УДК 624.15
EDN TSBKGT

Понятие и значение усиления фундаментов реконструируемых зданий

Юрий Игоревич Ободян[1], студент магистратуры
Научный руководитель – Алексей Валерьевич Ижендеев[2], кандидат технических наук, доцент
[1,2]Дальневосточный государственный аграрный университет, Амурская область, Благовещенск, Россия
[1]obodyan28@mail.ru

Аннотация: Рассмотрен анализ процесса усиления фундаментов реконструируемых зданий и его значимость в контексте обеспечения структурной безопасности и увеличения срока службы зданий. Освещены основные причины необходимости усиления фундаментов, включая изменение нагрузок, ухудшение состояния грунтов и естественное старение материалов. Представлены этапы обследования фундаментов и оснований; различные методы и подходы к усилению, учитывающие специфические условия и цели реконструкции.

Ключевые слова: усиление фундаментов, реконструкция зданий, инженерные изыскания, обследование фундаментов, ремонтные работы, несущая способность, грунтовые условия, реконструкционные мероприятия

Для цитирования: Ободян Ю. И. Понятие и значение усиления фундаментов реконструируемых зданий // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 112–119.

Original article

The concept and importance of strengthening the foundations of reconstructed buildings

Iurii I. Obodian[1], a graduate student
Scientific supervisor – Aleksey V. Izhendeev[2], candidate of Engineering Sciences Associate Professor
[1,2]Far Eastern State Agrarian University, Amur Region, Blagoveshchensk, Russia
[1]obodyan28@mail.ru

Abstract: The article analyzes the process of strengthening foundations of reconstructed buildings and its significance in the context of ensuring structural safety and increasing the service life of buildings. The main reasons for the necessity of foundation reinforcement are highlighted, including changes in loads, deterioration of soil conditions and natural aging of materials. The stages of foundation and subgrade inspection are presented, as well as various methods and approaches to reinforcement, taking into account specific conditions and objectives of reconstruction.

Key words: strengthening of foundations, reconstruction of buildings, engineering surveys, inspection of foundations, repair work, bearing capacity, soil conditions, reconstruction activities

For Citation: Obodyan Yu. I. Ponyatie i znachenie usileniya fundamentov rekonstruiruemykh zdaniy [The concept and importance of strengthening the foundations of reconstructed buildings]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy* : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 112–119. (in Russ.).

Актуальность темы. В современном строительстве задача усиления фундаментов зданий приобретает особую актуальность в контексте реконструкции и модернизации старых зданий. Это обусловлено необходимостью адаптации зданий к новым эксплуатационным нагрузкам, изменениям в грунтовых условиях и повышению требований к безопасности.

Усиление фундамента – это комплекс мероприятий по коррекции несущего основания здания. Направлены на устранение дефектов, которые появились на протяжении эксплуатационного периода [1].

Сформулировано и иное определение усилению фундамента – комплекс мероприятий, направленных на увеличение несущей способности и продление срока службы существующих фундаментов.

Необходимость усиления фундаментов определяется тем, что недопустимый уровень износа приводит к возникновению аварийных ситуаций, поэтому важно своевременно проводить работы по укреплению конструкций. Кроме того, необходимость усиления фундамента может появиться при надстройке дополнительных этажей, в результате чего увеличиваются нагрузки на основание здания [2, С. 227].

По отношению к реконструируемым зданиям необходимость усиления фундамента обусловлена тем, что в старых зданиях фундаменты теряют свою несущую способность. Причины того, что фундаменты теряют свою несущую способность, выделяет И. Н. Жугин:

− моральное устаревание, которое приводит к отсутствию возможности выполнять несущие функции;

− перепады уровня грунтовых вод, чрезвычайное увлажнение фундамента;

− большое количество циклов переменного замораживания и оттаивания;

− разработка земли вблизи существующего здания;

− воздействия динамического или вибрационного характера;

− некачественно выполненная гидроизоляция фундамента [3, С. 53].

С. И. Дизенко, А. А. Ситниченко и Л. В. Елисеев к таким причинам добавляют следующие: снижение прочности материала фундамента за время эксплуатации; реконструкция с существенным увеличением нагрузок на конструкции; возведение рядом с существующим зданием нового, создающего дополнительную нагрузку на основание существующего здания или сооружения [4, С. 1].

Реконструкция здания связана либо с дополнительным нагружением основания, либо с изменением конструктивной схемы работы сооружения. В том и другом случае возникают дополнительные осадки фундаментов, неравномерное развитие которых может вызвать появление трещин в надземных конструкциях (стенах, перекрытиях и т.п.).

А. Ю. Маршалка отмечает, что в наше время существующий постоянный фон динамических колебаний от движущегося многочисленного транспорта вызывает колебания фундамента, и тем самым, способствует развитию дополнительных неравномерных осадок фундаментов, а, следовательно, и появлению трещин в конструкции зданий. Надежность

такого фундамента низка и конструкция, безусловно, требует выполнения работ по усилению (созданию монолитности, сплошности) [5, С. 5].

Следовательно, основные причины усиления фундаментов обусловлены следующими факторами: изменение нагрузок на здание из-за добавления этажей или изменения функционального назначения; ухудшение состояния грунта под фундаментами вследствие внешних факторов; естественное старение материалов фундамента.

Для принятия рационального решения по усилению оснований и реконструкции фундаментов производится их обследование.

И. Н. Жугин отмечает, что прежде чем начинать работы по реконструкции, необходимо провести *инженерные изыскания*. *Целью проведения работ является:* определение причины полученных дефектов, характер возникших деформаций, разработка мер по реконструкции фундаментов. В результате обследования, составляется *технический отчет*, в котором приведены *результаты обследования*, а также *техническое заключение о возможности использования конструктива фундамента при их реконструкции* [3, С. 54].

В процессе обследования строительных конструкций и грунтов основания А. И. Полищук и И. В. Семенов предлагают использовать проектную, исполнительную и другую архивную документацию на реконструируемое здание (заключения, технические отчеты, акты обследования и др.) [6, С. 35].

О. А. Коробова предлагает весь комплекс работ по обследованию фундаментов и оснований делить на следующие этапы:

1 этап – сбор и обобщение сведений по строительству и эксплуатации здания или сооружения и детальное изучение технической документации. Этот этап важен для понимания истории объекта, его первоначального назначения и изменений, произошедших в процессе эксплуатации.

2 этап – обследование окружающей местности и состояния надземных конструкций, здания. Этот этап помогает оценить внешние факторы, влияющие на здание, и текущее состояние его конструктивных элементов.

3 этап – обследование фундаментов. Этот этап дает информацию о самом важном элементе здания, который обеспечивает его устойчивость и безопасность [7, С. 13].

В зависимости от цели обследования здания и предполагаемого вида ремонта всего здания выполняют работы по обследованию оснований и фундаментов согласно таблице 1 [7, С. 14].

Таблица 1 – Цели обследования здания и виды выполняемых работ

Цели обследования здания	Виды выполняемых работ
Капитальный ремонт без смены перекрытий и увеличения нагрузок	Контрольные шурфы
Надстройка, реконструкция или капитальный ремонт со сменой всех перекрытий. Деформации стен и фундаментов	Исследование грунтов участка бурением. Детальное обследование оснований и фундаментов. Лабораторные анализы грунтов и воды, лабораторное исследование материалов фундаментов. Проверочные расчеты
Выявление причин появления воды или сырости стен в подвале	Исследование грунтов участка бурением. Контрольные шурфы. Проверка наличия и состояния гидроизоляции. Наблюдение за уровнем подземных вод

Если целью обследования здания является капитальный ремонт без смены перекрытий и увеличения нагрузок, то в данном случае достаточно проведения контрольных шурфов, которые позволят оценить текущее состояние фундаментов без значительного вмешательства.

В случае надстройки, реконструкции или капитального ремонта со сменой всех перекрытий, требуется более глубокий анализ, включающий исследование грунтов, детальное обследование оснований и фундаментов, а также лабораторные анализы, что обусловлено увеличением нагрузки на фундаменты и необходимостью гарантировать их надежность.

При выявлении причин появления воды или сырости в подвале, кроме исследования грунтов и контрольных шурфов, важно проверить состояние

гидроизоляции и уровень подземных вод, что поможет выявить причины проблем с влажностью.

От правильности проведения обследования фундаментов и оснований зависит безопасность и надежность здания, особенно при его реконструкции или капитальном ремонте. Каждый этап обследования выполняет свою ключевую роль и должен учитывать специфику объекта и цели работ. Выбор методов и видов работ зависит от поставленных задач и может значительно варьироваться в зависимости от состояния здания и планируемого объема работ.

Вывод. Значение усиления фундаментов реконструируемых зданий заключается в следующих основных аспектах:

1. Обеспечение структурной безопасности: усиление фундаментов является ключевым фактором в обеспечении структурной безопасности реконструируемых зданий. Это особенно важно в случае увеличения нагрузки на здание из-за надстройки этажей, изменения планировки или назначения здания.

2. Продление срока службы здания: усиление фундаментов способствует увеличению срока эксплуатации зданий, что является экономически выгодным. Это позволяет сохранить историческую и культурную ценность старых зданий и уменьшает необходимость в новом строительстве.

3. Адаптация к изменяющимся условиям: реконструкция с усилением фундаментов позволяет адаптировать здание к изменяющимся климатическим условиям, грунтовым водам и другим внешним факторам.

4. Повышение надежности при сейсмических воздействиях: в сейсмически активных регионах усиление фундаментов необходимо для повышения устойчивости зданий к землетрясениям и другим сейсмическим воздействиям.

5. Соответствие современным стандартам: реконструкция с усилением фундаментов обеспечивает соответствие зданий современным строительным

и безопасным стандартам, что важно как с точки зрения законодательства, так и для обеспечения комфорта и безопасности пользователей здания.

Усиление фундаментов при реконструкции зданий имеет важное значение для гарантии безопасности, увеличения срока службы и адаптации к современным требованиям. Это сложный и многоаспектный процесс, требующий профессионального подхода и тщательного планирования.

Список источников

1. Усиление фундамента // СТЭФС (современные технологии эфективности строительства) : официальный сайт. *Stefs.ru*. URL: https://stefs.ru/uslugi/usilenie/fundamenta (дата обращения: 18.01.2024).
2. Новицкий, О. В. Ремонт и усиление фундаментов // Молодой ученый. 2019. № 49 (287). С. 227–230. EDN FEAVVE
3. Жугин, И. Н. Усиление и реконструкция фундаментов // Молодой ученый. 2021. № 50 (392). С. 53–55. EDN SVRZNO
4. Дизенко С. И., Ситниченко А. А., Елисеев Л. В. Современные способы усиления оснований и фундаментов // E-SCIO. 2022. № 6 (69). С. 169–177. EDN SQUHKE
5. Маршалка А. Ю. Основания и фундаменты реконструируемых зданий. Краснодар: КГАУ, 2015. 59 с.
6. Полищук А. И., Семенов И. В. Проектирование усиления фундаментов реконструируемых, восстанавливаемых зданий с использованием свай // Construction and Geotechnics. 2020. № 4. С. 33–45. DOI: 10.15593/2224-9826/2020.4.03. EDN EKKOTY
7. Коробова О. А. Усиление оснований и реконструкция фундаментов: учеб. пособие. Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2008. 332 с. ISBN 978-5-7795-0404-1. EDN ZOQSFV

References

1. Usilenie fundamenta [Foundation reinforcement]. *STEFS (sovremennye tekhnologii efektivnosti stroitel'stva) : ofitsial'nyy sayt. Stefs.ru.* Retrieved from https://stefs.ru/uslugi/usilenie/fundamenta (Accessed 18 January 2024). (in Russ.).
2. Novitskiy, O. V. Remont i usilenie fundamentov [Repair and strengthening of foundations]. *Molodoy uchenyy.* 2019;49(287):227–230. (in Russ.). EDN FEAVVE
3. Zhugin, I. N. Usilenie i rekonstruktsiya fundamentov [Strengthening and reconstruction of foundations]. *Molodoy uchenyy.* 2021;50(392):53–55. (in Russ.). EDN SVRZNO

4. Dizenko S. I., Sitnichenko A. A., Eliseev L. V. Sovremennye sposoby usileniya osnovaniy i fundamentov [Modern methods of reinforcing foundations and footings]. *E-SCIO*. 2022;6(69):169–177. (in Russ.). EDN SQUHKE

5. Marshalka A. Yu. Osnovaniya i fundamenty rekonstruiruemykh zdaniy [Foundations and foundations of reconstructed buildings]. Krasnodar, KGAU, 2015, 59 p. (in Russ.).

6. Polishchuk A. I., Semenov I. V. Proektirovanie usileniya fundamentov rekonstruiruemykh, vosstanavlivaemykh zdaniy s ispol'zovaniem svay [Design of reinforcement of foundations of reconstructed, restored buildings using piles]. *Construction and Geotechnics*. 2020;4:33–45. DOI: 10.15593/2224-9826/2020.4.03. (in Russ.). EDN EKKOTY

7. Korobova O. A. Usilenie osnovaniy i rekonstruktsiya fundamentov [Strengthening of foundations and reconstruction of foundations]: ucheb. posobie. Novosibirsk, NGASU (Sibstrin), 2008, 332 p. ISBN 978-5-7795-0404-1. (in Russ.). EDN ZOQSFV

© Ободян Ю. И., 2024

Статья поступила в редакцию 29.01.2024; одобрена после рецензирования 19.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.

The article was submitted 29.01.2024; approved after reviewing 19.02.2024; accepted for publication 06.03.2024.

Научная статья
УДК 72
EDN QCOFDD

Значение модернизации спортивно-оздоровительных комплексов

Алексей Анатольевич Петрин[1], студент магистратуры
Научный руководитель – Александр Иванович Туров[2], кандидат технических наук, доцент
[1,2]Дальневосточный государственный аграрный университета, Амурская область, Благовещенск, Россия
[1]aleksey-petrin@mail.ru, [2]_____

Аннотация. Обсуждается важность и необходимость модернизации проектных решений спортивно-оздоровительных комплексов. Современный образ жизни требует развития и совершенствования таких комплексов, которые становятся местами для поддержания физической формы и укрепления здоровья. Особо выделяется значимость модернизации проектных решений для повышения эффективности и комфортности использования комплексов.

Главная мысль статьи заключается в том, что модернизация проектных решений спортивно-оздоровительных комплексов является неотъемлемой частью их развития. Это позволяет соответствовать современным требованиям пользователей, обеспечивать удобство и безопасность занятий спортом, а также привлекать больше посетителей.

Ключевые слова: развитие, совершенствование, спортивно-оздоровительные комплексы, модернизация, проектные решения, эффективность, комфорт, технические решения, автоматизированные системы управления, безопасность, интерактивные площадки

Для цитирования: Петрин А. А. Значение модернизации спортивно-оздоровительных комплексов // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 120–123.

Original article

The importance of modernizing sports and recreation complexes

Alexey A. Petrin[1], a graduate student
Scientific supervisor – Alexander I. Turov[2], candidate of Technical Sciences, Associate Professor
[1,2]Far Eastern State Agrarian University, Amur Region, Blagoveshchensk, Russia
[1]aleksey-petrin@mail.ru, [2]_____

Abstract. The importance and necessity of modernization of design solutions of sports and recreation complexes are discussed. Modern lifestyle requires the development and improvement of such complexes, which become places for maintaining physical fitness and health promotion. The importance of modernization of design solutions to improve the efficiency and comfort of complexes use is highlighted.

The main idea of the article is that modernization of design solutions of sports and recreation complexes is an integral part of their development. This makes it possible to meet modern user requirements, ensure convenience and safety of sports activities, and attract more visitors.

Keywords: development, improvement, sports and fitness complexes, modernization, design solutions, efficiency, comfort, technical solutions, automated control systems, safety, interactive platforms

For Citation: Petrin A. A. Znachenie modernizatsii sportivno-ozdorovitel'nykh kompleksov [The importance of modernizing sports and recreation complexes]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy* : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 120–123. (in Russ.).

Современный образ жизни, особенно в условиях увеличивающейся роли здоровья и фитнеса, требует постоянного развития и совершенствования спортивно-оздоровительных комплексов. Именно они становятся местами, где люди находят возможность поддерживать свою физическую форму и укреплять здоровье [1]. При этом важным аспектом является модернизация проектных решений данных объектов для повышения эффективности и комфортности использования.

В настоящее время существует множество технических решений, которые позволяют значительно улучшить функциональность спортивно-оздоровительных комплексов. Например, использование новых материалов и технологий позволяет создавать более прочные и безопасные сооружения. Акцент делается на энергоэффективности и экологичности конструкций, что позволяет сократить эксплуатационные расходы.

Исследуя различные проекты спортивно-оздоровительных комплексов, необходимо подчеркнуть применение инновационных технологий в области

освещения, отопления и кондиционирования воздуха. Стоит отметить разработку новых систем безопасности и контроля доступа, что способствует повышению уровня комфорта посетителей [2]. Эти технические решения являются результатом сотрудничества между инженерами, архитекторами и специалистами в области физической культуры и здоровья.

Спортивно-оздоровительные комплексы являются важным элементом развития физической культуры и спорта. С течением времени проектные решения таких комплексов нуждаются в модернизации, чтобы соответствовать современным требованиям и потребностям пользователей.

Модернизация проектных решений спортивно-оздоровительных комплексов включает несколько аспектов.

Во-первых, обновление и расширение имеющихся зданий и сооружений. Старые коммуникации могут быть заменены на более эффективные и экологически чистые системы, а помещения могут быть перепланированы для удобства пользователей.

Во-вторых, модернизация проектных решений спортивно-оздоровительных комплексов предусматривает использование новейших технологий. Например, введение автоматизированных систем управления позволяет оптимизировать работу обслуживающего персонала и повысить безопасность посетителей. Стоит обратить внимание на инновационное оснащение тренажерных залов – современные тренажеры, мультимедийные системы и интерактивные площадки привлекают больше посетителей и способствуют эффективному занятию спортом.

Важным аспектом модернизации проектных решений является учет экологической составляющей. Новые спортивно-оздоровительные комплексы должны быть энергоэффективными и использовать возобновляемые источники энергии. Установка солнечных батарей, ветрогенераторов или тепловых насосов позволит снизить нагрузку на городскую инфраструктуру и обеспечить самостоятельное функционирование комплекса.

Одна из ключевых задач при модернизации проектных решений спортивно-оздоровительных комплексов – создание комфортного пространства для всех категорий пользователей. Включение элементов доступности для лиц с ограниченными возможностями, создание детских игровых площадок и зон отдыха, разработка программ для различных возрастных групп помогут привлечь больше посетителей и повысить уровень сервиса.

Вывод. Модернизация проектных решений спортивно-оздоровительных комплексов является неотъемлемой частью их развития. Это позволяет соответствовать современным требованиям пользователей, обеспечивать удобство и безопасность занятий спортом, привлекать больше посетителей. Правильная модернизация спортивно-оздоровительных комплексов может сделать их важным центром активного отдыха для всего сообщества.

Список источников

1. Александров А. А. Организация и управление спортивными объектами // Физкультура и спорт. 2015. № 4. С. 35–37.

2. Богдановский Ю. М. Строительство и эксплуатация спортивных сооружений. Минск : Высшая школа, 2017. 125 с.

References

1. Aleksandrov A. A. Organizatsiya i upravlenie sportivnymi ob"ektami [Organization and management of sports facilities]. *Fizkul'tura i sport*. 2015; 4:35–37. (in Russ.).

2. Bogdanovskiy Yu. M. Stroitel'stvo i ekspluatatsiya sportivnykh sooruzheniy [Construction and operation of sports facilities]. Minsk, Vysshaya shkola, 2017, 125 p. (in Russ.).

© Петрин А. А., 2024

Статья поступила в редакцию 30.01.2024; одобрена после рецензирования 19.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.

The article was submitted 30.01.2024; approved after reviewing 19.02.2024; accepted for publication 06.03.2024.

Научная статья
УДК 692.5
EDN RJFNIX

Использование плит перекрытий при строительстве многоэтажных зданий

Андрей Вадимович Пивнёв[1], студент магистратуры
Научный руководитель – Александр Иванович Туров[2], кандидат технических наук, доцент
[1,2]Дальневосточный государственный аграрный университет, Амурская область, Благовещенск, Россия
[1]pivnyov@inbox.ru, [2]_____

Аннотация. Основная мысль статьи заключается в рассмотрении различных аспектов использования плит перекрытий при строительстве многоэтажных зданий. Оценивается важность плит перекрытий в создании прочной и устойчивой конструкции, их роль в обеспечении жесткости и надежности здания.

Указываются технические сложности использования плит перекрытий, такие как необходимость обеспечения достаточной жесткости структуры и учет перегрузок на плиты. Эти проблемы успешно преодолеваются благодаря использованию современных технологий и материалов, разработке инновационных методик и систем.

Использование плит перекрытий при строительстве многоэтажных зданий является неотъемлемой частью современной строительной практики, обеспечивая прочность, надежность и комфортные условия для жизни и работы людей.

Ключевые слова: плиты перекрытий, строительство, многоэтажные здания, прочность, устойчивость, жесткость, надежность, конструкция, выбор, условия строительства, проект, технические характеристики, установка, монтаж, железобетонная плита перекрытия, пролеты, опоры, технические сложности, жесткость структуры, перегрузки, современные технологии

Для цитирования: Пивнёв А. В. Использование плит перекрытий при строительстве многоэтажных зданий // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 124–127.

Original article

The use of floor slabs in the construction of multi-story buildings

Andrey V. Pivnev[1], a graduate student
Scientific supervisor – Alexander I. Turov[2], candidate of Technical Sciences, Associate Professor
[1,2]Far Eastern State Agrarian University, Amur Region, Blagoveshchensk, Russia
[1]pivnyov@inbox.ru, [2]_____

Abstract. The main idea of the article is to consider various aspects of the use of floor slabs in the construction of multi-storey buildings. The importance of floor slabs in creating a strong and stable structure and their role in ensuring the rigidity and reliability of the building is assessed.

The technical difficulties in the use of floor slabs, such as the need to provide sufficient structural stiffness and to account for overloads on the slabs, are pointed out. These problems are successfully overcome through the use of modern technologies and materials, development of innovative techniques and systems.

The use of floor slabs in the construction of multi-storey buildings is an integral part of modern construction practice, providing strength, reliability and comfortable conditions for people to live and work.

Keywords: floor slabs, construction, multi-story buildings, strength, stability, rigidity, reliability, design, choice, construction conditions, project, technical characteristics, installation, installation, reinforced concrete floor slab, spans, supports, technical difficulties, structural rigidity, overloads , modern technologies

For Citation: Pivnev A. V. Ispol'zovanie plit perekrytiy pri stroitel'stve mnogoetazhnykh zdaniy [The use of floor slabs in the construction of multi-story buildings]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy* : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 124–127. (in Russ.).

При строительстве многоэтажных зданий одним из ключевых элементов являются плиты перекрытий. Они играют важную роль в создании прочной и устойчивой конструкции, обеспечивая необходимую жесткость и надежность. Рассматривая различные аспекты использования плит перекрытий при возведении многоэтажных зданий, необходимо выяснить, какие факторы следует учитывать при выборе подходящего типа плит.

Основная цель исследования – предоставить полное представление о том, какие виды плит перекрытий существуют, как выбрать подходящий тип плит, в зависимости от конкретных условий строительства, рассмотреть особенности и преимущества каждого типа. Рассмотрены технические

характеристики плит перекрытий, их установка и монтаж, а также возможные нюансы, с которыми сталкиваются строители при работе с данными элементами.

Плиты перекрытий являются неотъемлемой частью конструкции многоэтажных зданий. Они играют важную роль в обеспечении прочности и надежности сооружения, позволяют создать комфортные условия для жизни и работы людей [1].

В современном строительстве широко используются различные типы плит перекрытий, в зависимости от конкретных требований и особенностей проекта. Одним из наиболее распространенных видов является железобетонная плита перекрытия. Это связано с ее высокой прочностью, долговечностью и возможностью создания больших пролетов без использования дополнительных опор.

Для создания железобетонной плиты перекрытия используется арматура и бетон. Арматура предназначена для усиления конструкции и повышения ее прочности. Бетон же служит связующим материалом, который призван обеспечить максимальную работоспособность плиты.

При использовании плит перекрытий возникают определенные технические сложности. Одной из них является необходимость обеспечения достаточной жесткости конструкции [2]. Для этого применяются дополнительные элементы, такие как ребра и вспомогательные балки.

Другой проблемой является учет перегрузок на плиты перекрытий. В многоэтажных зданиях часто возникает необходимость распределения большого количества технического оборудования и коммуникаций по всей площади перекрытия. Это может привести к значительному увеличению нагрузки на плиту, что требует специальных расчетов и выбора соответствующих материалов.

Все эти технические сложности успешно преодолеваются благодаря использованию современных технологий и материалов [3]. Большое

внимание уделяется разработке инновационных методик и систем, которые позволяют повысить производительность работ и снизить затраты на строительство многоэтажных зданий.

Следовательно, использование плит перекрытий при строительстве многоэтажных зданий является неотъемлемой частью современной строительной практики. Они обеспечивают прочность и надежность сооружения, способствуют созданию комфортных условий для жизни и работы людей.

Список источников

1. Гаврилов А. В. Многоэтажные здания. Металлические и железобетонные конструкции. Москва : Высшая школа, 2008. 176 с.
2. Жуков Н. А. Перекрытия в многоэтажных зданиях. Конструктивные особенности и принципы расчета. Москва : Стройиздат, 2014. 254 с.
3. Иванов А. В. Технология и организация строительства многоэтажных зданий. Санкт-Петербург: Лань, 2016. 74 с.

References

1. Gavrilov A.V. Mnogoetazhnye zdaniya. Metallicheskie i zhelezobetonnye konstruktsii [Multistory buildings. Metal and reinforced concrete structures]. Moscow, Vysshaya shkola, 2008, 176 p.
2. Zhukov N. A. Perekrytiya v mnogoetazhnykh zdaniyakh. Konstruktivnye osobennosti i printsipy rascheta [Slabs in multi-storey buildings. Design features and calculation principles]. Moscow, Stroyizdat, 2014, 254 p.
3. Ivanov A. V. Tekhnologiya i organizatsiya stroitel'stva mnogoetazhnykh zdaniy [Technology and organization of construction of multi-storey buildings]. St. Petersburg, Lan', 2016, 74 p.

© Пивнёв А. В., 2024

Статья поступила в редакцию 30.01.2024; одобрена после рецензирования 19.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.
The article was submitted 30.01.2024; approved after reviewing 19.02.2024; accepted for publication 06.03.2024.

Научная статья
УДК 69.035.4
EDN RPYDDN

Сферы использования подземных сооружений бункерного типа

Евгений Алексеевич Розанов [1], студент магистратуры
Научный руководитель – Алексей Валерьевич Ижендеев[2], кандидат технических наук, доцент
[1,2]Дальневосточный государственный аграрный университет, Амурская область, Благовещенск, Россия
[1]rozanoov@mail.ru, [2]alex_izhendeev@mail.ru

Аннотация. Рассмотрены подземные сооружения бункерного типа, их конструкция, назначение и применение. Описаны основные элементы и особенности таких сооружений: защитные системы, система вентиляции, системы водоснабжения и энергоснабжения. Изучено применение подземных бункеров в различных сферах – оборона, гражданская защита, промышленность и инфраструктура. Подведены итоги и сделан вывод о важности изучения и использования подземных сооружений бункерного типа в современном мире.

Ключевые слова: бункерный тип, бункер, защита, подземный бункер, обеспечение безопасности, безопасность, высокая стойкость, подземное сооружение, продолжительное время, техническая особенность строительства, специализированный бункер

Для цитирования: Розанов Е. А. Сферы использования подземных сооружений бункерного типа // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 128–132.

Original article

Areas of use of underground bunker-type structures

Evgeniy A. Rozanov[1], a graduate student
Scientific supervisor – Alexey V. Izhendeev[2], candidate of Technical Sciences, Associate Professor
[1,2]Far Eastern State Agrarian University, Amur Region, Blagoveshchensk, Russia
[1]rozanoov@mail.ru, [2]alex_izhendeev@mail.ru

Abstract. Underground bunker-type structures, their design, purpose and application are considered. The main elements and features of such structures are

described: defense systems, ventilation system, water and power supply systems. The application of underground bunkers in various spheres - defense, civil protection, industry and infrastructure - is studied. The article summarizes and concludes on the importance of studying and using underground bunker-type structures in the modern world.

Keywords: bunker type, bunker, protection, underground bunker, security, safety, high durability, underground structure, long time, technical feature of construction, specialized bunker

For Citation: Rozanov E. A. Sfery ispol'zovaniya podzemnykh sooruzheniy bunkernogo tipa [Areas of use of underground bunker-type structures]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy* : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 128–132. (in Russ.).

В последние десятилетия все больше людей интересуются вопросами безопасности и готовности к различным чрезвычайным ситуациям. Одним из самых эффективных и надежных способов обеспечить защиту себя и своих близких является использование подземных сооружений бункерного типа. Эти укрепленные помещения, спроектированные для проживания или временного пребывания в случае опасностей, предлагают не только физическую защиту, но и позволяют сохранить комфортные условия жизни.

Бункеры созданы для различных целей – от защиты от ядерной войны до предоставления убежища при естественных катастрофах, таких как землетрясения или ураганы. В зависимости от требуемого уровня безопасности и функциональности, подземные сооружения имеют различные конструкции и оснащение. Они могут быть полностью автономными и оснащены всем необходимым для выживания на протяжении продолжительного времени – от систем очистки воздуха до запасов пищи и воды. Некоторые бункеры оборудованы специальными коммуникационными системами, позволяющими поддерживать связь с внешним миром [1]. Создание и обслуживание подземных сооружений требует определенных знаний и ресурсов, поэтому перед принятием решения о строительстве бункера необходимо тщательно изучить все аспекты этого процесса. В статье

рассмотрены основные принципы и возможности создания подземных сооружений бункерного типа, предоставлены некоторые советы по выбору наиболее подходящего варианта для различной ситуации.

В современном мире подземные сооружения бункерного типа нашли широкое применение в различных сферах. Они являются неотъемлемой частью инфраструктуры государств и организаций, обеспечивая защиту от различных угроз и создавая условия для безопасности и функционирования системы.

Одним из основных применений подземных бункеров является военная оборона. Бункеры используются для защиты важных объектов, таких как командные пункты, склады оружия и амуниции, технические установки и другие стратегически значимые сооружения [2]. Военные бункеры спроектированы таким образом, чтобы выдерживать различные виды атак, включая ракетные удары, авиационные бомбардировки и даже ядерные взрывы. Они оснащены специальными системами связи, жизнеобеспечения и защиты от химической и радиационной опасности.

Подземные бункеры также активно используются в гражданской сфере. Они могут служить убежищами в случае природных катастроф: землетрясения, торнадо, цунами и другие стихийные бедствия. Бункеры обеспечивают безопасное пребывание людей в течение продолжительного времени, предоставляя им необходимые запасы пищи, воды и энергии. Кроме того, возможно их использование в случае возникновения эпидемий или пандемий, обеспечивая изоляцию и защиту от инфекционных заболеваний.

Подземные бункеры находят применение в научно-исследовательских целях. Например, подземные лаборатории используются для проведения экспериментов и исследований в различных областях науки, таких как физика, геология и астрономия [3]. Благодаря своей изоляции от окружающей среды и постоянной температуре подземья, они создают условия для выполнения точных измерений и наблюдений.

Бункерные сооружения активно применяются в коммерческой сфере. В частности, подземные хранилища используются для сохранения ценных материалов и документов, для обеспечения безопасности финансовых и банковских систем. Бункеры могут служить как временные склады товаров или провизии, особенно в случаях чрезвычайных ситуаций или во время конфликтов.

В современном мире подземные бункеры находят применение в сфере развлечений и туризма. Такие сооружения, как подземные парки развлечений или музеи, стали популярными у туристов, которые интересуются необычными и экстремальными формами отдыха. Посещение подобных объектов предоставляет возможность познакомиться с историей и технологиями создания подземных сооружений, испытать ощущение непосредственной связи с землей.

Следовательно, применение подземных бункеров в современном мире является широким и разнообразным. Они играют роль защитника от различных угроз и создают условия для безопасности и функционирования системы военной обороны, гражданской защиты, научных и коммерческих целей. Кроме того, подземные бункеры стали объектами интереса для туристов и любителей экстремальных видов отдыха.

Список источников

1. Кузнецов А. П. Бункерные сооружения в строительстве и архитектуре // Лесотехника и переработка древесины : сборник научных трудов. Санкт-Петербург : СПбГЭТУ, 2012. С. 51–56.

2. Шаманов А. Г. Базирование и применение бункерных сооружений в условиях международного терроризма // Вестник Военной академии Российской Федерации. 2015. № 2 (54). С. 35–41.

3. Дьяконов А. Г. Проектирование и строительство бункерных сооружений: учеб. пособие. Баку: Азербайджанский политехнический университет, 2008. 158 с.

References

1. Kuznetsov A. P. Bunkernye sooruzheniya v stroitel'stve i arkhitekture [Bunker structures in construction and architecture]. *Lesotekhnika i pererabotka drevesiny : sbornik nauchnykh trudov*. St. Petersburg, SPbGETU, 2012, pp. 51–56. (in Russ.).

2. Shamanov A. G. Bazirovanie i primenenie bunkernykh sooruzheniy v usloviyakh mezhdunarodnogo terrorizma [Bunker basing and use in the context of international terrorism]. *Vestnik Voennoy akademii Rossiyskoy Federatsii*. 2015;2 (54):35–41. (in Russ.).

3. Diakonov A. G. Proektirovanie i stroitel'stvo bunkernykh sooruzheniy [Design and construction of bunker facilities] : ucheb. posobie. Baku, Azerbaydzhanskiy politekhnicheskiy universitet, 2008, 158 p. (in Russ.).

© Розанов Е. А., 2024

Статья поступила в редакцию 25.01.2024; одобрена после рецензирования 16.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.

The article was submitted 25.01.2024; approved after reviewing 16.02.2024; accepted for publication 06.03.2024.

Научная статья
УДК 727.1
EDN RULSEA

Совершенствование зданий современных школ

Марина Александровна Скворцова[1], студент магистратуры
Научный руководитель – Александр Иванович Туров[2], кандидат технических наук, доцент
[1,2]Дальневосточный государственный аграрный университет, Амурская область, Благовещенск, Россия
[1]v_marinka@mail.ru, [2]turov58@mail.ru

Аннотация. Рассматривается вопрос модернизации школ, особенности современных школьных зданий и тенденции их развития, рекомендации для улучшения школьного пространства. Исследуются как объемно-планировочные, функциональные и архитектурные решения зданий, так и цветовые решения, вопросы энергоэффективности и новых пространств для отдыха и спорта, вопросы проектирования школ и т.д.

Ключевые слова: современные школьные здания, модернизация зданий школ, проектирование школьных зданий, рекомендации

Для цитирования: Скворцова М. А. Совершенствование зданий современных школ // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 133–139.

Original article

Improvement of modern school buildings

Marina A. Skvortsova[1], a graduate student
Scientific supervisor − Alexander I, Turov[2], candidate of Technical Sciences, Associate Professor
[1,2]Far Eastern State Agrarian University, Amur Region, Blagoveshchensk, Russia
[1]v_marinka@mail.ru, [2]turov58@mail.ru

Abstract. The article discusses the issue of school modernization, the features of modern school buildings and trends in their development, as well as recommendations for improving school space. The study examines both spatial planning, functional and architectural solutions of buildings, as well as color solutions, issues of energy efficiency and new spaces for recreation and sports, issues of school design, etc.

Keywords: modern school buildings, modernization of school buildings,

design of school buildings, recommendations

For Citation: Skvortsova M. A. Sovershenstvovanie zdaniy sovremennykh shkol [Improvement of modern school buildings]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy* : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 133–139. (in Russ.).

Проблемы при проектировании школ могут касаться, как объемно-планировочных, функциональных, архитектурных решений зданий, так и цветовых решений, вопросов строительной физики и новых пространств для отдыха и спорта и т. д.

В современных условиях скорость развития образования растет, но сами здания школ остаются без изменения, не успевая поменяться и подстроиться под новые тенденции. Школа не может уже быть основным источником знания, так как не может дать ученикам все, что от нее требуется.

В современных зданиях школ требуется увеличение зон рекреации, специализация рекреаций и более эффективное функциональное зонирование школьного пространства для более качественного отдыха учащихся.

Современные условия требуют увеличения количества спортивных зон, спортивных залов, появления интерактивных и профессиональных зон для изучения искусственного интеллекта, программирования, робототехники и внедрения новых технологий в школьное образование. Всё это требует увеличения школьного пространства, выполнимого, например, за счёт надстройки этажей или возведения подземных этажей: цоколей, подвалов, пристроек на выносных столбах с увеличением полезной площади зданий.

При проектировании и строительстве новых школ, они должны иметь достаточные объемы для размещения в них хороших рекреаций, нескольких спортивных залов, бассейнов и т. п. При этом, данные объекты становятся практически не рентабельными из-за перехода только на первую смену обучения. Поэтому изначально необходимо обратить внимание на распределение объемно планировочного пространства этажей. Оно должно

быть мобильным (изменяемым, трансформируемым). Это позволит менять пространство внутри школы и не отставать от постоянно изменяющихся требований. Как вариант решения проблемы, можно рекомендовать применение мобильных перегородок. С их помощью пространство классов сможет изменяться в зависимости от направления занятия или численности группы. Благодаря этому, например, на летние каникулы можно изменить структуру самой школы, ее объемно-планировочное решение.

Кроме того, необходимо предусмотреть использование школьных пространств во второй половине дня и в каникулярный период. Одна из проблем современной школы – её функционирование. Новый закон об образовании предусматривает, что весь учебный процесс в школе, должен проходить в одну смену. При этом, в подвальных и цокольных этажах общеобразовательных учреждений и учреждений начального профессионального образования не допускается размещение различных учебных комнат для теоретических занятий. Решить данную проблему можно, переводя школу в многофункциональный объект путём перевода школы на режим использования помещений в других направлениях. Тогда, школа будет открыта и для внешних пользователей различных возрастов. Это должно привести к снижению эксплуатационных затрат в целом и принести школе дополнительный доход. Использование школьных пространств может быть великое множество (от спортивных соревнований до кружков по интересам).

В настоящее время появилась необходимость в большом количестве спортивных залов. Новые требования по сдаче ГТО в школах, как нельзя лучше, способствуют использованию спортзалов во вторую смену. Жители прилегающих районов могут посещать спортзалы для занятий мини футболом, волейболом, гимнастикой, фитнесом и др.

Школьное пространство делится на следующие зоны: учебную; спортивную; бытовую, зрелищную; буфетную [1]. При этом, цветовая гамма

экстерьеров и интерьеров, должна соответствовать современным требованиям – быть светлыми, яркими, просторными, т. е., вызывать положительные эмоции.

На сегодняшний день построено много школ с помещениями с естественным освещением через атриумы, световоды и цокольные окна.

Решения по увеличению глубины и уменьшению длины помещений в классе, помогут архитекторам создавать более интересные решения школьных зданий, выполняя все требования по естественному освещению.

При этом соблюдение эргономических параметров делает комфортным нахождение в учебных классах. Подобранные решения, смогут внести новые краски в школьную жизнь и разнообразить существующие школы.

Уточнения по функциональному зонированию помогут улучшить качество нахождения в стенах школы: потоки учащихся во время перемен распределяться, шумные помещения с помещениями для тихого отдыха будут отделены буферными зонами. Все эти решения помогут улучшить объемно-планировочное решение школы и создадут наиболее комфортные и удобные для обучения условия, соответствующие программам по новому качественному образованию и проведенным расчетам, которые способствуют решению этих задач.

При проектировании здания школы необходимо учитывать основные нормативны: размеры и количество учебных помещений и зон рекреаций, размеры пришкольного участка, размеры оконных проемов, с учетом КЕО и расположение помещений в школе, в зависимости от функционального зонирования и от инсоляции. Необходимо выполнить расчет количества учащихся и площади участка под школу, в зависимости от количества жителей микрорайона, расчет площадей школьных помещений (минимальные площади помещений принимаются по своду правил [1]), расчет КЕО и расчет площадей оконных проемов. Эти расчеты являются отправной точкой к автоматизации всех расчетов, связанных со школами.

Разрабатываются динамические блоки плана школьных помещений и фасадов. Динамические блоки возможно создать в программе Revit. Здесь учитываются планы помещений с динамикой размеров, параметры площади и толщин стен и блок фасада помещения с динамикой размеров самого помещения и размерами оконных проемов.

Данные полученные, с помощью расчетов в расчетной программе автоматически обновляются в программе AutoCAD при изменении конечных результатов расчетов.

Для модернизации школ можно использовать следующие рекомендации:

– применение более разнообразной цветовой гаммы в экстерьерах и интерьерах соответствующих помещений;

– возможность изменять размер и форму классов за счет применения различных инновационных решений и правильной расстановки мебели;

– расчет школьных потоков для определения функционального зонирования;

– использование новых пространств: подвалов и крыш под зоны рекреации для повышения экономической составляющей эксплуатации здания;

– изменение оконных проемов для улучшения естественного освещения;

– увеличение работоспособности и комфортности нахождения в здании школы, за счет появления специализированных зон рекреации;

– появление новых технологий и использование их в школьной среде для улучшения успеваемости и развития детей;

– автоматизация проектирования школ для уменьшения ошибок и ускорения процесса.

Развитие школьного образования не стоит на месте и с каждым годом становиться все сложнее. Разработка комфортного, современного и безопасного школьного пространства улучшит самочувствие и настроение

школьников. Разработка современных проектов школ должна соответствовать всем инновационных требованиям.

Особенности современных школьных зданий и тенденции их развития, а также рекомендации для улучшения школьного пространства приведены в таблице.

Таблица – Рекомендации для улучшения школьного пространства современных школьных зданий и тенденции их развития

Рекомендации для улучшения школьного пространства	**Характеристика и рекомендации**
Разделение на функциональные блоки	Функциональные блоки для старших, средних и младших классов; спортивный блок, блок столовой, блок актового зала, блок групп продлённого дня и др.
Создание трансформируемых пространств	Создание трансформируемых пространств – стадион, спортзал, актовый зал и др.
Увеличение разнообразия школьных пространств и использование в меру яркой колористической гаммы	Разнообразие школьных пространств. Создание в меру яркой колористической гаммы интерьера и экстерьера здания школы.
Применение стеклянных галерей, атриумов, зимних садов, просторных рекреаций	Активное применение стеклянных галерей, атриумов, зимних садов, увеличение площади рекреаций.
Строительство автономных спортивных комплексов (СОК)	Создание отдельных пришкольных автономных спортивных комплексов.
Использование взаимосвязи с природой на околошкольном пространстве	На генплане предусмотреть озеленение территории, парк, пришкольный огород, пруд, террасы, зелёные стенки, зоны отдыха и площадки для подвижных игр.
Увеличение энергоэффективности здания	Устройство на крыше солнечных батарей, применение эффективных утеплителей.
Создание «Умных школ», интеллектуальных школ	Создание автоматизации управления системами жизнеобеспечения здания школы.
Эффективное применение монолитного железобетона	Применение монолитного железобетона для создания сложных функциональных форм и очертаний здания
Активное применение металлических конструкций	Применение металлических конструкций - фермы, арки, колонны, козырьки и др.
Применение разнообразных конструктивных систем и конструктивных схем зданий школ	Проектирование разнообразных конструктивных систем и конструктивных схем зданий школ
Применение различных строительных материалов и их умелое комбинирование.	Применение различных строительных материалов и их умелое комбинирование. Использование экологичных материалов.
Расширение школьной территории	Увеличение пространства пришкольной территории.

Список источников

1. СП 251.1325800.2016 Здания общеобразовательных организаций. Правила проектирования. Москва : Минстрой России, 2016. 53 с.

References

1. Zdaniya obshcheobrazovatel'nykh organizatsiy. Pravila proektirovaniya [Buildings of general educational organizations. Design rules]. Moscow, Minstroy Rossii, 2016, 53 p. (in Russ.).

© Скворцова М. А., 2024

Статья поступила в редакцию 31.01.2024; одобрена после рецензирования 19.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.

The article was submitted 31.01.2024; approved after reviewing 19.02.2024; accepted for publication 06.03.2024.

Научная статья
УДК 004.9:69
EDN RYECQR

Применение программ моделирования в строительстве

Андрей Дмитриевич Федоров[1], студент магистратуры
Иван Анатольевич Усов[2], студент магистратуры
Научный руководитель – Александр Иванович Туров[3], кандидат технических наук, доцент
[1,2,3]Дальневосточный государственный аграрный университет, Амурская область, Благовещенск, Россия
[1]Fedorov000.andrey@gmail.com,[2]ivan.usov.17@icloud.com

Аннотация. В настоящее время строительная отрасль сталкивается с рядом сложностей, таких как повышенные затраты, задержки в сроках выполнения работ и недостаточная координация между различными участниками проекта. В свете этих проблем, BIM-моделирование представляет собой инновационный подход к управлению строительными проектами, который может значительно улучшить эффективность и результативность строительных процессов.

Ключевые слова: BIM – моделирование, современные технологии, проектирование, строительство

Для цитирования: Федоров А. Д., Усов И. А. Применение программ моделирования в строительстве // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 140–144.

Original article

Application of modeling programs in construction

Andrei D. Fedorov[1], a graduate student
Ivan A. Usov[2], a graduate student
Scientific supervisor – Alexander I. Turov[3], candidate of Technical Sciences, Associate Professor
[1.2.3]Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk, Russia
[1]Fedorov000.andrey@gmail.com, [2]ivan.usov.17@icloud.com

Annotation. The construction industry is currently facing a number of challenges such as increased costs, delays in completion times and lack of coordination among various project stakeholders. In light of these challenges, BIM modeling represents an innovative approach to construction project management

that can significantly improve the efficiency and effectiveness of construction processes.

Keywords: BIM – modeling, modern technologies, design, construction

For Citation: Fedorov A. D., Usov I. A. Primenenie programm modelirovaniya v stroitel'stve [Application of modeling programs in construction]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy* : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 140–144. (in Russ.).

Информационное моделирование зданий (BIM) – процесс создания и коллективного использования информации о здании для формирования надежной основы для принятия решений на протяжении всего жизненного цикла объекта – от первоначальной концепции до детального проектирования, строительства, эксплуатации износа [1].

Основные преимущества BIM-моделирования:

− улучшенная координация: BIM-моделирование позволяет различным участникам проекта работать в единой цифровой среде, что способствует более эффективной координации и снижению рисков конфликтов и ошибок;

− улучшенное планирование и управление: BIM-моделирование предоставляет возможность более точного планирования и управления строительными проектами. Позволяет проводить виртуальные прогнозы и анализы, что помогает оптимизировать процессы и принимать обоснованные решения;

− улучшенная визуализация: BIM-моделирование обеспечивает возможность создания реалистичных визуализаций, что помогает заказчикам и заинтересованным сторонам лучше понять конечный результат проекта и принимать более обоснованные решения;

− улучшенное взаимодействие различных систем: BIM-моделирование позволяет интегрировать различные системы, такие как архитектурные, инженерные и строительные, что способствует более эффективному взаимодействию и снижению рисков ошибок и несоответствий;

− улучшенная устойчивость и энергоэффективность: BIM-моделирование позволяет проводить анализ энергетической эффективности и оптимизировать проекты с точки зрения устойчивости и экологической эффективности.

BIM, как параметрическая модель, объединяет 3D-модель здания и внешние данные. Модель корректно обновляется при изменении её отдельных элементов. На её основании формируется вся рабочая документация. Все элементы модели связаны зависимостями. При изменении модели документация обновляется автоматически. Использование BIM означает работу непосредственно с моделью здания из любого вида – это могут быть поэтажные планы, разрезы или даже поле в спецификации. Если нужно внести изменения в модель, то инженер может воспользоваться любым видом. Все виды синхронизированы между собой и обновляются автоматически. В этом и заключается уникальность технологии [2].

Применение программных продуктов *Autodesk Revit* и *Autodesk Robot Structural Analysis Professional* выполняется для комплексного проектирования конструкций здания и оптимизации процесса проектирования.

После 2002 года компания Autodesk совершила стратегический поворот в сторону технологии BIM, и на сегодняшний день она предлагает целый комплекс программ, в совокупности достаточно полно реализующих основные подходы технологии информационного моделирования.

Основные BIM-программы компании Autodesk:

− *Revit* (программа, создающая информационную модель здания и выполняющая большую часть проектной работы);

− *Robot Structural Analysis* (расчеты строительных конструкций по информационной модели здания);

− *Project Vasari* (архитектурное 3D моделирование);

– *AutoCAD Civil 3D* (моделирование рельефа местности и инженерного благоустройства территории);

– *Navisworks* (координация, сборка в единое целое и проверка на согласованность всех частей проекта, созданных в разных программах).

Например, в выпускной квалификационной работе построена модель здания.

Практическая значимость работы:

– построена информационная модель каркаса здания сервисного центра по обслуживанию автомобилей;

– выполнена увязка архитектурной и аналитической моделей;

– применение данной технологии моделирования привело к снижению сроков моделирования здания.

Модель здания выполнена в программных комплексах Revit и Robot Structural Analysis Professional и представлены количественные показатели эффективности, вычисленные в процессе моделирования.

Разработаны следующие положения:

– создана архитектурная и аналитическая модель здания в программном комплексе Revit для выполнения прочностного анализа в программном комплексе Robot Structural Analysis Professional [3];

– выполнена обработка, анализ и оформление полученных результатов расчётов;

– произведено составление алгоритма моделирования конструкций в программном комплексе Revit и выполнен импорт в программный комплекс Robot Structural Analysis Professional.

Вывод. BIM-моделирование представляет собой инновационный подход к управлению строительными проектами, который может значительно улучшить эффективность и результативность строительных процессов. В свете этих преимуществ, BIM-моделирование становится все более популярным и широко применяемым в строительной отрасли.

Список источников

1. Ланцов А. Л. Компьютерное проектирование зданий: REVIT 2015. Москва : Consistent Software Distribution; РИОР, 2014. 664 с.
2. Талапов, В. В. Основы BIM: Введение в информационное моделирование зданий. Москва : ДМК Пресс, 2011. 392 с.
3. Сухоруков В. В. Autodesk Robot Structural Analysis Professional. Проектно-вычислительный комплекс. Москва: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009. 128 с.

References

1. Lantsov A. L. Komp'yuternoe proektirovanie zdaniy [Computer-aided building design: REVIT 2015]. Moscow, Consistent Software Distribution; RIOR, 2014, 664 p. (in Russ.).
2. Talapov, V. V. Osnovy BIM: Vvedenie v informatsionnoe modelirovanie zdaniy [BIM Fundamentals: Introduction to Building Information Modeling]. Moscow, DMK Press, 2011, 392 p. (in Russ.).
3. Sukhorukov V. V. Autodesk Robot Structural Analysis Professional. Proektno-vychislitel'nyy kompleks [Autodesk Robot Structural Analysis Professional. Design and computer complex]. Moscow, Izdatel'stvo Assotsiatsii stroitel'nykh vuzov, 2009, 128 p. (in Russ.).

© Федоров А. Д., Усов И. А., 2024

Статья поступила в редакцию 30.01.2024; одобрена после рецензирования 19.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.

The article was submitted 30.01.2024; approved after reviewing 19.02.2024; accepted for publication 06.03.2024.

Научная статья
УДК 691.116
EDN OTJPQF

Влияние армирования сжатой и растянутых зон композитной арматурой на напряженно-деформированное состояние клееной деревянной балки

Данил Юрьевич Цветков[1], аспирант
Научный руководитель – Сергей Валерьевич Цыбакин[2], доцент, кандидат технических наук, декан архитектурно-строительного факультета Костромская ГСХА
[1,2]Костромская государственная сельскохозяйственная академия, Костромская область, Костромской район, пос. Караваево, Россия
takensuch@mail.ru

Аннотация. Исследовано влияние усиления как сжатых, так и растянутых зон клееных деревянных балок композитной арматурой на их напряженно-деформированное состояние. Рассмотрено эффективность различных методов армирования, с акцентом на композитные материалы, такие как углеродное волокно, для повышения прочности и долговечности клееных деревянных балок. В исследовании используется COMSOL Multiphysics для создания модели, сравниваются балки без армирования, армирование в растянутой зоне и симметричное армирование. Результаты демонстрируют, что симметричное армирование значительно улучшает эксплуатационные характеристики балок, что позволяет рассматривать этот метод в качестве жизнеспособного варианта для усиления деревянных конструкций с учетом податливости материала, влияющей на прочность балок при упругом изгибе.

Ключевые слова: деревянная балка, композитная арматура, напряженно-деформированное состояние, армированная балка, клееные деревянные конструкции, COMSOL, программное моделирование

Для цитирования: Цветков Д. Ю. Влияние армирования сжатой и растянутых зон композитной арматурой на напряженно-деформированное состояние клееной деревянной балки // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 145–158.

Original article

The effect of reinforcement of compressed and stretched zones with composite reinforcement on the stress-strain state of a glued wooden beam

Danil Yurievich Tsvetkov[1], A graduate student
Scientific supervisor – Sergey V. Tsybakin[2]**,** Docent, Candidate of Technical Sciences, Dean of the Faculty of Architecture and Civil Engineering of the Kostroma State Agricultural Academy
[1,2]Kostroma State Agricultural Academy, Kostroma region, Kostroma district, Karavaevo settlement, Russia
takensuch@mail.ru

Annotation. The effect of reinforcing both compressed and tensile zones of glued laminated timber beams with composite reinforcement on their stress-strain state is investigated. The effectiveness of various reinforcement methods, with emphasis on composite materials such as carbon fiber, for improving the strength and durability of glued timber beams is examined. The study uses COMSOL Multiphysics to create a model, comparing beams with no reinforcement, tensile reinforcement and symmetrical reinforcement. The results demonstrate that symmetrical reinforcement significantly improves the performance of the beams, allowing this method to be considered as a viable option for strengthening timber structures, taking into account the ductility of the material affecting the elastic bending strength of the beams.

Keywords: wooden beam, composite reinforcement, stress-strain state, reinforced beam, glued wooden structures, COMSOL, software modeling

For Citation: Tsvetkov D. Yu. Vliyanie armirovaniya szhatoy i rastyanutykh zon kompozitnoy armaturoy na napryazhenno-deformirovannoe sostoyanie kleenoy derevyannoy balki [The effect of reinforcement of compressed and stretched zones with composite reinforcement on the stress-strain state of a glued wooden beam]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy* : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 145–158. (in Russ.).

Учёные в области современного строительства активно ищут пути не только к повышению эффективности и надежности конструкций, но и способ сделать материалы экологичными. Одним из направлений, отвечающих этим требованиям, является использование возобновляемых ресурсов. В данном исследовании фокус внимания прикован к древесине. Строительство из дерева не только подчеркивает экологическую ответственность, но и вносит значительный вклад в сокращение углеродного следа, поскольку дерево в процессе своего роста активно абсорбирует углекислый газ.

Цель исследования: оценка влияния композитной арматуры на напряженно-деформированное состояние клееных деревянных балок,

изучение того, как арматура влияет на конструктивные характеристики и эффективность симметричной арматуры по сравнению с одиночной.

Значимость исследования: удовлетворение потребности в улучшенных строительных материалах, которые поддерживают экологичность.

В последние годы значительное внимание уделяется улучшению характеристик деревянных балок через их армирование, в частности с использованием композитной арматуры. Этот подход позволяет значительно увеличить прочность и долговечность деревянных конструкций, расширяя тем самым спектр их применения в строительстве. Армирование деревянных балок композитными материалами открывает новые возможности для реализации архитектурных и проектных идей, делая возможным создание более легких, прочных и долговечных конструкций.

Существует множество методов армирования клееных деревянных балок, каждый из которых имеет свои преимущества и области применения. В данном исследовании изучается использование композитной арматуры.

Исследования в области армирования клееных деревянных конструкций активно развиваются как в России, так и за рубежом. В России ключевые центры исследований находятся в Москве, Владимире, Иркутске и Новосибирске, в то время как на международном уровне ведущие работы проводятся в Финляндии, Швеции, Германии и США. Это подчеркивает глобальный интерес к повышению эффективности и надежности деревянных конструкций через инновационные методы армирования, среди которых композитная арматура занимает особое место [1].

Наиболее перспективным материалом для усиления деревянных балок можно считать углепластик – композитный материал с армирующей основой из углеродного (графитового) волокна. Полимер, как и дерево, ортогонально анизотропен, за счет армированных волокон имеет три взаимно перпендикулярные плоскости симметрии прочностных упругих свойств в каждой точке условно однородной сплошной среды [2].

Еренчиковым С. А. совместно с другими исследователями был проведен анализ клееной балки, армированной стальными пластинами, в сравнении с неармированной конструкцией. Результаты показали, что использование пластинчатого армирования увеличивает эффективность балки на 16,1 %, что подчеркивает значительное улучшение ее прочностных характеристик благодаря этому методу армирования [3].

Изучив материалы учёных О. М. Устраханова, Г. Г. Ирзаева, М. Ю. Овцова и А. А. Иодцик, можно прийти к выводу, что для усиления прочности и жесткости клееных деревянных балок важно правильно выбирать метод армирования. Несимметричное армирование показывает, что древесина изначально работает упруго, но при увеличении нагрузки требуется более сбалансированный подход, такой как симметричное армирование, для предотвращения преждевременного разрушения. Двойное симметричное армирование, особенно с использованием предварительно напряженной арматуры, значительно снижает напряжения и прогибы, демонстрируя его эффективность в повышении надежности и долговечности балок [4,5,6].

Несмотря на множество преимуществ композитной арматуры, её относительно высокая податливость может негативно влиять на увеличение прочностных характеристик балок при упругом изгибе. Анализ практических испытаний показывает, что методы расчета армированных деревянных балок предоставляют запас по несущей способности, подтверждая эффективность усиления арматурой. Особенно выделяется двойное армирование, значительно увеличивающее прочность и жесткость балок, в то время как одиночное армирование по сравнению с двойным имеет меньшую несущую способность [7,8].

Армирование клееных деревянных балок композитными материалами, в частности углепластиком, значительно увеличивает их прочностные и упругие характеристики по сравнению с балками без армирования.

Сравнение армирования только в растянутой зоне и двойного симметричного армирования покажет, что симметричное армирование обеспечивает более высокую эффективность усиления, улучшая несущую способность и жесткость балок, при этом необходимо учитывать податливость композитных материалов, которая может влиять на итоговые прочностные характеристики при упругом изгибе.

Одним из направлений повышения производительности и улучшения качества проектных разработок является применение системы автоматизированного проектирования [9]. Для подтверждения предположений и детального анализа влияния различных методов армирования на прочностные и упругие характеристики клееных деревянных балок, используется моделирование в программном комплексе COMSOL Multiphysics [10,11]. Инструмент, который позволит визуализировать и визуально оценить эффекты от применения углепластика как в растянутой зоне, так и при двойном симметричном армировании по сравнению с балками без армирования, обеспечивая высокую точность и наглядность получаемых результатов. Для создания моделей в COMSOL Multiphysics, опираются на характеристики материалов, извлеченные из следующих источников: СП 64.13330.2017 СНиП П-25-80 «Деревянные конструкции», СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия», СП 382.1325800.2017 «Конструкции деревянные клееные на вклеенных стержнях», ГОСТ 31938-2012 «Арматура стеклопластиковая композитная».

Модели обеспечены актуальными данными по физическим и механическим свойствам используемых материалов, что является ключом к достоверности и точности расчетов и анализа влияния армирования на прочность и упругость деревянных балок.

Для проверки гипотез было смоделировано 3 варианта балок: клееная деревянная балка с армированием сжатой и растянутой зон, клееная

деревянная балка с армированием растянутой зоны, клееная деревянная балка без армирования (рис.1).

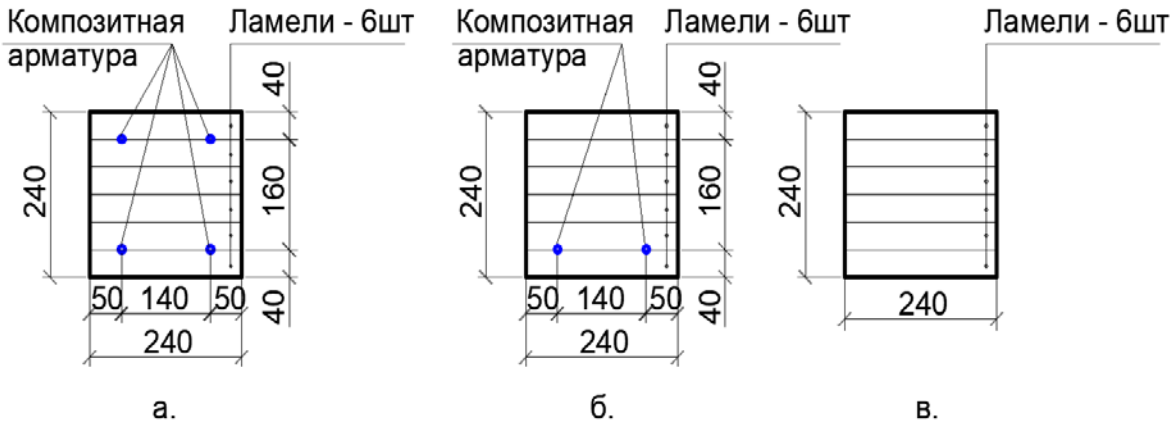


Рисунок 1 – а) клееная деревянная балка с армированием сжатой и растянутой зон; б) клееная деревянная балка с армированием растянутой зоны; в) клееная деревянная балка без армирования, мм

Геометрические размеры балок 6000x240x240 мм обусловлены необходимостью соответствия стандартным размерам, используемым в строительной практике, что обеспечивает их широкую применимость и упрощает интеграцию в различные конструкции. В соответствии с требованиями специальных методов постобработки и визуализации в COMSOL Multiphysics [11], при моделировании воздействий на балку в программе COMSOL Multiphysics учитывается разнообразие нагрузок, характерных для строительных конструкций. Это включает в себя расчет как постоянных (собственный вес конструкции), так и переменных нагрузок. После создания геометрии клееной деревянной балки, описывается материал и работа механики в программном комплексе COMSOL Multiphysics. Затем модель рассчитывается алгоритмами программного комплекса.

На рис. 2, рис. 3, рис. 4 приведены результаты расчёта для клееной деревянной балки, армированной композитной арматурой в сжатой и

растянутой зонах. Изображены деформация балки, напряжение в балке, напряжение в стержнях.

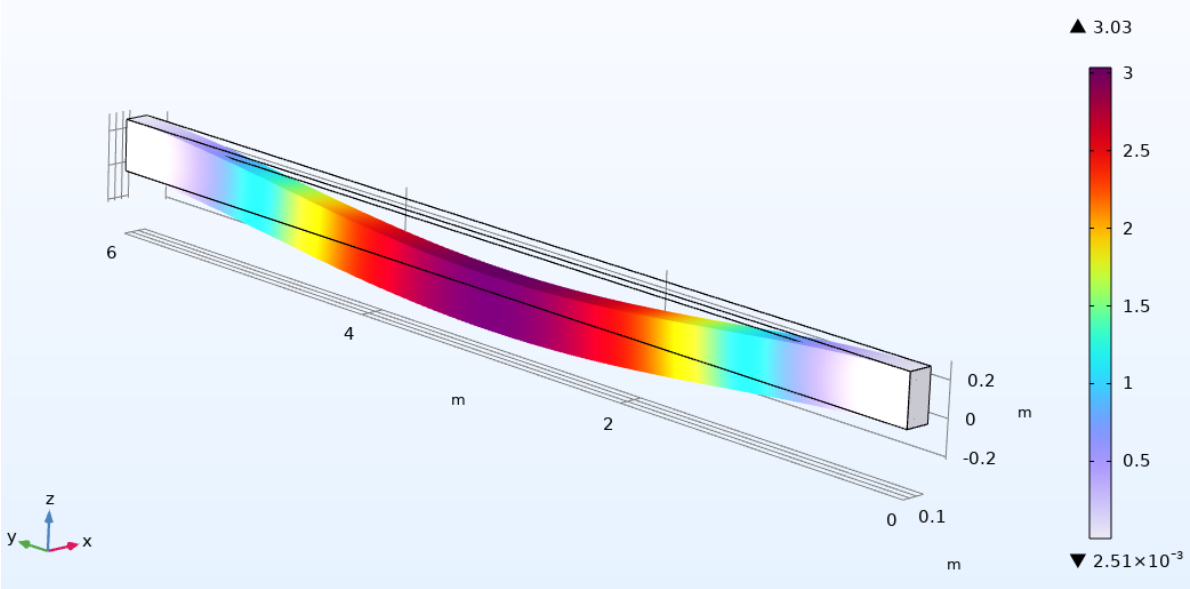


Рисунок 2 – Деформация клееной деревянной балки с симметричным армированием, мм

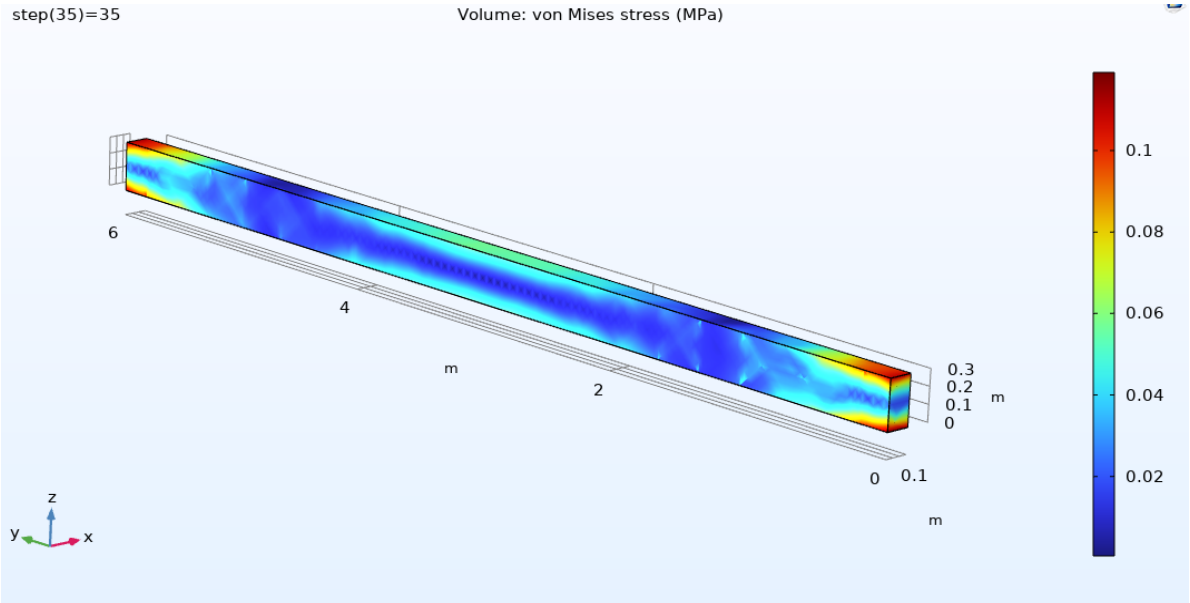


Рисунок 3 – Напряжение в клееной деревянной балке с симметричным армированием, МПа

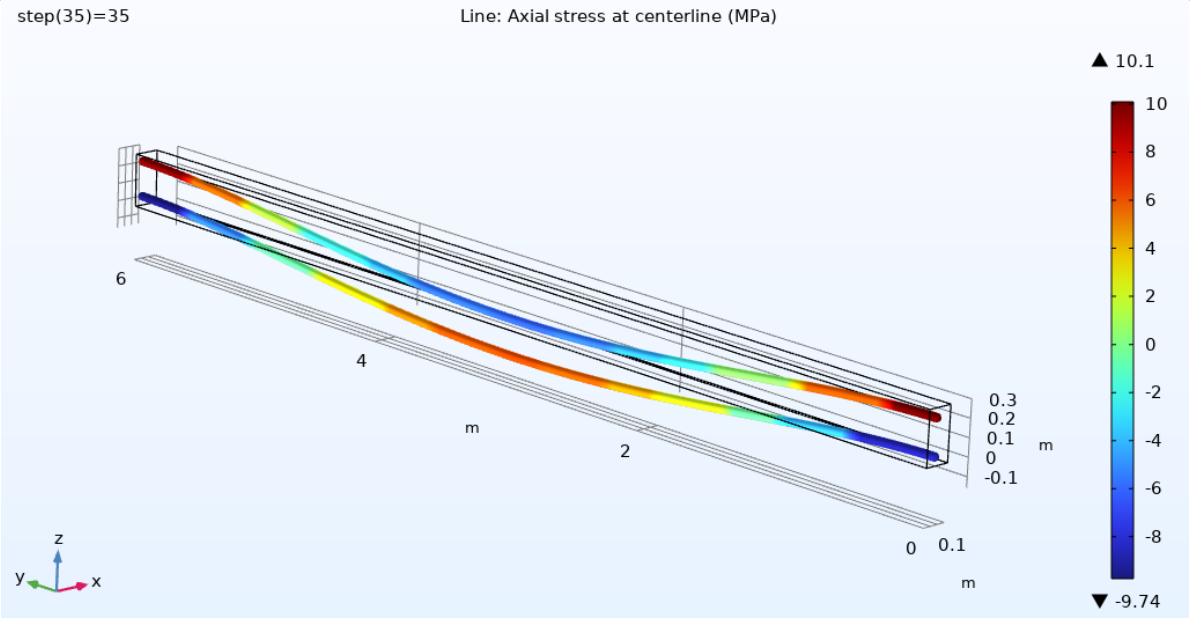


Рисунок 4 – Напряжение в стержнях, МПа

На рис. 5, рис. 6, рис. 7 приведены результаты расчёта для клееной деревянной балки, армированной композитной арматурой в растянутой зоне.

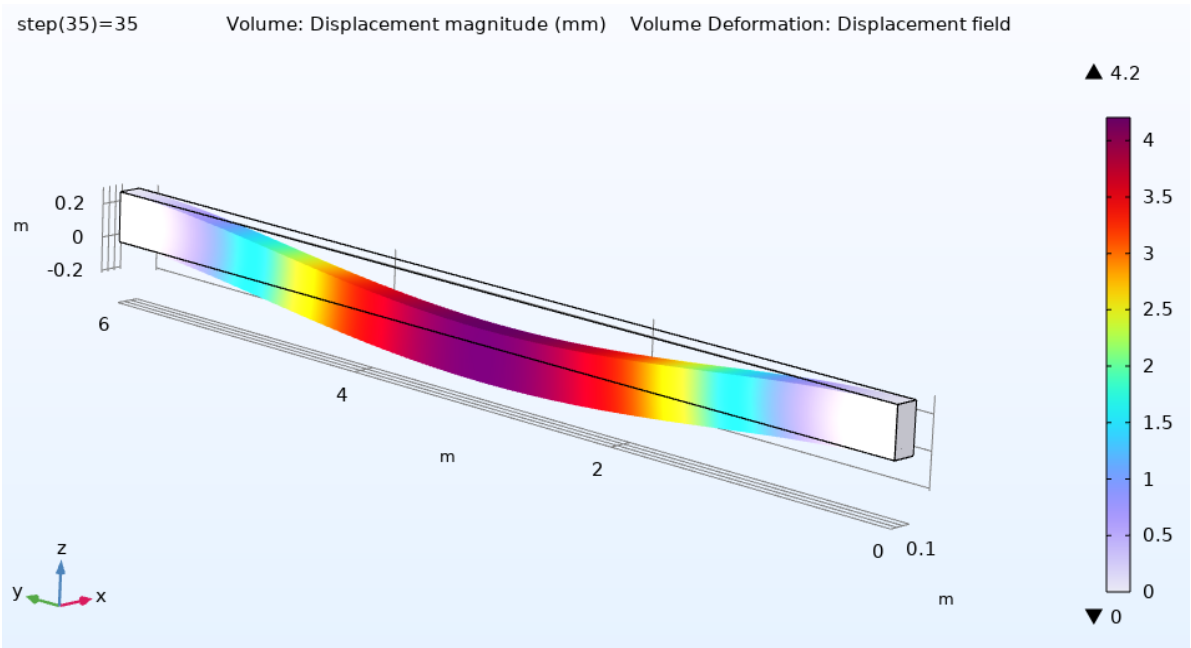


Рисунок 5 – Деформация клееной деревянной балки с армированием растянутой зоны, мм

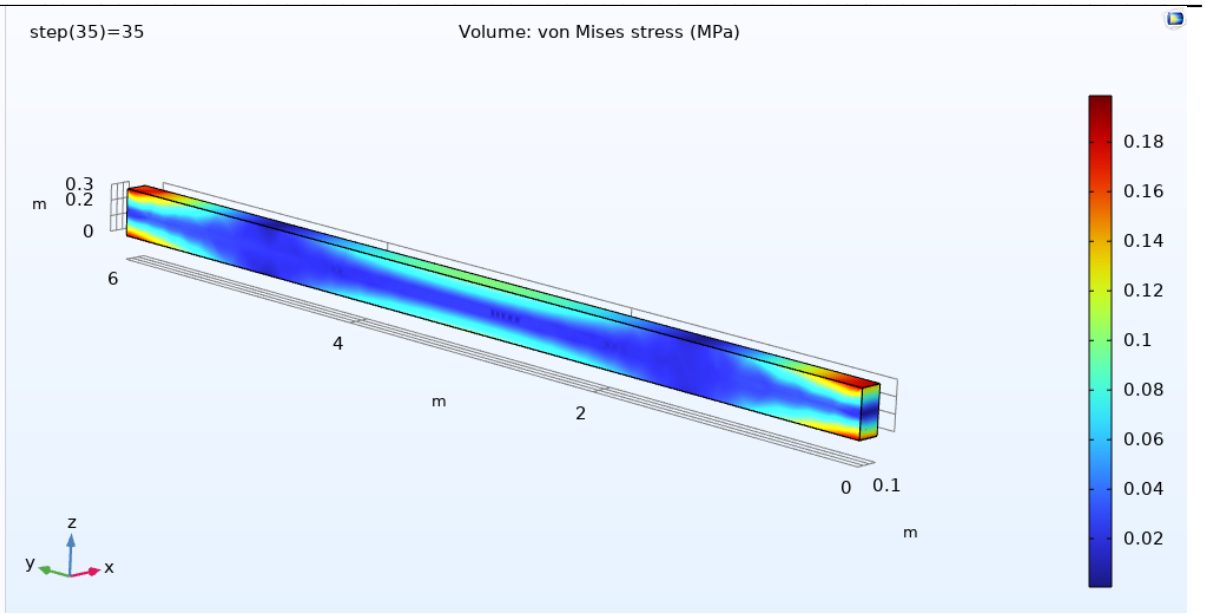


Рисунок 6 – Напряжение в клееной деревянной балке с армированием растянутой зоны, МПа

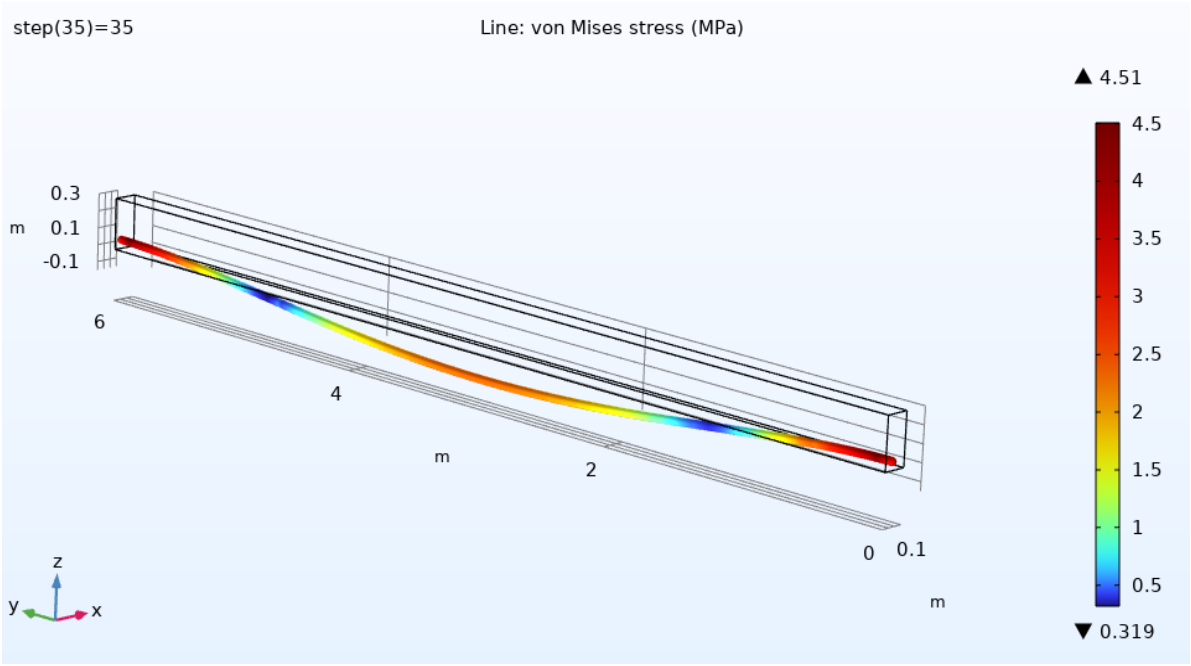


Рисунок 7 – Напряжения в стержнях, МПа

На рис. 8 и рис. 9 приведены результаты расчёта для клееной деревянной балки без армирования.

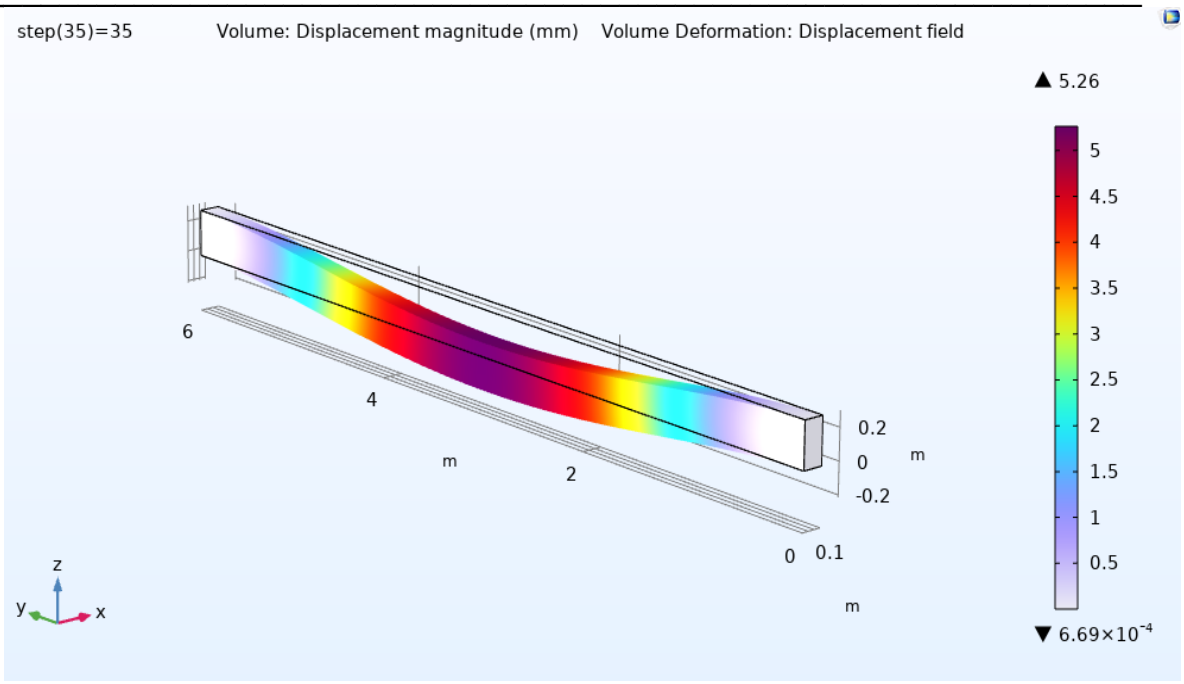


Рисунок 8 – Деформация клееной деревянной балки без армирования, мм

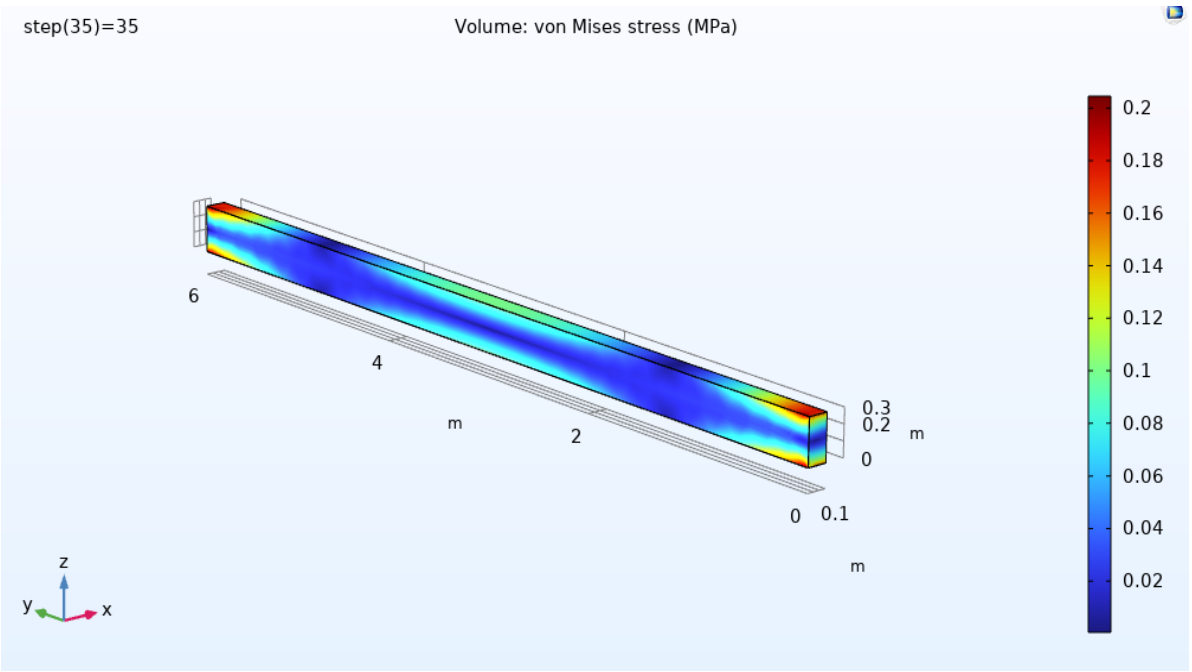


Рисунок 9 – Напряжение в клееной деревянной балке без армирования, МПа

Результаты напряжения и прогиб в клееной деревянной балке сведены в таблицу.

Таблица – Сводная таблица результатов моделирования

Вид балки	Прогиб, мм	Максимальное напряжение в балке, МПа	Максимальное напряжение в стержнях, МПа
С симметричным армированием	3,03	0,1	10,01/-9,74
Армирование растянутой зоны	4,2	0,18	4,5
Без армирования	5,26	0,2	-

Вывод. На основе проведенных исследований и анализа результатов, полученных с помощью моделирования в COMSOL Multiphysics, у балки с симметричным армированием прогиб меньше на 42,4 %. Сравнение балок с армированием в растянутой зоне, симметричное армирование и балок без армирования подтвердило предположение о том, что симметричное армирование обеспечивает наилучшее сочетание прочности и жесткости. Исследование демонстрирует, что симметричное армирование клееных деревянных балок композитными материалами значительно повышает их прочность и долговечность, предлагая жизнеспособный метод укрепления деревянных конструкций в строительстве. Этот подход потенциально способствует более широкому внедрению методов устойчивого строительства. При этом относительная податливость композитной арматуры может негативно сказаться на прочностных характеристиках балок при упругом изгибе.

В дальнейшем планируется продолжить изучение различных материалов и конфигураций армирования с целью оптимизации прочностных и эксплуатационных характеристик армированных деревянных балок. Предполагается провести ряд экспериментов в реальных условиях для оценки влияния различных эксплуатационных и климатических факторов на поведение армированных конструкций. Это поможет не только подтвердить результаты наших моделирований, но и расширить понимание возможностей применения композитной арматуры в строительстве. На основе испытаний и моделей планируется разработка технических решений и регламентов для

производства клееных деревянных балок с армированием композитной арматурой.

Список источников

1. Волик А. Р., Цветинский И. И., Работа армированных клееных балок с различными материалами армирования и их расположением // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия В: Прикладные науки. 2006. № 9. С. 21–25. EDN VKETSH

2. Устарханов Т. О., Ирзаев Г. Г., Вишталов Р. И. Усиление напряженных зон дощатоклееной балки армированием углеродной тканью // Научные исследования: итоги и перспективы. 2020. Т. 1, № 3. С. 38–44. DOI: 10.21822/2713-220X-2020-1-3-38-44. EDN BRYGIV

3. Бай В. Ф., Еренчиков С. А., Гач Е. А., Исследование работы деревянной балки, армированной стальными пластинами // Архитектура, строительство, транспорт. 2023. № 2 (104). С. 46–53. DOI: 10.31660/2782-232X-2023-2-46-53. EDN SNWMFN

4. Устраханов О. М., Ирзаев Г. Г. Схема армирования дощатоклееной балки стеклопластиковым прутком // Современное строительство и архитектура. 2018. № 3 (11). С. 16–20. DOI: 10.18454/mca.2018.11.2. EDN XVJGFN

5. Овцова М. Ю., Иодчик А. А., Исследование влияния армирования на напряженно-деформированное состояние клееных балок // Дальний Восток: проблемы развития архитектурно-строительного комплекса. 2020. № 1. С. 84–87. EDN TPIWIJ

6. Прощенко Е. А., Цыбакин С. В., Титунин А. А. Композитное армирование растянутой зоны клееных балок // Инновационные исследования: опыт, проблемы внедрения результатов и пути решения : сборник статей всерос. науч.-практ. конф. Уфа: Аэтерна, 2022. С. 233–237. EDN LOPJHY

7. Максимов С. П., Башкова Ю. Б., Шкуркина А. И., Вшкивков Е. П. Исследование влияния армирования на напряженно-деформированное состояние клееных балок // Дальний Восток: проблемы развития архитектурно-строительного комплекса. 2020. № 1. С. 84–87. EDN TPIWIJ

8. Есипов А. В., Воробьев Я. В., Бараняк А. И., Сальный И. С. Результаты комплексных исследований деревянных армированных балок // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. 2018. № 2(37). С. 80–86. EDN XVVICL

9. Хохлова Е. С., Титунин А. А., Федотов А. А. Автоматизированное проектирование изделий из древесины : учебно-методическое пособие. Кострома : Костромской государственный университет, 2017. 48 с. ISBN 978-5-8285-0938-6. EDN XMQAPB

10. Introduction to COMSOL Multiphysics. COMSOL. 2023

11. Специальные методы постобработки и визуализации в COMSOL Multiphysics. COMSOL. 2023

References

1. Volik A. R., Tsvetinskiy I. I., Rabota armirovannykh kleenykh balok s razlichnymi materialami armirovaniya i ikh raspolozheniem [Performance of reinforced glulam beams with different reinforcement materials and their arrangement]. *Vestnik Polotskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya B: Prikladnye nauki*. 2006;9:21–25. (in Russ.). EDN VKETSH

2. Ustarkhanov T. O., Irzaev G. G., Vishtalov R. I. Usilenie napryazhennykh zon doshchatokleenoy balki armirovaniem uglerodnoy tkan'yu [Reinforcement of the stressed zones of a glued board beam with carbon cloth reinforcement] *Nauchnye issledovaniya: itogi i perspektivy.* 2020;1(3):38–44. DOI: 10.21822/2713-220X-2020-1-3-38-44. (in Russ.). EDN BRYGIV

3. Bay V. F., Erenchikov S. A., Gach E. A., Issledovanie raboty derevyannoy balki, armirovannoy stal'nymi plastinami [Study of the operation of a wooden beam reinforced with steel plates]. *Arkhitektura, stroitel'stvo, transport*. 2023;2(104):46–53. DOI: 10.31660/2782-232X-2023-2-46-53. (in Russ.). EDN SNWMFN

4. Ustrakhanov O. M., Irzaev G. G. Skhema armirovaniya doshchatokleenoy balki stekloplastikovym prutkom [Scheme of laminated beam reinforcement with a fiberglass bar]. *Sovremennoe stroitel'stvo i arkhitektura*. 2018;3(11):16–20. DOI: 10.18454/mca.2018.11.2. (in Russ.). EDN XVJGFN

5. Ovtsova M. Yu., Iodchik A. A., Issledovanie vliyaniya armirovaniya na napryazhenno-deformirovannoe sostoyanie kleenykh balok [Study of the effect of reinforcement on the stress-strain state of glued beams]. *Dal'niy Vostok: problemy razvitiya arkhitekturno-stroitel'nogo kompleksa*. 2020;1:84–87. (in Russ.). EDN TPIWIJ

6. Proshchenko E. A., Tsybakin S. V., Titunin A. A. Kompozitnoe armirovanie rastyanutoy zony kleenykh balok [Composite reinforcement of the tensile zone of glulam beams]. *Innovatsionnye issledovaniya: opyt, problemy vnedreniya rezul'tatov i puti resheniya : sbornik statey vseros. nauch.-prakt. konf.* Ufa, Aeterna, 2022, pp. 233–237. (in Russ.). EDN LOPJHY

7. Maksimov S. P., Bashkova Yu. B., Shkurkina A. I., Vshkivkov E. P. Issledovanie vliyaniya armirovaniya na napryazhenno-deformirovannoe sostoyanie kleenykh balok [Study of the effect of reinforcement on the stress-strain state of glued beams]. *Dal'niy Vostok: problemy razvitiya arkhitekturno-stroitel'nogo kompleksa*. 2020;1:84–87. (in Russ.). EDN TPIWIJ

8. Esipov A. V., Vorob'ev Ya. V., Baranyak A. I., Sal'nyy I. S. Rezul'taty kompleksnykh issledovaniy derevyannykh armirovannykh balok [The resalts of comprehensive studies of wooden reinforcement beams]. *Akademicheskiy vestnik UralNIIproekt RAASN*. 2018;2(37):80–86. EDN XVVICL

9. Khokhlova E. S., Titunin A. A., Fedotov A. A. Avtomatizirovannoe proektirovanie izdeliy iz drevesiny [Automated design of wood products] :

uchebno-metodicheskoe posobie. Kostroma, Kostromskoy gosudarstvennyy universitet, 2017, 48 p. ISBN 978-5-8285-0938-6. EDN XMQAPB

10. Introduction to COMSOL Multiphysics. COMSOL, 2023.

11. Spetsial'nye metody postobrabotki i vizualizatsii v COMSOL Multiphysics. COMSOL, 2023.

© Цветков Д. Ю., 2024

Статья поступила в редакцию 23.01.2024; одобрена после рецензирования 15.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.

The article was submitted 23.01.2024; approved after reviewing 15.02.2024; accepted for publication 06.03.2024.

АГРОИНЖЕНЕРИЯ

Научная статья
УДК 631.153.7:004
EDN POTXFQ

Результаты исследований технологического процесса культивации перед посевом культур

Виктор Алексеевич Васюхно[1], студент магистратуры
Научный руководитель – Владимир Анатольевич Мунгалов[2], декан ФМСХ
[1,2]Дальневосточный государственный аграрный университет, Амурская область, Благовещенск, Россия
[1]Vasyuhno-001@mail.ru

Аннотация. Представлены результаты исследований технологического процесса культивации перед посевом культур, с применением ультразвуковых датчиков определения глубины обработки почвы.

Ключевые слова: почва, культивация перед посевом культур, ультразвуковые датчики

Для цитирования: Васюхно В. А. Результаты исследований технологического процесса культивации перед посевом культур // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 160–167.

Original article

The results of research on the technological process of cultivation before sowing crops

Viktor A. Vasyukhno[1], master's student
Scientific supervisor – Vladimir A. Mungalov[2], Dean of the Federal Ministry of Agriculture
[1,2]Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk, Amur Region, Russia
[1]Vasyuhno-001@mail.ru

Annotation. The results of research on the technological process of cultivation before sowing crops, using ultrasonic sensors to determine the depth of tillage, are presented.

Keywords: soil, cultivation before sowing crops, ultrasonic sensors

For Citation: Vasyukhno V. A. Rezul'taty issledovaniy tekhnologicheskogo protsessa kul'tivatsii pered posevom kul'tur [Research results of the technological process of cultivation before sowing crops]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy* : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 160–167. (in Russ.).

Культивация перед посевом является важным технологическим процессом в сельском хозяйстве. Она позволяет рыхлить и подготавливать почву для последующего посева культурных растений. Эффективность этого процесса может быть значительно улучшена с помощью применения ультразвуковых датчиков, которые позволяют определить уровень глубины обработки почвы. В статье рассмотрены результаты исследований по применению ультразвуковых датчиков в технологическом процессе культивации перед посевом культур [1].

В сельском хозяйстве постоянно ведутся поиски новых методов и инструментов, которые помогают повысить эффективность процессов обработки почвы перед посевом культур. Одним из таких инновационных решений является применение ультразвуковых датчиков уровня обработки почвы. Новые научные исследования подтверждают, что эта технология может значительно улучшить качество почвы и повысить урожайность.

Одной из главных задач при обработке почвы перед посевом является достижение оптимальной глубины культивации. С помощью ультразвуковых датчиков можно точно контролировать этот процесс и добиться максимального заглубления рабочих органов в почву. Это позволяет достичь равномерного разрыхления и обработки почвы на нужную глубину, улучшая ее структуру и обеспечивая оптимальные условия для роста растений.

Результаты недавних исследований показывают, что применение ультразвуковых датчиков уровня глубины обработки почвы дает заметные положительные результаты. Одно из таких исследований, проведенное группой ученых из Московского государственного агроинженерного университета имени В. П. Горячкина, демонстрирует, что применение

ультразвуковых датчиков позволяет улучшить качество почвы на глубине обработки до 40 см. Василий Прохорович Горячкин (1868–1935) – выдающийся ученый-механик, известный своими трудами по прикладной механике, создатель новой ее отрасли – учения о сельскохозяйственных машинах и орудиях. Его труды были переведены на иностранные языки, а «Земледельческая механика» снискала международное признание [2]. Измерения уровня глубины обработки почвы в реальном времени позволяют сельскому хозяйству точнее определить оптимальную глубину и интенсивность обработки, что положительно сказывается на урожайности.

Преимущества применения ультразвуковых датчиков уровня обработки почвы проявляются и в экономическом плане.

Белецкая Ирина Петровна – родилась 10.03.1933, г. Ленинград, российский химик – органик [3]. Исследование, проведенное Ириной Петровной, включало оценку экономической эффективности использования данной технологии на примере культивации подсолнечника. Результаты исследования показали, что применение ультразвуковых датчиков позволило снизить затраты на технологическую обработку почвы до 40 %, благодаря более точному определению оптимального времени и глубины культивации. Использование данной технологии может значительно сэкономить ресурсы сельского хозяйства и повысить его эффективность.

Существует еще множество других исследований и примеров применения ультразвуковых датчиков уровня обработки почвы. В работе ученых из Института сельскохозяйственных наук Сибири результаты исследования подтверждают, что использование ультразвуковых датчиков позволяет улучшить плотность посева культур, создавая более благоприятные условия для их роста и развития. Применение данной технологии позволяет сократить затраты на применение удобрений, так как обработка почвы перед посевом с учетом ультразвуковых датчиков более эффективно распределяет удобрения по глубине.

Выводы исследований говорят о том, что применение ультразвуковых датчиков уровня обработки почвы предоставляет новые возможности для сельского хозяйства. Эта технология позволяет значительно повысить эффективность процессов обработки почвы перед посевом, улучшить качество почвы, увеличить урожайность и снизить затраты на технологическую обработку. Применение ультразвуковых датчиков уровня обработки почвы является инновационным шагом в сельском хозяйстве, который может помочь сельскому хозяйству стать более эффективным и устойчивым.

Некоторые исследователи отмечают, что для достижения максимальной эффективности необходимо проводить регулярную калибровку и настройку ультразвуковых датчиков, дополнительное обучение персонала [4].

В Амурской области установкой таких датчиков занимается компания «Системы мониторинга»

Для того чтобы отследить, насколько стабильна глубина обработки почвы у вашей техники, используется датчик глубины обработки. Это устройство представляет собой ультразвуковой радар, устанавливается на прицепной агрегат и измеряет расстояние от рамы культиватора до земли. Чем меньше это расстояние, тем больше глубина высева. Погрешность показаний датчика не превышает 1 см, на него не влияют погодные условия и неровности почвы.

Использование датчика позволяет своевременно выявить участки, обработанные с нарушениями технологии и предпринять необходимые действия по их устранению, автоматически провести расчет обработанных площадей.

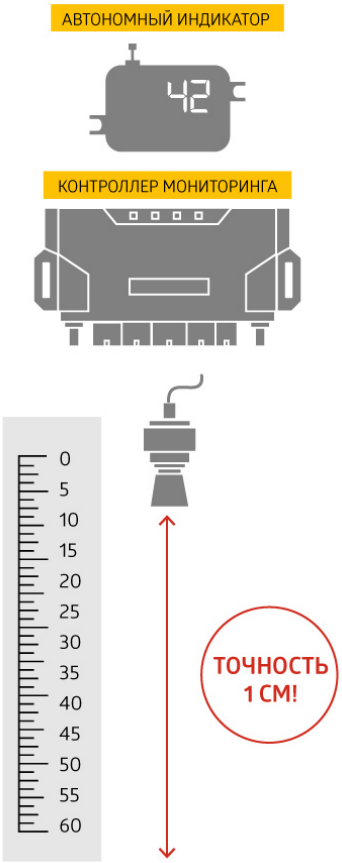


Рисунок 1 – Ультразвуковой датчик уровня обработки почвы

На каждую секцию прицепного агрегата крепятся ультразвуковые датчики. Датчики настраиваются на замер нужных пределов заглубления агрегата, в зависимости от требований технологий обработки (рис. 1).

Датчик постоянно измеряет расстояние с высокой частотой во время движения техники, фиксируя множество расстояний в секунду. А затем, чтобы получить более усредненные значения, происходит математическая обработка данных (рис. 2).

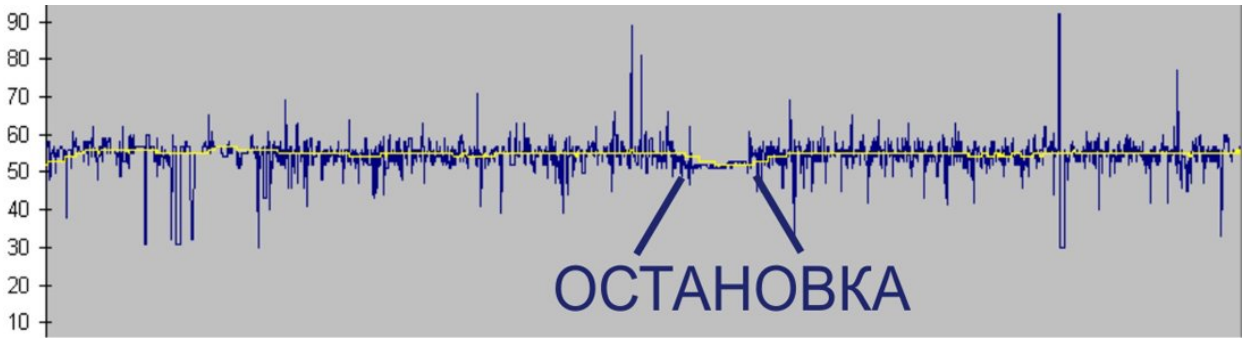


Рисунок 2 – Измерение расстояния ультразвуковым датчиком

В диспетчерском ПО отображаются все основные параметры работ – время, место, скорость движения, расход топлива, заглубление рабочего органа прицепного агрегата, его марка (№), ширина захвата (рис. 3).



1 трек обработки выбранного поля, с цветовой индикацией глубины обработки: зеленый – хорошо, желтый – в пределах допустимого, черный – вне заданных пределов или культиватор в транспортном положении.
2 А – график скорости, Б –заштрихован коридор допустимой глубины обработки, В – график заглубления (можно визуально отслеживать, попадает ли он в коридор Б). Броски вверх – подъемы агрегата при разворотах, Г – график расхода топлива
3 текущие показатели скорости, топлива и глубины обработки.
4 марка (№) прицепного агрегата, ширина обработки, которая будет применена при расчете обработанных площадей
Рисунок 3 – Диспетчерское ПО

Одновременно с этими измерениями система "АвтоГРАФ" отслеживает перемещения посевной техники. И уже на основании треков и данных датчика высева происходит формирование карты глубины высева (рис. 4).

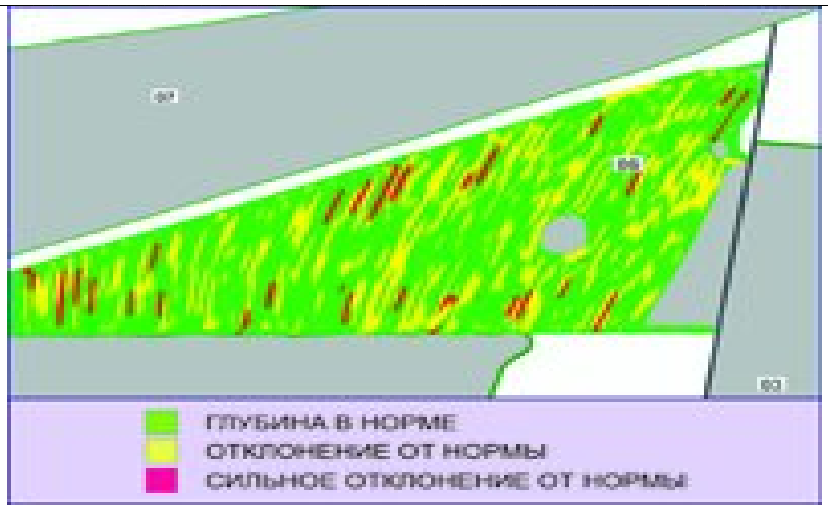


Рисунок 4 – Карта глубины высева

В целом, применение ультразвуковых датчиков уровня глубины обработки почвы в технологическом процессе культивации перед посевом культур является перспективной областью исследований. Благодаря этим инструментам, возможно достичь более точного контроля глубины обработки почвы, что приводит к повышению урожайности и снижению затрат на сельскохозяйственное производство. Перед внедрением данных технологий в практику необходимо провести дополнительные исследования, учитывая условия конкретных регионов и типов почвы; разработать методику обучения и подготовку персонала для работы с ультразвуковыми датчиками; а также обеспечить доступность и экономическую эффективность использования данной технологии для сельскохозяйственных предприятий [5].

Список источников

1. Кузьминых, А. Н. Влияние систем предпосевной обработки почвы на урожайность ярового ячменя // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 2 (88). С. 42–45. EDN MPNNCO

2. Творческое наследие академика В. П. Горячкина // Истина : сайт. URL: https://istina.ips.ac.ru/projects/74265876/ (дата обращения: 21.01.2024).

3. Белéцкая Ирина Петровна // Большая российская энциклопедия 2004–2017 : сайт. URL: https://old.bigenc.ru/chemistry/text/1853645 (дата обращения: 21.01.2024).

4. Носкова А. И., Токранова М. В. Обзор автоматизированных систем мониторинга // Интеллектуальные технологии на транспорте. 2017. № 1. С. 42–47. ISSN 2413-2527 // ЭБС Лань : [сайт]. URL: https://e.lanbook.com/journal/issue/302366 (дата обращения: 21.01.2024).

5. Орехов Г. И., Бушнев А. С. Способы основной обработки почвы под сою в регионах России (обзор) // Масличные культуры. 2019. № 1 (177). С. 124–131. ISSN 0202-5493 // ЭБС Лань : [сайт]. URL: https://e.lanbook.com/journal/issue/312282 (дата обращения: 02.02.2024).

References

1. Kuzminykh, A. N. Vliyanie sistem predposevnoy obrabotki pochvy na urozhaynost' yarovogo yachmenya [influence of pre-sowing tillage systems on the yield of spring barley]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2021;2(88):42–45. (in Russ.). EDN MPNNCO

2. Tvorcheskoe nasledie akademika V. P. Goryachkina [The Creative Heritage of Academician Goryachkin]. *Istina : sayt.* Retrieved from https://istina.ips.ac.ru/projects/74265876/ (Accessed 21 January 2024). (in Russ.).

3. Belétskaya Irina Petrovna [Irina Petrovna Beletskaya]. *Bol'shaya rossiyskaya entsiklopediya 2004–2017 : sayt. old.bigenc.ru.* Retrieved from https://old.bigenc.ru/chemistry/text/1853645 (Accessed 21 January 2024). (in Russ.).

4. Noskova A. I., Tokranova M. V. Obzor avtomatizirovannykh sistem monitoringa [Overview of automated monitoring systems]. *Intellektual'nye tekhnologii na transporte*. 2017;1:42–47. ISSN 2413-2527. EBS Lan' : [sayt]. *e.lanbook.com.* Retrieved from https://e.lanbook.com/journal/issue/302366 (Accessed 21 January 2024). (in Russ.).

5. Orekhov G. I., Bushnev A. S. Sposoby osnovnoy obrabotki pochvy pod soyu v regionakh Rossii (obzor) [Sposoby osnovnoy obrabotki pochvy pod soyu v regionakh Rossii (obzor)]. *Maslichnye kul'tury.* 2019;1(177):124–131. ISSN 0202-5493. *EBS Lan' : [sayt]. e.lanbook.com.* Retrieved from https://e.lanbook.com/journal/issue/312282 (data obrashcheniya: 02.02.2024). (in Russ.).

© Васюхно В. А., 2024

Статья поступила в редакцию 26.01.2024; одобрена после рецензирования 19.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.

The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 19.02.2024; accepted for publication 06.03.2024.

Научная статья
УДК 631.348
EDN OGVTIA

Результаты применения системы дифференцированного внесения средств защиты растений

Александр Васильевич Лисицкий[1], студент магистратуры
Научный руководитель – Владимир Анатольевич Мунгалов[2], кандидат технических наук, декан факультета механизации сельского хозяйства
[1,2]Дальневосточный государственный аграрный университет, Благовещенск, Амурская обл., Россия
[1]lisitskiy2001@list.ru, [2]mva.meh@mail.ru

Аннотация. Приведены результаты испытаний системы дифференцированного внесения средств зашиты растений. Определены качественные показатели работы системы дифференцированного внесения средств защиты растений на десикации сои. Определены пути дальнейших исследований.

Ключевые слова: Химическая защита растений, дифференцированное внесение, Туман-2М

Для цитирования: Лисицкий А. В. Результаты применения системы дифференцированного внесения средств защиты растений // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 168–173.

Original article

The results of the application of the system of differentiated application of plant protection products

Alexander Vasilyevich Lisitsky[1], master's student
Scientific supervisor - Mungalov Vladimir Anatolyevich[2], candidate of Technical Sciences, Dean of FMSH.
[1,2]Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk, Amur Region, Russia
[1]lisitskiy2001@list.ru , [2]mva.meh@mail.ru

Annotation. The article presents the test results of the system of differentiated application of plant protection products. The qualitative performance indicators of the system of differentiated application of plant protection products for soybean desiccation have been determined. The ways of further research are determined.

Keywords: Chemical plant protection, differentiated application, Fog-2M

For Citation: Lisitskiy A. V. Rezul'taty primeneniya sistemy differentsirovannogo vneseniya sredstv zashchity rasteniy [The results of the application of the system of differentiated application of plant protection products]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy* : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 168–173. (in Russ.).

В современном сельском хозяйстве все больше внимания уделяется технологиям точного земледелия, появляются более современные системы управления и контроля над выполнением технологического процесса, что позволяет более эффективно проводить технологические операции.

Одной из важных технологических операций при возделывании многих сельскохозяйственных культур является химическая зашита растений. Проведение химической защиты растений увеличивает затраты на производство сельскохозяйственной продукции.

Цель исследований – определить качественные показатели работы системы дифференцированного внесения средств защиты растений на десикации сои.

Задачи исследования:

1. Анализ систем дифференцированного внесения средств защиты растений;

2. Разработка программы-методики проведения испытаний самоходного опрыскивателя;

3. Определение показателей работы системы дифференцированного внесения средств защиты растений.

Одним из путей снижения затрат является применение технологии дифференцированного внесения средств защиты растений. На сегодняшний день существует несколько систем способных осуществлять дифференцированное внесение средств защиты растений (далее – СЗР): «Ama Spot» от кампании Amazone [1], система «Weed Seeker 2» от компании Trimble [2], и российская разработка Green Scanner [3]. Недостаток первых

двух систем – высокая стоимость и невозможность приобретения в России. Система фирмы Green Scanner производится на территории Амурской области, что позволяет своевременно производить техническое обслуживания и вносить изменения в конструкцию. Исследования системы дифференцированного внесения от фирмы Green Scanner актуальны.

Система Green Scanner работает следующим образом: во время движения опрыскивателя по полю, электронный датчик с помощью луча определяет наличие сорняков. При обнаружении сорной растительности датчик отправляет сигнал на электромагнитный клапан и происходит открытие форсунки. После того как растение выходит из рабочей зоны датчика, клапан перерывает подачу раствора через форсунку (рис.1).



Рисунок 1 – Система Green Scanner

Для системы дифференцированного внесения СЗР одним из важных факторов является точность работы системы, а именно начало включения и отключения подачи рабочей жидкости. С целью определения точности работы проведены испытания системы Green Scanner на самоходном опрыскивателе Туман-2М. Испытания проводились в соответствии с ГОСТ

20915-2011 Испытания сельскохозяйственной техники. Методы определения условий испытаний.

Составлена программа методика испытаний самоходного опрыскивателя «Туман-2М» с системой дифференцированного внесения СЗР, составлен акт приемки на испытания, определены условия работы (скорость ветра – 1 м/с; температура воздуха – 24,8 ^{o}C; густота стеблестоя 23,5 шт./м^2.



Рисунок 2 – Учетные площадки

Испытания проводились на трех рабочих скоростях – 15, 20 и 25 км/ч. Установленная норма внесения СЗР – 200 л/га.

Для проведения испытания были подготовлены учетные площадки 1 м^2 (рис.2). Вокруг каждой площадки была проведена очистка территории от всех растений. По каждой стороне площадки были разложены листы, они необходимы для определения начала включения и отключения подачи рабочей жидкости, так как система была настроена на обнаружения зеленого растения и должна включатся только при приближении к площадке, где находятся растения. После прохода опрыскивателя с установленной системой, на каждой скорости с помощью линейки определялось начало включения и отключения форсунок по образовавшемуся следу капель. Результаты исследований обработаны и приведены в таблице 1.

Таблица 1– Показатели работы системы Green Scanner

Скорость работы км/ч.	Параметры работы	Среднее значение, см.
15	Начало включения форсунки	15,3
	Отключение форсунок	13
20	Начало включения форсунки	7,5
	Отключение форсунок	8
25	Начало включения форсунки	10
	Отключение форсунок	18,3

В результате анализа данных видно, что изменение скорости влияло на точность работы системы.

На скорости 15 км/ч включение и отключение форсунок происходило на среднем расстоянии от учётной площадки 15,3 и 13 см, соответственно.

На скоростях 20 и 25 км/ч., начало включения форсунок происходило на расстоянии 7,5 и 10 см, а отключение 8 и 18,3 см соответственно.

Выводы. 1) В сложившейся ситуации наиболее целесообразно использование системы дифференцированного внесения Green Scanner.

2) Разработана программа-методика проведения испытаний самоходного опрыскивателя «Туман-2М» с системой Green Scanner на десикации сои и проведены полевые исследования.

3) Система показала свою эффективность и работоспособность на десикации сои, точность работы системы, на скорости 15 и 20 км/ч находится в допустимых пределах. При увеличении скорости до 25 км/ч происходит запаздывание отключения форсунок в среднем на 8,3 см., что повлечет увеличенный расход рабочей жидкости.

4) Рекомендуемая скорость работы «Туман-2М» в исследуемых условиях 20 км/ч.

5) Необходимо проведение исследований качественных параметров работы на других технологических операциях.

Список источников

1. Селективное внесение гербицидов с UX AmaSpot от Amazone // СВ машины: [сайт]. URL: https://sv-m.com/ru/stati/tekhnologii-i-innovatsii/selektivnoe-vnesenie-gerbitsidov-s-ux-amaspot-ot-amazone/ (дата обращения: 29.08.2020)

2. Система точечного опрыскивания WeedSeeker 2 // Trimble Agriculture : [сайт]. URL: https://ru.agriculture.trimble.com/product/sistema-tochechnogo-opriskivania-weedseeker2 (дата обращения: 29.08.2020).

3. GreenScanner : [сайт]. URL: http://greenscanner.ru/ (дата обращения: 29.08.2020).

References

1. Selektivnoe vnesenie gerbitsidov s UX AmaSpot ot Amazone [Selective herbicide application with Amazone's UX AmaSpot]. *SV mashiny: [sayt]*. Retrieved from https://sv-m.com/ru/stati/tekhnologii-i-innovatsii/selektivnoe-vnesenie-gerbitsidov-s-ux-amaspot-ot-amazone/ (Accessed 29 August 2020). (in Russ.).

2. Sistema tochechnogo opryskivaniya WeedSeeker 2 [WeedSeeker 2 spot spraying system]. *Trimble Agriculture : [sayt]. Retrieved from* https://ru.agriculture.trimble.com/product/sistema-tochechnogo-opriskivania-weedseeker2 (Accessed 29 August 2020). (in Russ.).

3. GreenScanner : [sayt]. *greenscanner.ru* Retrieved from http://greenscanner.ru/ (Accessed 29 August 2020). (in Russ.).

© Лисицкий А. В., 2024

Статья поступила в редакцию 26.01.2024; одобрена после рецензирования 19.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.

The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 19.02.2024; accepted for publication 06.03.2024.

Научная статья
УДК 631.354.02(671.51)
EDN AXPDSP

Исследование работы уборочно-транспортного комплекса в АПК Амурской области

Дмитрий Андреевич Маслов[1], аспирант
Научный руководитель – Иван Васильевич Бумбар[2], доктор технических наук, профессор кафедры транспортно-энергетических средств и механизации АПК
[1,2]Дальневосточный государственный аграрный университета, Благовещенск, Амурская область, Россия
[1]dima-maslov-1997@bk.ru, [2]bumbariv@outlook.com

Аннотация. Проведен анализ ежедневно убираемой площади зерновых, сои и кукурузы, подсчитаны средние величины и разбиты по периодам. Установлена большая неравномерность процесса уборки сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: уборка зерновых, сои и кукурузы, ежедневно убираемая площадь

Для цитирования: Маслов Д. А. Исследование работы уборочно-транспортного комплекса в АПК Амурской области // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 174–178.

Original article

Study of the work of the harvesting and transport complex in the agro-industrial complex of the Amur region

Dmitry Andreevich Maslov[1], graduate student
Scientific supervisor –Ivan Vasilyevich Bumbar[2], Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Transport and Energy Means and Mechanization of the Agro-Industrial Complex
[1,2]Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk, Amur Region, Russia
[1]dima-maslov-1997@bk.ru, [2]bumbariv@outlook.com

Annotation. The daily harvested area of cereals, soybeans and corn was analyzed, average values were calculated and broken down by periods. The large unevenness of the harvesting process of agricultural crops was established.

Keywords: harvesting of grains, soybeans and corn, area cleaned daily

For Citation: Maslov D. A. Issledovanie raboty uborochno-transportnogo kompleksa v APK Amurskoy oblasti [Study of the work of the harvesting and transport complex in the agro-industrial complex of the Amur region]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy* : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 174–178. (in Russ.).

В АПК Амурской области имеет большое значение растениеводство.

В 2023 году посевные площади в этой отрасли сельского хозяйства составили: зерновые – 192556 га, соя – 885248 га, кукуруза – 27320 га [1].

Основной проблемой при уборке зерновых, сои и кукурузы является длительность технологического периода (40–60 дней) [2]. Вместе с тем, ежедневно убираемая площадь га/день в среднем соответственно составила в 2023 году: пшеница – 3016,8 га/день; ячмень – 1832,5 га/день; овес – 556,4 га/день; соя – 24915,6 га/день; кукуруза – 698,4 га/день.

Результаты разбивки удельных показателей ежедневной уборки зерновых, сои и кукурузы в 2023 году представлены (рис. 1, рис. 2, рис. 3) разбитые по периодам (5–7 дней), (начало уборки, середина уборки, конец уборки).

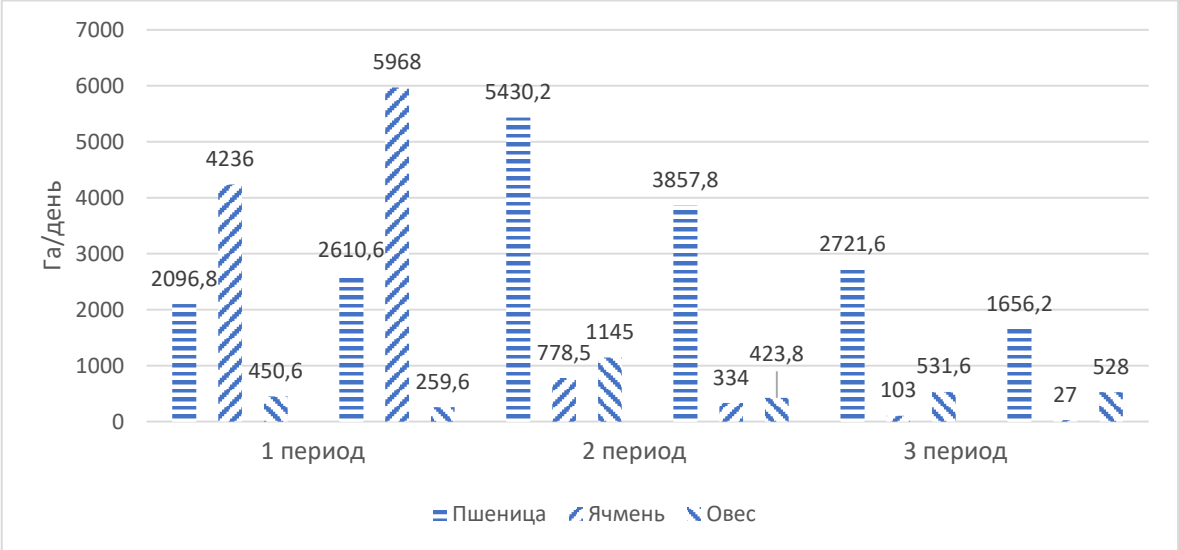


Рисунок 1 – Убираемая площадь зерновых (га/день)

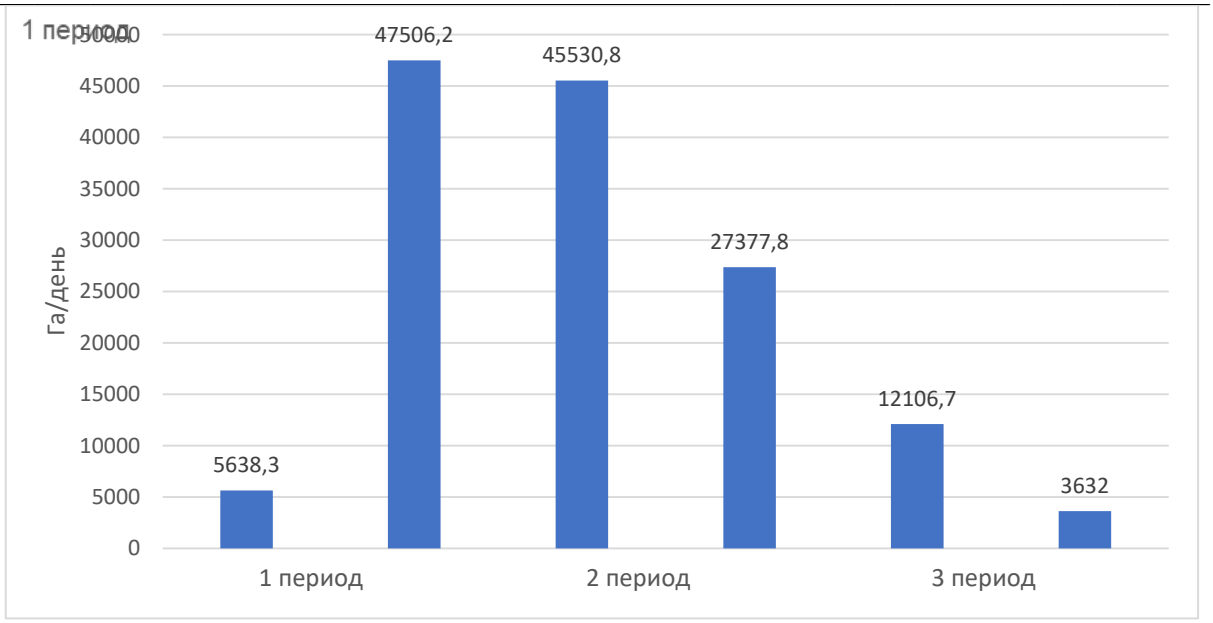


Рисунок 2 – Убираемая площадь сои (га/день)

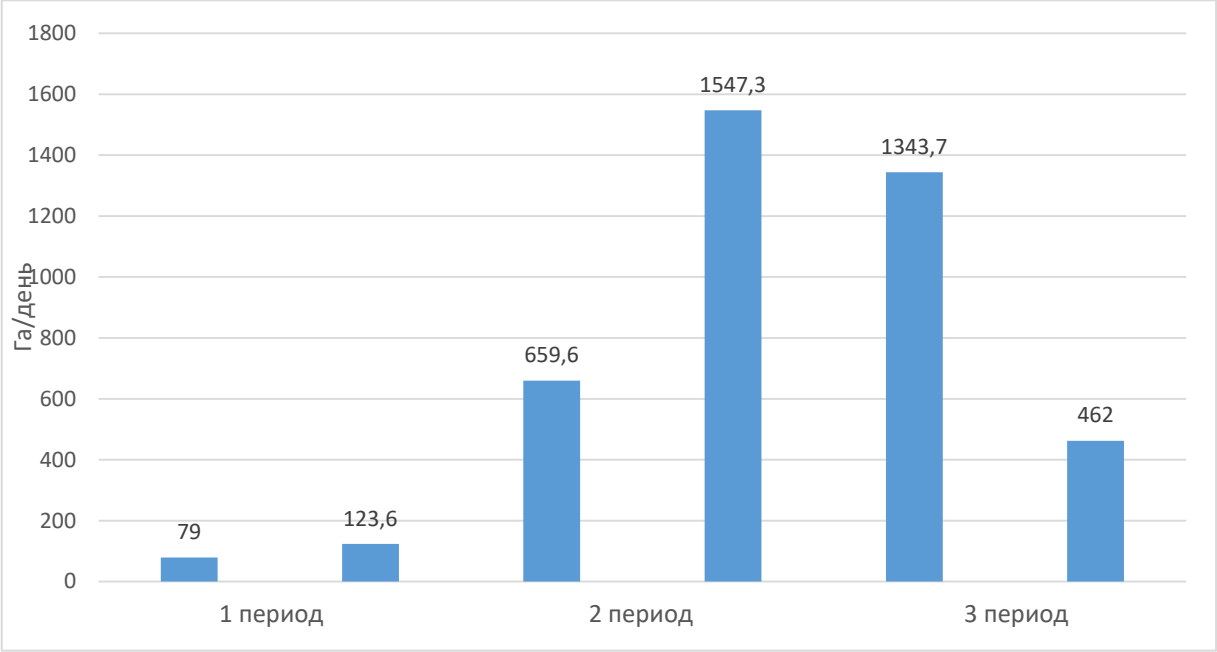


Рисунок 3 – Убираемая площадь кукурузы (га/день)

Приняв три характерных периода на уборке зерновых, сои и кукурузы можно получить следующие показатели:

– на уборке пшеницы, ячменя и овса первый период характеризуется значительно низкой производительностью (га/день). На уборке пшеницы производимость в первый период меньше, чем во второй период в 1,9 раза; на уборке ячменя меньше на 7 %; на уборке овса – на 34 %.

Меньшим показателем производительности отличается также третий период по сравнению со вторым периодом.

– на уборке пшеницы в 2,2 раза; на уборке овса в 1,5 раза.

На уборке сои первый и третий период имеют производительность в 2,3 – 3,2 раза меньше чем в середине уборки.

На уборке кукурузы максимальная производительность наблюдается во второй и третий периоды.

Если исходить из наибольших показателей эффективности уборки ранних зерновых – 11969,3 (ср. знач. 1994,9) второго периода (пшеница ячмень и овес), то следует отметить, что пшеницу можно убрать за 21 день, ячмень за 11 дней, овес за 27 дней.

Наибольшая проблема связанна с большой длительностью уборки сои.

В качестве примера представлено снижение урожая сои связанного с увеличением длительности периода уборки (рис. 4, рис. 5).

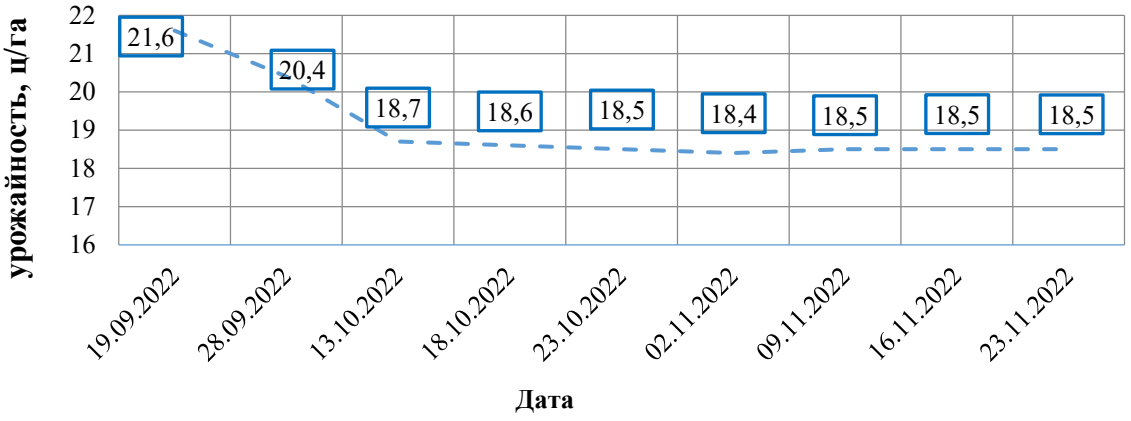


Рисунок 4 – Изменение урожайности сои в 2022 г. (ц/га)

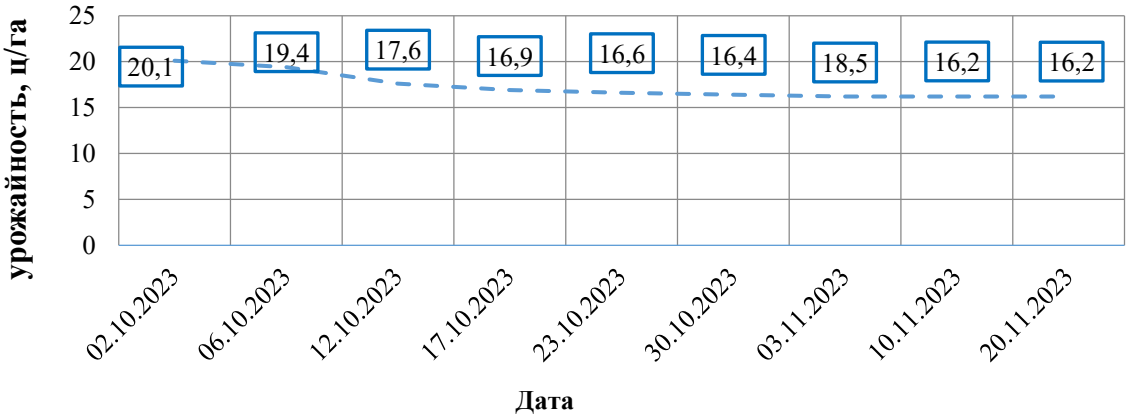


Рисунок 5 – Изменение урожайности сои в 2023 г. (ц/га)

Вывод. Существующим парком зерноуборочных комбайнов при ежедневной уборке 45314 га сои (середина уборочного процесса) завершить уборку возделываемой культуры в 2023 году возможно за 19 дней, при этом снизив потерю урожая. В этих же условиях длительность уборки кукурузы может составить около 25 дней.

Следовательно, уборочно-транспортный комплекс АПК Амурской области не обеспечивает уборку зерновых, сои и кукурузы в агротехнические сроки 10–12 дней.

Погодные условия в большей степени влияют на уборку зерновых, но в меньшей степени на длительность уборки сои и кукурузы.

Список источников

1. Министерство сельского хозяйства Амурской области : официальный сайт. URL: https://agro.amurobl.ru/ (дата обращения 6.02.2024).

2. Бумбар И. В., Тихончук П. В., Кувшинов А. А., Вязьмин М. И., Лонцева И. А. Совершенствование уборки зерновых, сои и кукурузы в условиях Амурской области: монография. Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2023. 283 с. ISBN 978-5-9642-0581-4.

References

1. Ministerstvo sel'skogo khozyaystva Amurskoy oblasti [Ministry of Agriculture of the Amur Region] : ofitsial'nyy sayt. *agro.amurobl.ru.* Retrieved from https://agro.amurobl.ru/ (Accessed 6 February 2024). (in Russ.).

2. Bumbar I. V., Tikhonchuk P. V., Kuvshinov A. A., Vyaz'min M. I., Lontseva I. A. Sovershenstvovanie uborki zernovykh, soi i kukuruzy v usloviyakh Amurskoy oblasti [Improvement of grain, soybean and maize harvesting in the Amur region] : monografiya. Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2023, 283 p. ISBN 978-5-9642-0581-4. (in Russ.).

© Маслов Д. А., 2024

Статья поступила в редакцию 26.01.2024; одобрена после рецензирования 19.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.

The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 19.02.2024; accepted for publication 06.03.2024.

Научная статья
УДК 631.363.2
EDN AHOVJE

Исследование процесса измельчения зерна

Олег Алексеевич Новгородов[1], аспирант
Научный руководитель – Якименко Андрей Владимирович[2], кандидат технических наук, доцент
[1,2]Дальневосточный государственный аграрный университет, Благовещенск, Амурская область, Россия
[1]oleg-noa@mail.ru, [2]avsata@mail.ru

Аннотация. Рассматриваются способы измельчения и рабочие органы устройств, участвующих в процессе измельчения зерна. Приводятся сравнительные характеристики машин в зависимости от типа корма, требуемого размера частиц и других параметров производства.

Ключевые слова: зерно, измельчение, корма, рабочие органы, станок, процесс, производство

Для цитирования: Новгородов О. А. Исследование процесса измельчения зерна // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 179–186.

Original article

Investigation of grain milling process

Oleg A. Novgorodov[1], graduate student
Supervisor - Andrey Vladimirovich Yakimenko[2], Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
[1,2]Dalnevostochny State Agrarian University, Blagoveshchensk, Amur region, Russia
[1]oleg-noa@mail.ru, [2]avsata@mail.ru

Annotation. Methods of milling and working bodies of devices involved in the process of grain milling are considered. Comparative characteristics of machines depending on the type of feed, required particle size and other production parameters are given.

Key words: grain, grinding, feed, working bodies, machine, process, production

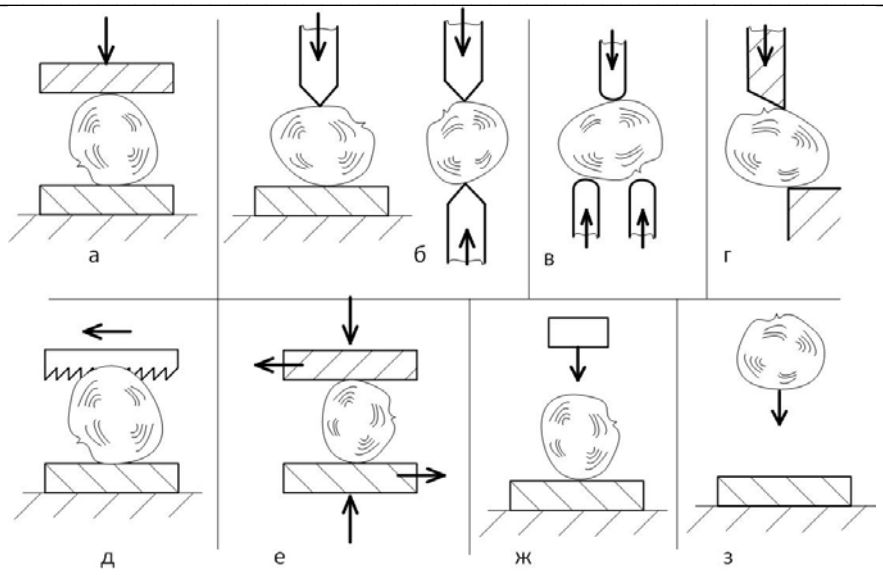
For Citation: Novgorodov O. A. Issledovanie protsessa izmel'chenie zerna [Investigation of grain milling process]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh*

uchenykh – rezul'taty i perspektivy : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 179–186. (in Russ.).

Измельчение зерна является одной из ключевых операций при подготовке кормов перед скармливанием. На этот процесс необходимо ¾ энергетических и ½ трудовых затрат. Расходы зависят от масштаба производства и используемого оборудования, которое разнообразно и может включать в себя дробилки, плющилки и другие технические средства в зависимости от нужд производства.

Измельчение зерна представляет собой процесс дробления зерновых материалов с целью получения более мелкой текстуры или частиц для улучшения усвояемости или использования в различных производственных процессах, такие как кормление скота или производство других кормовых продуктов. Ввиду того, что в организме животных в основном питательные компоненты усваиваются в растворенной форме, скорость переработки крупиц корма желудочным соком прямо пропорциональна площади их поверхности [1, С. 39]. В процессе измельчения зерна происходит раздробление на более мелкие частицы или крупинки, что улучшает усвояемость и обеспечивает более эффективное пищеварение.

В соответствии с вышеуказанным, измельчение можно охарактеризовать размером получаемых частиц, степенью однородности, эффективностью процесса и влиянием на усвояемость пищи.



а – раздавливание; б – раскалывание; в – размалывание; г – резание; д – распиливание; е – истирание; ж–стесненный удар; з – свободный удар
Рисунок 1 – Способы измельчения зерна

Из существующих способов измельчения (рис. 1) наибольшее распространение получили раздавливание, размалывание, резание, истирание и удар. Часто существующие аналоги машин комбинируют способы измельчения для повышения эффективности [1, С. 46]. Такие подходы позволяют адаптировать процесс измельчения под конкретные требования и характеристики зерна.

Зерновые корма занимают важное место в животноводстве и птицеводстве. Они представляют ценный источник питательных веществ для скота и птиц. Зерновые корма энергетически ценные, они богаты углеводами, представляя животным энергию для роста и размножения. Сельскохозяйственная культура – соя, содержит значительное количество белка, необходимого для строения тканей и производства молока. Кормами поставляются важные витамины и минералы, такие как витамин Е, железо и магний. Разнообразное использование зерновых кормов в рационе животных позволяет эффективно удовлетворять их потребности в питательных веществах. Скармливание зерновыми кормами в не измельченном или

переизмельченном виде может быть малоэффективным или вызвать желудочные заболевания у животных.

Различные виды кормов имеют разные физические и химические свойства, требующие соответствующих методов измельчения, а потребности различных видов животных варьируются, и выбор способа измельчения зерна зависит от их физиологии. В зависимости от требований к рациону животных, выбирают способы, обеспечивающие нужный размер частиц корма.

Выбор способа измельчения зерна в зависимости от вида деформации подразумевает рассмотрение того, каким образом материал будет подвергнут механической обработке. При методе сжатия (компрессия) зерно подвергается давлению между двумя поверхностями. Этот метод может использоваться, например, в роликовых мельницах, где зерно сдавливается между вращающимися роликами. Метод изгиба (флексия) используется в молотковых мельницах и основан на принципе изгиба материала под действием ударов или вращения. Метод растяжения, применяется в прокатных мельницах, где зерно подвергается действию силы, направленной вдоль материала. Метод резания (срезание) использует принцип в ножевых мельницах, где зерно разрушается благодаря острым режущим элементам. Выбор конкретного метода зависит от физико-механических свойств зерна, его структуры и требований к размеру частиц в конечном продукте.

Таблица 1 – Применяемые рабочие органы для измельчения кормов

Наименование машин	**Рабочие органы**	**Назначение**
1	2	3
Мельницы	Молотковые, ножевые	Работают по принципу удара молотками или удара ножами разрушая материал на более мелкие частицы.
Дробилка	Вальцевые	Работают сжимающим и раздавливающим действием валков для измельчения материалов.

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Измельчитель	Ножевые, дисковые	Используются для резки кормов на более мелкие частицы с помощью вращающихся ножей и фрикционного воздействия дисков, измельчая материал.
Пресс-мельницы	Ролики, цилиндры	Применяются для измельчения кормов и формирование гранул с использованием высокого давления
Плющилки	Вальцевые	Работают с сжимающим валком для измельчения материалов.
Экструдеры	Шнеки	Используют винтовой механизм для смешивания и измельчения кормов, прессования и формирование гранул

Для измельчения кормов применяют различные машины с определёнными органами, которые способны эффективно обрабатывать сырье (табл. 1). Выбор конкретной машины зависит от типа корма, требуемого размера частиц, производительности и других параметров производства.

При измельчении кормов часть энергии расходуется на преодоление упругих и пластических деформаций материала, механические силы такие как сжатие, давление и сдвиг материала приводят к физическому разрушению зерен, в результате чего происходит разрушение исходных частиц и образование новых с большей суммарной поверхностью. Полезной энергией считается, энергия которая направляется на физическое разрушение и измельчение зерна, приводя к образованию новых поверхностей, тогда как остальная часть энергии расходуется главным образом на упругие деформации и рассеивается в виде тепла и звука, и других форм, что является неизбежным явлением [2, С. 49]. Согласно ГОСТ 23445-79 «Дробилки кормов молотковые. Общие технические условия», качество измельченного корма оценивается по остатку на сите 3мм: мелкий помол – 5 %, средний – 10 % и крупный помол – 30 % [3, С. 14]. В конечном продукте измельченного корма присутствует определённое количество пыли, которое может

считаться приемлемым если пылевидных фракций (менее 0,25 мм) содержится не более 5 % от общего объема готового продукта.

Скармливание животным переизмельченного корма может привести к негативным последствиям. При интенсивном измельчение корма происходит повреждение важных структурных элементов в зерновом составе, что способно привести к потере питательных веществ и оказать неблагоприятное воздействие на аппетит, здоровье животных. Оптимальный уровень измельчения корма определяется в соответствии с конкретными нуждами и требованиями животных, а также технологическими возможностями фермы или предприятия по производству кормов.

Материал растительного происхождения, такой как зерно состоит из двух основных элементов: оболочки (браны), имущие упругие пластические свойства; эндосперм, вязкий заполнитель содержащий большую часть углеводов, белков и других питательных веществ. Разрушение такого материала с высокой производительностью возможно добиться при использовании измельчителей ударно-истирающего действия [4, С. 75]. К ним относятся молотковые дробилки и вальцевые станки, которые нашли широкое распространение благодаря простоте конструкции, надежности в работе и удобству обслуживания при эксплуатации.

Тем не менее рабочие органы молотковых дробилок имеют существенные недостатки: низкий уровень разрушения крахмальных зерен, выражающийся в неоднородности гранулометрического состава готового продукта; высокая энергоемкость; ограничения по влажности сырья; высокий расход электроэнергии [5, С. 39]. Используемые в производстве двухступенчатые вальцовые измельчители зерна, имеют следующие проблемы: плющение зерна проходит только в двух точках контакта; после первой ступени плющения зерно частично восстанавливает свои размеры, вызывая тем самым ударные нагрузки во второй ступени, что приводит к образованию доли мелких частиц [6, С. 32].

Отсутствие целых и не измельченных частиц, низкое содержание пылевидных фракций и выровненный гранулометрический состав измельченного зернового материала не только обеспечивают повышение продуктивности животных, но и являются критерием оценки эффективности работы измельчающих устройств [2, С. 21]. Если не измельченные фракции после просева можно вернуть на повторное измельчение, то переизмельченные частицы являются мерой несовершенства процесса, вызывают излишние энергозатраты и вредят животному.

Весьма актуальным является вопрос изыскания наиболее рациональных технологий, способов, режимов и параметров оборудования, обеспечивающих: измельчение зерна с низкой скоростью деформирования; уменьшения содержания пылевидных частиц; надежного защемления зерновки между рабочими органами. Это будет способствовать улучшению подачи материала в зону захвата и уменьшит энергетические затраты процесса измельчения зерна.

Список источников

1. Кулаковский И. В., Кирпичников Ф. С., Резник Е. И. Машины и оборудование для приготовления кормов : справочник. Москва : Росагропромиздат, 1987. 285 с.

2. Искендер Р. Р. Повышение эффективности процесса измельчения зерновых материалов в горизонтальной роторной дробилке : дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук : 05.20.01. Зерноград, 2017. 190 с. EDN YWDZGD

3. Пепеляева Е. В. Повышение эффективности процесса экструдирования зерна озимой ржи путем оптимизации технологических параметров и режимов работы экструдер: дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук : 05.20.01. Пермь, 2017. 158 с. EDN YCNCJA

4. Коротков В. Г., Кобылкин Д. С. Оптимизация процесса измельчения в молотковой дробилке // Вызовы XXI века и образование : материалы всерос. науч.-практ. конф. Оренбург : ОГУ, 2006. С. 75–78. ISBN 5-7410-0650-7. URL: https://conference.osu.ru/assets/files/conf_info/conf2/15.pdf (дата обращения: 03.02.2024).

5. Бесполденов Р. В, Федоренко И. Я. Усовершенствование конструкции молотковой дробилки с вертикальным валом ротора // Комбикорма. 2022. № 1. С. 39–40. DOI: 10.25741/2413-287X-2022-01-2-159. EDN IMYXDN

6. Патрин, П. А., Патрин В. А., Мезенов А. А., Рудаков Д. С., Герасименко А. Усовершенствование конструкции двухступенчатой вальцово-ленточной плющилки // Комбикорма. 2022. № 5. С. 32–33. DOI: 10.25741/2413-287X-2022-05-2-174. EDN PURACG

References

1. Kulakovskiy I. V., Kirpichnikov F. S., Reznik E. I. Mashiny i oborudovanie dlya prigotovleniya kormov [Machinery and equipment for forage preparation]: spravochnik. Moscow : Rosagropromizdat, 1987, 285 p. (in Russ.).

2. Iskender R. R. Povyshenie effektivnosti protsessa izmel'cheniya zernovykh materialov v gorizontal'noy rotornoy drobilke [Improvement of efficiency of grain materials grinding process in horizontal rotary crusher]. *Candidate 's thesis*. Zernograd, 2017, 190 p. (in Russ.). EDN YWDZGD

3. Pepelyaeva E. V. Povyshenie effektivnosti protsessa ekstrudirovaniya zerna ozimoy rzhi putem optimizatsii tekhnologicheskikh parametrov i rezhimov raboty ekstruder [Increase of efficiency of winter rye grain extruding process by optimization of technological parameters and modes of extruder operation]. *Candidate 's thesis*. Perm', 2017, 158 p. (in Russ.). EDN YCNCJA

4. Korotkov V. G., Kobylkin D. S. Optimizatsiya protsessa izmel'cheniya v molotkovoy drobilke [Optimization of grinding process in hammer crusher]. *Vyzovy XXI veka i obrazovanie : materialy vseros. nauch.-prakt. konf.* Orenburg, OGU, 2006, pp. 75–78. ISBN 5-7410-0650-7. Retrieved from https://conference.osu.ru/assets/files/conf_info/conf2/15.pdf (Accessed 3. February 2024). (in Russ.).

5. Bespoldenov R. V, Fedorenko I. Ya. Usovershenstvovanie konstruktsii molotkovoy drobilki s vertikal'nym valom rotora [Improvement of design of hammer crusher with vertical rotor shaft]. *Kombikorma*. 2022;1:39–40. DOI: 10.25741/2413-287X-2022-01-2-159. (in Russ.). EDN IMYXDN

6. Patrin, P. A., Patrin V. A., Mezenov A. A., Rudakov D. S., Gerasimenko A. Usovershenstvovanie konstruktsii dvukhstupenchatoy val'tsovo-lentochnoy plyushchilki [Improvement of design of two-stage roller-belt conditioner]. *Kombikorma*. 2022;5:32–33. DOI: 10.25741/2413-287X-2022-05-2-174. (in Russ.). EDN PURACG

© Новгородов О. А., 2024

Статья поступила в редакцию 26.01.2024; одобрена после рецензирования 19.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.

The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 19.02.2024; accepted for publication 06.03.2024.

Научная статья
УДК 631.732
EDN BKRUYG

Влияние давления в шинах на производительность МТА

Данил Александрович Плотников[1], студент магистратуры
Научный руководитель –Вячеслав Анатольевич Сенников[2], канд. технических наук, доцент кафедры ТЭСиМАПК
[1,2]Дальневосточный государственный аграрный университет, Амурская область, Благовещенск, Россия
[1]danil_883_2001@mail.ru, [2]Sennikovva@mail.ru

Аннотация. Рассмотрено влияние давления в шинах на основные параметры колёсных тракторов, представлены рекомендации оптимального давления для различных условий эксплуатации по его эффективной настройке. Рассчитана экономическая эффективность при культивации.

Ключевые слова: давление в шинах, колёсный трактор, производительность, буксование, расход топлива, эффективность

Для цитирования: Плотников Д. А. Влияние давления в шинах на производительность МТА // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 187–191.

Original article

Impact of tire pressure on MTA performance

Danil Aleksandrovich Plotnikov[1], master's student
Scientific supervisor – Vyacheslav Anatolyevich Sennikov[2], Ph.D. tech. Sciences, Associate Professor of the Department of Thermal Power Plants and MAPK
[1,2]Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia
[1]danil_883_2001@mail.ru, [2]Sennikovva@mail.ru

Annotation. The influence of tire pressure on the main parameters of wheeled tractors is considered, recommendations of optimum pressure for various operating conditions on its effective adjustment are presented. Economic efficiency in cultivation is calculated.

Key words: tire pressure, wheeled tractor, performance, slipping, fuel consumption, efficiency

For Citation: Plotnikov D. A. Vliyanie davleniya v shinakh na proizvoditel'nost' MTA [Impact of tire pressure on MTA performance]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy* : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 187–191. (in Russ.).

Исследование производительности тракторов является актуальной задачей, способствующей как экономии средств, ресурсов, так и улучшению основных показателей колесных тракторов, используемых в сельскохозяйственном производстве.

Цель работы – повышение производительности, путём выявления оптимального давления для шин трактора при эксплуатации колесных тракторов на работах общего, специализированного и специального назначения.

Снижение давления в шине увеличивает пятно контакта с почвой (рис. 1), вследствие этого, уменьшается уплотнение почвы, так как площадь контакта колеса больше, нагрузка распределяется эффективней. Накачивая давление меньше, колесо будет в меньшей степени углубляться в почву. Благодаря этому, снижается буксование и уплотнение почвы. Из-за большей опоры колеса, улучшаются сцепные свойства шины с почвой, а значит увеличиваются тяговые свойства трактора.

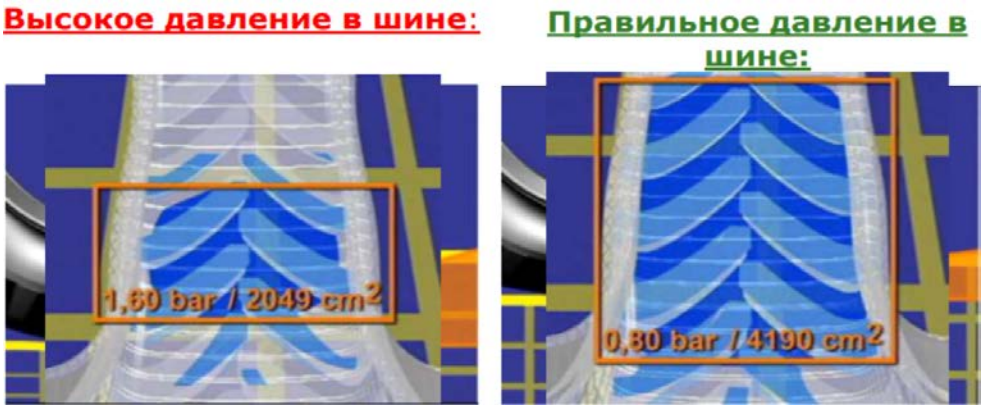


Рисунок 1 – Пятно контакта

Установка не соответствующего давления в шинах может увеличить расход топлива. Если давление слишком низкое, то шины будут деформироваться и появляться боковые смещения, а неправильное поведение шин будет требовать от мотора больше энергии для работы [1]. Избыточное давление в шинах также может увеличить расход топлива, так как мотор тратит больше энергии на преодоление буксования энергетического средства при движении по переувлажненным почвам.

Установка правильного давления в шинах может повлиять на производительность трактора. Трактор с оптимальным давлением в шинах имеет лучшую проходимость и меньший расход топлива, что увеличивает его производительность, сокращается время на преодоление сопротивления шин. При правильном распределении давления воздуха в шинах ведущих мостов увеличение нормальных реакций на колесах задней оси приводит к снижению ведущего момента на колесах передней ведущей оси [2]. Одновременно, увеличение давления воздуха в шинах задней оси, независимо от величины нормальных реакций, приводит к уменьшению ведущего момента на колесах передней ведущей оси и возрастанию момента на колесах задней оси. Повышение давления воздуха в шинах приводит к увеличению кинематических радиусов колес задней оси и увеличению на них ведущего момента [2]. При определенном давлении воздуха в шинах ведущие моменты равны. Следовательно, изменение вертикальных реакций на колесах ведущих мостов трактора, так же, как и изменение давления воздуха в шинах заднего моста, приводит к аналогичным результатам.

Для выбора оптимального давления при использовании колесного трактора на разных агрофонах разработаны рекомендации по давлению в шинах (рис. 2).

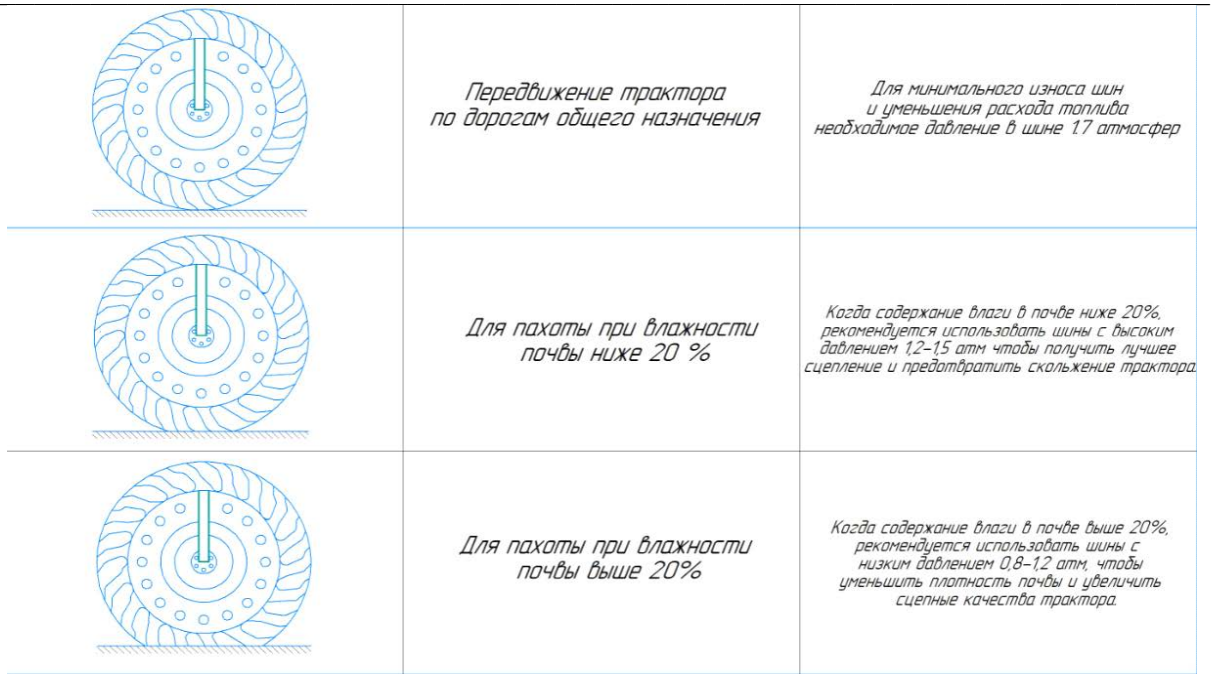


Рисунок 2 – Рекомендации по давлению в шинах

Выставление давления больше 1,4 бар не эффективно, но есть механизаторы, которые, не обратив на это внимание качают его до 1,5–1,8 бар. Механизаторы должны знать, что при возрастании давления до 1,2 бар тяговая мощность трактора снижается на 10–14 %, при 1,5 бар – на 24–26 %, при 1,9 бар – на 37–39 %. Из-за снижения тяговой мощности трактора отрицательное воздействие на почву усугубляется.

Вывод. При оптимальном давлении будут минимальные потери в производительности на работах общего, специализированного и специального назначения.

Список источников

1. Гуськов В. В., Велев Н. Н., Атаманов Ю. Е. Тракторы: теория : учебник. Москва : Машиностроение, 1988. 376 с. ISBN 5-217-00100-3.
2. Тюняев, А. В. Основы конструирования деталей машин. Валы и оси : учебно-методическое пособие. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 316 с. ISBN 978-5-8114-4600-1.

References

1. Gus'kov V. V., Velev N. N., Atamanov Yu. E. Traktory: teoriya [Tractors: theory] : uchebnik. Moscow, Mashinostroenie, 1988, 376 p. ISBN 5-217-00100-3. (in Russ.).

2. Tyunyaev, A. V. Osnovy konstruirovaniya detaley mashin. Valy i osi [Fundamentals of machine parts design. Shafts and axles]: uchebno-metodicheskoe posobie. 3-e izd., ster. St. Petersburg, Lan', 2022, 316 p. ISBN 978-5-8114-4600-1. (in Russ.).

© Плотников Д. А., 2024

Статья поступила в редакцию 26.01.2024; одобрена после рецензирования 19.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.

The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 19.02.2024; accepted for publication 06.03.2024.

Научная статья
УДК 636.085
EDN BKUMPU

Технологические и технические аспекты приготовления кормов птицы в условиях малых ферм

Мария Александровна Школьникова[1], соискатель
Артур Арменович Самвелян[2], аспирант
Научный руководитель – Владимир Юрьевич Фролов[3], доктор технических наук, профессор
Научный руководитель – Павел Николаевич Школьников[4], доктор технических наук
[1,3]Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Краснодар, Россия
[2,4]Дальневосточный государственный аграрный университет, Благовещенск, Амурская область, Россия
[1]bma383@mail.ru, [2]5681517@mail.ru

Аннотация. На основе предложенных подходов обоснована возможность и целесообразность использования рыбных и мясных отходов при получении кормовой добавки в условиях малых птицеводческих ферм. Предложены принципиальная технологическая и аппаратурная схемы приготовления кормовой добавки по семи вариантам рациона с помощью пастоизготовителя-гранулятора, обеспечивающих снижение энергоемкости.

Ключевые слова: птицеводство, корма, приготовление, мясокостные и рыбные отходы, соевый компонент, технологическая схема, аппаратурная схема, пастоизготовитель-гранулятор, энергоемкость

Для цитирования: Школьникова М. А., Самвелян А. А. Технологические и технические аспекты приготовления кормов птицы в условиях малых ферм // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 192–199.

Original article

Technological and technical aspects of preparing poultry feed on small farms

Maria Aleksandrovna Shkolnikova[1], applicant
Artur Armenovich Samvelyan[2], graduate student
Scientific supervisor –Vladimir Yurievich Frolov[3], Doctor of Technical Sciences, Professor

Scientific supervisor - Pavel Nikolaevich Shkolnikov[4], Doctor of Technical Sciences
[1.3]Kuban State Agrarian University named after. I.T. Trubilina, Krasnodar, Russia
[2,4]Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk, Amur region, Russia
[1]bma383@mail.ru, [2]5681517@mail.ru

Annotation. Based on the proposed approaches, the possibility and feasibility of using fish and meat waste to obtain feed additives in small poultry farms has been substantiated. A basic technological and hardware scheme for the preparation of feed additives according to seven diet options using a paste maker-granulator, which ensures a reduction in energy intensity, is proposed.

Key words: poultry farming, feed, preparation, meat and bone and fish waste, soybean component, technological scheme, hardware diagram, paste maker-granulator, energy intensity

For Citation: Shkolnikova M. A., Samvelyan A. A. Tekhnologicheskie i tekhnicheskie aspekty prigotovleniya kormov ptitsy v usloviyakh malykh ferm [Technological and technical aspects of preparing poultry feed on small farms]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy* : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 192–199. (in Russ.).

Введение. Известно, что в структуре себестоимости продукции птицеводства затраты на корма составляют по разным оценкам до 75 % [1]. Наиболее дорогостоящими компонентами рациона являются рыбная и мясокостная мука, как базовые источники полноценного белка, сбалансированного по всем незаменимым аминокислотам.

В качестве дополнительных источников протеина для рационов птицы, используют соевый и подсолнечный шрот. Данные компоненты являются обезжиренными, в своём составе не имеют витамина Е естественной природы.

Более того, удаленность предприятий по производству данных видов кормов от птицеводческих хозяйств увеличивает затраты на производство продукции в виде транспортных расходов.

В этой связи, для ферм малого размера актуальным подходом является использование кормовых продуктов и добавок, производимых на основе местного сырья.

В качестве такого сырья целесообразным является использование рыбных и мясокостных отходов от убоя птицы.

При этом, использование термообработанной необезжиренной соевой муки в рационах птицы также является актуальной проблемой, требующей своего решения.

Цель исследования – обоснование теоретических и практических подходов к повышению эффективности функционирования системы кормления птицы в рамках технологических и технических решений.

Задачи исследования:

1. Обосновать необходимость и целесообразность приготовления кормовой добавки на основе мясокостных и рыбокостных отходов;

2. Разработать технологическую схему приготовления кормовой добавки на основе сырья растительного и животного происхождения;

3. Предложить аппаратурную схему по реализации разработанной технологии.

Анализ существующих традиционных рецептур [1,2,3] для кормления птицы показывает, что наряду с рыбной и мясокостной мукой, соевым компонентом, в состав рационов входят травяная мука и кальцийсодержащий компонент в виде мела или ракушки.

Так, на основе анализа литературных источников [3,4] установлено, что мясокостную муку получают паровым или ферментным гидролизом, а также путем экструзионной переработкой мясокостного сырья.

Основными недостатками данных технологий являются их высокая энергоемкость и металлоемкость, приводящие к высокой себестоимости конечного продукта.

Энергоемкость парового и ферментного пиролиза соответственно составляет 1768 и 1490 кВт ч/т, экструдирования – 240 кВт ч/т.

При производстве рыбной муки используют способ прямой сушки, прессово-сушильный способ, экстракционный способ и другие [4].

Данные способы характеризуются многооперационностью, высокой энергоемкостью и металлоемкостью. Существенным их недостатком является необходимость удаления жировой составляющей рыбы, которая подвержена быстрому окислению или ее защита путём введения специальных антиокислителей.

Следует отметить, что все научные исследования в рамках данных направлений направлены на повышение производительности оборудования.

На основе проведенного анализа установлено, что в настоящее время малые мясо- и рыбоперерабатывающие предприятия имеют определенные объемы мясных и рыбных отходов, достаточные для их утилизации в кормовые системы посредством малогабаритного оборудования, путем реализации определенных инновационных способов.

На рисунке 1 приведена принципиальная технологическая схема приготовления кормовой добавки, как в пастообразном, так и в гранулированном виде.

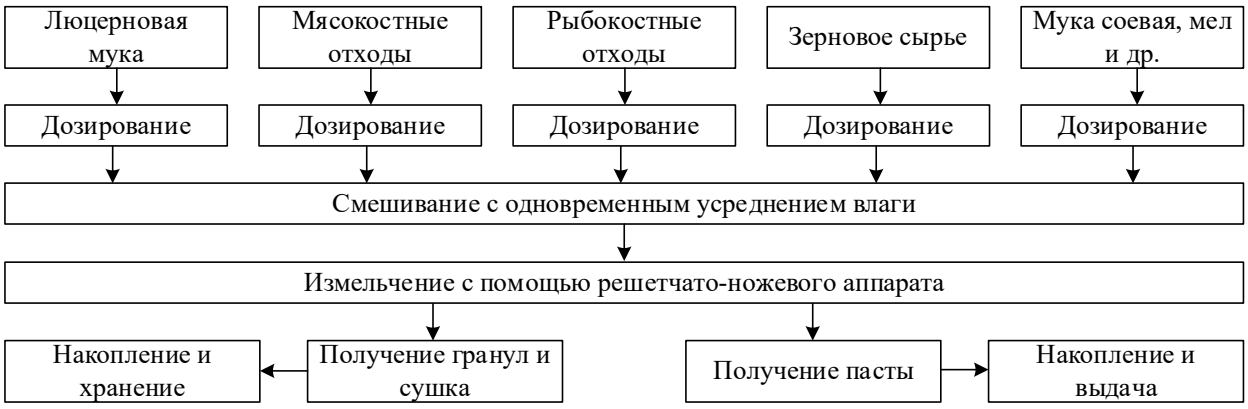


Рисунок 1 – Принципиальная технологическая схема получения кормовой добавки птице

Оригинальность данной схемы заключается в ее технологической и гибкости, так как ее реализация позволяет в зависимости от наличия того или иного вида сырья проводить так называемое композиционирование по

следующим вариантам:

1 вариант: (мясокостное сырье + соевая мука) → дозирование → смешивание → измельчение приготовление пасты или гранул;

2 вариант: (рыбокостное сырье + соевая мука) → дозирование → смешивание → измельчение → приготовление пасты или гранул;

3 вариант: (мясокостное сырье + рыбокостное сырье + соевая мука) → дозирование → смешивание → измельчение → приготовление пасты или гранул;

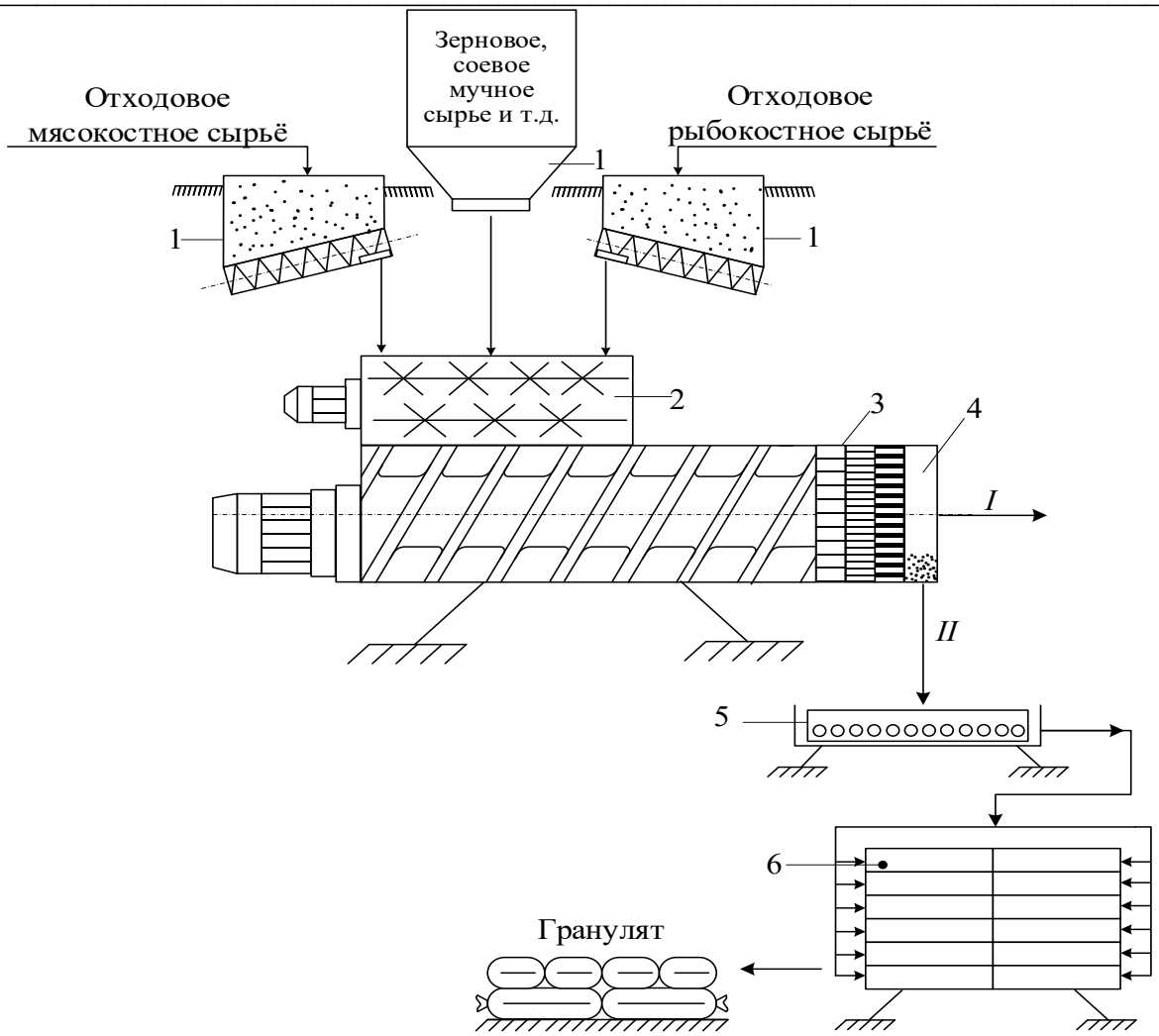
4 вариант: (мясокостное сырье +соевая мука + зерно пшеницы) → дозирование → смешивание с усреднением влаги → измельчение → приготовление пасты или гранул;

5 вариант: (рыбокостное сырье + соевая мука + зерно кукурузы) → дозирование → смешивание с усреднением влаги в композиции → измельчение → приготовление пасты или гранул;

6 вариант: предварительно замоченные или пророщенные семена зерновых или сок, или смеси семян в питательной среде ($CaCl_2$, $MyCl_2$, витамины С, витамины группы В и т.д.), или в крови убойных животных, или птицы до влагосодержания, например, 50 % + люцерновая мука → дозирование → смешивание → измельчение → получение гранул → сушка при t° = 110 °С;

7 вариант: (мясокостное сырье + люцерновая мука + соевая мука) → дозирование → смешивание → измельчение → приготовление пасты или гранул;

С целью реализации данных схем, по их вариантам, предложена совокупность оборудования (рис. 2) в качестве базовой машины, в которой выступает пастоизготовитель-гранулятор.



1 – бункера-дозаторы; 2 – смеситель-усреднитель влаги; 3 – измельчающий аппарат; 4 – гранулирующий узел; 5 – лоток; 6 – сушильный шкаф

Рисунок 2 – Аппаратурная схема получения пастообразной и гранулированной кормовой добавки для птицы

Данное устройство имеет возможность оперативной перенастройки с режима пастоизготовления на режим гранулирования [5].

Оригинальность пастоизготовителя-гранулятора состоит в том, что его решетчато-ножевой аппарат позволяет измельчать зерно. Достигается это тем, что направляемое на измельчение этим аппаратом зерно должно иметь влажность не менее 30–50 %, или имея влажность 10–12 % должно быть распределено в сырьевой среде такой же влажности.

Первым подходом достигается эффект размягчения внутренней структуры зерна за счет ее насыщения водой.

Вторым подходом обеспечивается распределение единичных зерен

среди влажных частиц, таких продуктов как корнеклубнеплоды или тыква.

В такого рода композициях зерно не спрессовывается в зоне расположения концевой части винта устройства и расположения первой решетки измельчающего аппарата.

Данным подходом обеспечивается отсутствие мучной пыли при осуществлении разрушения зерновых компонентов.

Реализацией данного подхода расширяются технологические возможности решетчато-ножевого аппарата при снижении его энергоемкости на измельчении зернового сырья как минимум в два раза.

Вывод.

1. На основании анализа литературных источников по проблеме изготовления пастообразных и гранулированных кормовых смесей птице обоснована необходимость и целесообразность использования мясокостных и рыбокостных отходов, а также соевого компонента в виде термообработанной необезжиренной соевой муки с приготовлением данных и других компонентов рациона кормления птицы в условиях малых ферм и личных подсобных хозяйств.

2. На основе разработанной базовой технологической схемы приготовления кормовой добавки птице предложены семь оригинальных вариантов по расширению технологических возможностей при ее использовании в производстве кормовых добавок.

3. С целью реализации данных подходов на практике, разработана аппаратурная схема линии приготовления кормовой добавки птице в качестве базовой машины, в которой используется пастоизготовитель-гранулятор, содержащий решетчато-ножевой аппарат.

Данный аппарат обеспечивает измельчение зерновой составляющей кормового рациона для птицы при раскрытых нами условиях.

Новизна технологического решения подтверждена патентом РФ № 2803521 на изобретение.

Список источников

1. Комбикорма, кормовые добавки и ЗЦМ для животных. Состав и применение : справочник. / под ред. В. А. Крохиной. Москва : ВО

Агропромиздат, 1990. 304 с.

2. Мурусидзе Д. Н., Легеза В. Н. Филонов Р. Ф. Технология производства продукции животноводства. Москва : Колос С, 2005. 432 с.

3. Потребность птицы в питательных веществах / пер. с англ. И. В. Щенниковой, О. В. Лищенко. Москва : Колос, 2000. 255 с.

4. Воякин С. Н., Доценко С. М., Вишневский А. Н. Технологические основы процессов и технических средств получения высокобелкового гранулята для птицы на основе сырья животного и растительного происхождения: монография. Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2014. 258 с. EDN HVPEGQ

5. Пастоизготовитель-гранулятор : пат. № 2803521. Рос. Федерация / П. Н. Школьников, М. А. Школьникова. № 2023106261 : заявл. 17.03.2023 : опубл. 15.09.2023, Бюл. № 27. EDN FYVIZQ

References

1. Kombikorma, kormovye dobavki i ZTsM dlya zhivotnykh. Sostav i primenenie [Compound feeds, feed additives and ZCM for animals. Composition and application] : spravochnik. Ed. V. A. Krokhina. Moscow, VO Agropromizdat, 1990, 304 p. (in Russ.).

2. Murusidze D. N., Legeza V. N. Filonov R. F. Tekhnologiya proizvodstva produktsii zhivotnovodstva [Technology of livestock production]. Moscow, Kolos S, 2005, 432 p. (in Russ.).

3. Potrebnost' ptitsy v pitatel'nykh veshchestvakh [Nutrient requirements of poultry]. per. from Engl. I. V. Shchennikovoy, O. V. Lishchenko. Moscow, Kolos, 2000, 255 p. (in Russ.).

4. Voyakin S. N., Dotsenko S. M., Vishnevskiy A. N. Tekhnologicheskie osnovy protsessov i tekhnicheskikh sredstv polucheniya vysokobelkovogo granulyata dlya ptitsy na osnove syr'ya zhivotnogo i rastitel'nogo proiskhozhdeniya [Technological bases of processes and technical means of obtaining high-protein poultry pellets on the basis of raw materials of animal and plant origin] : monografiya. Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy gosudarstvennyy agrarnyy universitet, 2014, 258 p. (in Russ.). EDN HVPEGQ

5. Shkol'nikov P. N., Shkol'nikova M. A. Pastoizgotovitel'-granulyator [Pasta maker-granulator]. Pat. № 2803521. Ros. Federatsiya. № 2023106261 (2023). (in Russ.). EDN FYVIZQ

© Школьникова М. А., Самвелян А. А., 2024

Статья поступила в редакцию 30.01.2024; одобрена после рецензирования 15.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.
The article was submitted 30.01.2024; approved after reviewing 15.02.2024; accepted for publication 06.03.2024.

Научная статья
УДК 636.085
EDN BNUIQI

Анализ способов подготовки зерна к скармливанию кормового продукта

Константин Дмитриевич Смоленский[1], аспирант
Научный руководитель – Андрей Владимирович Бурмага[2], доктор технических наук, заведующий кафедрой транспортно-энергетических средств и механизации АПК
[1,2]Дальневосточный государственный аграрный университет, Благовещенск, Амурская область, Россия
[1]smolenskiy.konstantin@mail.ru

Аннотация. Рассмотрены технологии подготовки зерна к скармливанию сельскохозяйственным животным. Установлено наиболее перспективный способ подготовки. Основным этапом которого является трансформация высокомолекулярных веществ в легкодоступные формы.

Ключевые слова: биоактивация, зерно, измельчение, проращивание

Для цитирования: Смоленский К. Д. Анализ способов подготовки зерна к скармливанию кормового продукта // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 200–206.

Original article

Analysis of methods of grain preparation for forage product feeding

Konstantin Dmitrievich Smolensky[1], postgraduate student
Scientific supervisor –Andrey Vladimirovich Burmaga[2], Doctor of Technical Sciences, Head of the Department of Transport and Energy Facilities and Mechanization of the agro-industrial complex
[1,2]Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk, Amur Region, Russia[1]
[1]**smolenskiy.konstantin@mail.ru**

Abstract. The technologies of grain preparation for feeding to farm animals are considered. The most promising method of preparation has been established. The main stage of which is the transformation of high-molecular substances into easily accessible forms.

Keywords: bioactivation, grain, grinding, germination

For Citation: Smolenskiy K. D. Analiz sposobov podgotovki zerna k skarmlivaniyu kormovogo produkta [Analysis of methods of grain preparation for

forage product feeding]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy* : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 200–206. (in Russ.).

Качественное питание сельскохозяйственных животных существенно влияет на производство животноводческой продукции. Качество кормов, а не только их количество, имеет огромное значение для здоровья, производительности и качества продукции животноводства. Полноценное кормление является ключевым фактором, определяющим эффективность животноводства в сельском хозяйстве.

Структура сельскохозяйственных кормов по своему происхождению и составу изображена на рисунке 1

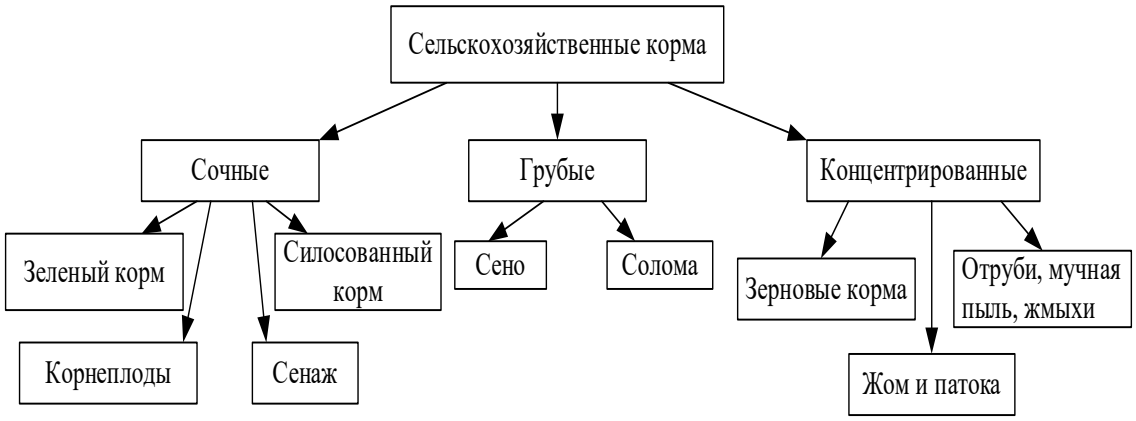


Рисунок 1 – Структура по своему происхождению и составу корма

Сочные корма содержат значительное количество витаминов. Силос и трава содержат каротин, кальциферол, токоферол и различные витамины группы В (за исключением цианкобаламина). Корнеклубнеплоды богаты витаминами группы В, морковь содержит каротин. Эти корма характеризуются высокой переваримостью питательных веществ: протеина – от 70 до 79 %, БЭВ – от 93 до 98 % в корнеклубнеплодах; соответственно от 62 до 74 %, от 66 до 83 % – в зеленой траве. Переваримость клетчатки всех сочных кормов находится на удовлетворительном уровне, составляя от 45 до 62 %.

Грубые корма характеризуются значительным содержанием клетчатки и лигнина. Они богаты провитаминами, витаминами и другими активными веществами. В одном килограмме сена, в зависимости от его состава, содержится от 0,59 до 0,79 ЭКЕ и от 48 до 120 г переваримого протеина. Включение бобовых трав в состав сена влияет не только на уровень молочной продукции, но и на экономические затраты, необходимые для производства 1 кг продукции.

Содержание кальция, фосфора и натрия в соломе невелико, в то время как в ней содержится значительное количество железа и кремневой кислоты. Уровень каротина в соломе обычно низкий (1–3 мг/кг), за исключением просяной, где он достигает 7–10 мг/кг. Солома, полученная от яровых злаков, в общей сложности имеет энергетическую ценность, сравнимую с низшими сортами сена, в среднем составляя 0,5 ЭКЕ. Доля соломы в рационах животных может достигать до 50 % от общего объема грубых кормов. Концентрированные корма содержат более 0,5 кг переваримых питательных веществ и более 0,7 ЭКЕ(Д) в 1 кг продукта или, при меньшей питательности, содержат не более 19 % клетчатки или не более 40 % воды.

Зерновые злаковые содержат примерно 10–14 % протеина, это значение может варьироваться от 8 до 20 % в зависимости от вида, сорта и условий роста. Протеин от общего содержания составляет 80–90 % белка. Среди зерновых культур зерно кукурузы является наименее богатым протеином. Содержание жира в зерновых обычно невысокое, колеблется от 2 % в пшенице до 5 % в овсе.

Зерна, покрытые оболочками, такие как овес и ячмень, содержат значительно больше клетчатки (5–9 %), чем зерно без оболочек, такое как пшеница и кукуруза – 2 %.

Общее содержание минеральных веществ в зерновых колеблется от 1,5 до 5 %. Фосфор (3–5 г/кг) и калий (4–5 г/кг) преобладают в золе, тогда как содержание кальция очень низкое (приблизительно 1 г/кг). Злаки содержат

микроэлементы, такие как железо (40–50 мг/кг), медь (2–4 мг/кг) и другие. Большинство зерновых культур содержат незначительное количество каротина, но обогащены витамином Е (до 135 мг/кг) и витаминами группы В, такими как тиамин (2,5–5 мг/кг) и рибофлавин (0,5–0,8 мг/кг).

Пищевые вещества в зерновых злаках хорошо усваиваются. Например, органическое вещество в овсе переваривается на 70 %, в то время как в пшенице это значение может достигать до 90 %. Энергетическая питательность зерновых злаковых неодинаковая. В 1 кг злаковых содержится от 0.9 до 1,32 ЭКЕ(Д) [1].

Амурская область выделяется в России как ведущий производитель сои. Этот факт обусловлен как естественно-историческими, так и экономическими факторами, включая наличие плодородных почв и относительно благоприятный гидротермический режим в земледельческих районах области. По предварительным данным на 22 ноября 2023 года урожайность сои в Амурской области составила 16,4 центнера с убранной площади.

Процесс технологической переработки зерна включает ряд этапов. Вначале проводится основная очистка, которая включает процедуру сепарации на элеваторах или мельницах. Один из возможных методов этой очистки – просеивание зерна для удаления мелких и крупных примесей. Затем следует этап измельчения, который является первой операцией обработки. Его цель – существенное уменьшение доли шелухи. В рамках этого этапа проводится процесс дробления с различными уровнями измельчения сырья. Далее происходит классификация зерна по размерам. На некоторых производственных линиях осуществляется глубокая переработка зерна с сортировкой заготовочного продукта по различным фракциям. Следующий этап – гранулирование. Это более тонкая процедура отсеивания и сортировки частиц зерна по мелким фракциям. После этого проводятся операции с готовым продуктом. Этот этап включает контроль качества,

развесовку, дозирование и оценку цветовых свойств. Наконец, в процессе дополнительных производственных процедур осуществляется транспортировка, смешивание с другими заготовочными продуктами и упаковка.

Процесс проращивания зерна с применением технологии биоактивации. Биоактивация зерна – процесс, в котором крахмал в зерне превращается в легкоусваиваемые сахара, при этом зерно начинает прорастать. Когда зерно – пшеница, овес или ячмень, начинает прорастать, в нем активируются различные ферменты и биологические вещества. Эти ферменты разлагают белки, жиры и углеводы на простые аминокислоты и сахара.

Важно отметить, что процесс биоактивации фуражного зерна должен продолжаться не более суток, зерно еще не поражено плесенью и грибками, и сохраняет свою сыпучесть. Биоактивированное зерно предназначено для использования в кормлении различных сельскохозяйственных животных, таких как телята, бычки, коровы, лошади, овцы, поросята, свиньи, кролики, птицы и другие.

Для активации фуражного зерна применяется специальный метод, включающий его проращивание. Проращивание фуражного зерна начинается в закрытой емкости, которая заполняется так, чтобы оставалось пространство для воздуха и разбухания. Далее, зерно заливается водой в определенном соотношении, зависящем от вида фуражного зерна. Автоматическая аэрация фуражного зерна проводится каждые 4 часа в течение одной минуты при скорости вращения емкости, не превышающей 30 оборотов в минуту. Рекомендуется проращивать фуражное зерно для кормления животных в течение 24–96 часов (от 1 до 4 суток). Однако наиболее предпочтительным считается период в течение одних суток, когда количество вредной микрофлоры минимально, и начало активного расходования ранее накопленных питательных веществ еще не началось [2].

Данные сравнения преимуществ и недостатков обработки зерна методом измельчения с технологией проращивания с применением биоактиватора, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение преимуществ и недостатков обработки зерна методом измельчения с технологией проращивания с применением биоактиватора

Характеристики сравнения	**Обработка зерна методом проращивания с применением биоактиватора**	**Обработка зерна методом измельчения**
Сохранение питательных веществ	проращивание способствует увеличению содержания некоторых питательных веществ, таких как витамины и ферменты	метод измельчения может сопровождаться потерей питательных веществ
Сохранение целостности структуры	проращивание не вызывает такого разрушения структуры зерна, как метод измельчения. Это означает, что сохраняется больше клетчатки и волокон, что положительно сказывается на пищевой ценности продукта.	при производстве муки из пшеницы образуется белая масса, из которой удалены внешние слои и клетчатка, что снижает пищевую ценность
Эффективность энергопотребления	требует меньше энергии, чем измельчение, поскольку включает в себя более естественные биологические процессы, которые не требуют значительной механической обработки, вследствие этого происходит меньше потребления электроэнергии.	процесс измельчения требует значительного количества электроэнергии
Хранение	проращивание может способствовать увеличению срока хранения зерна, так как активирует защитные механизмы растения	мелкое зерно, такое как мука, подвержено более быстрой порче и брожению, по сравнению с цельным зерном. Это может привести к проблемам с хранением и увеличить риск порчи продукции
Пожарная безопасность	Процесс проращивания менее связан с высоким уровнем образования пыли. Вода, используемая при проращивании, может уменьшить количество пыли в окружающей среде.	процесс помола может создавать значительное количество пыли при использовании специализированного оборудования, такого как мельницы. Пыль способна воспламеняться, что представляет опасность возгорания или взрыва.

Вывод. При сравнении преимуществ методов проращивания с применением биоактиватора и измельчения по большинству параметров более эффективным для повышения пищевой ценности и экономически выгодным является метод проращивания.

Список источников

1. Алексеев С. А. Интенсификация кормопроизводства как фактор эффективного развития молочного скотоводства : дис. на соиск. учен. степ. канд. эконом. наук : 08.00.05. Москва, 2022. 192 с. EDN AQDHFH

2. Способ биоактивации фуражного зерна и устройство (биоактиватор) для его осуществления : пат. № 2480975. Рос. Федерация / Н. М. Иванов, Г. Ф. Бахарев, А. П. Цегельник, Л. И. Дролова, Л. Н. Емельянова № 2011122289/13 : заявл. 01.06.2011 : опубл. 10.05.2013. EDN OCJOVC

References

1. Alekseev S. A. Intensifikatsiya kormoproizvodstva kak faktor effektivnogo razvitiya molochnogo skotovodstva [Intensification of fodder production as a factor of effective development of dairy cattle breeding]. *Candidate 's thesis*. Moscow, 2022, 192 p. (in Russ.). EDN AQDHFH

2. Ivanov N. M., Bakharev G. F., Tsegel'nik A. P., Drolova L. I., Emel'yanova L. N. Sposob bioaktivatsii furazhnogo zerna i ustroystvo (bioaktivator) dlya ego osushchestvleniya [Method for bioactivation of forage grain and device (bioactivator) for its realisation]. Pat. № 2480975. Ros. Federatsiya. № 2011122289/13 (2013). (in Russ.). EDN OCJOVC

© Смоленский К. Д., 2024

Статья поступила в редакцию 26.01.2024; одобрена после рецензирования 19.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.

The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 19.02.2024; accepted for publication 06.03.2024.

Научная статья
УДК 631.31
EDN BOBGBX

Перспективные технологии механической обработки почвы

Алексей Васильевич Шарапов[1], студент магистратуры
Научный руководитель – Иван Васильевич Бумбар[2]**,** доктор технических наук, профессор
[1,2]Дальневосточный государственный аграрный университет, Благовещенск, Амурская область, Россия
[1]a.sharapov.999@mail.ru

Аннотация. Рассмотрены традиционные технологии обработки почвы, их преимущества и недостатки, перспективы применения современных технологий обработки почвы.

Ключевые слова: основная и минимальная технология обработки почвы, No-Till, Strip-Till, Verti-Till

Для цитирования: Шарапов А. В. Перспективные технологии механической обработки почвы // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 207–214.

Original article

Promising technologies of mechanical tillage

Aleksej V. Sharapov[1], a graduate student
Scientific supervisor – Ivan V. Bumbar[2], Doctor of Technical Sciences, Professor
[1,2]Far Eastem State Agrarian University, Blagoveshchensk, Amur region, Russia
[1]a.sharapov.999@mail.ru

Annotation. The article discusses traditional tillage technologies, their advantages and disadvantages, as well as the prospects for the use of modern tillage technologies.

Key words: basic and minimal tillage technology, No-Till, Strip-Till, Verti-Till

For Citation: Sharapov A. V. Perspektivnye tekhnologii mekhanicheskoy obrabotki pochvy [Promising technologies of mechanical tillage]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy* : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 207–214. (in Russ.).

В настоящее время в РФ для механической обработки почвы применяются традиционные технологии. К ним относятся основная (глубже 15 см) и поверхностная (до 15 см), обрабатываемые традиционными почвообрабатывающими орудиями (плуг, культиватор, борона, каток, глубокорыхлитель, комбинированные машины и фреза). Основной принцип прост: создать оптимальную плотность и структуру почвы и сохранить влагу (или высушить для влажных районов).

Основная обработка почвы, как правило, вспашка (рис. 1) имеет огромное количество плюсов. Вспашка отлично заделывает пожнивные остатки, сорные растения, возбудители болезней, органические удобрения, после такой обработки уменьшается количество сорняков. Данную технологию можно применять для биологизированного земледелия. Но она имеет очень большой минус: меньшая производительность и большие энергозатраты [1].

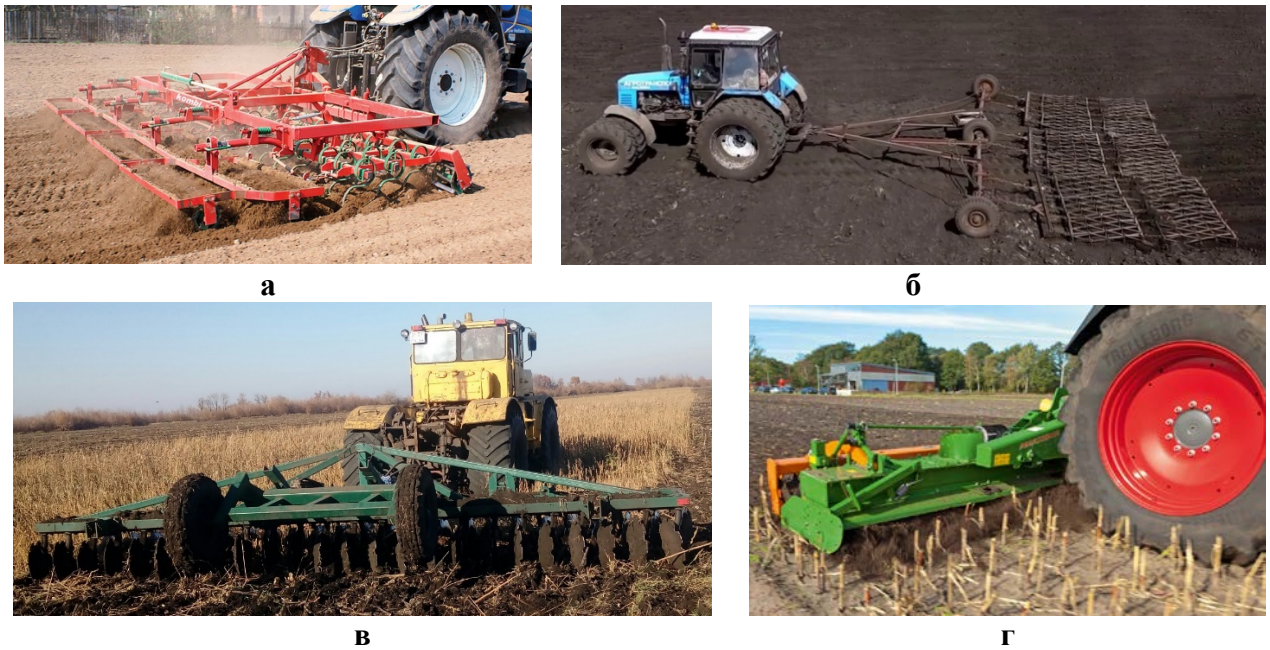


Рисунок 1 – Процесс вспашки оборотным плугом

С целью сэкономить на энергозатратах для зерновых и бобовых культур, сидератов применяют поверхностную обработку почвы (рис. 2). Тем не менее с данной технологией невозможно заниматься органическим земледелием, необходимы будут затраты на пестициды. И всё же, с химической

обработкой почвы расходы на выращивание культуры выходят меньше, чем при вспашке плугами.

К традиционным технологиям обработки почвы можно отнести и междурядную обработку почвы. Она предназначена для механической борьбы с сорняками путём их срезания в борозде и закапывания в гребне.



а **б**

в **г**

а – культивация; б – боронование; в – дискование; г – фрезерование

Рисунок 2 – Технологии поверхностной обработки почвы

Важно учитывать, что все вышеперечисленные технологии обработки почвы уплотняют её (рис. 3, а) под действием силы тяжести трактора и почвообрабатывающей машины, поэтому раз в несколько лет почву нужно разуплотнять глубокорыхлителем (технология чизелевания), который является весьма энергозатратной машиной. Разуплотнять необходимо для снижения застоя влаги и её притягивания из-под более глубоких слоёв, лучшей аэрации и более комфортного роста корней растений.



а **б**

Рисунок 3 – Рост корней в условиях:
а – переуплотнённой почвы; б – разуплотнённой почвы

В число современных технологий механической обработки почвы входят ***No-Till (нулевая)***, ***Strip-Till (полосная)*** и ***Verti-Till (вертикальная)***.

Нулевая технология механической обработки почвы (No-Till) (рис. 4) подразумевает отсутствие механической обработки почвы и посев растений на стерню, на естественно уплотнённую землю. За счёт отсутствия механической обработки почвы наблюдается значительная денежная экономия на топливе и техническом обслуживании трактора и почвообрабатывающих машин. В тоже время, если почву механически не обрабатывать, то она будет уплотняться сельскохозяйственными машинами. Поэтому необходимо периодически проводить чизелевание. Изменить привычный севооборот, чтобы почва саморазуплотнялась [2].



Рисунок 4 – Всходы на необработанной почве

Технология Strip-Till (рис. 5, рис. 6) имеет свою особенность. Почва обрабатывается рядками на 1/3, а 2/3 остаются нетронутыми под стерню. В этом случае в обработанные рядки с посеянной культурой будут заделываться удобрения, а с необработанных рядков, на которых растёт сорняк, будет стекать вода. Тем самым, создаются максимально комфортные условия для культуры без конкуренции с сорняками, а непосредственно сорняки вынуждены выживать в гораздо менее комфортных условиях (прорываться через стерню, с вытекающей водой и без удобрений). В теории, данная технология хороша для органического земледелия [3].

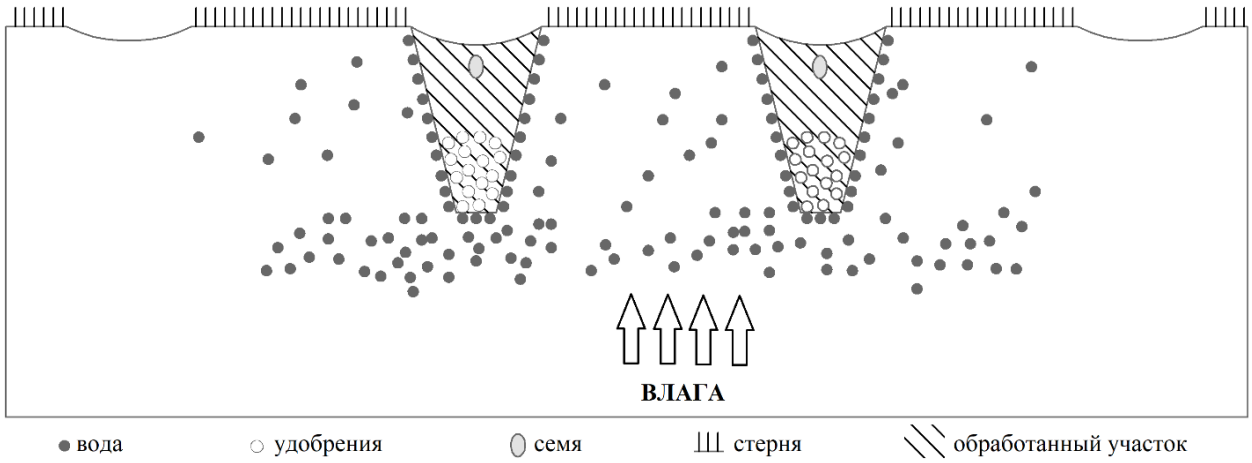


Рисунок 5 – Схема обработка почвы технологией Strip-Till



Рисунок 6 – Процесс посева культуры по технологии Strip-Till

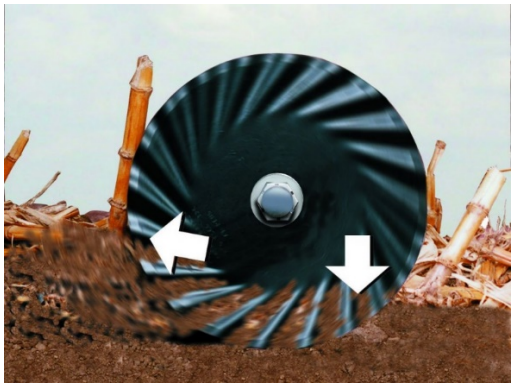
Основной особенностью орудий для ***вертикальной обработки почвы (Verti-Till)*** (рис. 7, а) является снижение уплотнения почвы за счёт отсутствия угла атаки рабочих органов (турбодисков). Отсутствие

уплотнения почвы (рис. 3, б) позволяет корням спокойно прорастать вглубь, способствует отсутствию застоя влаги при длительных осадках и притягивания влаги из-под более глубоких слоёв при засухе. Урожайность при этом повышается [4].

Тот же глубокорыхлитель или культиватор с рыхлительными лапами можно отнести к орудию для вертикальной обработки почвы. Но относительно недавно стали появляться машины с турбодисками (турбоколтерами) (рис. 7, б). Острота данных дисков позволяет эффективно разрезать растительные остатки и саму почву, а волнистая конфигурация режущей кромки ножа – перемешивать почву, а также создавать в ней бороздку.



а



б

а – общий вид; б – принцип работы турбодиска

Рисунок 7 – Орудие вертикальной обработки почвы

Машины для вертикальной обработки почвы с турбодисками по сравнению с другими почвообрабатывающими машинами затрачивают меньше энергии за счёт применения пассивно вращающихся дисковых рабочих органов с особенным устройством режущей кромки без угла атаки.

В теории, это технология очень перспективная за счёт малого сопротивления рабочих органов и универсальности. Машины для вертикальной обработки почвы заменяют и борону, и культиватор. С

турбодисками можно сконструировать множество различных вариаций почвообрабатывающих машин.

Общим преимуществом для 3-х вышеперечисленных технологий является сведение обработки почвы к минимуму.

Среди вышеперечисленных 3-х технологий в России более-менее распространяется технология No-Till. Strip-Till и Verti-Till относительно новые технологии и нет ещё массовой многолетней практики, и для многих фермеров переход на такую технологию – риск. Не каждое хозяйство захочет переходить на новую технологию, когда старая стабильно приносит прибыль. Нет единой стандартизированной методики механической обработки почвы. Поэтому хозяйства полагаются на определённый вид технологии лишь путём опыта других или собственной практики.

Для применения конкретной технологии механической обработки почвы нужно учитывать возделываемую культуру, тип почвы, количество осадков и среднюю влажность почвы, способ ухода за растениями (химический или органический).

Список источников

1. Ахалбедашвили Д. В., Безруков А. И., Белоусов В. С., Беркаль И. В., Билько А. М., Гайдученко А. Н. [и др.] Система земледелия Амурской области : производственно-практический справочник. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2016. 570 с. ISBN 978-5-9642-0276-9. DOI: 10.22450/9785964202769. EDN XRDEZF

2. Курбанов С. А., Магомедов Н. Р., Магомедова Д. С. Ресурсосберегающие технологии в земледелии: учебное пособие. Махачкала: Изд-во Дагестанского ГАУ, 2018. 141 с.

3. Прокопов С. П., Головин А. Ю., Кулаева А. Г., Мальцева Е. И. Технология механизированных работ : учебное пособие. Омск : Омский ГАУ, 2022. 88 с.

4. What is Vertical Tillage Anyway? // Farm-equipment : website. URL: https://www.farm-equipment.com/articles/10122-what-is-vertical-tillage-anyway (дата обращения: 03.02.2024).

References

1. Akhalbedashvili D. V., Bezrukov A. I., Belousov V. S., Berkal' I. V., Bil'ko A. M., Gayduchenko A. N. [i dr.] Sistema zemledeliya Amurskoy oblasti [Farming system of the Amur Region] : proizvodstvenno-prakticheskiy spravochnik. Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy gosudarstvennyy agrarnyy universitet, 2016, 570 p. ISBN 978-5-9642-0276-9. DOI: 10.22450/9785964202769. (in Russ.). EDN XRDEZF

2. Kurbanov S. A., Magomedov N. R., Magomedova D. S. Resursosberegayushchie tekhnologii v zemledelii [Resource-saving technologies in agriculture] : uchebnoe posobie. Makhachkala, Izd-vo Dagestanskogo GAU, 2018, 141 p. (in Russ.).

3. Prokopov S. P., Golovin A. Yu., Kulaeva A. G., Mal'tseva E. I. Tekhnologiya mekhanizirovannykh rabot [Technology of mechanized works] : uchebnoe posobie. Omsk, Omskiy GAU, 2022, 88 p. (in Russ.).

4. What is Vertical Tillage Anyway? *Farm-equipment : website.* Retrieved from https://www.farm-equipment.com/articles/10122-what-is-vertical-tillage-anyway (Accessed 3. February 2024).

© Шарапов А. В., 2024

Статья поступила в редакцию 28.01.2024; одобрена после рецензирования 19.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.

The article was submitted 28.01.2024; approved after reviewing 19.02.2024; accepted for publication 06.03.2024.

ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА
И
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Научная статья
УДК 621.31
EDN EIVLJR

Анализ показателей качества электрической энергии в сети на территории Благовещенского района

Егор Романович Бучинский[1], студент магистратуры
Научный руководитель – Палина Павловна Проценко[2], доцент
[1,2]Дальневосточный государственный аграрный университет, Амурская область, Благовещенск, Россия
[1]egorbuchinski1@gmail.com, [2]procenko-palina@yandex.ru

Аннотация. Приводятся основные показатели качества электрической энергии, основные законы качества. Замер качества на ПС «Центральная» 110/35/10 на отходящем фидере 10 кВ № 39 в течение семи суток. Рассматриваемые показатели сравниваются с установленными параметрами.

Ключевые слова: качество электроэнергии, параметры электроэнергии, законы качества, потребители

Для цитирования: Бучинский Е. Р. Анализ показателей качества электрической энергии в сети на территории Благовещенского района // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 216–222.

Analysis of the quality indicators of electric energy in the network in the territory of the Blagoveshchensk district

Egor R. Buchinsky[1], master's student
Scientific supervisor – Palina P. Protsenko[2], Associate Professor
[1,2]Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia
[1]egorbuchinski1@gmail.com, [2]procenko-palina@yandex.ru

Abstract. The article presents the main indicators of the quality of electric energy, the basic laws of quality. Quality measurement at PS "Tsentralnaya" 110/35/10 on the outgoing 10 kV feeder No. 39 for seven days. The considered indicators are compared with the established parameters.

Keywords: electricity quality, electricity parameters, quality laws, consumers

For citation: Buchinskiy E. R. Analiz pokazateley kachestva elektricheskoy energii v seti na territorii Blagoveshchenskogo rayona [Analysis of power quality indicators in the grid in Blagoveshchensky District] *Aktual'nye issledovaniya*

molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 216–222. (in Russ.).

Цель работы – исследование качества электрической энергии и её повышение на подключенных объектах. Качество электрической энергии – это соотношение параметров электрической энергии (уровень напряжения, синусоидальность, частота, доза фликера) к их установленным значениям. Если параметры не находятся в пределах своих установленных значений, что сильно влияет на надёжность работы оборудования, а также на технико-экономические характеристики, тогда оборудование может преждевременно выходить из строя и приводит к большему количеству брака, что в свою очередь несет большие экономические потери для владельцев данного оборудования [1].

Для расчета качества электрической энергии применяются основные законы, такие как [2]:

– отклонения напряжения V – разность между его фактическим значением U и номинальным напряжением сети $U_{ном}$, возникают при изменении напряжения меньше 1 % в секунду. Отклонения напряжения удобнее выражать в относительных единицах:

$$V = \frac{U - U_{\text{ном}}}{U_{\text{ном}}} \cdot 100, \quad (1)$$

– колебания напряжения характеризуются размахом изменения напряжения. Это относительная разность между максимальным U_{max} и минимальным U_{min} действующим значением напряжения при относительно быстром изменении напряжения, не менее 1 % в секунду:

$$\Delta V = \frac{U_{max} - U_{min}}{U_{\text{ном}}} \cdot 100. \quad (2)$$

Основной задачей является доставка электрической энергии до потребителя в хорошем качестве. Есть несколько точек, где проверяется качество электрической энергии. Если качество поступаемой электрической

энергии не устраивают потребителя и имеют отклонения от ГОСТ, то потребитель в праве обратиться с жалобой, на ненадлежащее качество предоставляемой энергии, в сетевую организацию, которая и поставляет ему электрическую энергию. Понятие качества электрической энергии кардинально отличается от понятий качества для иных видов продукции. Потому, что каждый электроприемник рассчитан работать на определённых показателях.

Замер показателей качества электрической энергии проводился на подстанции ПС Центральная 110/35/10 кВ города Благовещенска по сети напряжением 10 кВ, на отходящем фидере № 39, с помощью прибора Ресурс-ПКЭ. Показания фиксировались в течение семи суток. Основными потребителями на данном фидере являются промышленные и оптовые торговые предприятия такие как: «Залив», «Кристалл», «Бакалея», «Интеграл».

Основными крупными электроприемниками у этих потребителей являются холодильные машины, компрессорные установки. Установленная мощность электроприемников на данных предприятиях и базах:

– «Залив» – крупное холодильное оборудование суммарной мощностью 200 кВт;

– «Кристалл» и «Бакалея» – крупные торговые базы с установленной мощностью электрооборудования 90 кВт;

– «Интеграл» осуществляет производство газированной воды на технологической линии суммарной установленной мощностью 120 кВт.

Для всех этих предприятий очень важно качество электрической энергии так, как отказ, сбой холодильного или производственного оборудования, может сильно сказаться на экономическом положении фирм. Для холодильного оборудования очень важно поддержание одного уровня напряжения, без резких скачков. Также важным показателем для них является синусоидальность напряжения. Перерывы в электроснабжении и несоответствие показателей качества электрической энергии нормативным

значениям приведут к значительному ущербу от простоев, порчи продукции, то есть это принесет значительный технологический ущерб.

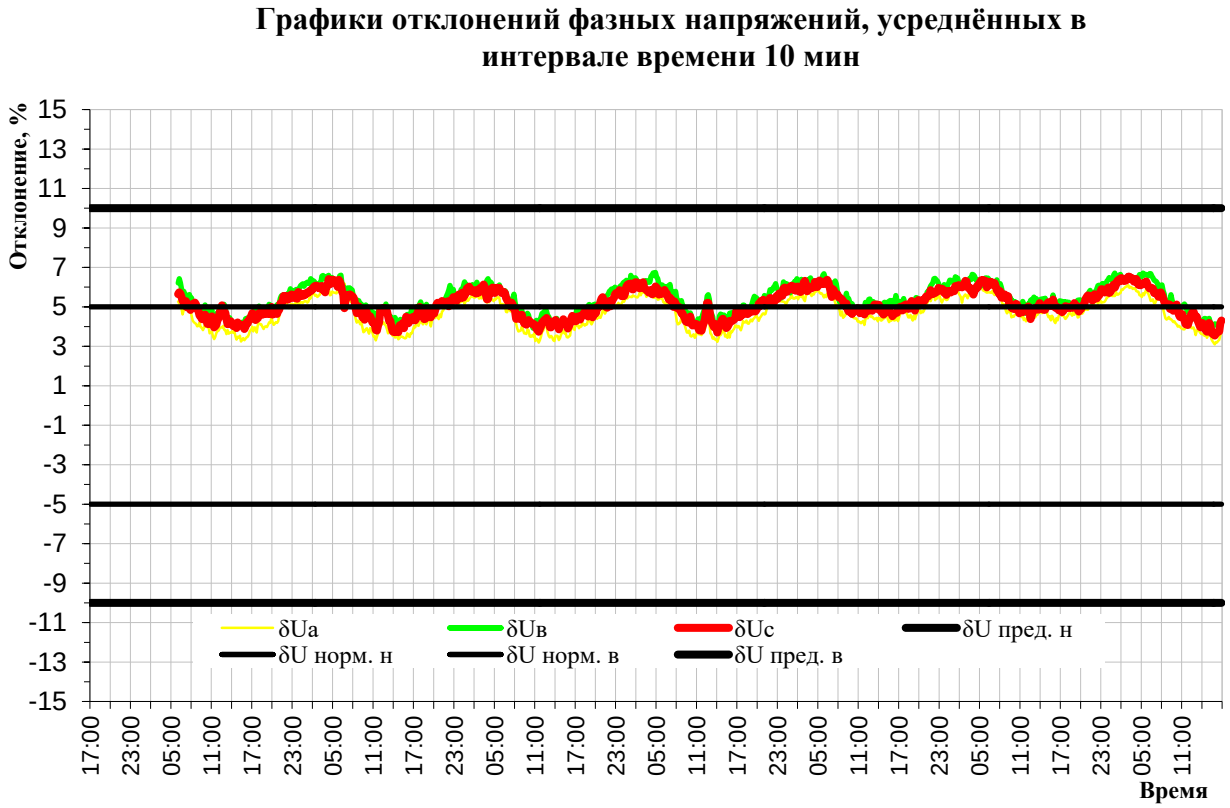


Рисунок 1 – Отклонения напряжения за период наблюдения

Исходя из графика отклонения напряжения, видно, что отклонения напряжения фиксируются за весь период наблюдения, но данные отклонения не превышают установленных параметров, а имеют лишь максимальные отклонения 7,7 В, что является допустимым.

Таблица – Результаты измерений отклонений частоты в Гц

Обозначение ПКЭ	Результат измерений, Гц	Нормативное значение, Гц	T_1, %; T_2, %
$\Delta f_{\text{н (95\%)}}$	-0,09	-0,20	0,00
$\Delta f_{\text{в (95\%)}}$	0,09	0,20	
$\Delta f_{\text{нм (100\%)}}$	-0,22	-0,40	0,00
$\Delta f_{\text{нб (100\%)}}$	0,20	0,40	

Также наблюдается незначительные (в пределах допустимых значений) отклонения частоты от нормируемой 50 Гц. Что никак не должно сказываться на работоспособности оборудования.



Рисунок 2 – Характеристика несинусоидальности напряжения

Из полученного в ходе замера качества электрической энергии графика, видно, что синусоидальность в пределах допустимых норм согласно ГОСТ. Изменение синусоидальности тока не превышает 3 %, что является хорошим показателем для таких крупных потребителей. Следовательно, форма синусоиды может считаться максимально приближенной к идеальной.

В подведении итогов проводимого замера качества электрической энергии на ПС Центральная 110/35/10 по стороне напряжением 10 кВ на отходящем фидере №39 можно сделать выводы, что основные показатели качества в пределах допустимых, такие как частота, напряжение, синусоидальность.

Однако один из параметров ПКЭ (доза фликера) превышает допустимые значения. Следует заметить, что указанный показатель не подлежит корректировке и регулированию.

Неблагоприятная обстановка по контролю качества электрической энергии в таких областях как контроль анализ и средства измерения приводит к уменьшению интереса по контролю качества электрической энергии, что крайне немаловажно в настоящее время. И должно быть интересно не только сетевым организациям, но и потребителям в первую очередь. Потребителю и сетевой организации необходимо учитывать, что от качества электрической энергии зависят бесперебойность, безопасность и экономические характеристики работы электроприемников [3].

Список источников

1. Кузнецов А. В., Чикин В. В. Управление качеством электроэнергии в электроэнергетической системе // Промышленная энергетика. 2021. № 5. С. 53–59. DOI: 10.34831/EP.2021.30.84.008

2. Макашева С. И., Пинчуков П. С. Качество электрической энергии: мониторинг, прогноз, управление. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2020. 114 с.

3. Тигунцев С. Г., Турдиев А. Т., Ахмедов С. Б. Исследование методики оценки вклада участников электроснабжения в качество электрической энергии // Электрические станции. 2020. № 6 (1067). С. 29–34. EDN UQLSLG

References

1. Kuznetsov A. V., Chikin V. V. Upravlenie kachestvom elektroenergii v elektroenergeticheskoy sisteme [Quality management of electricity in an electric power system]. *Promyshlennaya energetika*, 2021;5:53–59. DOI: 10.34831/EP.2021.30.84.008 (in Russ.).

2. Makasheva S. I., Pinchukov P. S. Kachestvo elektricheskoy energii: monitoring, prognoz, upravlenie. [The quality of electric energy: monitoring, forecasting, management]. Khabarovsk: Izd-vo DVGUPS, 2020, 114 p. (in Russ.).

3. Tiguntsev S. G., Turdiev A. T., Akhmedov S. B. Issledovanie metodiki otsenki vklada uchastnikov elektrosnabzheniya v kachestvo elektricheskoy energii [A study of the methodology for assessing the contribution of participants in power supply to the quality of electric energy]. *Elektricheskie stantsii*, 2020;6(1067):29–34. EDN UQLSLG (in Russ.).

© Бучинский Е. Р., 2024

Статья поступила в редакцию 26.01.2024; одобрена после рецензирования 14.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.
The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 14.02.2024; accepted for publication 14.02.2024.

Научная статья
УДК 621.311:004.8
EDN EEDWBP

Анализ инновационных технологий систем электроснабжения

Денис Николаевич Козлов[1], студент магистратуры
Научный руководитель – Людмила Николаевна Горбунова[2], кандидат сельскохозяйственных наук
[1,2]Дальневосточный государственный аграрный университет, Амурская область, Благовещенск, Россия
den-kozlov-98@mail.ru

Аннотация. Выполнен анализ перспективных направлений использования инновационных технологий в современной энергосистеме. Выявлена возможность увеличения числа активов и рабочих мест, связанных с появлением совершенно новых бизнес-моделей в сфере электроэнергетики. Были рассмотрены основные принципы работы цифрового двойника, концепции гибридного цифрового двойника и их отличия. Выявлен ряд препятствий, которые необходимо преодолеть для более эффективного внедрения новых технологических достижений в энергетической отрасли.

Ключевые слова: электроэнергетика, цифровые технологии, искусственный интеллект, цифровой двойник, повышение эффективности

Для цитирования: Козлов Д. Н. Анализ инновационных технологий систем электроснабжения // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 223–228.

Analysis of innovative technologies of power supply systems

Denis N. Kozlov[1], master's student
Scientific supervisor – Lyudmila N. Gorbunova[2], candidate of agricultural sciences
[1,2]Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia
den-kozlov-98@mail.ru

Abstract. The article analyzes the promising directions of using innovative technologies in the modern energy system. The possibility of increasing the number of assets and jobs associated with the emergence of completely new business models in the field of electric power industry has been identified. The basic principles of the digital twin, the concept of a hybrid digital twin and their differences were considered. A number of obstacles have been identified that need

to be overcome in order to more effectively implement new technological advances in the energy industry.

Keywords: electric power industry, digital technologies, artificial intelligence, digital twin, efficiency improvement

For citation: Kozlov D. N. Analiz innovatsionnykh tekhnologiy sistem elektrosnabzheniya [Analysis of innovative technologies of power supply systems] *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy* : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 223–228. (in Russ.).

Новые цифровые технологии всё чаще и в больших объёмах внедряются в современный мир. Это затрагивает множество отраслей производства и способствует появлению в будущем новых бизнес-моделей и рабочих мест.

Процесс внедрения цифровых технологий больше всего повлияет на электроэнергетику. Именно в этой сфере будет наблюдаться высокий рост рабочих мест в связи с повышение использования возобновляемых источников энергии и увеличение кибератак в связи с использованием автоматических систем управления электроснабжением [1].

Связанные с внедрением цифровых технологий навыки будут наиболее востребованы в электроэнергетике, но потребуется и создание новых профессий в этой сфере для решения проблем, связанных с управлением рисками и повышенными условиями неопределенности.

В современном мире развивается тренд на использование экологически чистой энергии и вторичного использования сырья. Это приводит к появлению новых бизнес-моделей и развитию уже существующих. В результате внедрения новых цифровых технологий могут появиться такие новые модели электроэнергетики, как:

– виртуальная энергокомпания (Virtual Utility);

– разработчик энергосистемы (Grid Developer);

– сетевой менеджер (Network Manager) [1].

В электроэнергетике только пересмотр компетенций государственного регулирования розничного рынка может повлиять на изменения, способствующие внедрению новых инноваций.

Государственная политика в плане развития инновационных систем и цифровизации энергетики стремительно развивается, это подтверждается разработкой ПАО «Россети» концепции «Цифровая трансформация 2030», которая разработана во исполнение указов Президента Российской Федерации Путина В.В. от 09.05.2017 № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы» и от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», в которых определены национальные цели и стратегические задачи развития Российской Федерации на период до 2030 года, а также распоряжения Правительства Российской Федерации от 28.07.2017 № 1632р, утверждающего программу «Цифровая экономика Российской Федерации» [2].

Одной из множества инновационных технологических систем включенной в технологический реестр по основным направлениям инновационного развития является цифровой двойник.

На данный момент цифровой двойник может определить не только техническое состояние оборудования, но и оценивает его изменение во времени, а также и осуществляет прогноз влияния изменения технического состояния на эффективность работы электростанции. Таким образом, если раньше требовалось глубокое изучение технического состояния оборудования, то теперь с помощью цифрового двойника эту информацию возможно получать непрерывно [1].

Цифровой двойник реализован в виде сервера промышленного исполнения либо промышленного контроллера, в который передаются показания физических датчиков, установленных на оборудовании, с помощью системы АСУ ТП. Непрерывно математическая модель производит расчет не измеряемых параметров процесса по полученным данным

датчиков. Рассчитанные данные она предоставляет оператору в виде виртуальных датчиков и использует для дальнейшего расчета технико-экономических показателей. Далее математическая модель осуществляет прогнозирование и диагностику выявленных дефектов. Также она позволяет определять отклонения на ранней стадии благодаря тому, что может быть использована в качестве эталона для сравнения данных физических измерений. Для этого математическая модель подвергается периодической калибровке.

Существуют определенные диагностические правила и критерии, с помощью которых и осуществляется прогноз на основе экстраполяции роста отклонений. При работе оборудования в энергетической отрасли многие физические процессы взаимосвязаны и непрерывны. Для отдельных сложных нелинейных процессов создаются трехмерные CAE-модели, преобразуемые затем в модели пониженного порядка (ROM-модели), и далее интегрируемые в единую системную модель, воспроизводящую реальную работу энергоблока [1].

Основой цифрового двойника является платформа промышленного интернета вещей (IIoT), которая выступает в качестве программной платформы для создания пользовательских приложений, человеко-машинных интерфейсов, и включает в себя все необходимые средства интеграции датчиками, контроллерами, АСУ ТП, ПЛК и другими системами. Платформа позволяет объединить различные источники данных в информационно-оперативном контуре станции и обеспечить сквозной мониторинг и аналитику данных [1].

Одним из примеров внедрения технологии «цифровой двойник» является цифровая подстанция. Под этим термином понимается подстанция с применением интегрирования цифровых систем измерения, релейной защиты, управления высоковольтным оборудованием, оптическими трансформаторами тока и напряжения и цифровых схем управления, встроенных в коммутационную аппаратуру. Все компоненты цифровой подстанции работают на протоколе МЭК – 61850 являющимся единым

стандартном обмена информацией. МЭК – 61850 – это стандарт, который включает в себя 19 документов, объединенных общим названием «Сети и системы связи на подстанциях» [3].

Несмотря на многочисленные технологические достижения, для внедрения новых технологий необходимо преодолеть ряд препятствий.

К таким препятствиям относятся:

– регулирование (ограничения, связанные с устаревшими правилами и нормативными документами);

– стандартизация и обмен данными;

– устаревшие системы (цифровая трансформация представляет собой революционную и болезненную перестройку методов работы организации);

– дефицит квалифицированных специалистов;

– кибербезопасность.

Снижение рисков внепланового прекращения работы предприятия из-за сбоев в следствии внедрения новых цифровых технологий является сложной и неоднозначной задачей.

В России технологии по цифровому развитию отраслей электроэнергетики стремительно развиваются, но примеров применения их на производстве, к сожалению, не так много.

Список источников

1. Хитрых Д. О цифровой трансформации энергетической отрасли // Энергетическая политика. 2021. № 10(164). С. 76-89. https://doi.org/10.46920/2409-5516_2021_10164_76

2. Паспорт программы инновационного развития ПАО «Россети» на период 2020–2024 гг. с перспективой до 2030 г. Москва : ПАО «Россети». 2023. С. 35.

3. Аношин А. О., Головин А. В. Стандарт МЭК 61850 // Электротехника. 2013. № 2. С. 80.

References

1. Khitrykh D. O tsifrovoy transformatsii energeticheskoy otrasli [On the digital transformation of the energy industry] *Energeticheskaya politika*. 2021;10(164):76–89. https://doi.org/10.46920/2409-5516_2021_10164_76 (in Russ.).

2. Pasport programmy innovatsionnogo razvitiya PAO «Rosseti» na period 2020–2024 gg. s perspektivoy do 2030 g. [Passport of the Innovative Development Program of PJSC ROSSETI for the period of 2020-2024 with a perspective up to 2030]. Moscow, Rosseti, 2023, 35 p. (in Russ.).

3. Anoshin A. O., Golovin A. V. Standart MEK 61850 [IEC 61850 standard]. *Elektrotekhnika*. 2013;2:80. (in Russ.).

© Козлов Д. Н., 2024

Статья поступила в редакцию 26.01.2024; одобрена после рецензирования 14.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.
The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 14.02.2024; accepted for publication 14.02.2024.

Научная статья
УДК 621.316.1
EDN CCSCQX

Анализ потерь в электрической сети напряжением 10 кВ

Анастасия Максимовна Козлова[1], студент магистратуры
Научный руководитель –Палина Павловна Проценко[2], доцент
[1,2]Дальневосточный государственный аграрный университет, Амурская область, Благовещенск, Россия
[1]kozlovaanastasia@internet.ru, [2]procenko-palina@yandex.ru

Аннотация. Произведен анализ уровня и структуры электроэнергетических потерь в электрической сети с помощью учебной версии программы для расчета и анализа потерь РАП-10-ст. Исследование позволило определить структуру потерь электроэнергии напряжением 10 кВ на примере фрагмента электрической схемы, состоящей из четырех фидеров (111, 113, 114 и 116) подстанции СК-1 «Космодроме Восточный». В результате исследования были предложены направления по сокращению потерь электрической энергии, а также выявлены их достоинства и недостатки.

Ключевые слова: электрическая сеть, потери, потери холостого хода, фидер

Для цитирования: Козлова А. М Анализ потерь в электрической сети напряжением 10 кВ // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 229–236.

Analysis of losses in a 10 kV electrical network

Anastasia M. Kozlova[1], master's student
Scientific supervisor –Palina P. Protsenko[2], Associate Professor
[1,2]Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

Abstract. In this article, the analysis of the level and structure of electric power losses in the electric grid was carried out using the training version of the program for calculating and analyzing losses RAP-10-art. The study allowed us to determine the structure of electricity losses with a voltage of 10 kV using the example of a fragment of an electrical circuit consisting of four feeders (111, 113, 114 and 116) of the substation SK-1 "Vostochny Cosmodrome". As a result of the research, directions for reducing electrical energy losses were proposed, as well as their advantages and disadvantages were identified.

Keywords: electrical network, losses, no-load losses, feeder
For citation: Kozlova A. M Analiz poter' v elektricheskoy seti napryazheniem 10 kV [Analysis of losses in a 10 kV electrical network]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy* : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 229–236. (in Russ.).

Снижение потерь электроэнергии в сетях электропередачи является одним из основных направлений энергосбережения. В зависимости от уровня потерь электроэнергии можно сделать выводы о необходимости проведения мероприятий по повышению энергоэффективности и энергосбережению, а также о масштабах их реализации [1].

В связи с развитием энергетики устанавливаются следующие закономерности, связанные с ростом потерь энергии в электрических сетях. Основными проявлениями этого являются: постоянное увеличение нагрузок электрической сети, связанное с ростом нагрузок потребителей и снижением динамики повышения пропускной способности сети [2].

Одно из основных понятий в расчете потерь электроэнергии являются фактические, они же называются отчетные потери электрической энергии в электрических сетях, которые, таким образом, вычисляются из разности, поступившей в сеть и отпущенной из сети электроэнергии потребителя [3].

В работе основное внимание уделяется потерям нагрузки и потерям холостого хода.

Потери холостого хода содержат в себе постоянные потери электрической энергии в силовых трансформаторах (автотрансформаторах), компенсирующих устройствах (синхронных и тиристорных компенсаторах и батареях конденсаторов), в изоляции кабелей, в том числе и в устройствах присоединения высокочастотной связи (ВЧ-связи) [4].

Нагрузочные потери – это те потери, которые включают в себя потери в силовых трансформаторах, трансформаторах тока, проводах линий электропередач, токоограничивающих реакторах. Потери для этих элементов

зависят от передаваемой по ним мощности [4, 5].

Технические потери в сети электроснабжения 10 кВ рассчитываются ежемесячно для каждого района электрической сети (РЭС). Полученные за год значения затем суммируются. Полученные значения используются для расчета плановых потерь электроэнергии на следующий год [5, 4].

Наиболее трудоемким процессом является расчет потерь электрической энергии в электрических сетях напряжением 10 кВ. Для проведения расчетов было разработано большое количество программ, таких как RastrWin, РАП-10-ст, Inor XL и т.д. В данной работе была применена учебная версия программы РАП-10-ст, которая была разработана для расчета технических потерь и их нормативных характеристик в электрических сетях напряжением 6…20 и 0,4 кВ.

Программа РАП-10-ст позволяет определить [5]:

– потоки реактивной, активной мощности, потери активной мощности и электрической энергии на участках фидеров 6–20 кВ с указанием их части в процентах в суммарных потерях в фидере [6];

– структуру суммарных потерь электрической энергии в сетях районо электрических сетях и приливных электростанциях (ПЭС) отдельно по напряжениям 6, 10, 20, 0,4 кВ, обусловленности потерь (нагрузочные, холостого хода в трансформаторах и изоляции кабельных линий) [6];

– потери электрической энергии от транзита электрической энергии по сетям напряжением 6–20 кВ [6].

В данной программе можно рассчитать потери электрической энергии двумя методами.

Первый метод – метод средних нагрузок, заключается в том, что если известен отпуск электроэнергии в узлах сети или на головных участках фидеров за расчетный период [5];

Второй метод – метод расчетных суток, когда расчет потерь проводят за расчетные сутки месяца [5].

Ввод схем в программу РАП-10-ст значительно облегчается благодаря

набору справочников, которые можно редактировать по мере необходимости.

В качестве исходных данных использован фрагмент схемы электрической сети напряжением 10 кВ состоящей из четырех фидеров (111, 113, 114 и 116) подстанции СК-1 «Космодром Восточный». Исходная схема представлена на рисунке. Значения отпуска электрической энергии по фидерам были заданы за расчетный месяц [5].

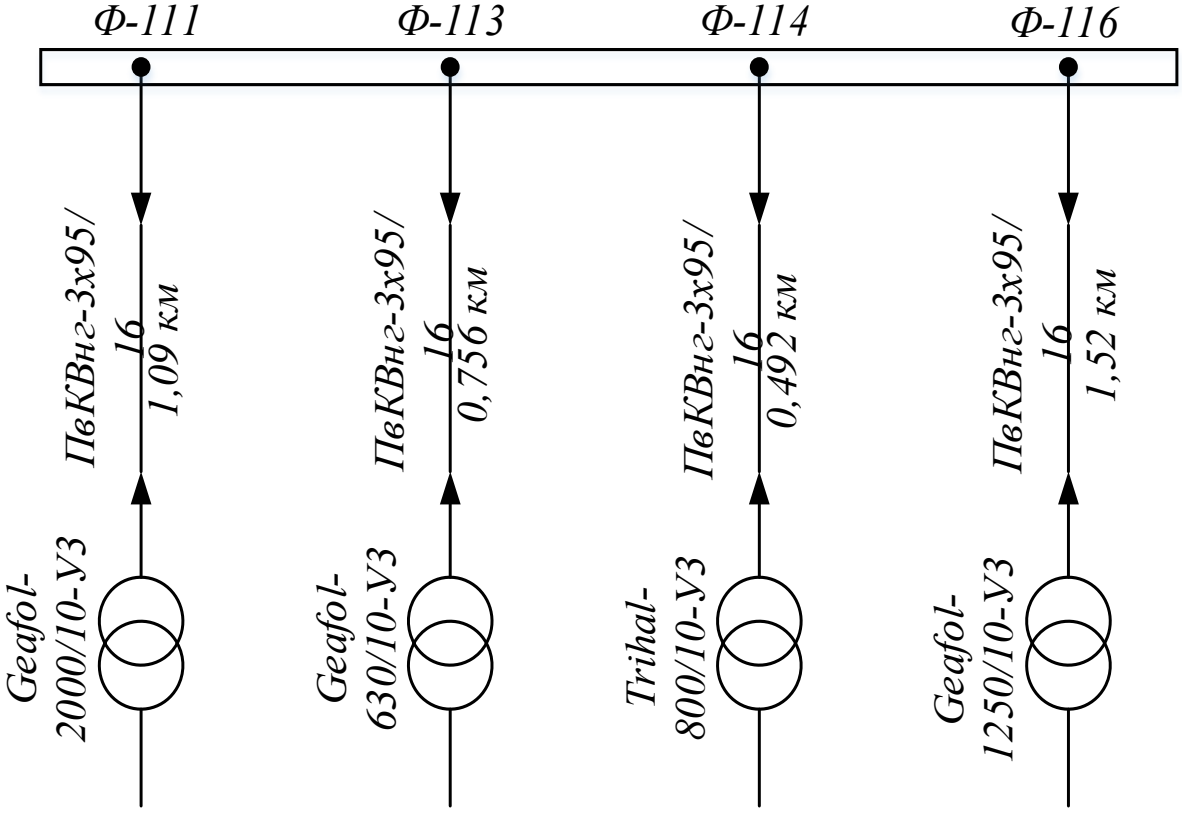


Рисунок – Исходная схема

Результаты расчета потерь электроэнергии в программе РАП-10-ст для всех рассматриваемых фидеров приведены в таблице.

Из результатов расчета, приведенного из таблицы видно, что нагрузочные потери намного меньше потерь холостого хода [5].

Это говорит о том, что средняя нагрузка фидеров 10 кВ значительно ниже соответствующего уровня, а относительные потери мощности

значительно превышают оптимальные уровни из-за значительного вклада потерь холостого хода при низкой нагрузке.

Таблица – Результаты расчета потерь электрической энергии при фактической загрузке трансформаторов

Фидер	Отпуск электроэнергии, тыс. кВт·ч	Потери электроэнергии, тыс. кВт·ч					Потери электроэнергии, % от отпуска			Кратность превышения нормы по потерям холостого хода
		нагрузочные					нагрузочные в линиях	холостого хода в трансформаторах	суммарные	
		в линиях	в трансформаторах	суммарные	холостого хода в трансформаторах	суммарные				
Фидер 111	37,513	0,004	0,009	0,013	2,679	0,092	0,03	7,39	7,42	6,30
Фидер 113	46,556	0,004	0,070	0,074	1,080	0,064	0,16	2,46	2,61	6,30
Фидер 114	60,058	0,005	0,096	0,100	1,576	0,041	0,17	2,69	2,86	6,30
Фидер 116	95,007	0,036	0,125	0,161	1,890	0,128	0,17	2,12	2,29	5,03

Кроме того, фактические потери мощности в этом случае значительно превышают расчетные значения, поскольку диэлектрические свойства изоляции обмоток и выводов ухудшаются в течение срока службы трансформатора, в результате чего фактические потери холостого хода оказываются еще выше [5].

В таблице показано, что большую долю потерь электрической энергии в данных фидерах занимают потери холостого хода. Основное направление снижения потерь в данном случае является уменьшением потерь холостого хода [5].

В исходной схеме приведены номинальные мощности трансформаторов 10/0,4 кВ в единицах полной мощности (кВА) и длины кабельных линий в километрах.

Снижение потерь холостого хода можно следующими способами:

– заменить недогруженные трансформаторы на трансформаторы меньшей мощности. При применении этого способа уменьшаются потери холостого хода, благодаря этому уменьшаются и суммарные потери; [1].

– замена трансформаторов на трансформаторы с магнитопроводом из аморфного металлического сплава. С помощью использования магнитопровода из аморфного сплава в трансформаторах повышаются электрические характеристики и уменьшаются потери холостого хода более чем в 2 раза; [5].

В результате анализа потерь электроэнергии, проведенного в сетях напряжением 10 кВ было выявлено, что для фидеров 10 кВ свойственно низкое потребление электрической энергии, приводящее к высокому уровню потерь холостого хода и, в результате, повышению относительных потерь электрической энергии [5].

В результате этого были выявлены альтернативные направления по снижению потерь при понижении потребления электрической энергии в фидерах сети [5].

Список источников

1. Садыкова Ф. М. Анализ потерь электрической энергии и пути их снижения в городских электрических сетях г. Махачкалы. Нормирование технологических потерь электрической энергии // Системные технологии. 2014. № 4 (13). С. 90–95.

2. Григорьева Т. А. Анализ потерь электрической энергии и пути их снижения в городских электрических сетях г. Якутск. Нормирование технологических потерь электрической энергии // Инициативы молодых – науке и производству : сборник статей V Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и студентов, (Пенза, 30 июня 2023 г.). Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2023. С. 129–132. EDN SSNVZW

3. Воротницкий В. Э., Заслонов С. В., Калинкина М. А., Паринов И. А., Туркина О. В. Методы и средства расчета, анализа и снижения потерь электрической энергии при ее передаче по электрическим сетям. Москва,

2006. С. 99–100.

4. Грачева Е. И., Ишбулатова Г. Ф. Влияние структурных и режимно-атмосферных факторов на потери электроэнергии в распределительных сетях // Энергетика и энергосбережение: теория и практика : сборник материалов I всероссийской научно-практической конференции, (Кемерово, 03–05 декабря 2014 г.). Кемерово: Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, 2014. С. 38. EDN UTBDBZ

5. Мусорина О. С., Шведов Г. В. Анализ потерь электроэнергии в распределительных электрических сетях 6-10 кВ // Энергосбережение теория и практика : труды 10-й Международной школы-семинара молодых ученых и специалистов, (Москва, 19–23 октября 2020 г.). Курск : Университетская книга, 2020. С. 154–157. EDN HXVKLN

6. Огонеров К. Л. Учет динамической кратковременной несимметрии нагрузки в сетях 0,4 кВ при анализе нагрузочных потерь электроэнергии // The Open University : [сайт]. URL: https://core.ac.uk/download/pdf/132416459.pdf (дата обращения: 21.02.2024).

References

1. Sadykova F. M. Analiz poter' elektricheskoy energii i puti ikh snizheniya v gorodskikh elektricheskikh setyakh g. Makhachkaly. Normirovanie tekhnologicheskikh poter' elektricheskoy energii [Analysis of electric energy losses and ways to reduce them in urban electric networks of Makhachkala. Norming of technological losses of electric energy]. *Sistemnye tekhnologii*, 2014;4(13):90–95. (in Russ.).

2. Grigorieva T. A. Analiz poter' elektricheskoy energii i puti ikh snizheniya v gorodskikh elektricheskikh setyakh g. Yakutsk. Normirovanie tekhnologicheskikh poter' elektricheskoy energii [Analysis of electric energy losses and ways of their reduction in city electric networks of Yakutsk. The setting of technological losses of electric energy]. *Initsiativy molodykh – nauke i proizvodstvu : sbornik statey V Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh i studentov, (Penza, 30 iyunya 2023 g.).* Penza : Penzenskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet, 2023, pp. 129–132. (in Russ.). EDN SSNVZW

3. Vorotnitskiy V. E., Zaslonov S. V., Kalinkina M. A., Parinov I. A., Turkina O. V. Metody i sredstva rascheta, analiza i snizheniya poter' elektricheskoy energii pri ee peredache po elektricheskim setyam [Methods and means of calculation, analysis and reduction of electric power losses during its transmission through power grids]. Moscow, 2006. pp. 99–100. (in Russ.).

4. Gracheva E. I., Ishbulatova G. F. Vliyanie strukturnykh i rezhimno-atmosfernykh faktorov na poteri elektroenergii v raspredelitel'nykh setyakh [Influence of structural and mode-atmospheric factors on power losses in distribution grids]. *Energetika i energosberezhenie: teoriya i praktika : sbornik materialov I vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, (Kemerovo, 03–05*

dekabrya 2014 g.). Kemerovo: Kuzbasskiy gosudarstvennyy tekhnicheskiy universitet im. T. F. Gorbacheva, 2014, pp. 38. (in Russ.). EDN UTBDBZ

5. Musorina O. S., Shvedov G. V. Analiz poter' elektroenergii v raspredelitel'nykh elektricheskikh setyakh 6–10 kV [Analysis of power losses in 6-10 kV distribution networks]. *Energosberezhenie teoriya i praktika : trudy 10-y Mezhdunarodnoy shkoly-seminara molodykh uchenykh i spetsialistov, (Moskva, 19–23 oktyabrya 2020 g.)*. Kursk : Universitetskaya kniga, 2020, pp. 154–157. (in Russ.). EDN HXVKLN

6. Ogonerov K. L. Uchet dinamicheskoy kratkovremennoy nesimmetrii nagruzki v setyakh 0,4 kV pri analize nagruzochnykh poter' elektroenergii [Consideration of dynamic short-term load asymmetry in 0.4 kV networks when analyzing load losses of electric power]. *Core.ac.uk*. Retrieved from https://core.ac.uk/download/pdf/132416459.pdf (Accessed 21 February 2024). (in Russ.).

© Козлова А. М., 2024

Статья поступила в редакцию 26.01.2024; одобрена после рецензирования 14.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.
The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 14.02.2024; accepted for publication 14.02.2024.

Научная статья
УДК 621
EDN CQPWFB

Анализ поведения семян сои как диэлектрической частицы в электромагнитном поле

Анна Евгеньевна Матусевич[1], студент магистратуры
Научный руководитель – Максим Валерьевич Шевченко[2], кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой электроэнергетики и электротехники
[1,2]Дальневосточный государственный аграрный университет, Амурская область, Благовещенск, Россия
[1]anna_12092000@mail.ru

Аннотация. Приведена информация об электрических свойствах диэлектрического материала. Рассмотрено поведение частицы в электромагнитном поле и силы, влияющие на энергетические параметры диэлектрических тел.

Ключевые слова: Электрическое поле, заряд, напряженность, частица, сила, электропроводность

Для цитирования: Матусевич А. Е. Анализ поведения семян сои как диэлектрической частицы в электромагнитном поле // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 237–244.

Analysis of soybean seeds behavior as a dielectric particle in the electromagnetic field

Anna E. Matusevich[1], master's student
Scientific advisor – Maxim V. Shevchenko[2], Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department of Electrical Power Engineering and Electrical Engineering
[1,2]Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia
[1]anna_12092000@mail.ru

Abstract. The information on electrical properties of dielectric material is given. The behavior of a particle in an electromagnetic field and forces affecting the energy parameters of dielectric bodies are considered.

Keywords: Electric field, charge, intensity, particle, force, conductivity

For citation: Matusevich A. E. Analiz povedeniya semyan soi kak dielektricheskoy chastitsy v elektromagnitnom pole [Analysis of soybean seeds

behavior as a dielectric particle in the electromagnetic field] *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy : materialy nauch.-prakt. konf.* (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 237–244. (in Russ.).

В агропромышленной отрасли важным вопросом в выращивании растительных культур является предварительная обработка семян для подержания вегетативных функций и искоренение вредоносных факторов. Электромагнитное поле, как безопасный и экологичный способ обработки на данный момент имеет значительный потенциал в области обеззараживания и повышения энергии прорастания.

Цель исследования – выявление особенностей обработки семян сои в электромагнитном поле как диэлектрической частицы, а также выделение характеристик, влияющих на поведение частицы в электромагнитном поле.

При наложении внешнего электрического поля происходит поляризация и зарядка мембранного бислоя клеток растений, что приводит к увеличению энергии электрического поля и усилению потока веществ в клетку [1].

Диэлектрические материалы имеют ряд характеристик, такие как:

– электропроводность материала;

– поляризация атомов или молекул;

– диэлектрические потери (тангенс диэлектрических потерь);

– электрическая прочность.

Электропроводность диэлектриков может иметь различный характер (электронный, ионный). В данном случае, рассматривая семена сои как диэлектрик, мы сталкиваемся именно с ионным подтипом электропроводности.

Для диэлектриков характерна ионная проводимость [2].

Присутствие в диэлектрике даже малого количества влаги увеличивает электрическую проводимость в большое количество раз, так как сильно

полярные молекулы воды и растворимые в воде примеси легко диссоциируют на ионы.

Влажные семена приведут к существенному росту носителей заряда, это происходит в следствии увеличения диссоциации молекул.

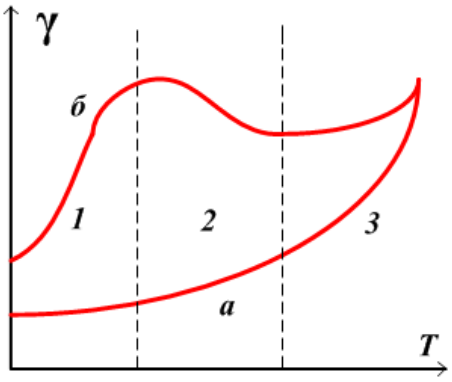


Рисунок 1 – Зависимость проводимости от температуры для диэлектриков с различным содержанием влаги

Как видно из зависимости на рисунке 1 величина удельной проводимости возрастает при увеличении температуры, передаваемой материалу, так же на проводящие свойства повлияют различного рода примеси.

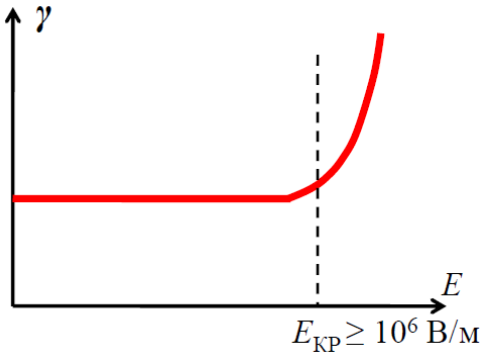


Рисунок 2 – Зависимость проводимости напряженности ЭП

Поляризация. Важнейшим параметром любого диэлектрика является его способность к поляризации. В нормальных условиях молекулы любого диэлектрического материала находятся в состоянии уравновешенных зарядов. Однако, при воздействии внешнего электрического поля, разноименные заряды молекул начинают менять свое положение

относительно друг друга двигаясь в противоположных направлениях, так, молекула обретает некий потенциал в пределах своих связей. В процессе таких преобразований диэлектрический материал приобретает некий дипольный момент. Сумма всех дипольных моментов всего объема диэлектрика характеризуется вектором поляризации (поляризовнность) [3].

$$\bar{\rho} = \frac{\sum_i^N \rho l}{V}, \frac{\overline{\text{Кл}}\cdot\text{м}}{\text{м}^3} = \text{Кл} \cdot \text{м}^{-2} \quad (1)$$

Диэлектрическими потерями называется электрическая мощность *P*, затрачиваемая на нагрев диэлектрика, находящегося в электрическом поле.

Отличительной характеристикой диэлектрика, пропавшего под влияние переменного напряжения является тангенс угла диэлектрических потерь $tg\delta$ – отношение активной и реактивной частей общего тока (рис 3).

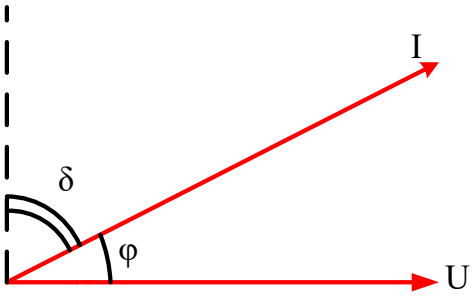


Рисунок 3 – Угол сдвига фаз между напряжением и током

Угол диэлектрических потерь δ будет равен

$$\delta = \varphi - 90° \quad (2)$$

Тангенс угла диэлектрических потерь связан только с типом материала, из которого выполнен диэлектрик, то есть количество вещества на него никак не повлияет.

Электрическая прочность – это стойкость диэлектрика. [4] Возможность выдерживать некоторое количество напряженности поля, прежде чем произойдет пробой вещества. Данное свойство крайне важно в

экспериментах по воздействию ЭП на семена сои во избежание перегрева семян и их порче.

Под действием электрического поля заряженные частицы подвергаются действию различных сил.

– сила действия электрического поля на заряд (Кулоновская сила) – является основной и самой значимой силой, описывающей поведение зарядов

$$F_к = E \cdot Q \quad (3)$$

где Е – напряженность электрического поля в месте, где находится заряд, В/м; Q – заряд частицы, Кл.

Направление напряженности берут равным направлению силы, действующей на положительный заряд [5].

Направление напряженности поля не зависит от знака заряда Q.

Если сравнить данную силу с силой тяжести на примере двух материалов (проводникового с $\varepsilon_r = \infty$ и плотностью $\rho = 8 \cdot 10^3$ кг/м^3 и диэлектрического с $\varepsilon_r = 4$ и плотностью $\rho = 1 \cdot 10^3$ кг/м^3), можно проследить значимость воздействия данного параметра (табл.).

Таблица

Материал	Диаметр d, м	Сила электрического поля, $F_к$, Н	Сила тяжести F_g, Н	$F_к/F_g$
Диэлектрический материал	$3 \cdot 10^{-5}$ $3 \cdot 10^{-3}$	$12{,}7 \cdot 10^{-9}$ $12{,}7 \cdot 10^{-5}$	$0{,}14 \cdot 10^{-9}$ $13{,}9 \cdot 10^{-5}$	91 0,912
Проводниковый материал	$3 \cdot 10^{-5}$ $3 \cdot 10^{-3}$	$18{,}7 \cdot 10^{-9}$ $18{,}7 \cdot 10^{-5}$	$1{,}1 \cdot 10^{-9}$ $111 \cdot 10^{-5}$	17 0,172

– сила, вызванная взаимодействием заряда частицы с электродом (сила зеркального отображения), $F_з$, Н.

Для понимания действия данной силы стоит рассмотреть ситуацию, в которой имеется некоторая проводящая плоскость. В пределах этой плоскости на расстоянии h располагают точечный заряд. В данных условиях

кулоновская сила будет проявляться со стороны точечного заряда и индуцировать противоположный по знаку заряд непосредственно на проводящей плоскости. В дальнейшем мы можем наблюдать образование силы зеркального отображения, ведь разноименные заряды однозначно начнут взаимодействовать друг с другом.

Сила зеркального отображения описывается по формуле исходя из закона Кулона взаимодействием двух разноименных зарядов

$$F_з = -\frac{Q^2}{4\cdot\pi\cdot\varepsilon_0\cdot(2\cdot h)^2} \quad (4)$$

Для уточнения, что сила действует со стороны заряда и направлена в сторону проводящей плоскости, перед уравнением используется знак «минус».

– сила, возникающая при поляризации частицы

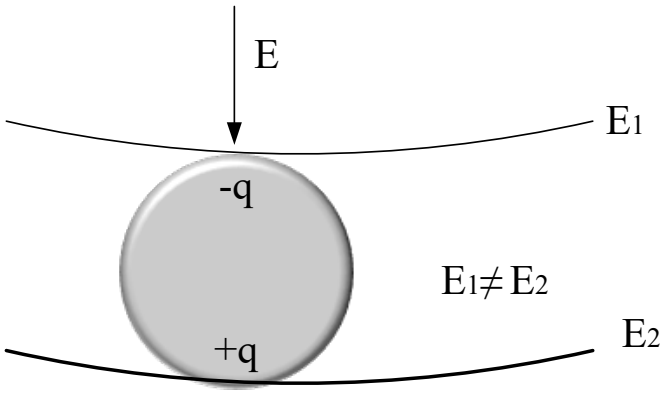


Рисунок 4 – Поляризованная частица в неоднородном ЭП

Как уже описывалось ранее, электромагнитное поле приводит к поляризации некоторых веществ, в частности диэлектриков. На разноименные заряды, которые в процессе поляризации перераспределились вдоль молекулы (частицы), будут действовать силы, направленные со стороны ЭП. Однако, в неоднородном ЭП эти силы будут различны за счет неоднородности напряженности поля в местах взаимодействия с частицей (рис. 4).

Учитывая, что семена сои имеют сферическую форму сила, действующая на такую частицу в неоднородном ЭП, будет определяться по уточненной формуле

$$F_{\text{п}} = \frac{\pi \varepsilon_0 d^3}{2} \cdot \frac{\varepsilon_r - 1}{\varepsilon_r + 2} E \; gradE \qquad (5)$$

В ходе изучения и анализа литературы, была проведена зависимость электрических свойств диэлектриков при попадании в электромагнитное поле. Напряженность поля, частота и напряжение сети имеют важнейшую роль при взаимодействии электрического поля на диэлектрик, а в нашем случае – семена сои.

Список источников

1. Юсубалиев А. Влияние электрического поля на некоторые процессы при стимулировании семян // Проблемы современной науки и образования. 2019. № 6(139). С. 6–9. 10.24411/2404-2338-2019-10602

2. Васильева О. В. Электротехническое материаловедение : курс лекций Томск : Томский политехнический университет, 2019. https://portal.tpu.ru/SHARED/v/VOV/uchebnaya_rabota/Tab5/Materials%201.pdf

3. Ржевская С. П. Электротехнические материалы. Диэлектрики : курс лекций. Минск : БНТУ, 2009. С. 15.

4. Электрическая прочность диэлектриков // Школа для электрика : [сайт]. URL: https://electricalschool.info/spravochnik/material/1839-jelektricheskaja-prochnost-dijelektrikov.html (дата обращения 22.01.2024)

5. Басов А. М., Быков В. Г., Лаптев А. В., Файн В. Б. Электротехнология : учебное пособие. Москва: Агропромиздат, 1985. С. 210–212.

References

1. Yusubaliev A. Vliyanie elektricheskogo polya na nekotorye protsessy pri stimulirovanii semyan [The influence of the electric field on some processes when stimulating seeds]. *Problemy sovremennoy nauki i obrazovaniya*, 2019;6(139):6–9.(in Russ.).10.24411/2404-2338-2019-10602

2. Vasil'eva O. V. Elektrotekhnicheskoe materialovedenie [Electrical materials science] : kurs lektsiy. Tomsk : Tomskiy politekhnicheskiy universitet, 2019.

https://portal.tpu.ru/SHARED/v/VOV/uchebnaya_rabota/Tab5/Materials%201.pdf (in Russ.).

3. Rzhevskaya S. P. Elektrotekhnicheskie materialy. Dielektriki [Electrical materials. Dielectrics] : kurs lektsiy. Minsk : BNTU, 2009, pp.15. (in Russ.).

4. Elektricheskaya prochnost' dielektrikov [Electrical strength of dielectrics]. Electricalschool.info Retrieved from https://electricalschool.info/spravochnik/material/1839-jelektricheskaja-prochnost-dijelektrikov.html (Accessed 22 January 2024) (in Russ.).

5. Basov A. M., Bykov V. G., Laptev A. V., Fayn V. B. Elektrotekhnologiya [Electrotechnology] : uchebnoe posobie. Moscow : Agropromizdat, 1985, pp. 210–212. (in Russ.).

© Матусевич А. Е., 2024

Статья поступила в редакцию 26.01.2024; одобрена после рецензирования 14.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.
The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 14.02.2024; accepted for publication 14.02.2024.

Научная статья
УДК 621.3
EDN CFTVKJ

Определение условий оптимизации конструктивно-технологических параметров солнечных коллекторов

Екатерина Юрьевна Проценко[1], студент магистратуры
Научный руководитель – Палина Павловна Проценко[2]**,** доцент
[1,2]Дальневосточный государственный аграрный университет, Амурская область, Благовещенск, Россия
[1]Ekaterina100400@mail.ru, [2]procenko-palina@yandex.ru

Аннотация. Рассмотрены преимущества и недостатки применения солнечных коллекторов, а также способы оптимизации конструктивно-технологических параметров с целью компенсации недостатков и повышения эффективности работы солнечных коллекторов.

Ключевые слова: солнечный коллектор, конструктивно-технологические параметры, угол наклона, принудительное таяние, хладагент, светопрозрачный слой

Для цитирования: Проценко Е. Ю. Определение условий оптимизации конструктивно-технологических параметров солнечных коллекторов // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 245–250.

Determination of conditions for optimization of structural and technological parameters of solar collectors

Ekaterina Y. Protsenko[1], master's student
Scientific supervisor – Palina P. Protsenko[2], Associate Professor
[1,2]Far Eastern State Agrarian University, Amur region**,** Blagoveshchensk, Russia
[1]Ekaterina100400@mail.ru, [2]procenko-palina@yandex.ru

Abstract. This article discusses the advantages and disadvantages of using solar collectors, as well as ways to optimize design and technological parameters in order to compensate for the disadvantages and improve the efficiency of solar collectors.

Keywords**:** solar collector, structural and technological parameters, tilt angle, forced melting, refrigerant, translucent layer

For citation: Protsenko E. Yu. Opredelenie usloviy optimizatsii konstruktivno-tekhnologicheskikh parametrov solnechnykh kollektorov [Determination of conditions for optimization of structural and technological

parameters of solar collectors] *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy : materialy nauch.-prakt. konf.* (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 245–250. (in Russ.).

На сегодняшний день в современном мире представлено множество технологий использования альтернативных источников энергии, таких как применение биогазовых установок, ветровых установок, использование энергии приливов и отливов и других. Однако, наиболее популярной технологией является использование солнечной энергии, которая может быть преобразована, как в электрическую энергию, так и в тепловую.

Для преобразования солнечной энергии в тепловую используются солнечные коллекторы (СК), которые представляют собой устройства, состоящие из абсорбирующей поверхности, трубки с теплоносителем, слоя утеплителя и корпуса.

Кратко рассмотрим принцип работы солнечного коллектора. Когда солнечные лучи попадают на поверхность коллектора, они проходят через верхний слой и нагревают теплоприемную поверхность. Это приводит к нагреву теплоносителя, который циркулирует в трубках солнечного коллектора. Теплоноситель затем передает полученную тепловую энергию в аккумулирующий бак.

Эффективность работы солнечного коллектора зависит от множества факторов, включая конструктивные особенности, географическое расположение и климатические условия. Чтобы максимально улучшить эксплуатационные характеристики и повысить эффективность солнечного коллектора, можно внести изменения в его конструкцию.

Цель исследования – определить способы повышения эффективности использования солнечного коллектора путем оптимизации его конструктивно-технологический параметров.

Применение солнечных коллекторов имеет ряд преимуществ:

1) простота конструкции;

2) способность улавливать как прямую, так и рассеянную радиацию;

3) длительный срок эксплуатации;

4) большая площадь абсорбера.

Однако, как и любая система, использование солнечных коллекторов имеет свои недостатки:

1) тепловые и оптические потери при преобразовании солнечной энергии;

2) заносы снегом и образование инея, приводящие к полной неработоспособности СК;

3) жесткое закрепление коллекторов на крышах, что уменьшает угол воздействия солнечных лучей на поверхность коллекторов.

Рассмотрим основные способы оптимизации конструктивно-технологических параметров солнечных коллекторов, которые помогут компенсировать недостатки и повысить эффективность работы солнечных коллекторов.

1. При изготовлении солнечных коллекторов возможно использование материалов с высокими теплотехническими показателями. К таким материалам можно отнести:

– светопрозрачный слой – гелио-стекло со светопроницаемостью 96–98 %, которая достигается за счет малого содержания железа в материале. Однако, гелио-стекло является дорогостоящим материалом, стоимость которого может достигать 100 тысяч рублей за 1 $м^2$, что в свою очередь приведет к увеличению стоимости солнечного коллектора;

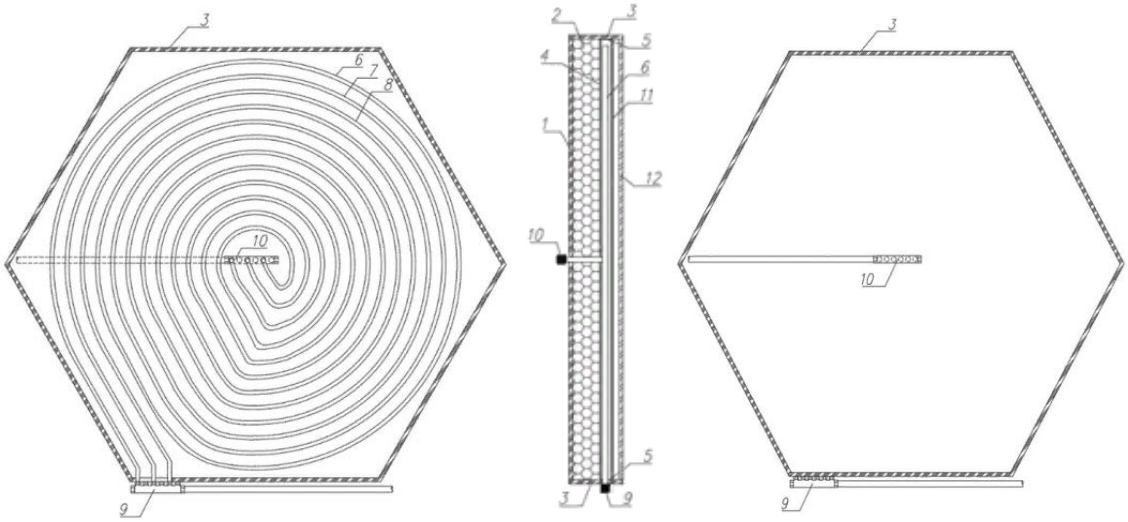
– лучепоглащающие листы, чаще всего в качестве таких листов используют такие металлы, как медь или алюминий, которые дополнительно покрывают абсорбирующим слоем черной краски, что приводит к увеличению коэффициента поглощения излучения;

– еще одним вариантом покрытия лучепоглащающих листов является специальное селективное покрытие, которое представляет собой тонкий слой

оксидов металлов, а именно меди, черного хрома и других материалов, позволяющих повысить возможность поглощения солнечных лучей, а также препятствовать потерям тепловой энергии.

2. Использование фольгированного утеплителя. Внедрение данной технологии поможет снизить потери тепловой энергии и отражения инфракрасного излучения от нижней части и боковых стенок СК.

3. Изменение конструкции солнечного коллектора.



1 – корпус; 2 – теплоизоляция; 3 – стенки корпуса; 4 и 5 – отражающие слои; 6 – первая; 7 – вторая и 8 – третья тепловоспринимающие трубки; 9 – вход теплоносителя; 10 – выход теплоносителя, 12 – светопрозрачный слой

Рисунок 1 – Солнечный коллектор

Благодаря изменению корпуса с прямоугольной формы на шестиугольную и спиралеобразной компоновке труб, можно добится увеличения длины трубок с теплоносителем более чем в 2 раза, что оказывает влияние на повышение общего КПД, а также снижение гидравлических потерь солнечного коллектора.

4. Оптимизация угла наклона солнечного коллектора по отношению к Солнцу.

Наиболее эффективная работа солнечного коллектора достигается в период, когда угол падения солнечных лучей на абсорбер равен 90°. Однако этого не всегда можно достич установив коллектор в одном положении.

С изменением сезона, угол наклона солнечного коллектора необходимо изменять, в летнее время необходимо увеличивать угол наклона, а в зимнее уменьшать. В качестве базового угла наклона солнечного коллектора необходимо принимать его равным географической широте местности в которой он устанавливается.



Рисунок 2 – Определение угла наклона солнечного коллектора

5. Реализация режима принудительной оттайки снега

У солнечных коллекторов возможно реализовать режим принудительной оттайки, путем пропускания горячего теплоносителя в течении нескольких минут через солнечный коллектор. Выпавший снег растапливается из-за минимальных теплопотерь через стекло и соскальзывает.

Вывод. Были рассмотрены основные преимущества и недостатки использования солнечных коллекторов. А также определены способы оптимизации конструктивно-технологических параметров солнечных коллекторов.

Список источников

1. Сапсай И. Н. Повышение эффективности плоского солнечного коллектора // Наука, техника и образование. 2019. № 5(58). С. 40–43.
2. Велижанин А. А., Мингалеева Р. Д., Бессель В. В. Серовайский Изучение устройства и принципа действия солнечного коллектора : учебно-методическое пособие. Москва : РГУ нефти и газа (НИУ), 2023. 74 с.
3. Алмаев А. Ю., Лушкин И. А. Преимущества и недостатки плоских и вакуумных коллекторов солнечной энергии // Вестник НГИЭИ. 2015. № 6(49). С. 16–20.

References

1. Sapsay I. N. Povyshenie effektivnosti ploskogo solnechnogo kollektora [Improving the efficiency of a flat-plate solar collector]. *Nauka, tekhnika i obrazovanie*, 2019;5(58):40–43. (in Russ.).
2. Velizhanin A. A., Mingaleeva R. D., Bessel' V. V. Serovayskiy Izuchenie ustroystva i printsipa deystviya solnechnogo kollektora [Study of the device and principle of operation of a solar collector] : uchebno-metodicheskoe posobie. Moscow, RGU nefti i gaza (NIU), 2023, 74 p. (in Russ.).
3. Almaev A. Yu., Lushkin I. A. Preimushchestva i nedostatki ploskikh i vakuumnykh kollektorov solnechnoy energii [Advantages and disadvantages of flat-plate and vacuum solar collectors]. *Vestnik NGIEI*, 2015;6(49):16–20. (in Russ.).

© Проценко Е. Ю., 2024

Статья поступила в редакцию 26.01.2024; одобрена после рецензирования 14.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.
The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 14.02.2024; accepted for publication 14.02.2024.

Научная статья
УДК 621.313
EDN GCSJDK

Анализ причин отказов электродвигателей

Леонид Романович Романчук[1], студент магистратуры
Научный руководитель – Палина Павловна Проценко[2], доцент
[1,2]Дальневосточный государственный аграрный университет, Амурская область, Благовещенск, Россия
[1]I89145919475@gmail.com, [2]procenko-palina@yandex.ru

Аннотация. Рассмотрены причины отказов электродвигателей, произведен их анализ, а также предложены меры для их предотвращения.

Ключевые слова: электродвигатель, анализ, отказы электродвигателей, износ подшипников, дисбаланс напряжения

Для цитирования: Романчук Л. Р. Анализ причин отказов электродвигателей // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С.251–256.

Analysis of the causes of electric motor failures

Leonid R. Romanchuk[1], master's student
Scientific supervisor – Palina P. Protsenko[2], Associate Professor
[1,2]Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

Abstract. The article discusses the causes of electric motor failures, analyzes them, and suggests measures to prevent them.

Keywords: electric motor, analysis, electric motor failures, bearing wear, voltage imbalance

For citation: Romanchuk L. R. Analiz prichin otkazov elektrodvigateley [Analysis of the causes of electric motor failures] *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy : materialy nauch.-prakt. konf.* (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 251–256. (in Russ.).

Электродвигатели – это устройства, преобразующие электрическую энергию в механическую. Они играют ключевую роль в современных технологиях и промышленности, приводя в действие широкий спектр применений, таких как насосы, вентиляторы, компрессоры и оборудование.

Электродвигатели распространены повсеместно и необходимы для многочисленных операций, от промышленного производства до бытовой техники.

Однако, несмотря на свою важность и широкое распространение, электродвигатели могут выходить из строя из-за различных факторов. На рисунке представлена статистика по причинам отказов электродвигателей.



Рисунок – Структура причин выхода из строя электродвигателей

Из диаграммы видно, что 75 % отказов электродвигателей связаны с механическими причинами, 15 % связаны с качеством электроэнергии. 10 % связаны с отказами по другим причинам.

Качество электроэнергии.

Переходные процессы. Переходные напряжения и токи могут возникать из различных источников, располагающихся как внутри, так и за пределами установки. Эти переходные процессы могут быть вызваны такими действиями, как включение/выключение смежных нагрузок, работой конденсаторных батарей коррекции коэффициента мощности или даже погодными условиями. Различная амплитуда и частота этих переходных

процессов потенциально могут повредить или нарушить изоляцию обмоток электродвигателя. Выявление источника таких помех может оказаться сложной задачей из-за их нечастого возникновения и разнообразия проявлений. Например, в цепях управления могут возникать переходные процессы, которые не могут нанести непосредственный вред оборудованию, но могут помешать его работе [1].

Дисбаланс напряжения. Трехфазные распределительные сети часто используются для электропитания однофазных потребителей. Однако дисбаланс импеданса или распределения нагрузки может привести к дисбалансу во всех трех фазах. Это может привести к потенциальным неисправностям в подводящих кабелях двигателя, кабельных наконечниках или даже в самих обмотках. Подобные дисбалансы могут стать причиной перенапряжений в фазных цепях трехфазной энергосистемы. В идеале напряжения всех трех фаз всегда должны быть равны [1].

Гармонические искажения. Гармоники – это нежелательные дополнительные высокочастотные переменные напряжения или токи, которые могут повлиять на обмотки электродвигателя. Эта дополнительная энергия не способствует вращению вала двигателя, а вместо этого циркулирует по обмоткам, выделяя тепло внутри двигателя. Со временем этот дополнительный нагрев может ухудшить изоляцию обмоток. Хотя некоторый уровень гармоник является нормальным, важно отслеживать и контролировать гармонические искажения. С помощью анализатора качества электроэнергии можно контролировать уровни электрического тока и температуры в трансформаторах, чтобы убедиться, что они не перегружены [1].

Механические причины выхода из строя электродвигателя.

Несоосность двигателя. Несоосность двигателя означает неправильное выравнивание приводного вала двигателя с нагрузкой или соединительным компонентом. Хотя гибкое соединение может в некоторой степени

компенсировать несоосность, оно защищает лишь от смещения. Даже при гибком соединении несоосный вал все равно может передавать на двигатель вредные циклические силы, что приводит к чрезмерному износу и увеличению механической нагрузки [2].

Дисбаланс вала. Дисбаланс вала возникает, когда центр масс вращающейся части не совпадает с осью вращения, что приводит к возникновению точки дисбаланса на роторе. Хотя полностью устранить двигательный дисбаланс практически невозможно, важно определить, выходит ли он за пределы нормального диапазона, и принять корректирующие меры. Дисбалансы могут быть вызваны такими факторами, как скопление грязи, отсутствие или разрушение балансировочных элементов, производственные дефекты, неравномерное распределение массы в обмотках двигателя, а также факторы, связанные с износом. Использование вибротестера или анализатора может помочь определить, сбалансирована ли вращающаяся машина [2].

Люфт вала. Люфт вала возникает при наличии чрезмерного зазора между деталями. Он может проявляться в разных областях, таких как вращательный люфт между вращающимися и неподвижными элементами (например, в подшипнике) или невращательный люфт между двумя неподвижными частями (например, опорой и основанием или корпусом подшипника и машиной). Обнаружение и устранение ошибок имеет решающее значение для предотвращения финансовых потерь. Тестер или анализатор вибрации может помочь определить, испытывает ли вращающаяся машина люфт [3].

Износ подшипников. Износ подшипника происходит, когда в подшипнике возникают механические проблемы, недостаточная смазка или чрезмерный износ, что приводит к увеличению сопротивления, выделению тепла и снижению эффективности. Выход из строя подшипника может быть вызван различными факторами, в том числе превышением расчетной

несущей способности подшипника, недостаточной или неправильной смазкой, неэффективным уплотнением, несоосностью вала, неправильной посадкой подшипника, естественным износом или наведенным напряжением на концах вала [4].

Для предотвращения выхода электродвигателя из строя можно принять следующие меры:

1. Обеспечить надлежащую документацию условий эксплуатации, технических характеристик машины и приемлемых диапазонов производительности.

2. Измерять и документировать критические параметры во время установки двигателя, до и после технического обслуживания, а также на регулярной основе.

3. Создать архив измерений для облегчения анализа тенденций и выявления значительных изменений в состоянии двигателя.

4. Планировать отдельные измерения для выявления основных тенденций. Любое изменение, превышающее 10…20 % (или процент, определяемый на основе производительности или критичности системы), необходимо исследовать, чтобы определить основную причину проблемы.

Предоставляя инженерам-технологам и техническим специалистам необходимые знания, расставляя приоритеты рабочих нагрузок и внедряя методы упреждающего обслуживания, можно свести к минимуму поломки, возникающие в результате нормальной работы системы, и снизить общие затраты, связанные с простоями [5].

Список литературы

1. Гольдберг О. Д. Качество и надежность асинхронных двигателей. Москва : Энергия, 1968, 176 с.

2. Захарченко П. И., Ширнин И. Г., Ванеев Б. Н., Гостищев В. М. Обеспечение надежности асинхронных двигателей. Донецк : УкрНИИВЭ, 1998, 324 с.

3. Кузнецов Н. Л. Надежность электрических машин : учеб. пособие для вузов. Москва : Изд. дом МЭИ, 2006, 432 с.

4. ОСТ 16.0.800.821-88. Машины электрические асинхронные мощностью свыше 1 кВт до 400 кВт включительно. Двигатели. Надежность. Расчетно-экспериментальные методы определения. Москва : Информэлектро, 1988.

5. Стрельбицкий Э. К. Исследование надежности и качества электрических машин : автореф. дис. … докт. техн. наук. Томск, 1967, 44 с.

References

1. Gol'dberg O. D. Kachestvo i nadezhnost' asinkhronnykh dvigateley. [Quality and reliability of asynchronous motors] Moscow, Energiya, 1968, 176 p. (in Russ.).

2. Zakharchenko P. I., Shirnin I. G., Vaneev B. N., Gostishchev V. M. Obespechenie nadezhnosti asinkhronnykh dvigateley [Ensuring reliability of asynchronous motors]. Donetsk, UkrNIIVE, 1998, 324 p. (in Russ.).

3. Kuznetsov N. L. Nadezhnost' elektricheskikh mashin : ucheb. posobie dlya vuzov. Reliability of electrical machines : textbook for universities Moscow, Izd. dom MEI, 2006, 432 p. (in Russ.).

4. Mashiny elektricheskie asinkhronnye moshchnost'yu svyshe 1 kVt do 400 kVt vklyuchitel'no. Dvigateli. Nadezhnost'. Raschetno-eksperimental'nye metody opredeleniya. [Asynchronous electric machines with a capacity of over 1 kW up to 400 kW inclusive. Engines. Reliability. Computational and experimental methods of determination]. OST 16.0.800.821-88. Moscow, Informelektro, 1988. (in Russ.).

5. Strel'bitskiy E. K. Issledovanie nadezhnosti i kachestva elektricheskikh mashin [Investigation of reliability and quality of electric machines] *Extended abstract doctor of technical sciences thesis*. Tomsk, 1967, 44 p. (in Russ.).

© Романчук Л. Р., 2024

Статья поступила в редакцию 26.01.2024; одобрена после рецензирования 14.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.
The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 14.02.2024; accepted for publication 14.02.2024.

Научная статья
УДК 621.316
EDN GILSRA

Влияние индукционного тока на работу твердотельного реле

Владислав Владимирович Слабоусов[1], студент магистратуры
Научный руководитель – Людмила Николаевна Горбунова[2], кандидат сельскохозяйственных наук
[1,2]Дальневосточный государственный аграрный университет, Амурская область, Благовещенск, Россия
[1]vlad.slabousov@mail.ru

Аннотация. Описывается устройство и принцип действия твердотельного реле, работающего в индукционном токе. Рассмотрены вопросы о влиянии индуктивного тока на работу твердотельного реле, описаны области применения твердотельного реле, даны рекомендации по использованию твердотельного реле.

Ключевые слова: индукционный ток, твердотельное реле, электромагнитная индукция, магнитное поле, электрическое оборудование

Для цитирования: Слабоусов В. В. Влияние индукционного тока на работу твердотельного реле // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 257–261.

The influence of induction current on the operation of a solid-state relay

Vladislav V. Slabousov[1], master's student
Scientific supervisor – Ludmila N. Gorbunova[2], Candidate of Agricultural Sciences
[1,2]Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia
[1]vlad.slabousov@mail.ru

Abstract. The article describes the design and principle of operation of a solid-state relay operating in induction current. Questions about the influence of inductive current on the operation of solid-state relays are considered, areas of application of solid-state relays are described, and recommendations for the use of solid-state relays are given.

Keyword: induced current, solid state relay, electromagnetic induction, magnetic field, electrical equipment

For citation: Slabousov V. V. Vlijanie indukcionnogo toka na rabotu tverdotel'nogo rele [The influence of induction current on the operation of a solid-state relay]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy*

: materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 257–261. (in Russ.).

На сегодняшний день, вся промышленная автоматика не обходится без твердотельного реле. В электрических сетях используют коммутационное оборудование (выключатели, рубильники, контакторы, реле) для включения и отключения любого оборудования электрических систем, таких как электронные приборы, устройства, агрегаты и т.д.

Твердотельное реле представляет собой устройство, которое рассчитано для коммутации силовой нагрузки. Назначение его такое же, как и у электромагнитного реле, но при этом твердотельное реле (ТТР) имеет другие характеристики и принцип действия.

ТТР – электронное устройство, предназначенное для коммутации мощных цепей при помощи низкого напряжения, подаваемого на блок управления [1]. Это реле, в отличии от электромагнитного, не имеет движущихся элементов. Точно также эти реле способны работать на переменном и постоянном токе. Преимущества и особенности твердотельного реле сферы его использования, указываю на то, что применять предпочтительнее эти устройства. От этого будет зависеть качество работы оборудования различного назначения. Реле уделяется повышенное внимание, они постоянно совершенствуются, их надежность и сроки службы сильно увеличиваются.

С помощью твердотельного реле можно подавать ток или разрывать цепи, путем внешнего управления (действием небольшого напряжения).

ТТР работающее на переменном токе состоит из тиристоров и симисторов. Если реле работает на постоянном токе, то устройство основано на транзисторах или применяются оптотирристоры и фототирристоры.

Есть у этого реле и недостатки, один из которых – это чувствительность к току нагрузки. Если ток увеличится в несколько раз, то это значение тока может полностью вывести реле из строя [2].

Индукционный ток изначально обнаружил и описал Майкл Фарадей. При протекании электрического тока по проводнику вокруг него создаётся магнитное поле. Фарадей смог увидеть и в дальнейшем объяснить, что в катушке при изменении магнитного поля возникает электрическое движение. В замкнутом проводящем контуре изменяется магнитный поток возникает электрический ток, который и называется индукционным. Причиной возникновения индукционных токов является вихревое электрическое поле, появляющегося под влиянием магнитного поля.

Благодаря этому событию появились различные электромагниты, которые нашли применение во многих областях. Чем быстрее меняется магнитный поток, тем больше будет величина индукционного тока. Электромагнитная индукция – это явление, которое даже в своём названии содержит два ключа, комбинацию двух компонентов. Электрические магнитные явления неразрывно связанны между собой. При взаимном влиянии друг на друга можно обнаружить различные эффекты. С одной стороны, при движении электрических зарядов создаётся магнитное поле. И это действует также наоборот, то есть, изменения магнитного поля оказывают влияние на перемещение электрических зарядов, что образует электрический ток [3].

Генерация электрического тока приводит к образованию магнитного поля. Оно подвергается изменениям, что свойственно не каждому полю. Стабильное магнитное поле не способно спровоцировать движение зарядов электричества и соответственно генерирование индукционного электротока [3].

Контур, содержащий индуктивность, нельзя резко размыкать, потому что появляется высокая электродвижущая сила (ЭДС) самоиндукции, что ведет за собой пробой изоляции и поломки измерительных приборов.

Работа двигателей, генераторов тока связана с законом электромагнитной индукции. У этих устройств простой принцип действия,

который без применения ЭДС был бы недоступен.

Явление электромагнитной индукции способствовало созданию различных по конструкции, но похожих по принципу действия механизмов. Электродвигатели и генераторы оснащены статором и подвижным ротором, взаимодействующим друг с другом благодаря вращающимся электромагнитным полям.

Бытовые и промышленные приборы работают на основе электромагнитной индукции и магнитной силе. Ток индукции может влиять на работу ТТР. При протекании тока через силовой ключ реле нагревается, то есть происходит перегрузка по току. При увеличении температуры снижается пропускная способность реле 20–25 % на каждые 10 градусов.

При температуре 80 градусов ТТР переходит в неуправляемый режим работы и выходит из строя. Поэтому нужно использовать радиаторы или воздушное охлаждение, если оборудование работает длительное время в номинальном режиме.

Охлаждение необходимо и при «тяжелых» режимах, так как в этом случае могут возникнуть большие токи. Воздушное охлаждение нужно для рассеивания тепла. Следует отметить, что само реле должно быть с еще большим запасом по току, так как во время пуска ток может увеличиваться многократно (учитываются пусковые токи нагрузки). Для управления асинхронными двигателями необходим 6–10 кратный запас по току.

Если выбор твердотельного реле будет сделан верно, а также будут обеспечены соответствующие условия его работы, то реле сможет увеличить надежность и срок эксплуатации оборудования, используемого в электрических системах.

Список источников

1. Безбатченко Д. В. Физические основы работы приборов, работающих на основе явления электромагнитной индукции // Студенческий научный форум – 2023 : XV Международная студенческая научная конференция. 2023.

URL: https://scienceforum.ru/2023/article/2018032940 (дата обращения: 15.02.2024).

2. Сувернев Д. В. Устройство и принцип работы твердотельного реле // Молодой ученый. 2020. № 12(302). С. 54–55. URL: https://moluch.ru/archive/302/68261

3. Применение электромагнитной индукции // проФазу.ру : [сайт]. URL: https://profazu.ru/ (дата обращения: 16.02.2024)

References

1. Bezbatchenko D. V. Fizicheskie osnovy raboty priborov, rabotayushchikh na osnove yavleniya elektromagnitnoy induktsii [Physical foundations of devices based on the phenomenon of electromagnetic induction]. *Studencheskiy nauchnyy forum – 2023 : XV Mezhdunarodnaya studencheskaya nauchnaya konferentsiya. 2023*. https://scienceforum.ru/2023/article/2018032940 (Accessed 15.02.2024). (in Russ.).

2. Suvernev D. V. Ustroystvo i printsip raboty tverdotel'nogo rele [Design and principle of operation of solid-state relay]. *Molodoy uchenyy*, 2020;12(302):54–55. https://moluch.ru/archive/302/68261 (in Russ.).

3. Primenenie elektromagnitnoy induktsii [Applications of electromagnetic induction]. *Profazu.ru* Retrieved from https://profazu.ru/ (Accessed 16.02.2024). (in Russ.).

© Слабоусов В.В., 2024

Статья поступила в редакцию 26.01.2024; одобрена после рецензирования 14.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.
The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 14.02.2024; accepted for publication 14.02.2024.

Научная статья
УДК 621.396
EDN FXGFTD

Системы телеметрии и мониторинга сельскохозяйственной техники

Александр Вадимович Фисенко[1], студент магистратуры
Научный руководитель – Максим Валерьевич Шевченко[2], кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
[1,2,3]Дальневосточный государственный аграрный университет, Амурская область, Благовещенск, Россия
[1]a2401@bk.ru, [2]Shev-max@mail.ru

Аннотация. Приведены результаты эксперимента по улучшения качества приема сигнала, применения систем телеметрии и мониторинга сельскохозяйственной техники в регионах Дальнего Востока.

***Ключевые слова*:** Мониторинг, телеметрия, геоинформационная система, анализ информации

Для цитирования: Фисенко А. В. Системы телеметрии и мониторинга сельскохозяйственной техники // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 262–267.

Telemetry and monitoring systems for agricultural equipment

Alexander V. Fisenko[1], master's student
Scientific supervisor – Maxim V. Shevchenko[2], Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
[1,2,3]Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia
[1]a2401@bk.ru, [2]Shev-max@mail.ru

Abstract. The article presents the results of an experiment to improve the quality of signal reception, the use of telemetry systems and monitoring of agricultural machinery in the regions of the Far East.

Keywords: Monitoring, telemetry, geographic information system, information analysis

For citation: Fisenko A. V. Sistemy telemetrii i monitoringa sel'skokhozyaystvennoy tekhniki [Telemetry and monitoring systems for agricultural equipment] *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.).* Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 262–267. (in Russ.).

Проведя анализ в Амурской области, была выявлена такая проблема как малая и некачественная дальность мониторинга сельскохозяйственной

техники или ее отсутствие [1]. Это означает, что сельскохозяйственные предприятия в Амурской области имеют ограниченную возможность отслеживать и контролировать работу своей техники на поле. Это может приводить к таким проблемам, как неэффективное использование ресурсов, неправильное распределение рабочих сил и повышенные затраты на обслуживание и ремонт техники.

Одной из возможных причин этой проблемы может быть отсутствие современных систем мониторинга и автоматизации на сельскохозяйственных предприятиях [2]. Такие системы позволяют отслеживать положение и работу техники в режиме реального времени, а также получать информацию о ее техническом состоянии [3].

В других экспериментах было установлено, что правильное направление антенны также играет важную роль в качестве сигнала Wi-Fi.

Использование усилителя Wi-Fi с устройством, расположенным неправильно, не дает желаемых результатов. Поэтому были придуманы различные способы поворота и настройки антенны для оптимального направления сигнала.

Также было установлено, что наличие преград, таких как стены или мебель, существенно снижает качество сигнала Wi-Fi. Это означает, что для достижения максимально возможного покрытия сигналом необходимо выбрать место установки усилителя Wi-Fi таким образом, чтобы минимизировать количество преград или использовать дополнительные устройства для усиления сигнала.

В целом, результаты полевых экспериментов позволяют сделать вывод, что правильное использование усилителя Wi-Fi требует учета ряда факторов, таких как рельеф местности, конструкция помещения и наличие преград [4]. От правильного подбора материалов и настроек до установки устройства в оптимальном месте, все эти факторы влияют на качество и дальность сигнала Wi-Fi.

Сделав несколько опытов, было выведено как положительные, так и отрицательные результаты.

Качество сигнала при использовании алюминия как материала может быть невелико из-за его низкой проводимости. Однако, использование

алюминия имеет свои преимущества, в том числе защиту от коррозии. Алюминий обладает высокой устойчивостью к окислению и коррозии, особенно в сравнении с другими металлами, такими как железо или медь. Это делает его хорошим выбором для устройств, которые могут подвергаться воздействию влаги или других агрессивных сред, таких как наружные антенны или корпусы устройств. Поэтому было решено использовать как за основу материала медные листы, которые были опрысканы специальным лаком для покраски автомобилей [5].

Также было выявлено, что от количества дисков и от длины шпильки зависело качество сигнала.

Сделав несколько полевых экспериментов с различным расстоянием и разным рельефом, были получены результаты:

Для небольших расстояний и высоких горных рельефов с расстояния от точки А до точки В (примерно 4–6 км) (рис.1) разумно было использовать большие диаметром диски, но малым их количеством,

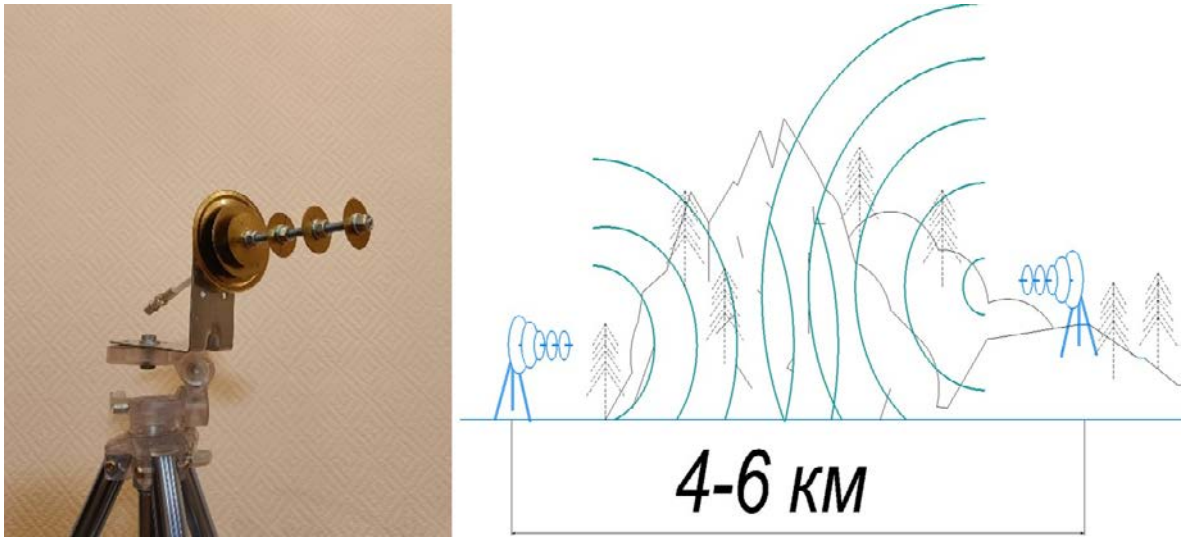


Рисунок 1 – Усилитель сигнала для короткого расстояния

а для больших расстояний и умеренных рельефов (расстояние от точки А до точки В примерно (8–10 км) (рис.2) рационально было использовать большим количеством дисков, но малым диаметром.

Сам расчет проводился с помощью программы Cantennator. Cantennator – это программа для расчета и проектирования самодельных антенн для цифрового телевидения. С помощью этой программы можно определить оптимальные размеры и параметры антенны, основываясь на требованиях диапазона и уровня сигнала.

Так как у усилителя сигнала «WIFI gun» радиус распространения волны являет точечно (15 градусов), то родилась идея создать новое устройство по распространению сигнала на 360 градусов «Зонт».



Рисунок 2 – Многолучевой распространитель сигнала «Зонт»

Данное устройство является легко конструируемым и ремонтопригодным, благодаря той же конструкции, что и сам «WIFI gun».

С некоторыми доработками данное устройство можно будет использовать как для сетей 3G, 4G, 3G+4G и 5G.

Питанием «Зонт» будет служить как от сети 220 В, так и от солнечной батареи, что позволит ее использовать в любых местах.

Благодаря настраиваемым частотам возможен радиус распространения и получения сигнала на 500 метров.

Список источников

1. ГЛОНАСС. Мониторинг транспорта «АвтоГРАФ». Терминал удаленного доступа URL: https://glonassgps.com/dut (дата обращения: 08.05.2019).

2. Бурак П. И., Голубев И. Г. Состояние и перспективы обновления парка сельскохозяйственной техники // Техника и оборудование для села. 2019. № 10. С. 2–5.

3. Бурак П. И., Голубев И. Г., Федоренко В. Ф., Мишуров Н. П., Гольтяпин В. Я. Состояние и перспективы обновления парка сельскохозяйственной техники. Москва : Росинформагротех, 2019. 156 с.

4. Измайлов А. Ю., Гришин А. А., Гришин А. П., Лобачевский Я. П. Интеллектуальная автоматизация технических средств сельскохозяйственного назначения // Инновационное развитие АПК России на базе интеллектуальных машинных технологий: 68 сб. науч. докл. Междунар. науч.-техн. конф. Москва : ВИМ, 2014. С. 359–362.

5. Система удаленной диагностики. Claas Remote Service // Альманах инноваций : сборник передовых решений в сфере сельхозмашиностроения. 2018. № 1. С. 22.

References

1. GLONASS. Monitoring transporta «AvtoGRAF». Terminal udalennogo dostupa [GLONASS. Transport monitoring "Autograf". Remote access terminal]. *Glonassgps.com* Retrieved from https://glonassgps.com/dut (Accessed 08 May 2019). (in Russ.).

2. Burak P. I., Golubev I. G. Sostoyanie i perspektivy obnovleniya parka sel'skokhozyaystvennoy tekhniki [State and prospects for updating the fleet of agricultural machinery]. *Tekhnika i oborudovanie dlya sela*. 2019;10:2–5. (in Russ.).

3. Burak P. I., Golubev I. G., Fedorenko V. F., Mishurov N. P., Gol'tyapin V. Ya. Sostoyanie i perspektivy obnovleniya parka sel'skokhozyaystvennoy tekhniki. [State and prospects of renewal of agricultural machinery park]. Moscow, Rosinformagrotekh, 2019, 156 p. (in Russ.).

4. Izmaylov A. Yu., Grishin A. A., Grishin A. P., Lobachevskiy Ya. P. Intellektual'naya avtomatizatsiya tekhnicheskikh sredstv sel'skokhozyaystvennogo naznacheniya [Intelligent automation of technical means for agricultural purposes]. *Innovatsionnoe razvitie APK Rossii na baze intellektual'nykh mashinnykh tekhnologiy: 68 sb. nauch. dokl. Mezhdunar. nauch.-tekhn. konf.* Moscow, VIM, 2014, pp. 359–362. (in Russ.).

5. Sistema udalennoy diagnostiki [Remote diagnostic system] Claas Remote Service. *Al'manakh innovatsiy : sbornik peredovykh resheniy v sfere sel'khozmashinostroeniya.* 2018;1:22. (in Russ.).

© Фисенко А. В., 2024

Статья поступила в редакцию 26.01.2024; одобрена после рецензирования 14.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.
The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 14.02.2024; accepted for publication 14.02.2024

ЭКОНОМИКА И МЕНЕДЖМЕНТ

Научная статья
УДК 338.43
EDN DVUQUB

Экономическая оценка развития АПК Самарского региона в условиях импортозамещения

Татьяна Викторовна Ванина, студент магистратуры
Самарский государственный аграрный университет, Самарская область, Кинель, Россия
tanya.shlykova.2016@mail.ru

Аннотация. Проведен анализ развития агропромышленного комплекса Самарской области. Дана оценка деятельности АПК по импортозамещению. Предложены мероприятия стратегии развития сельского хозяйства в Самарской области.

Ключевые слова: импортозамещение, агропромышленный комплекс, санкции

Для цитирования: Ванина Т. В. Экономическая оценка развития АПК Самарского региона в условиях импортозамещения // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 269–275.

Economic assessment of the development of the agro-industrial complex of the Samara region in the conditions of import substitution

Tatyana V. Vanina, master's student
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Samara State Agrarian University, Kinel, Russia
tanya.shlykova.2016@mail.ru

Abstract. The article analyzes the development of the agro-industrial complex of the Samara region. An assessment is made of the activities of the agro-industrial complex in import substitution. The proposed measures for the strategy for the development of agriculture in the Samara region.

Keywords: import substitution, agro-industrial complex, sanctions

For citation: Vanina T. V. Ekonomicheskaya otsenka razvitiya APK Samarskogo regiona v usloviyakh importozameshcheniya [Economic assessment of the development of the agro-industrial complex of the Samara region in the conditions of import substitution] *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh* –

rezul'taty i perspektivy : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 269–275. (in Russ.).

Импортозамещение на сегодняшний день является как основа стимулирования и защита национальных производителей путем создания благоприятных условий для развития АПК и сокращения зависимости от импортных продуктов.

В связи со сложившейся внешнеполитической ситуацией и санкционных давлений мощный толчок для развития получили отечественные производители сельхозтехники, программного обеспечения, семян, средств защиты растений. Импортозамещение становится одним из основ развития агропромышленного комплекса, как всей страны, так и Самарской области. В несколько раз вырос уровень господдержки для аграрной отрасли.

Одна из мер поддержки сегодня – предоставление малому и среднему предпринимательству (МСП) кредита до 500 млн руб. на пополнение оборотных средств или инвестиционные цели. Эти средства выделяются по льготной ставке 3 % годовых на срок до трех лет.

Динамично растут садоводческие хозяйства. Взамен польским яблокам на полки магазинов и на рынки поступили плоды из Самарских садов. Кроме того, заявлено открытие в ближайшее время в регионе крупного завода по производству соков из местного сырья. Учитывая статистические данные министерства сельского хозяйства и продовольствия Самарского региона на начало ноября 2023 года при средней урожайности 23,3 ц/га намолочено 2,6 млн тонн зерна, что совершенно точно можно сказать о полном обеспечении региона продовольственным, фуражным и семенным зерном.

Обеспеченность основными овощами Самарской области составляет примерно 80 %, картофелем – чуть больше 65 %. Уровень самообеспеченности продуктами животноводческой отрасли, такими как мясо крупного рогатого скота и птицы, молоко и яйца, до нормативных значений не дотягивает.

Также власти уверены, что сельскохозяйственные земли региона обладают огромным потенциалом и весьма привлекательны для новых инвесторов. Так, о своих аграрных проектах в регионе уже заявила московская компания «Зеленая миля», которая намерена развивать тепличный бизнес в двух районах Самарской области. Найден инвестор для возрождения Обшаровской птицефабрики, где будут разводить индюков. Продолжается работа по строительству свинокомплексов и производству говядины (интерес к этому проявила столичная ГК «Черкизово»).

Самарская область активно включилась в реализацию национальных проектов. Среди них особое значение для развития агропромышленного комплекса региона имеет «Малое и среднее предпринимательство» и «Международная кооперация и экспорт». Самарская область по данным показателям входит в десятку лучших регионов России [1].

По данным за 11 месяцев 2023 года в Самарской области насчитывается 128 925 субъектов МСП. Почти за год количество малых и средних предприятий не только не сократилось, несмотря на различные вызовы в экономической и общественно-политической сферах, но и продолжает расти. По сравнению с итогами 2022 года субъектов МСП в регионе стало больше на 0,5 % больше [2].

С рынка ушли многие иностранные фирмы и, конечно, эти сферы деятельности стали свободны. Нужно ожидать, что малый и средний бизнес будет активно эти сферы заполнять, став конкурентоспособными на внутренних и внешних рынках.

О том, что происходит развитие в Самарской области, говорит и увеличение численность занятых в МСП. На сегодняшний день на малых и средних предприятиях трудоустроено 690 тысяч человек [5].

На 31 % к 2022 году возросло количество зарегистрированных самозанятых в Самарской области. Специальный налоговый режим в 2023 году в качестве форме организации предпринимательской деятельности выбрали почти 49 тысяч человек.

На сегодняшний день в регионе официально трудятся на себя 201,6 тысяч человек [4].

По прогнозным данным, к 2025 году количество предприятий МСП в Самарской области увеличится до 133 тыс. единиц или 2,3 % по сравнению с 2023 годом. Это позволит увеличить оборот малых и средних предприятий до 1538 млрд рублей или 101,3 % [3].

Агропромышленный комплекс сохраняет более высокую устойчивость к санкционной политике, чем другие сектора российской экономики. Тем не менее, есть проблемные зоны, например, в области импортозамещения генетического материала и семян. Но и здесь Самарский регион нашел выход из проблемного положения. Самарский НИИСХ им Н. М. Тулайкова (пгт. Безенчук), Поволжский НИИСС им. П. Н. Константинова (п. Усть-Кинельский), Ульяновский НИИСХ, входящие в состав СамНЦ РАН сельскохозяйственного профиля, имеют огромный многолетний опыт селекции и семеноводства.

Здесь идут работы по импортозамещению семян кукурузы отечественными сортами. Пока же кукуруза в области в большей части венгерской селекции.

Выведен и уже внесен в государственный реестр селекционных достижений новый сорт картофеля «Джулия». Еще один сорт самарских селекционеров «Альва», в данный момент проходит сортоиспытание.

Семеноводство сои в Самарском регионе разрабатывают два больших товаропроизводителя. Это КФХ Цирулева и ООО «Сев-07». Помимо того, ЗАО «Бобровское» в Кинельском районе, входящее в агрохолдинг «Василина» благополучно практикует выращивание районированного сорта озимой пшеницы «марафон», в ООО «Кошелевский посад» в Сызранском районе выведен новый зимостойкий сорт озимой твердой пшеницы «Кошелевская» с высокими показателями по содержанию белка, клейковины и стекловидности и урожайностью до 63 ц/га [6].

Говоря об импортозамещении, необходимо поминать, что данная политика не достигается только в цели замещения импортных товаров отечественными на российском рынке. Главная ее задача – это образование национальных товаропроизводителей, способных конкурировать на рынке. Вот почему проблемы расширения экспортного потенциала и снижения зависимости от импортера следует рассматривать как дополняемые друг друга.

Замещение импортных товаров на местные имеет ряд несомненных плюсов, но это не говорит о том, что можно полностью отказаться от импортных товаров. Мы можем начать собственное производство продуктов, свойственных нашим климатическим условиям и нашей культуре. Но останутся импортными такие продукты, как экзотические фрукты, орехи, кофе и чай, поскольку в нашей стране они не растут.

Замещать импорт необходимо не для того, чтобы отгородиться от других стран, а, чтобы дать толчок собственному развитию.

Таким образом, разработана стратегия развития Селекционного центра СамНЦ РАН на период до 2026 года, которая включает в себя следующие цели:

1. Создание высокоурожайных коммерческих сортов зерновых культур нового поколения с использованием современных селекционных методов и технологий, в том числе маркер-ассоциированной селекции и геномной селекции.

2. Расширение эколого-географического испытания новых сортов.

3. Производство семян базовых и новых сортов для ускоренного размножения и внедрения в производство.

4. Разработка основных элементов технологии получения семян с высокими посевными и урожайными свойствами.

5. Расширение рынка сбыта семян новых сортов.

6. Повышение рентабельности сельскохозяйственных предприятий.

Применение в производстве усовершенствованных сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, которые будут отвечать самым современным требованиям производства, даст возможность активно развиваться региону Самарской области, укрепить продовольственную безопасность РФ в целом и увеличить экспортный потенциал.

Список источников

1. Уразаева Е. А., Шлыкова Т. Н. Перспективы развития сельскохозяйственных отраслей в условиях антироссийских мер // Вклад молодых ученых в аграрную науку : материалы междунар. науч.-практ. конф. Кинель, 2021. С. 562–565.

2. Шлыкова Т. Н. Импортозамещение как фактор экономической безопасности страны и Самарской области // Современная экономика: обеспечение продовольственной безопасности : сб. тр. V Междунар. науч.-практ. конф. Кинель, 2018. С.245–250.

3. Петров Н. И. Внешние эффекты в рыночной экономике и их учёт в деятельности предприятий // Вклад молодых ученых в аграрную науку : материалы междунар. науч.-практ. конф., (Самара, 07 апреля 2021 г.). Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2021. С. 544–547.

4. Шлыкова Т. Н. Перцев С. В. Стратегические цели и задачи развития агропромышленного кластера Самарской области // Современная экономика: обеспечение продовольственной безопасности : сб. науч. тр. VIII Всерос. науч.-практ. конф., (Кинель, 10 марта 2021 г.). Кинель: Самарский государственный аграрный университет, 2021. С. 75–82.

5. Шлыкова Т. Н. Купряева М. Н. Анализ развития агропромышленного комплекса в условиях цифровой экономики Самарской области // Развитие агропромышленного комплекса в условиях цифровой экономики : сб. науч. трудов III Национал. науч.-практ. конф. Кинель, 2021. С.45–48.

6. Шлыкова Т. Н. Перспективы развития основных отраслей экономики России в условиях ВТО // Современная экономика: обеспечение продовольственной безопасности : сб. тр. IV Междунар. науч.-практ. конф., (Самара, 26 апреля 2017 г.). Самара : Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. С. 49–53.

References

1. Urazaeva E. A., Shlykova T. N. Perspektivy razvitiya sel'skokhozyaystvennykh otrasley v usloviyakh antirossiyskikh mer [Prospects for the development of agricultural industries in the conditions of anti-Russian

measures]. *Vklad molodykh uchenykh v agrarnuyu nauku : materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf*. Kinel', 2021, pp. 562–565. (in Russ.).

2. Shlykova T. N. Importozameshchenie kak faktor ekonomicheskoy bezopasnosti strany i Samarskoy oblasti [Import substitution as a factor of economic security of the country and the Samara region]. *Sovremennaya ekonomika: obespechenie prodovol'stvennoy bezopasnosti : sb. tr. V Mezhdunar. nauch.-prakt. konf*. Kinel', 2018, pp. 245–250. (in Russ.).

3. Petrov N. I. Vneshnie effekty v rynochnoy ekonomike i ikh uchet v deyatel'nosti predpriyatiy [External effects in a market economy and their accounting in the activities of enterprises]. *Vklad molodykh uchenykh v agrarnuyu nauku : materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* Kinel', IBTs Samarskogo GAU, 2021, pp. 544–547. (in Russ.).

4. Shlykova T. N. Pertsev S. V. Strategicheskie tseli i zadachi razvitiya agropromyshlennogo klastera Samarskoy oblasti [Strategic goals and objectives for the development of the agro-industrial cluster of the Samara region]. *Sovremennaya ekonomika: obespechenie prodovol'stvennoy bezopasnosti : sb. nauch. tr. VIII Vseros. nauch.-prakt. konf.* Kinel', Samarskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet, 2021, pp. 75–82. (in Russ.).

5. Shlykova T. N. Kupryaeva M. N. Analiz razvitiya agropromyshlennogo kompleksa v usloviyakh tsifrovoy ekonomiki Samarskoy oblasti [Analysis of the development of the agro-industrial complex in the conditions of the digital economy of the Samara region]. *Razvitie agropromyshlennogo kompleksa v usloviyakh tsifrovoy ekonomiki : sb. nauch. trudov III Natsional. nauch.-prakt. konf.* Kinel', 2021, pp. 45–48. (in Russ.).

6. Shlykova T. N. Perspektivy razvitiya osnovnykh otrasley ekonomiki Rossii v usloviyakh VTO [Prospects for the development of the main sectors of the Russian economy in the context of the WTO]. *Sovremennaya ekonomika: obespechenie prodovol'stvennoy bezopasnosti : sb. tr. IV Mezhdunar. nauch.-prakt. konf*. Samara, Samarskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyaystvennaya akademiya, 2017, pp. 49–53. (in Russ.).

© Ванина Т. В., 2024

Статья поступила в редакцию 26.01.2024; одобрена после рецензирования 14.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.
The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 14.02.2024; accepted for publication 14.02.2024.

Научная статья
УДК 658
EDN FJHAUD

Проблемы управления финансовой устойчивостью предприятия в современных условиях

Виталий Игоревич Иванец, студент магистратуры
Самарский государственный аграрный университет, Самарская область, Кинель, Россия
tanya.shlykova.2016@mail.ru

Аннотация. Проведен анализ процесса управления финансовой деятельностью предприятия, ее финансовым показателям и результатам, которые влияют на устойчивое развитие. Предложены мероприятия по повышению финансовой устойчивости предприятий.

Ключевые слова: финансы, санкции, устойчивость предприятия, финансовые показатели

Для цитирования: Иванец В. И. Проблемы управления финансовой устойчивостью предприятия в современных условиях // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 276–282.

Problems of managing the financial stability of an enterprise in modern conditions

Vitaly I. Ivanets, master's student
Samara State Agrarian University, Samara region, Kinel, Russia
tanya.shlykova.2016@mail.ru

Abstract. The article analyzes the process of managing the financial activities of an enterprise, its financial indicators and results that affect sustainable development. Measures are proposed to improve the financial stability of enterprises.

Keywords: finance, sanctions, enterprise sustainability, financial indicators

For citation: Ivanets V. I. Problemy upravleniya finansovoy ustoychivost'yu predpriyatiya v sovremennykh usloviyakh [Problems of managing the financial stability of an enterprise in modern conditions] *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty I perspektivy : materialy nauch.-prakt. Konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.).* Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 276–282. (in Russ.).

Современные условия включают в себя быстро меняющуюся экономическую среду, постоянное появление новых технологий и конкуренцию на рынке. В таком положении предприятия встречаются с определенными проблемами, которые могут оказывать отрицательное воздействие на их финансовую устойчивость.

Финансовая устойчивость трактуется как баланс денежных средств, позволяющих предприятию вести свою деятельность в течение определенного времени. Финансовое положение будет считаться устойчивым, если происходит увеличение прибыли предприятия, сохраняется его платеже- и кредитоспособность.

В экономике применяются некоторые характеристики, которые делят предприятия на четыре группы по типу финансовой устойчивости. Рассмотрим их в таблице.

Таблица – Характеристика финансовых результатов предприятия

Типы финансовой устойчивости	Основная характеристика результатов
Абсолютная устойчивость	Запасы предприятия образованы за счет собственных оборотных средств. Это показатель абсолютной финансовой независимости от кредиторов. Риск банкротства минимален.
Нормальное финансовое состояние	Недостаточно собственных оборотных средств для покрытия запасов. Предприятие прибегает к кредитам и таким образом поправляет ситуацию.
Неустойчивое финансовое состояние	Образуется дефицит собственных оборотных активов и долгосрочных обязательств для покрытия запасов. Предприятия вынуждены прибегать к кредитным средствам. Из-за этого положение усугубляется в плане возвращения долгов.
Кризисное финансовое состояние	Такую ситуацию уже не спасает ни один из видов займов. Предприятие прибегает к кредиторской задолженности. Вероятность банкротства, как неспособности расплатиться вовремя, возрастает многократно.

Основным показателем, который может сказать о финансовой устойчивости предприятия или его нерентабельности, является доля заёмных средств или коэффициент финансовой независимости, который можно

рассчитать, как отношение собственного капитала к величине всех активов предприятия:

$$Кфн = СК / А \quad (1)$$

где: *Кфн* – коэффициент финансовой независимости; *СК – собственный капитал; А – активы предприятия.* [1].

Данный коэффициент показывает степень самостоятельности предприятия и независимость от заемных средств, показывает долю собственного капитала в общем объеме пассивов организации. В экономике для коэффициента финансовой независимости принято нормативный показатель, равный 0,5.

Кроме этого, финансовую устойчивость предприятия отражает ликвидность его активов в сравнении с обязательствами по срокам погашения, рассчитываемая по формуле:

$$Ктл = КА/КО \quad (2)$$

где: *Ктл – коэффициент текущей ликвидности; КА* – краткосрочные активы; *КО* – краткосрочные обязательства [2].

Данный показатель характеризует платежеспособность организации, способность погашать текущие обязательства. Дает общую оценку ликвидности активов, показывая, сколько рублей текущих активов предприятия приходится на один рубль текущих обязательств [3,4].

Анализ финансовой устойчивости предприятия в основном своей целью имеет следующие пункты:

– определить, насколько предприятие самостоятельно или наоборот, зависит от заемных источников;

– оценить, может ли предприятие потянуть долговую нагрузку, и в какой сумме;

– определить, на что может рассчитывать предприятие, если в структуре капитала ничего не изменится.

Одной из важных и главных проблем в управлении финансовой устойчивостью предприятия на сегодняшний день является нестабильность рынка, геополитические и экономические условия. Волатильность цен на сырье, колебания валютных курсов, изменения законодательства – все это может негативно сказаться на финансовом положении предприятия.

Другой проблемой является управление рабочим капиталом. Недостаточное финансирование оборотных средств или их неэффективное использование может привести к проблемам с ликвидностью предприятия и его финансовой устойчивостью.

Также, в современных условиях, предприятия сталкиваются с проблемой быстро меняющихся технологий и необходимостью инвестирования в инновации. Как результат, предприятия могут испытывать проблемы, связанные с финансовым планированием и ресурсами для внедрения новых технологий.

В последнее время особую роль в развитии предприятий играет консалтинг. Он нашел свое применение в различных областях, особенно у фермеров, занятых производством собственной продукции и реализацией ее в дальнейшем на рынках. И в такой ситуации только консалтинговые услуги окажутся действующим лицом, которое предлагает владельцу запастись какими-либо передовыми технологиями, которые могут существенно помочь в модернизации производственного процесса [5]. Такая поддержка способствует предприятиям расходовать свои финансы не на закупку обычных, классических, а уже инновационных технологий, обладающих ресурсосберегающим потенциалом. Благодаря этому существенно снижается себестоимость выпускаемых товаров.

Нынешние условия агрессивного давления внешних санкций, влияние геополитической ситуации и СВО сказывается на финансовой устойчивости предприятий, что приводит к их банкротству и ликвидации [6].

Проанализировав некоторые аспекты финансовой устойчивости

предприятия в современных условиях, предлагаются мероприятия по повышению финансового положения предприятия:

Во-первых, учесть процесс модернизации производственных мощностей. Причина заключается в том, что очень велика доля основных фондов предприятий Самарской области, имеющих высокий уровень износа.

Во-вторых, необходимо расширить и разнообразить рынки сбыта готовой продукции через заключение новых договоров с региональными, национальными и зарубежными дистрибьюторами.

В-третьих, увеличить объемы производства. Товары должны быть более конкурентоспособными, удовлетворять потребности потребителей. Данное мероприятие решит вопрос оптимизации затрат, что увеличит рентабельность производства предприятия.

Управление финансовой устойчивостью предприятия в современных условиях представляет собой сложную задачу, требующую внимания и комплексного подхода. Однако, справиться с проблемами, связанными с недостатком финансирования, рисками, эффективностью управления можно. Это позволит предприятиям Самарской области выйти из кризиса и обеспечить устойчивое развитие на современном рынке.

Список источников

1. Купряева М. Н., Шлыкова Т. Н. Управление финансовой устойчивости предприятия в условиях цифровой экономики // Развитие агропромышленного комплекса в условиях цифровой экономики : сб. тр. III Национал. науч.-практ. конф., (Самара, 29 апреля 2021 г.). – Кинель: Самарский государственный аграрный университет, 2021. С. 9–12.

2. Шлыкова, Т. Н. Антикризисное управление предприятием в современных условиях // Современная экономика: обеспечение продовольственной безопасности : сб. тр. X междунар. науч.-практ. конф., (Кинель, 28 марта 2023 г.). Кинель : Самарский государственный аграрный университет, 2023. С. 26–29.

3. Трифонова П. В., Шлыкова Т. Н. Импортозамещение как фактор развития экономики страны и Самарской области // Современная экономика: проблемы, пути решения, перспективы : сб. тр. IX междунар. науч.-практ.

конф., (Самара, 28 февраля 2022 г.). Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2022. С. 33–37.

4. Шлыкова Т. Н., Пенкин А. А. Обеспечение экономической безопасности агропромышленного комплекса Самарской области в условиях санкций // Землеустройство, экономика и управление в агропромышленном комплексе в период глобальных вызовов : материалы V Всерос. науч.-практ. конф., (Ижевск, 01 марта 2023 г.). Ижевск : Удмуртский государственный аграрный университет, 2023. С. 378–381.

5. Шлыкова Т. Н. Импортозамещение как фактор экономической безопасности страны и Самарской области // Современная экономика: обеспечение продовольственной безопасности : сб. тр. V Междунар. науч.-практ. конф. Кинель, 2018. С.245–250.

6. Петров Н. И. Внешние эффекты в рыночной экономике и их учёт в деятельности предприятий // Вклад молодых ученых в аграрную науку : материалы междунар. науч.-практ. конф., (Самара, 07 апреля 2021 г.). Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2021. С. 544–547.

References

1. Kupryaeva M. N., Shlykova T. N. Upravlenie finansovoy ustoychivosti predpriyatiya v usloviyakh tsifrovoy ekonomiki [Management of financial stability of an enterprise in the digital economy]. *Razvitie agropromyshlennogo kompleksa v usloviyakh tsifrovoy ekonomiki : sb. tr. III Natsional. nauch.-prakt. konf., (Samara, 29 aprelya 2021 g.)*. Kinel', Samarskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet, 2021, pp. 9–12. (in Russ.).

2. Shlykova T. N. Antikrizisnoe upravlenie predpriyatiem v sovremennykh usloviyakh [Anti-crisis management of the enterprise in modern conditions]. *Sovremennaya ekonomika: obespechenie prodovol'stvennoy bezopasnosti : sb. tr. X mezhdunar. nauch.-prakt. konf., (Kinel', 28 marta 2023 g.).* Kinel', Samarskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet, 2023, pp. 26–29. (in Russ.).

3. Trifonova P. V., Shlykova T. N. Importozameshchenie kak faktor razvitiya ekonomiki strany i Samarskoy oblasti [Import substitution as a factor of economic development of the country and the Samara Region]. *Sovremennaya ekonomika: problemy, puti resheniya, perspektivy : sb. tr. IX mezhdunar. nauch.-prakt. konf., (Samara, 28 fevralya 2022 g.).* Kinel', IBTs Samarskogo GAU, 2022, pp. 33–37. (in Russ.).

4. Shlykova T. N., Penkin A. A. Obespechenie ekonomicheskoy bezopasnosti agropromyshlennogo kompleksa Samarskoy oblasti v usloviyakh sanktsiy [Ensuring economic security of the agro-industrial complex of the Samara region in the conditions of sanctions]. *Zemleustroystvo, ekonomika i upravlenie v agropromyshlennom komplekse v period global'nykh vyzovov : materialy V Vseros. nauch.-prakt. konf., (Izhevsk, 01 marta 2023 g.).* Izhevsk, Udmurtskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet, 2023, pp. 378–381. (in Russ.).

5. Shlykova T. N. Importozameshchenie kak faktor ekonomicheskoy bezopasnosti strany i Samarskoy oblasti [Import substitution as a factor of economic security of the country and the Samara region]. *Sovremennaya ekonomika: obespechenie prodovol'stvennoy bezopasnosti : sb. tr. V Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* Kinel', 2018, pp. 245–250. (in Russ.).

6. Petrov N. I. Vneshnie effekty v rynochnoy ekonomike i ikh uchet v deyatel'nosti predpriyatiy [External effects in the market economy and their consideration in the activities of enterprises]. *Vklad molodykh uchenykh v agrarnuyu nauku : materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf*. Kinel', IBTs Samarskogo GAU, 2021, pp. 544–547. (in Russ.).

© Иванец В. И., 2024

Статья поступила в редакцию 26.01.2024; одобрена после рецензирования 14.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.
The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 14.02.2024; accepted for publication 14.02.2024.

Научная статья
УДК 657
EDN FDPLFV

Теоретические аспекты экономического анализа: цель, предмет, объект и принципы

Святослав Валерьевич Карачихин[1], студент магистратуры
Научный руководитель – Дмитрий Александрович Коробейников[2], кандидат экономических наук, доцент
[1,2]Волгоградский государственный аграрный университет, Волгоградская область, Волгоград, Россия
[1]skarachihin@yandex.ru

Аннотация. Приведены ключевые понятия экономического анализа. Рассматриваются трактовки понятия «экономический анализ», освещаются главные элементы понятия, а именно цель, предмет, объект и принципы. Представляется сущность экономического анализа с позиций науки и практической ориентированности.

Ключевые слова: экономический анализ, цель экономического анализа, предмет экономического анализа, объект экономического анализа, принципы экономического анализа

Для цитирования: Карачихин С. В. Теоретические аспекты Экономического анализа: цель, предмет, объект и принципы // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 283–289.

Theoretical aspects of economic analysis: purpose, subject, object and principles

Svyatoslav V. Karachihin[1], master's student
Scientific supervisor – Dmitrij A. Korobejnikov[2], candidate of Economic Sciences, Associate Professor
[1,2]Volgograd State Agrarian University, Volgograd region, Volgograd, Russia
[1]skarachihin@yandex.ru

Abstract. The article presents the key concepts of economic analysis. The interpretations of the concept of "economic analysis" are considered, the main elements of the concept are highlighted, namely the purpose, subject, object and principles. The essence of economic analysis is presented from the standpoint of science and practical orientation.

Keywords: economic analysis, the purpose of economic analysis, the subject of economic analysis, the object of economic analysis, the principles of economic analysis

For citation: Karachikhin S. V. Teoreticheskie aspekty Ekonomicheskogo analiza: tsel', predmet, ob"ekt i printsipy [Theoretical aspects of economic analysis: purpose, subject, object and principles] *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.).* Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 283–289. (in Russ.).

В течение последних десятилетий предприятия смогли успешно адаптироваться к постоянно меняющимся условиям рынка. Для этого необходимо проводить с определённой периодичностью оценку собственной конкурентоспособности, анализировать сильные и слабые стороны участников рынка. Успешным считается предприятие, которое своевременно и точно проводит оценку хозяйственной деятельности. Существование современного предприятия во многом зависит от принимаемых решений, которые в свою очередь, должны основываться на результатах экономического анализа. Именно от результатов проведённого анализа зависит эффективность принимаемых управленческих решений.

Экономический анализ – многогранное понятие. Л. Е. Басовский считает, что экономический анализ – процесс исследования экономических затрат и экономических выгод предприятия в данный момент и в будущем [1]. Т. Н. Пожидаева и О. Н. Гальчина трактуют понятие иначе, говоря, что экономический анализ – система экономических знаний, формируемая под воздействием экономических законов и связанная с исследованием происходящих явлений и процессов [2]. В первом случае экономический анализ рассматривается в контексте предприятия, тогда как Т. Н. Пожидаева и О. Н. Гальчина рассматривают его как науку в целом.

Н. П. Любушин предполагает, что экономический анализ представляет собой систему методов, способов, инструментов, реализуемые в процессе анализа, которые в дальнейшем могут служить основой для формулирования выводов,

предложений, рекомендаций, направленных на диагноз и ликвидацию выявленных проблем экономического субъекта [3]. Н. В. Войтоловский связывает понятие с изучением эффективности деятельности организации, которое обосновывается на научных методах [4]. Оба определения связаны с изучением эффективности деятельности предприятия, говоря об экономическом анализе как об инструменте, используемом при исследовании.

Важно отметить, что экономический анализ может выступать как наука и практика. А. Д. Шеремет говорит, что экономический анализ как наука объединяет все знания о применяемых научных методах и способах, применяемых в исследовании, с помощью которых можно проанализировать, насколько правильно организация осуществляет свою деятельность [5]. Экономический анализ как практика является этапом управленческих решений, которые базируются на основе полученных данных.

Исходя из приведённых трактовок, можно сформулировать, что экономический анализ на макроуровне представляет собой совокупность знаний, способов, инструментов для изучения как всех экономических явлений и процессов в целом, так и для исследования хозяйственной жизни конкретного предприятия.

Как все науки экономический анализ имеет *цель, предмет и объект*.

В роли *предмета* выступает хозяйственная деятельность экономических субъектов, направленная на получение экономических выгод и уменьшение производственных издержек, которая подвергается комплексному изучению для получения реальной оценки результативности деятельности, что в дальнейшем может положительно сказаться на экономической устойчивости предприятия.

Объект экономического анализа – взаимосвязанные события в жизни организации, которые являются основанием для формирования мнения о эффективности её деятельности.

Цель экономического анализа можно охарактеризовать как процесс подготовки необходимой информации, которая послужит основанием для

принятия управленческих решений. Следует выделить направления анализа, которые существуют при подготовке данных об организации. В частности, производится оценка исследуемого объекта, диагностируется взаимосвязь процессов и явлений на результат, прогнозируется вероятный результат от внедрения мероприятий.

Для достижения любой цели необходимо решить ряд задач, которые в рамках экономического анализа имеют некоторые особенности: изучение возникших связей между экономическими явлениями и процессами в условиях осуществления хозяйственной деятельности организации; внедрение всесторонне изученных прогнозов и мероприятий в целях принятий правильных управленческих решений; исследование результатов деятельности предприятия в области выполненных производственных планов, критериев качества производимой продукции и предоставляемых услуг; своевременное внедрение производственных ресурсов на всех технологических этапах производства; внедрение тенденций в области производства организации, поиск её внутренних резервов, осуществление мероприятий по использованию выявленных ресурсов; контроль за ходом выполнения внедрённых мероприятий и эффективностью используемых мер;

Основные принципы экономического анализа, влияющие на эффективность и результат исследования, представлены в таблице.

Таблица – Принципы экономического анализа

Наименование	Характеристика
Научность	Соответствие методологий экономического анализа ключевым моментам диалектической теории познания, законам развития экономики, достижениям научно-технического прогресса
Комплексность	Изучение всех аспектов деятельности предприятия
Системность	Изучение анализируемого объекта с точки зрения системы, состоящей из взаимосвязанных элементов
Объективность	Использование в проводимом исследовании только достоверных источников информации
Действенность	Осуществление деятельности предприятия с учётом внедрённых результатов проведённого анализа
Регулярность	Экономический анализ должен проводиться на постоянной основе
Оперативность	Своевременное принятие управленческих решений, принятых на основе результатов проведённого исследования
Эффективность	Получение максимального эффекта от экономического анализа

В практике используются самые разные виды экономического анализа. Классификация экономического анализа возможна по различным критериям и признакам [6]. Анализ может быть классифицирован по отраслевому, пространственному признакам, по анализируемым объектам и субъектам, по содержанию и методам применяемого анализа. По отраслевому признаку выделяют отраслевой и межотраслевой экономический анализ. Временной критерий подразумевает разделение на предварительный и последующий анализ. Пространственный признак подразделяет экономический анализ на внутрихозяйственный и межхозяйственный. Субъект пользования делит анализ на внутренний и внешний. По объёму объектов в выборке анализ может быть сплошной или выборочный. По содержанию анализ делится на комплексный и тематический. По используемым методам в исследовании анализ принято классифицировать на горизонтальный, вертикальный, трендовый и факторный.

Особую роль в классификации играет *комплексный анализ* [7]. Данный вид анализа представляет собой весь объём используемых метод, приёмов, принципов экономического анализа. Его главной особенностью является то, что он предполагает использование единой цели, связывающей все направления анализа, а также все производственные показатели в единую систему.

Комплексный экономический анализ используется менеджерами и управленцами для контроля за деятельностью организации и принятия управленческих решений. Итогом применения комплексного анализа является повышение финансовой устойчивости предприятия, предупреждение негативных факторов, влияющих на жизнь предприятия [8].

Вывод. Экономический анализ – многогранный процесс исследования экономической деятельности предприятия, использование которого является непременным атрибутом современного предприятия.

Список источников

1. Басовский Л. Е., Экономический анализ : учебное пособие. Москва : РИОР, 2008. 160 с.
2. Гальчина О. Н., Пожидаева Т. А. Теория экономического анализа : учебное пособие. Москва: Инфра-М, 2009. 240 с.
3. Любушин Н. П. Экономический анализ : учебное пособие. Москва : Юнити-Дана, 2017. 575 с.
4. Войтоловский Н. В. Экономический анализ : учебник для вузов. Москва: Юрайт, 2024. 631 с.
5. Шеремет А. Д., Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия : учебник. Москва : Инфра-М, 2021. 374 с.
6. Попова Л. В., Коробейников Д. А., Коробейникова О. М. Статистические методы анализа рисков в сельском хозяйстве // Вестник Дагестанского государственного университета. Серия 3: Общественные науки. 2016. Т. 31. № 4. С. 30–34.
7. Попова Л. В., Коробейников Д. А. Методика анализа деловой активности организации // Финансовая экономика. 2015. № 1. С. 56–63.
8. Popova L. V., Skiter N. N., Korobeinikov D. A., Donskova O. A., Bogdanov A. S. Analysis and prospects of development of small business sector in agrarian sphere of economy of the Volgograd region // Journal of international scientific researches. 2015. no. 1–2(22–23). pp. 30–34.

References

1. Basovskiy L. E., Ekonomicheskiy analiz Economic analysis [Economic analysis] : uchebnoe posobie. Moscow, RIOR, 2008, 160 p. (in Russ.).
2. Gal'china O. N., Pozhidaeva T. A. Teoriya ekonomicheskogo analiza [Theory of economic analysis] : uchebnoe posobie. Moscow, Infra-M, 2009. 240 p. (in Russ.).
3. Lyubushin N. P., Ekonomicheskiy analiz [Economic analysis] : uchebnoe posobie. Moscow, Yuniti-Dana, 2017, 575 p. (in Russ.).
4. Voytolovskiy N. V. Ekonomicheskiy analiz [Economic analysis] : uchebnik dlya vuzov. Moscow, Yurayt, 2024, 631 p. (in Russ.).
5. Sheremet A. D., Analiz i diagnostika finansovo-khozyaystvennoy deyatel'nosti predpriyatiya [Analysis and diagnostics of financial and economic activity of the enterprise] : uchebnik. Moscow, Infra-M, 2021, 374 p. (in Russ.).
6. Popova L. V., Korobeynikov D. A., Korobeynikova O. M. Statisticheskie metody analiza riskov v sel'skom khozyaystve [Statistical methods of risk analysis in agriculture]. *Vestnik Dagestanskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 3: Obshchestvennye nauki*. 2016;31:4:30–34. (in Russ.).

7. Popova L. V., Korobeynikov D. A. Metodika analiza delovoy aktivnosti organizatsii [Methodology of analysis of business activity of the organization]. *Finansovaya ekonomika*. 2015;1:56–63. (in Russ.).

8. Popova L. V., Skiter N. N., Korobeinikov D. A., Donskova O. A., Bogdanov A. S. Analysis and prospects of development of small business sector in agrarian sphere of economy of the Volgograd region. *Journal of international scientific researches*. 2015;1–2(22–23):30–34.

© Карачихин С. В, 2024

Статья поступила в редакцию 26.01.2024; одобрена после рецензирования 14.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.
The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 14.02.2024; accepted for publication 14.02.2024.

Научная статья
УДК 330.354:621
EDN FHUZYW

Роль энергоэффективности в экономическом развитии

Диана Владимировна Кириллова[1], студент бакалавриата
Научный руководитель – Лилия Рафаэльевна Мухаметова[2], кандидат экономических наук, доцент
[1,2]Казанский государственный энергетический университет, Республика Татарстан, Казань, Россия
[1]ki.diana36@mail.ru, [2]liliyamyhametova@mail.ru

Аннотация. Рассмотрены взаимосвязи энергоэффективности и экономического развития страны. Раскрыто понятие энергетической эффективности и объясняется его суть. Повышение энергоэффективности не только помогает экономить ценные ресурсы, но и повышает производительность, снижает затраты и способствует устойчивому развитию экономики страны. Рассмотрены роль энергоэффективности в содействии экономическому росту и положительные эффекты данной стратегии.

***Ключевые слова*:** энергетическая эффективность, экономика, экономическое развитие

Для цитирования: Кириллова Д. В. Роль энергоэффективности в экономическом развитии // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 290–294.

The role of energy efficiency in economic development

Diana V. Kirillova[1], undergraduate student
Scientific supervisor – Lilia R. Mukhametova[2], candidate of Economic Sciences, Associate Professor
[1,2]Kazan State Power Energy University, Republic of Tatarstan, Kazan, Russia
[1]ki.diana36@mail.ru, [2]liliyamyhametova@mail.ru

Abstract. This article examines the issue of the relationship between energy efficiency and the economic development of the country. The concept of energy efficiency is revealed and its essence is explained. Improving energy efficiency not only helps to save valuable resources, but also increases productivity, reduces costs and contributes to the sustainable development of the country's economy. The article examines the role of energy efficiency in promoting economic growth and the positive effects of this strategy.

Keywords: energy efficiency, economy, economic development
For citation: Kirillova D. V. Rol' energoeffektivnosti v ekonomicheskom razvitii [The role of energy efficiency in economic development] *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.).* Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 290–294. (in Russ.).

В современном обществе вопрос энергетической эффективности становится центральным в обсуждениях устойчивого экономического развития. Энергетическая эффективность является неотъемлемым компонентом стратегий, направленных на сокращение зависимости от ископаемых ресурсов и минимизацию отрицательного воздействия на окружающую среду.

Эффективное использование энергетических ресурсов, в контексте текущего технологического развития, а также с учетом экологической устойчивости, подразумевает достижение экономически обоснованной эффективности.

Под энергетической эффективностью понимаются совокупность мер, направленных на обеспечение населения страны товарами и услугами при минимальных энергетических затратах на их производство, а также минимизацию негативного воздействия на окружающую среду.

Это означает, что увеличение энергетической эффективности и внедрение мер по энергосбережению предоставляют возможность использовать дополнительные финансовые ресурсы для улучшения уровня жизни населения и повышения их комфорта, например, путем направления данных средств на обеспечение тепловой и электрической энергией отдаленные населенные пункты. Применяя данный способ использования дополнительных средств возможно обеспечение энергетической устойчивости общества [1].

Повышение энергоэффективности и внедрение мер по энергосбережению представляют собой оптимальный подход для решения различных проблем в сфере энергетики, таких как обеспечение энергетической безопасности, смягчение воздействия высоких цен на энергоносители и ответ на глобальную тревогу по поводу изменений климата. Кроме того, улучшение энергоэффективности способствует повышению уровня конкурентоспособности и благосостояния потребителей.

Все вышеперечисленное подчеркивает актуальность рассматриваемой проблематики [2].

Одним из основных моментов в рассмотрении роли энергетической эффективности является ее прямое влияние на экономический рост [1]. Оптимизированное использование энергии ведет к снижению затрат на производство товаров и услуг и обеспечивает рациональное расходование ресурсов. Итогом данной процедуры является экономия энергетических ресурсов и возможность их перенаправления на использование для обеспечения тепловой и электрической оснащенности населения. Таким образом, повышение энергетической эффективности является стимулом для увеличения производительности, что в конечном итоге поддерживает экономический рост.

Применяя энергоэффективные технологии и методы, предприятия могут оптимизировать свою деятельность, сократить отходы и снизить выбросы углекислого газа [3]. Это не только снижает их затраты на электроэнергию, но и повышает их конкурентоспособность на рынке.

Инвестиции в энергоэффективность также могут привести к созданию значительного количества рабочих мест. Модернизация зданий, промышленного оборудования и внедрение систем возобновляемой энергетики требуют квалифицированной рабочей силы, что создает возможности трудоустройства для населения. Расширение «зеленой» экономики, обусловленное энергоэффективностью, может обеспечить рабочие места в различных секторах, таких как строительство, производство и машиностроение.

Стоит отметить, что в контексте современных вызовов энергетическая эффективность выступает в роли катализатора для инноваций и развития новых технологий. Инвестиции в энергосберегающие решения способствуют не только экономическому прогрессу, но и формированию технологической структуры, способной эффективно адаптироваться к меняющимся условиям.

Энергетические ресурсы имеют важное значение в улучшении уровня жизни населения и расширении возможностей, доступных как развитым, так и развивающимся странам. Поэтому обеспечение эффективного, системного, надежного и экологически безопасного подхода к энергоснабжению (с учетом цен, отражающих основные принципы рыночной экономики) представляет собой глобальную задачу для развития государств.

Сущность концепции энергоэффективности заключается в уменьшении расхода энергии для выполнения тех же объемов работ, например, в освещении, обогреве, производстве товаров и т. д. Для обычных граждан это означает снижение расходов на коммунальные услуги, а для страны в целом – разумное использование топливно-энергетических ресурсов и увеличение эффективности промышленности. Повышение уровня энергоэффективности имеет крайне важное значение с точки зрения экологии, поскольку оно способствует снижению выбросов парниковых газов в атмосферу. Эта инициатива также положительно сказывается на деятельности энергетических компаний, уменьшая затраты на топливо и экономически необоснованные расходы на дорогостоящее строительство и закупку оборудования. В России существует значительный потенциал для улучшения энергоэффективности как в области производства и передачи энергии, так и в сфере ее потребления [4].

Вывод. Энергетическая эффективность играет важную роль в современной экономике, обеспечивая устойчивый рост, повышение конкурентоспособности и сокращение экологического воздействия. Политики, направленные на стимулирование инноваций в области энергосбережения, могут сыграть ключевую роль в формировании экономически благоприятного и экологически устойчивого будущего.

Список источников

1. Охотников И. В., Шарифуллин А. Р. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности как приоритет и фактор экономического роста и развития России // Молодой ученый. 2018. С. 10–13.

2. Краснова В. В., Бычкова О. В., Давлианидзе Я. С. [и др.] Обеспечение экономической устойчивости и безопасности развития субъектов хозяйствования в условиях структурных изменений экономики : монография Донецк : ДонНУ. 2020. 220 с.

3. Кокшаров В. А. Концепция энергоэффективности в промышленности : монография. Екатеринбург. 2022. 146 с.

4. Энергоэффективность и энергосбережение как факторы экономического развития России // Портал Pandia : [сайт]. URL: https://pandia.ru/text/78/026/19727.php (дата обращения: 24.01.2024).

References

1. Okhotnikov I. V., Sharifullin A. R. Energosberezhenie i povyshenie energeticheskoy effektivnosti kak prioritet i faktor ekonomicheskogo rosta i razvitiya Rossii [Energy saving and energy efficiency as a priority and factor of economic growth and development of Russia]. *Molodoy uchenyy*. 2018;10–13. (in Russ.).

2. Krasnova V. V., Bychkova O. V., Davlianidze Ya. S. [i dr.] Obespechenie ekonomicheskoy ustoychivosti i bezopasnosti razvitiya sub"ektov khozyaystvovaniya v usloviyakh strukturnykh izmeneniy ekonomiki [Ensuring economic stability and security of development of business entities in the context of structural changes in the economy] : monografiya. Donetsk, DonNU, 2020, 220 p. (in Russ.).

3. Koksharov V. A. Kontseptsiya energoeffektivnosti v promyshlennosti [The concept of energy efficiency in industry] : monografiya. Ekaterinburg, 2022, 146 p. (in Russ.).

4. Energoeffektivnost' i energosberezhenie kak faktory ekonomicheskogo razvitiya Rossii [Energy efficiency and energy conservation as factors of Russia's economic development]. *Pandia.ru* Retrieved from https://pandia.ru/text/78/026/19727.php (Accessed 24 January 2024) (in Russ.).

© Кириллова Д. В., 2024

Статья поступила в редакцию 26.01.2024; одобрена после рецензирования 14.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.
The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 14.02.2024; accepted for publication 14.02.2024.

Научная статья
УДК 338.43:631.3
EDN FGFCOG

Сравнительный анализ обеспеченности парком сельскохозяйственной техники в РФ и за рубежом

Григорий Григорьевич Мальцев[1], студент бакалавриата
Владислав Игоревич Таранов[2], студент магистратуры
Научные руководители – Айжан Галимовна Досова[3], кандидат экономических наук, доцент, **Карпова Анна Александровна**[4], кандидат экономических наук, доцент
[1,2,3,4]Волгоградский государственный аграрный университет, Волгоградская область, Волгоград, Россия
[1]grisha.maltsev.78@mail.ru

Аннотация. Проанализирована обеспеченность сельскохозяйственной техникой в РФ за период с 1990–2022 гг. На основе анализа выявлены тенденции в течении 32 лет и предложены потенциальные пути решения из создавшейся ситуации в сельском хозяйстве России.

***Ключевые слова*:** трактор, комбайн, энергообеспеченность, парк сельскохозяйственной техники

Для цитирования: Мальцев Г. Г., Таранов В. И. Сравнительный анализ обеспеченности парком сельскохозяйственной техники в РФ и за рубежом// Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 295–301.

Comparative analysis of the availability of agricultural machinery in the Russian Federation and abroad

Grigory G. Maltsev[1], master's student
Vladislav I. Taranov[2], undergraduate student
Scientific supervisor – Aijan G. Dosova[3], Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, **Anna A. Karpova** [4], Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
[1,2,3,4]Volgograd State Agrarian University, Volgograd region, Volgograd, Russia
[1]grisha.maltsev.78@mail.ru

Abstract. The article provides an analysis of the availability of tractors and combines in the Russian Federation for the period from 1990-2022. Based on the analysis, trends have been identified for 32 years and potential solutions to the current situation in Russian agriculture have been proposed.

Keywords: tractor, combine harvester, energy supply, agricultural machinery park.

For citation: Mal'tsev G. G., Taranov V. I. Sravnitel'nyy analiz obespechennosti parkom sel'skokhozyaystvennoy tekhniki v RF i za rubezhom [Comparative analysis of the availability of agricultural machinery in the Russian Federation and abroad] *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.).* Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 295–301. (in Russ.).

Актуальность обеспечения сельскохозяйственными тракторами и комбайнами является одним из приоритетных вопросов для любого современного развитого агропроизводства в мире. Применение высокопроизводительных тракторов и комбайнов многократно увеличило скорость посадки и сбора урожая, что позволило лучше соблюдать агротехнические сроки и нормы высева и сбора урожая. На сегодняшний день тракторы и комбайны являются неотъемлемой частью АПК и основой обеспечения продовольственной безопасности страны, что делает направление сельскохозяйственного машиностроения важным и приоритетным [1].

К современным проблемам в области обеспечения тракторами и комбайнами можно отнести следующие: сокращение парка сельскохозяйственной техники на протяжении долгого времени, рост нагрузки пашни на 1 единицу техники и отставание от зарубежных стран по основным показателям обеспеченности. Если рассматривать количественный вопрос, связанный с обеспечением сельскохозяйственной техникой в РФ, то первым делом необходимо рассмотреть парк тракторов и комбайнов в единицах техники на графике (рис. 1) [1].

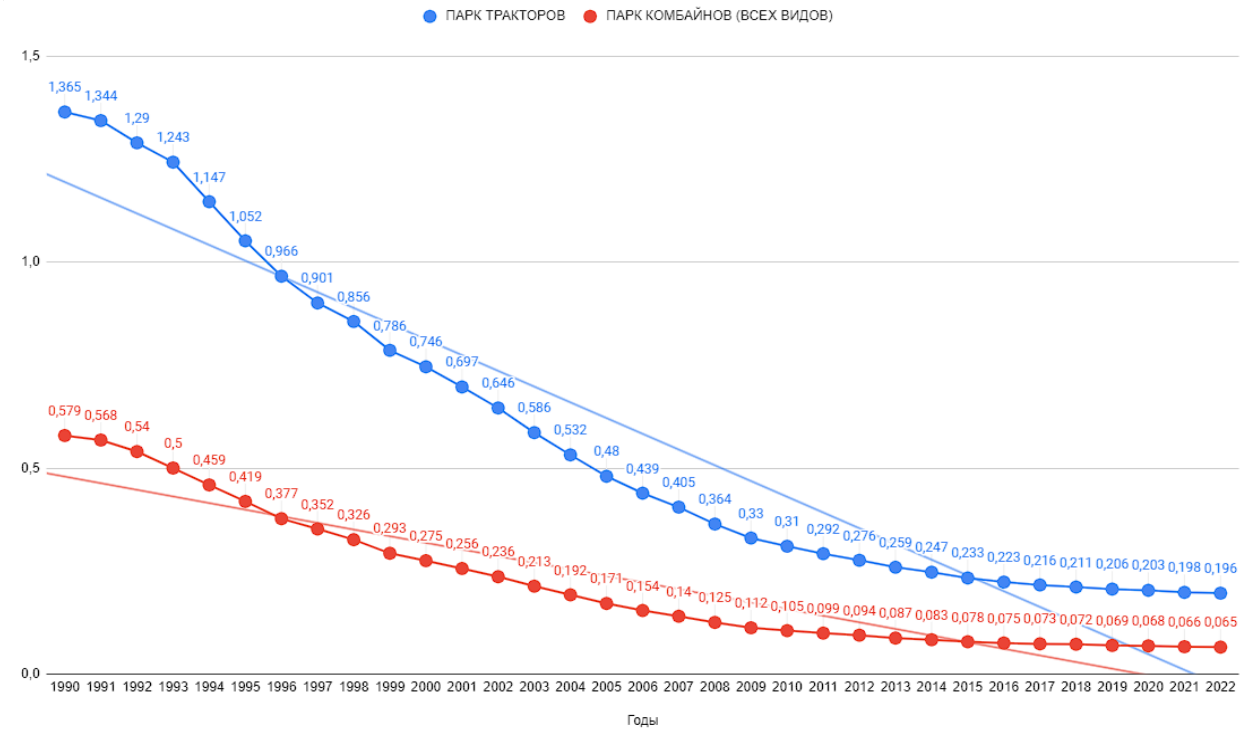


Рисунок 1 – Парк сельскохозяйственных тракторов и комбайнов в России, млн штук

На графике видно, что количество тракторов и комбайнов имеет стабильную тенденцию к снижению в общем парке сельхозтехники РФ. Однако, несмотря на сокращение количества техники, некорректно делать однозначный вывод. Для этого рассмотрим такой показатель как “Количество тракторов и комбайнов на 1000 га пашни” в РФ (табл.1) [2].

Таблица 1 – Количество и изменение количества тракторов и комбайнов на 1000 га пашни, Россия

Количество тракторов и комбайнов на 1000 га пашни, шт.					
Годы	Количество тракторов на 1000 га пашни	Количество зерноуборочных комбайнов на 1000 га пашни	Количество кукурузоуборочных комбайнов на 1000 га пашни	Количество картофелеуборочных комбайнов на 1000 га пашни	Количество льноуборочных комбайнов на 1000 га пашни
1990	11	7	12	25	22
2022	3	2	0,4	14	13
Темп прироста и изменение количества техники на 1000 га пашни					
Кол-во, шт.	-8	-5	-11,6	-11	-9
Темп прироста, %	-72,7	-71,4	-96,6	-44	-40,9

Данная таблица показывает, что количество работающей техники на 1000 га пашни с 1990 года сократилось. Исходя из данных (табл.1), можно сделать вывод, что сокращение техники привело к увеличению нагрузки на 1 единицу техники. Для дальнейшего исследования рассмотрим показатель “Нагрузка на 1 единицы техники, га” (табл.2) [3].

Таблица 2 – Нагрузка на единицу техники, Россия

Нагрузка 1 единицы техники, га					
Годы	Нагрузка на 1 трактор, га	Нагрузка на 1 зерноуборочный комбайн, га	Нагрузка на 1 кукурузоуборочный комбайн, га	Нагрузка на 1 картофелеуборочный комбайн, га	Нагрузка на 1 льноуборочный комбайн, га
1990	95	152	80	41	61
2022	372	460	2579	73	505
Темп прироста и изменение нагрузки, га					
Кол-во, га	277	308	2499	32	444
Темп прироста, %	291,5	202,6	3123,7	78	727,8

Исходя из таблицы 2 видно, что нагрузка пашни на все виды техники растет по всем показателям. Особенно показательны данные по кукурузоуборочным комбайнам, нагрузка на 1 комбайн выросла в 32 раз с 80 га в 1990 году до 2579 га в 2022 году, тот же тренд прослеживается по льноуборочным комбайнам, где нагрузка увеличилась в 8,3 раза с 61 га до 505 га в 2022 году. Нагрузка на зерноуборочный комбайн и трактор из данного списка росла меньшими темпами, однако, рост нагрузки также достаточно серьезный, что говорит о недостатке техники в РФ. По картофелеуборочным комбайнам рост нагрузки обрабатываемых земель наименьший в сравнении с остальной техникой [4].

Рассмотрев несколько тенденций внутри страны на протяжении 32 лет, необходимо сделать сравнение с зарубежными странами по состоянию на 2021–2022 год. Для этого рассмотрим (табл. 3) [5].

Таблица 3 – Сравнение основных показателей обеспеченности сельскохозяйственной техникой с зарубежными странами в 2021–2022 гг.

Страны	Количество тракторов на 1000 га пашни, шт.	Количество зерноуборочных комбайнов на 1000 га пашни, шт.	Нагрузка на 1 трактор, га	Нагрузка на 1 зерноуборочный комбайн, га	Энергообеспеченность на 100 га пашни, л.с.
Германия	65	12	16	83	500
США	26	18	38	55	850
Канада	16	7	63	143	500
Республика Беларусь	9	5	111	200	344
Казахстан	6	3	166	333	121
Россия	3	2	372	460	198

Так, нагрузка на 1 единицу техники в 2,2 раза больше, чем в Казахстане, в 3,3 раза больше, чем в РБ и в 23,2 раза больше, чем в Германии.

Пути решения обозначенных проблем. На сегодняшний день, РФ имеет ряд проблем, связанных с обеспечением агротехникой. Во-первых, в условиях санкционного давления сложно конкурировать по ключевым параметрам, таким как уровень технологий, ценовые диспропорции, со странами Запада как ведущими лидерами в области сельскохозяйственного машиностроения.

Во-вторых, необходимо более масштабно осуществлять поддержку отечественного сельскохозяйственного машиностроения [6]. Данная проблема должна решаться как на уровне страны, так и на уровне сельхозтоваропроизводителей. Важнейшей мерой будет являться ускорение темпов экономического роста до 2–4 % ежегодно, который необходим стране для развития не только АПК, но и всех отраслей экономики. По мере увеличения темпов экономического роста, необходимо еще больше поддерживать АПК в области обеспечения тракторами и комбайнами со стороны государства. Здесь предложение будет заключаться в поддержании спроса на покупку техники, в частности, государственное регулирование цен

на тракторы и комбайны, субсидирование процентной ставки при покупке, система постпродажного сервиса, льготный налоговый режим [7].

Вывод. Сокращение парка тракторов в РФ приводит к уменьшению количества работающей техники на полях, а это влечет за собой многократное увеличение нагрузки на 1 единицу техники, что провоцирует повышенный износ используемой техники. Так, с 2017 года рост износа составил 5,6 %, что привело к ухудшению технических характеристик оборудования, к снижению скорости работы, более частым ремонтным работам и даже травмам во время использования оборудования.

Список источников

1. Попова Л. В., Досова А. Г. Воспроизводство машинно-тракторного парка в сельском хозяйстве Волгоградской области: проблемы и тенденции // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2017. № 3 (47). С. 274–281.
2. Попова Л. В., Гурнович Т. Г, Досова А. Г. Воспроизводство основных фондов в сельском хозяйстве: причины нестабильности // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 5: Экономика. 2017. № 2 (200). С. 96–104.
3. Попова Л. В., Досова А. Г., Литвинова Т. Н., Рогачев А. Ф. Механизм государственно-частного партнерства для развития инфраструктурного обеспечения российского рынка сельхозтехники // АПК: экономика, управление. 2018. № 3. С. 37–44.
4. Попова Л. В., Дугина Т. А., Карпова А. А., Досова А. Г. Проблемы логистического менеджмента в агропромышленном комплексе // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 5: Экономика. 2020. № 3(265). С. 56–64.
5. Попова Л. В., Досова А. Г. Совершенствование системы государственной поддержки обновления технического потенциала сельского хозяйства // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2016. № 2(42). С. 297–302.
6. Попова Л. В., Досова А. Г., Земскова О. М., Серебрякова М. Ф. Управление конкурентоспособностью аграрных предприятий в условиях импортозамещения // Вестник Академии знаний. 2022. № 53(6). С. 217–221.
7. Муртазаева Р. Н., Карпова А. А., Досова А. Г. Управление техническим обеспечением сельского хозяйства волгоградской области: состояние и перспективы воспроизводства машинно-тракторного парка // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2018. № 10. С. 31–34.

References

1. Popova L. V., Dosova A. G. Vosproizvodstvo mashinno-traktornogo parka v sel'skom khozyaystve Volgogradskoy oblasti: problemy i tendentsii [Reproduction of the machine and tractor fleet in agriculture of the Volgograd region: problems and trends]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie*. 2017;3(47):274–281.

2. Popova L. V., Gurnovich T. G, Dosova A. G. Vosproizvodstvo osnovnykh fondov v sel'skom khozyaystve: prichiny nestabil'nosti [Reproduction of fixed assets in agriculture: causes of instability]. *Vestnik Adygeyskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 5: Ekonomika.* 2017;2(200):96–104.

3. Popova L. V., Dosova A. G., Litvinova T. N., Rogachev A. F. Mekhanizm gosudarstvenno-chastnogo partnerstva dlya razvitiya infrastrukturnogo obespecheniya rossiyskogo rynka sel'khoztekhniki [Mechanism of public-private partnership for the development of infrastructure support for the Russian agricultural machinery market]. *APK: ekonomika, upravlenie*. 2018;3:37–44.

4. Popova L. V., Dugina T. A., Karpova A. A., Dosova A. G. Problemy logisticheskogo menedzhmenta v agropromyshlennom komplekse [Problems of logistics management in the agro-industrial complex]. *Vestnik Adygeyskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 5: Ekonomika.* 2020;3(265):56–64.

5. Popova L. V., Dosova A. G. Sovershenstvovanie sistemy gosudarstvennoy podderzhki obnovleniya tekhnicheskogo potentsiala sel'skogo khozyaystva [Improving the system of state support for updating the technical potential of agriculture]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie.* 2016;2(42):297–302.

6. Popova L. V., Dosova A. G., Zemskova O. M., Serebryakova M. F. Upravlenie konkurentosposobnost'yu agrarnykh predpriyatiy v usloviyakh importozameshcheniya [Managing the competitiveness of agricultural enterprises in conditions of import substitution]. *Vestnik Akademii znaniy*. 2022;53(6):217–221.

7. Murtazaeva R. N., Karpova A. A., Dosova A. G. Upravlenie tekhnicheskim obespecheniem sel'skogo khozyaystva volgogradskoy oblasti: sostoyanie i perspektivy vosproizvodstva mashinno-traktornogo parka [Management of technical support for agriculture in the Volgograd region: state and prospects for the reproduction of the machine and tractor fleet]. *Ekonomika sel'skokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatiy.* 2018;10:31–34.

© Мальцев Г. Г., Таранов В. И., 2024

Статья поступила в редакцию 25.01.2024; одобрена после рецензирования 14.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.
The article was submitted 25.01.2024; approved after reviewing 14.02.2024; accepted for publication 14.02.2024.

Научная статья
УДК 622.3
EDN FGLWLA

Экономическая эффективность в производственной деятельности «НК «Роснефть» «ООО РН-ГРП»

Рустам Фанусович Хайруллин[1] студент магистратуры
Научный руководитель – Лилия Рафаэльевна Мухаметова[2] кандидат экономических наук, доцент
[1,2]Казанский государственный энергетический университет, Республика Татарстан, Казань, Россия
[1]mr.harley1984@mail.ru, [2]Liliyamyhametova@mail.ru

Аннотация. Проанализирована финансово-экономическая деятельность компании ООО «РН-ГРП». Кратко представлена история компании. Рассмотрены ключевые финансовые показатели, включая уставной капитал, объем поставок и закупок. Изучены финансовые показатели прибыли, такие как EBIT, ROA и ROE в контексте их важности для оценки финансового здоровья и устойчивости компании. Исследованы отчётности компании по этим показателям за период с 2012 по 2020 год. Проведен анализ рентабельности и эффективности использования активов и собственного капитала. Сделан вывод об экономической эффективности компании.

Ключевые слова: колебания прибыльности, рентабельность, объемы торговли, ключевые показатели, стратегическое управление, финансовая эффективность

Для цитирования: Хайруллин Р. Ф. Экономическая эффективность в производственной деятельности «НК «Роснефть» «ООО РН-ГРП» // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 302–306.

Economic efficiency in the production Activities of NK Rosneft LLC RN-GRP

Rustam F. Khairullin[1] master's student
Scientific advisor – Liliya R. Mukhametova[2] Scientific assistant professor Ph.D.
[1,2]Kazan State Power Engineering University, Republic of Tatarstan, Kazan, Russia
[1]mr.harley1984@mail.ru, [2]Liliyamyhametova@mail.ru

Abstract. This article analyzes the financial and economic activities of LLC RN-GRP. The company's history is briefly presented. The key financial indicators,

including the authorized capital, the volume of supplies and purchases, are considered. Financial profit indicators such as EBIT, ROA and ROE have been studied in the context of their importance for assessing the financial health and sustainability of the company. The company's reporting on these indicators for the period from 2012 to 2020 has been studied. The analysis of profitability and efficiency of use of assets and equity is carried out. The conclusion about the economic efficiency of the company is made.

Keywords: fluctuations in profitability, profitability, trade volumes, key indicators, strategic management, financial efficiency

For citation: Hajrullin R. F. Jekonomicheskaja jeffektivnost' proizvodstvennoj dejatel'nosti NK Rosneft' OOO RN-GRP [Economic efficiency in the production Activities of NK Rosneft LLC RN-GRP]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.).* Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 302–306. (in Russ.).

Компания «РН-ГРП» предоставляет услуги в сфере нефтегазовой промышленности, такие как гидравлический разрыв пласта, цементирование, обработка кислотами, азотные процедуры и применение передовых технологических решений с использованием ГНКТ. Основанная в 2000 году, «РН-ГРП» стала важным участником российского нефтесервисного сектора, активно расширяя свою деятельность в различных регионах страны, включая Западную и Восточную Сибирь. В 2015 году ПАО «НК «Роснефть» приобрело данную компанию, ранее известную как «Трайкан Велл Сервис» [1].

ООО «РН-ГРП» (далее компания) оказывает востребованные услуги нефтяным компаниям в регионе, где ключевым показателем эффективности производства является прибыль. Экономическая эффективность услуг компании проявляется в приросте добычи, снижении себестоимости и увеличении прибыли для заказчиков.

Экспертные оценки указывают, что Россия играет важную роль в мировой добыче газа и нефти, составляя около 22 % и 12 % соответственно. Рынок нефтедобычи в России олигополистичен, с несколькими крупными

компаниями, контролирующими более 90 % рынка, и множеством мелких участников [2].

В процессе изучения литературы по теме исследования был проведён анализ финансовых показателей работы компании.

ООО «РН-ГРП» представляет собой компанию с значительным размером уставного капитала в размере 5 998 563 349,62 рублей, что свидетельствует о стабильности и финансовой устойчивости. Этот финансовый ресурс предоставляет компании достаточные средства для осуществления своей производственной деятельности и подтверждает ее способность к устойчивому функционированию.

Экономическая эффективность характеризуется показателями EBIT, ROA, ROE и рентабельность продаж. EBIT (Earnings Before Interest and Taxes) измеряет прибыль компании до учета процентов по заемным средствам и налогов, обеспечивая сравнение прибыльности различных компаний. ROA (Return on Assets) отражает эффективность использования активов для генерации прибыли, ROE (Return on Equity) оценивает эффективность использования собственного капитала для создания прибыли для акционеров, а рентабельность продаж показывает прибыль от продаж в каждом рубле выручки [3].

В течение последних лет компания демонстрировала колебания в финансовой производительности. В 2017 и 2016 годах компания достигла высокой прибыльности, отраженной положительными значениями показателей EBIT, рентабельности продаж, ROE и ROA. Эти показатели свидетельствуют о успешном использовании ресурсов для генерации прибыли и создания стоимости.

В 2019 году компания столкнулась с вызывающими вопрос трудностями, зафиксировав убыток в значительной сумме – 753 833 000, 00. Это отражено в отрицательном значении EBIT, что требует дополнительного анализа и выяснения факторов, влияющих на такой значительный переворот.

В 2020 году ООО «РН-ГРП» продемонстрировала восстановление, достигнув положительного EBIT и выручки в размере 451 614 000,00 рублей. Эти изменения говорят о благоприятном тренде в финансовых результатах и, возможно, свидетельствуют о внесении корректив в стратегию предприятия [4]. Объемы поставок и закупок за рассматриваемый период оставались стабильными, что свидетельствует о постоянстве бизнеса и стабильности объемов торговли.

В целом, компания ООО «РН-ГРП» обладает значительными финансовыми ресурсами, продемонстрировала способность к прибыльной деятельности, но требует постоянного мониторинга и анализа для выявления факторов, влияющих на финансовую эффективность. Колебания в прибыльности подчеркивают важность стратегического управления для адаптации к переменным условиям рынка и обеспечения устойчивого развития компании.

Список источников

1. Васильев В. В., Кравченко А. Н., Смелянский В. В., Павлов В. А., Коркин А. М., Мотус С. Э. Новые горизонты системы типового проектирования в ПАО «НК «Роснефть»: геология и разработка // Экспозиция Нефть Газ. 2020. № 5. С. 12–15.

2. Новая стратегия «Роснефть-2022»// Информационный портал ПАО «НК «Роснефть» : [сайт] URL: https:// www.rosneft.ru/docs/report/2017/ru/strategy.html

3. Коркин А. М., Павлов В. А., Мотус С. Э. Автоматизация применения типовой проектной документации в ПАО «НК «Роснефть» // Нефтяное хозяйство. 2018. № 8. С. 100–101.

4. Положение Компании «Типовое проектирование в Компании» № П4-06 Р-0002. версия 1.00. утверждено приказом ПАО «НК «Роснефть» от 23.09.2019. № 491.

References

1. Vasil'ev V. V., Kravchenko A. N., Smeljanskij V. V., Pavlov V. A., Korkin A. M., Motus S. Je. Novye gorizonty sistemy tipovogo proektirovanija v PAO

«NK «Rosneft'»: geologija i razrabotka [New horizons of the standard design system in PJSC NK Rosneft: geology and development]. *Jekspozicija Neft' Gaz.* 2020;5:12–15. (in Russ.).

2. Novaja strategija «Rosneft'-2022» [The new strategy of Rosneft-2022]. *Rosneft.ru* Retrieved from https:// www.rosneft.ru/docs/report/2017/ru/strategy.html (Accessed 22 January 2024) (in Russ.).

3. Korkin A. M., Pavlov V. A., Motus S. Je. Avtomatizacija primenenija tipovoj proektnoj dokumentacii v PAO «NK «Rosneft'» [Automation of the application of standard project documentation in PJSC NK Rosneft]. *Neftjanoe hozjajstvo.* 2018;8:100–101. (in Russ.).

4. Polozhenie Kompanii «Tipovoe proektirovanie v Kompanii» [The position of the Company "Standard design in the Company"] № P4-06 R-0002. versija 1.00. utverzhdeno prikazom PAO «NK «Rosneft'» ot 23.09.2019. № 491. (in Russ.).

© Хайруллин Р. Ф., 2024

Статья поступила в редакцию 26.01.2024; одобрена после рецензирования 14.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.
The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 14.02.2024; accepted for publication 14.02.2024.

Научная статья
УДК 656.6:658.778.5
EDN FBJXRN

Методы перевозки и хранения сельскохозяйственной продукции при транспортировке на дальние расстояния

Никита Сергеевич Шкарупелов[1], студент бакалавриата
Беляков Геннадий Алексеевич[2], студент магистратуры
Научные руководители – Айжан Галимовна Досова[3], кандидат экономических наук, доцент, **Анна Александровна Карпова**[4], кандидат экономических наук, доцент
[1,2,3,4]Волгоградский государственный аграрный университет, Волгоградская область, Волгоград, Россия
[1]nikita_nice3@mail.ru

Аннотация. Рассмотрены особенности перевозки и хранения продукции растениеводства на дальние расстояния, определены преимущества и перспективы новых направлений перевозки зерна.

***Ключевые слова*:** логистика, перевозки, Северный морской путь, зерно, сельское хозяйство, экспорт

Для цитирования: Шкарупелов Н. С., Беляков Г. А. Методы перевозки и хранения сельскохозяйственной продукции при транспортировке на дальние расстояния // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 307–314.

Methods of transportation and storage of agricultural products during long-distance transportation

Nikita S. Shkarupelov[1], graduate student
Gennady A. Belyakov[2], master's student
Scientific advisor – Aijan G. Dosova[3], Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, **Anna A. Karpova**[4], Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
[1,2,3,4]Volgograd State Agrarian University, Volgograd region, Volgograd, Russia
nikita_nice3@mail.ru

Abstract. The article examines the features of transportation and storage of crop products over long distances, and identifies the advantages and prospects of new directions for grain transportation.

Keywords: logistics, transportation, Northern Sea Route, grain, agriculture, export

For citation: Shkarupelov N. S., Belyakov G. A. Metody perevozki i khraneniya sel'skokhozyaystvennoy produktsii pri transportirovke na dal'nie rasstoyaniya [Methods of transportation and storage of agricultural products during long-distance transportation] *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.).* Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 307–314. (in Russ.).

Россия является самым крупным государством на планете Земля, что даёт немало положительных моментов для развития экономики России. Россия может полностью сама себя обеспечить сырьём для любого вида промышленности, а также сама себя прокормить, однако границы России открыты, что вводит свои коррективы в ведение хозяйства и на развитие в целом [1].

В современных условиях одним из самых главных аспектов ведения экономики является удешевление производства и перераспределение трудовых ресурсов с упором на аутсорсинг. Как последствие подобного мироустройства Российская Федерация лишилась огромного количества перспективных разработок, а также продуктов промышленности. При этом Россия твердо закрепилась как кормилица не только Европы, но также Ближнего Востока, Африки и Азии, что выводит Россию в лидеры по производству различных видов сельскохозяйственной продукции [2].

Но, как и в любом аспекте промышленности и сопутствующего товарообмена, в этой цепи есть краеугольный камень, и это логистика. Логистика – это наука об оптимизации снабжения, транспортировки и хранения ресурсов, готовых продуктов и так далее.

С точки зрения логистики у России есть серьёзные проблемы, которые зависят от направления. Сразу стоит отметить, что автомобильный транспорт в данной статье рассматриваться не будет из-за неподходящих характеристик для перевозки огромного объёма продукции агропромышленного комплекса.

1. Стоит начать с самого предсказуемого и короткого пути для европейской части России – Запад.

Большая часть железнодорожных перевозок для сельскохозяйственной продукции или нерентабельна, или недоступна из-за санкций со стороны Европы. Одним из основных путей сообщения с Европой является Санкт-Петербург. За 2023 год через порты Петербурга прошло около 2,3 миллиона тонн зерновых, при этом 1,15 миллиона тонн являются экспортными в страны Евросоюза. Также через порты в Балтике импортируют различные товары из стран третьего мира, такие как бананы, кофе и многое другое [3].

Транспортировку товаров в Балтике осуществляют зачастую сухогрузы и балкеры, грузоподъемность которых может достигать 400 тысяч тонн, однако перевозимые фрукты перевозятся только в контейнеровозах, по понятным причинам. Перевозка фруктов осуществляется в стандартных коробках из двухслойного гофрокартона. В такую тару бананы укладываются двумя рядами: первый – 8–10 кластеров; второй – 6–8 кластеров. Каждая коробка с грузом должна иметь вес около 19,5 килограмм, при этом вес тары составляет 1 кг 50 г. Чтобы холодный воздух в достаточном количестве попадал в коробки, они оснащаются специальными отверстиями.

2. Следующим направлением следует выбрать Южное направление. В этом направлении Волгоградская область принимает активное участие, в последние годы область увеличивала объём поставок в Африку и на Ближний Восток. Самая простая операция – перевозка зерна в Иран. Она производится напрямую с ферм посредством зерновозов и других машин продукция поставляется в зерновой терминал Калач-на-Дону, который осуществляет погрузку на сухогрузы. В 2023 году прямой оборот между Волгоградом и Ираном составил около 370 тысяч тонн зерна [4].

Сложнее дела обстоят с поставкой в Турцию, Европу и Африку посредством черноморского пути. Зерно из Волгоградской области грузится через зерновые терминалы на железнодорожный транспорт и поступает в

посёлок Азов Ростовской области или в Новороссийск. Там зерно готовится к погрузке на сухогрузы и балкеры и уходит в порты других стран или в пролив Босфор. Является одним из самых загруженных и выгодным торговых путей России. Общий товарооборот за 2023 год составил около 300 миллионов тонн (рис. 1) [5].

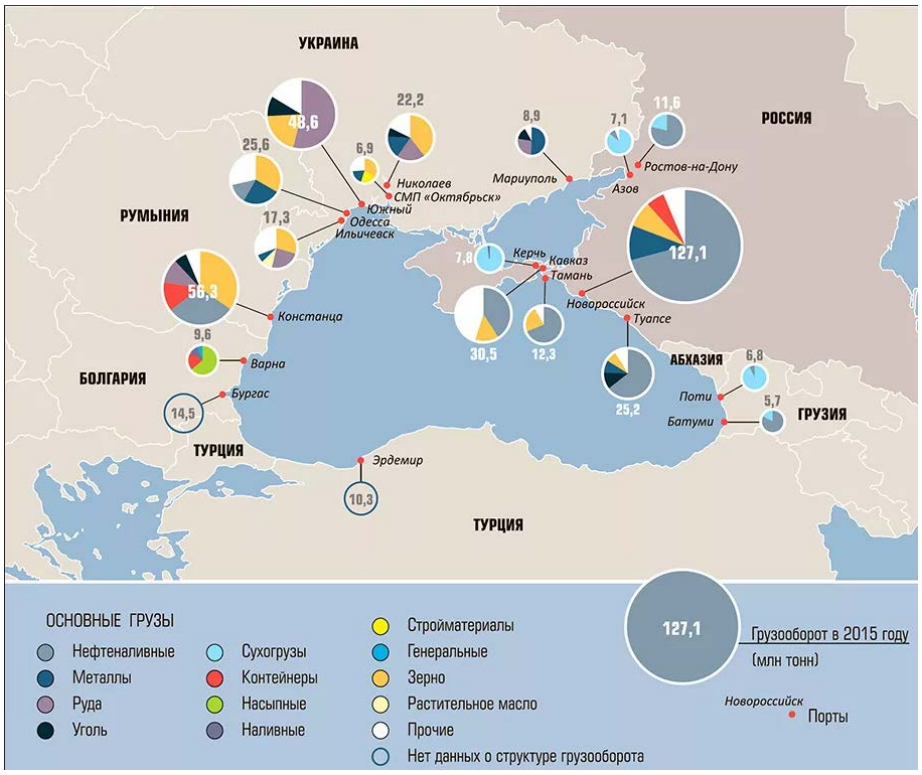


Рисунок 1 – Примерный состав товарооборота в Азовско-Черноморском бассейне

3. Новое и экспериментальное направление – Север (рис. 2).



Рисунок 2 – Сравнение длины Северного морского пути и пути через Суэцкий канал

Сейчас активно развивается Северный морской путь, а в Европе появляются предложения по его использованию. При сравнении скорости доставки товаров из Азии в Европу: Суэцкий канал – 31 день, Африка – 44 дня, Севморпуть – 20 дней. При этом предотвращается любая встреча с пиратами из Сомали или пиратами из Малаккского пролива.

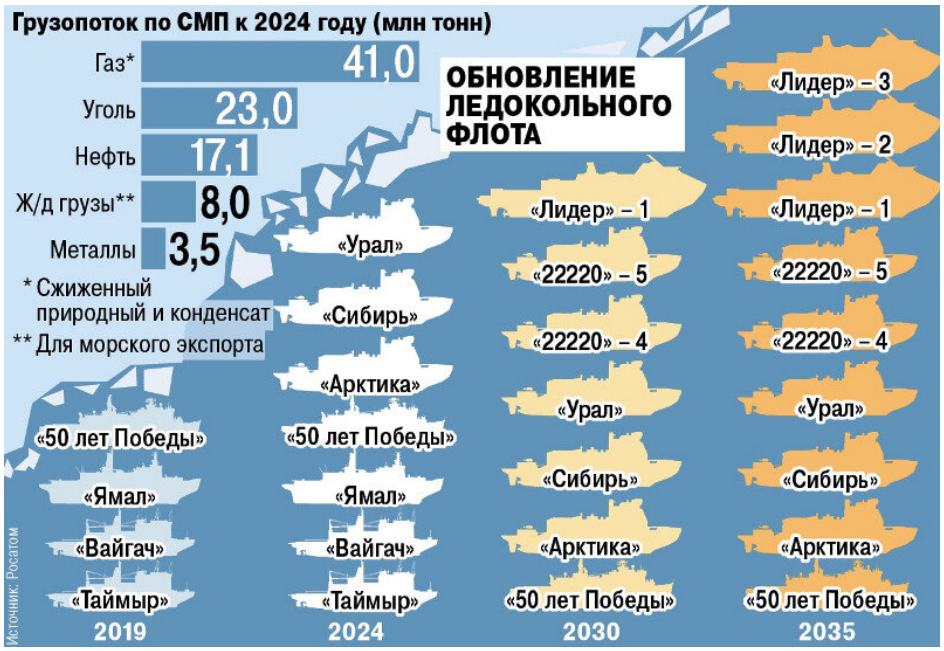


Рисунок 3 – Грузопоток по Северному морскому пути к 2024 году

Однако для сектора АПК этот путь на данный момент не представляет интереса из-за отсутствия какой-либо инфраструктуры для этого (рис. 3.).

4. Самый трудный и дорогостоящий путь – Восточный. Большая часть продукции поставляется в Азию и Дальний Восток посредством морских сообщений из Черного моря [6].

5. Транспортировка не происходит мгновенно, поэтому каждый, кто сталкивается с транспортировкой груза, задаётся вопросом о том, как его хранить. Самый простой продукт в плане хранения – зерно. Оно достаточно неприхотливо, может перевозиться даже в самосвале и некрытых вагонах – хопперах. Сложнее обстоят дела с фруктами и овощами. Их нельзя просто ссыпать в ёмкость и отправить в любую точку мира. Для такого типа товаров используются рефрижераторные контейнеры, которые могут сохранять необходимые температурные условия. Сами же продукты в контейнере уложены в коробки с отверстиями, если перевозка предстоит долгая, то фрукт или овощ собирают и пакуют незрелыми [7].

В заключении важно отметить, что Россия развивается в этой сфере по всем направлениям, невзирая на санкции и ограничения со стороны недружественных стран, однако России стоит сконцентрировать внимание на развитии путей в сторону Азии и Дальнего Востока.

Список источников

1. Досова А. Г., Петерс И. А., Смотрова Е. Е., Зеленева И. П. Управление таможенными логистическими процедурами как система регулирования экспорта зерна государств-членов ЕАЭС // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2023. № 8. С. 67–74.

2. Зубова О. Г., Карпова А. А., Досова А. Г., Даева Т. В. Особенности и тенденции развития логистической инфраструктуры в российском сельском хозяйстве // Вестник Университета Российской академии образования. 2020. № 4. С. 60–71.

3. Зубова О. Г., Карпова А. А., Даева Т. В., Досова А. Г. Особенности и тенденции развития российского рынка овощей защищенного грунта // Бизнес. Образование. Право. 2020. № 2 (51). С. 84–88.

4. Попова Л. В., Досова А. Г. Воспроизводство машинно-тракторного парка в сельском хозяйстве Волгоградской области: проблемы и тенденции // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2017. № 3 (47). С. 274–281.

5. Попова Л. В, Дугина Т. А., Карпова А. А., Досова. Проблемы логистического менеджмента в агропромышленном комплексе // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 5: Экономика. 2020. № 3 (265). С. 56–64.

6. Попова Л. В., Досова А. Г. Совершенствование системы государственной поддержки обновления технического потенциала сельского хозяйства // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2016. № 2 (42). С. 297–302.

7. Попова Л. В., Досова А. Г., Земскова О. М., Серебрякова М. Ф. Управление конкурентоспособностью аграрных предприятий в условиях импортозамещения // Вестник Академии знаний. 2022. № 53 (6). С. 217–221.

References

1. Dosova A. G., Peters I. A., Smotrova E. E., Zeleneva I. P. Upravlenie tamozhennymi logisticheskimi protsedurami kak sistema regulirovaniya eksporta zerna gosudarstv-chlenov EAES [Management of customs logistics procedures as a system for regulating grain exports of the EAEU member states]. *Ekonomika sel'skokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatiy*. 2023;8:67–74. (in Russ.).

2. Zubova O. G., Karpova A. A., Dosova A. G., Daeva T. V. Osobennosti i tendentsii razvitiya logisticheskoy infrastruktury v rossiyskom sel'skom khozyaystve [Features and trends in the development of logistics infrastructure in Russian agriculture]. *Vestnik Universiteta Rossiyskoy akademii obrazovaniya*. 2020;4:60–71. (in Russ.).

3. Zubova O. G., Karpova A. A., Daeva T. V., Dosova A. G. Osobennosti i tendentsii razvitiya rossiyskogo rynka ovoshchey zashchishchennogo grunta [Features and trends in the development of the Russian market of protected soil vegetables]. *Biznes. Obrazovanie. Pravo*. 2020;2(51):84–88. (in Russ.).

4. Popova L. V., Dosova A. G. Vosproizvodstvo mashinno-traktornogo parka v sel'skom khozyaystve Volgogradskoy oblasti: problemy i tendentsii [Reproduction of the machine and tractor fleet in agriculture of the Volgograd region: problems and trends]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie*. 2017;(47):274–281. (in Russ.).

5. Popova L. V, Dugina T. A., Karpova A. A., Dosova. Problemy logisticheskogo menedzhmenta v agropromyshlennom komplekse [Problems of logistics management in the agro-industrial complex]. *Vestnik Adygeyskogo*

gosudarstvennogo universiteta. Seriya 5: Ekonomika. 2020;3(265):56–64. (in Russ.).

6. Popova L. V., Dosova A. G. Sovershenstvovanie sistemy gosudarstvennoy podderzhki obnovleniya tekhnicheskogo potentsiala sel'skogo khozyaystva [Improving the system of state support for updating the technical potential of agriculture]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie*. 2016;2(42):297–302. (in Russ.).

7. Popova L. V., Dosova A. G., Zemskova O. M., Serebryakova M. F. Upravlenie konkurentosposobnost'yu agrarnykh predpriyatiy v usloviyakh importozameshcheniya [Managing the competitiveness of agricultural enterprises in conditions of import substitution]. *Vestnik Akademii znaniy*. 2022;53(6):217–221. (in Russ.).

© Шкарупелов Н. С., Беляков Г. А., 2024

Статья поступила в редакцию 26.01.2024; одобрена после рецензирования 14.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.
The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 14.02.2024; accepted for publication 14.02.2024.

Научная статья
УДК 338.43(571.61)
EDN ETTYLR

Экономическая эффективность использования земли в Амурской области

Цинли Юй[1], студент магистратуры
Научный руководитель – Наталья Анатольевна Кидяева[2], кандидат экономических наук, доцент
[1,2]Дальневосточный государственный аграрный университет, Амурская область, Благовещенск, Россия
[1]877447384@pp.com, [2]kidyeva_dgu@mail.ru

Аннотация. Исследованы классификации земельных ресурсов, проанализирована урожайность основных сельскохозяйственных культур Амурской области. Определена эффективность использования земли.

Ключевые слова: Земельные ресурсы, сельскохозяйственные угодья урожайность, эффективность

Для цитирования: Юй Цинли Экономическая эффективность использования земли в Амурской области // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 315–319.

Economic efficiency of land use in the Amur region

Qingli Yu[1], Master's student
Scientific supervisor – Natalia A. Kidyaeva[2], Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
[1,2]Far Eastern State Agrarian University, Amur Region, Blagoveshchensk, Russia
[1]877447384@pp.com, [2]kidyeva_dgu@mail.ru

Annotation. The classifications of land resources are investigated, the productivity of the main agricultural crops of the Amur region is analyzed. The efficiency of land use has been determined.

Keywords: Land resources, agricultural land productivity, efficiency

For citation: Yuy Tsinli Ekonomicheskaya effektivnost' ispol'zovaniya zemli v Amurskoy oblasti [Economic efficiency of land use in the Amur region] *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.).* Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 315–319. (in Russ.).

Земля – универсальный природный ресурс, без которого практически не может существовать ни одна отрасль хозяйственной деятельности человека – ни промышленность, ни транспорт, ни тем более сельское хозяйство.

Роль земельных ресурсов в сельскохозяйственном производстве огромна, так как получение продукции во многом зависит от качества почвы, рельефа и многих других свойств, присущих земле, и характера ее использования [1].

Объективная оценка использования земли требует учета состава и качества сельскохозяйственных угодий.

Таблица 1 – Распределение земельного фонда Амурской области по категориям земель, тыс. га [2]

Категория	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Темп роста, %
Земель всего	36 190,80	36 190,80	36 190,8	36 190.8	36 190,8	100,00
– земли сельскохозяйственного назначения	3 542,50	3 542,20	3 540,5	3 532,4	3 531,8	99,70
– земли населенных пунктов, в том числе:	254,6	254,6	254,6	254,7	254,7	100,04
– земли промышленности, транспорта, связи и иного назначения	284,1	285,1	300,8	301,3	301,7	106,20
– земли особо охраняемых территорий	408	408	408	408,7	408,8	100,20
– земли лесного фонда	30 596,60	30 596,60	30 581,6	30 598,3	30 598,6	100,01
– земли водного фонда	324,9	324,9	324,9	324,9	324,9	100,00
– земли запаса	780,1	779,4	780,4	770,5	770,3	98,74

Из расчетов таблицы 1 следует, что в течение исследуемого периода общая земельная площадь не изменилась и составила в 2022 г. 36 190,8 тыс. га. Земли сельскохозяйственного назначения в 2022 г. по сравнению с 2018 г. сократились незначительно на 0,3 %, так же сокращение произошло в категории земли запаса на 1,26 %. Земли промышленности, транспорта, связи и иного назначения увеличились на 6,2 %.

Распределение земель по категориям (табл. 2) в 2022 г. показывает преобладание в составе земельного фонда земель сельскохозяйственного назначения.

В 2022 году по сравнению с 2018 годом сельхоз угодья увеличились на 0,37 % в следствие уменьшения несельскохозяйственных угодий на 1,7 %. Трансформация земель из одной категории в другую происходит ежегодно.

Таблица 2 – Распределение земель сельскохозяйственного назначения по угодьям, тыс. га [2]

Показатели	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Темп роста, %
Сельскохозяйственные угодья	2 369,9	2 369,10	2 378,90	2 378,7	2 378,70	100,37
Несельскохозяйственные угодья	1 172,3	1 171,4	1 153,5	1 153,1	1 152,4	98,30

Из расчетов следует, что сельскохозяйственные угодья увеличились на 0,37 %. Не сельскохозяйственные угодья сократились.

Амурская область является ведущим производителем сельскохозяйственной продукции в Дальневосточном федеральном округе.

Экономическая эффективность использования земли в сельском хозяйстве определяется системой показателей.

Теоретическим показателем является урожайность сельскохозяйственных культур (табл. 3).

Таблица 3 – Урожайность в Амурской области, ц/га [2]

Показатель	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Темп роста, %
Зерновые	18,7	18,1	21	23,6	25	133,69
Соя	12,6	13,2	13	15,7	18,2	144,44
Картофель	149	122	134	141,1	168,6	113,15
Овощи	171	159	153	162,6	191,8	112,16

Так, за период отмечается рост урожайности сои на 44,4 %, которая в отчетном году составила 18,2 ц/га. Урожайность картофеля в отчетном году составила 168,6 ц/га, что на 13,2 % больше в сравнении с 2018 г. Урожайность овощей в отчетном году составила 191,8 ц/га, что на 12,2 %

больше в сравнении с 2018 г. Урожайность зерна в отчетном году составила 25 ц/га, что на 33,7 % больше в сравнении с 2018 г.

В 2022 году по сравнению с 2018 годом в расчете на сто гектар сельскохозяйственных угодий валовой продукции получено больше в 13,01 раз в основном за счет роста валовой продукции (в 13,06 р.). И как результат прибыли на гектар получено больше в 3,09 раз.

Таблица 4 – Основные показатели эффективности использования земли в Амурской области за 2018 – 2022 гг. [2]

Показатель	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Темп роста, %
Получено валовой продукции в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий, тыс. рублей	322,2	1 888,3	2 265,6	3 134,2	4 192,9	1301,33
Получено прибыли в расчете на гектар сельскохозяйственных угодий, рублей	997,0	933,6	1 914,1	4 087,7	3 087,4	309,67

На основании этого можно сделать вывод, что земельные ресурсы в Амурской области используются эффективно.

Список источников

1. Безаев И. И., Экономика отраслей АПК : учебное пособие. Нижний Новгород : Нижегородский ГАТУ, 2022. ISBN 978-5-6048435-0-5.
2. Министерство сельского хозяйства Амурской области : [сайт]. URL : https://agro.amurobl.ru

References

1. Bezaev I. I., Ekonomika otrasley APK : uchebnoe posobie. Nizhniy Novgorod : Nizhegorodskiy GATU, 2022. ISBN 978-5-6048435-0-5.
2. Ministerstvo sel'skogo khozyaystva Amurskoy oblasti [Ministry of Agriculture of the Amur region]. *Agro.amurobl.ru* Retrieved from https://agro.amurobl.ru (Accessed 30 November 2023) (in Russ.).

© Юй Цинли, 2024

Статья поступила в редакцию 24.01.2024; одобрена после рецензирования 14.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.
The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 14.02.2024; accepted for publication 14.02.2024.

ПИЩЕВЫЕ СИСТЕМЫ

Научная статья
УДК 339.13(571.61)
EDN KDLQUP

Исследование потребительского рынка ягодных порошков в Амурской области

Руслан Владимирович Аверьянов[1], студент магистратуры
Научный руководитель – Ермолаева Анна Владимировна[2], кандидат технических наук, доцент
[1,2]Дальневосточный государственный аграрный университет, Амурская область, Благовещенск, Россия
[1]averyanov.ruslan2015@gmail.com, [2]ermolaeva3919679@mail.ru

Аннотация. Проведен анализ рынка г. Благовещенска по наличию порошков из ягодного сырья и востребованность данной продукции среди населения.

Ключевые слова: рынок, ягодные порошки, маркетинг, анкетирование, анализ

Для цитирования: Аверьянов Р. В. Исследование потребительского рынка ягодных порошков в Амурской области // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 321–327.

Research of the consumer market of berry powders in the Amur region

Ruslan V. Averyanov[1], master's student
Scientific supervisor – Anna V. Ermolaeva[2], Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
[1,2]Far Eastern State Agrarian University, Amur Region, Blagoveshchensk, Russia
[1]averyanov.ruslan2015@gmail.com, [2]ermolaeva3919679@mail.ru

Abstract. This article analyzes the Blagoveshchensk market by the availability of powders from berry raw materials and the demand for these products among the population.

Keywords: market, berry powders, marketing, survey, analysis

For citation: Aver'yanov R. V. Issledovanie potrebitel'skogo rynka yagodnykh poroshkov v Amurskoy oblasti [Research of the consumer market of berry powders in the Amur region] *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8*

fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj GAU, 2024, pp. 321–327. (in Russ.).

Современное общество всегда относит особое значение к вопросу безопасности и качества продуктов питания. В настоящее время ожидается от пищевых продуктов не только выполнения своей биологической функции и обеспечения высокой пищевой ценности, но и способности предоставлять полезные свойства, благоприятно влияющие на здоровье человека [1]. Поэтому, для улучшения питания населения России, чрезвычайно важно расширять ассортимент и производство функциональных продуктов питания [2].

Практическим решением этой проблемы становится разработка многофункционального порошка, который может выступать в роли натуральной пищевой добавки, полученной из ягодного сырья.

Цель исследования – провести анализ потребительского рынка ягодных порошков г. Благовещенска, Амурской области.

В соответствии с целью поставлены следующие задачи:

1. Провести анализ ягодных порошков представленных на прилавках магазинов г. Благовещенска.

2. Проанализировать полученные данные при анкетировании потребительских предпочтений населения г. Благовещенска.

С целью эффективного использования ягодного сырья в пищевой промышленности были разработаны различные технологические методы переработки. Наиболее перспективным из них является создание сушеных ягод и ягодного порошка, что отлично сохраняет важные компоненты сырья и обеспечивает возможность изготовления полуфабрикатов на основе ягод в процессе производства.

Проблема заключается в том, что потребительский рынок города Благовещенска не насыщен достаточным разнообразием видов ягодных порошков. На прилавках магазинов можно увидеть нескольких

производителей ягодных порошков, таких как: Шуйские ягоды, Spirulina Food, Vegan, Shine. S&N Snacks.

Авторами было решено разработать порошок из таких ягод, как калина, брусника, черника и клюква. Каждая из этих ягод обладает уникальными преимуществами для здоровья, начиная от противовоспалительных свойств и заканчивая иммуностимулирующим эффектом. Комплексный ягодный порошок должен применяться, как комплексная пищевая добавка для применения ее в технологии пищевых продуктов, а именно в производстве мучных кондитерских изделий. Данная пищевая добавка должна придать цвет готовому изделию, как натуральный пищевой краситель; насытить важными, для здоровья человека, витаминами и минеральными веществами; действовать, как ароматизатор для придания ягодного запаха.

Анализ потребительского рынка показал, что большинство производителей производят порошки из следующих ягод: малина, клубника, голубика, смородина и т.д. На рисунке 1 показано процентное соотношение видов порошков имеющихся на прилавках магазинов города Благовещенска.

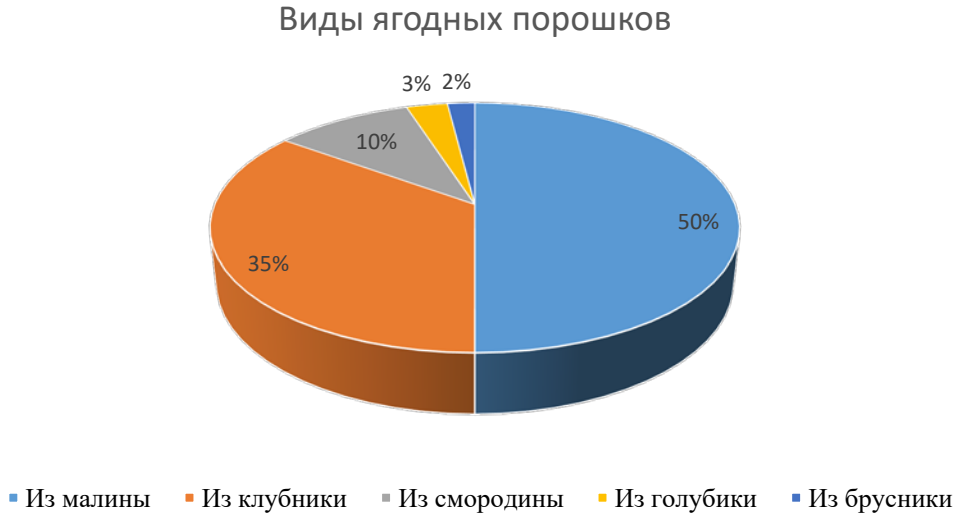


Рисунок 1 – Процентное соотношение видов ягодных порошков

Из рисунка видно, что на прилавках нет порошков из калины и черники, а также отсутствует композиционный состав ягодного порошка, представленный из нескольких видов ягод.

Далее автор проанализировал, где, чаще всего, применяются ягодные порошки. Порошки из сушеных ягод находят широкое применение в фармакологии для создания биологически активных добавок; кулинарии – для киселей, подливок, начинок, соусов, подкрашивания кремов и др.; кондитерской промышленности, а также в качестве красителей, ароматизаторов и стабилизаторов жиров, применяемых в плодово-ягодном и вафельном производствах. На рисунке 2 представлен анализ применения ягодных порошков в производстве.



Рисунок 2 – Применение ягодных порошков

По данным рисунка, видно, что, ягодные порошки широко применяются в производстве пищевых продуктов.

В рамках данной работы были проведены исследования предпочтений жителей г. Благовещенск в отношении ягодных порошков.

Для решения данных задач, использовался метод анкетирования.

Общее количество опрошенных составило 90 человек. Основная часть опрошенных (75 %) респондентов – молодые люди от 16 до 25 лет. На рисунке 3 показана диаграмма возраста опрошенных.

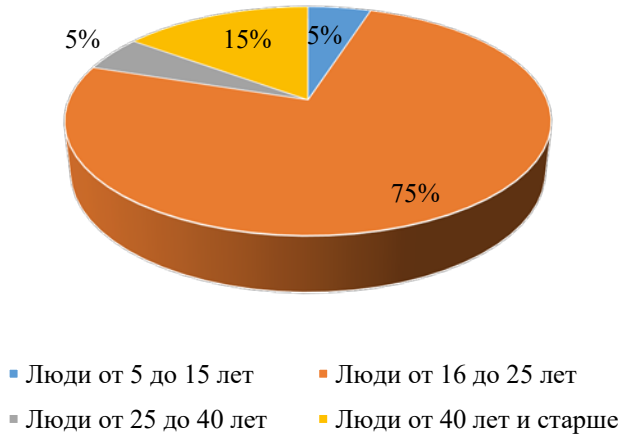


Рисунок 3 – Возраст опрошенного населения

Вывод на рынок Благовещенска функционально-ориентированных ягодных порошков является актуальным вопросом, так как многие современные люди сильно озабочены своим здоровьем. Авторы провели опрос об отношении населения к функционально-ориентированным продуктам. Анализ полученных результатов показал, что около 60 % респондентов не знают о том, что такое ягодные порошки, и о возможности их применения. Результаты опроса представлены на рисунках 4 и 5.



Рисунок 4 – Результат опроса об осведомленности населения на предмет знания ягодных порошков

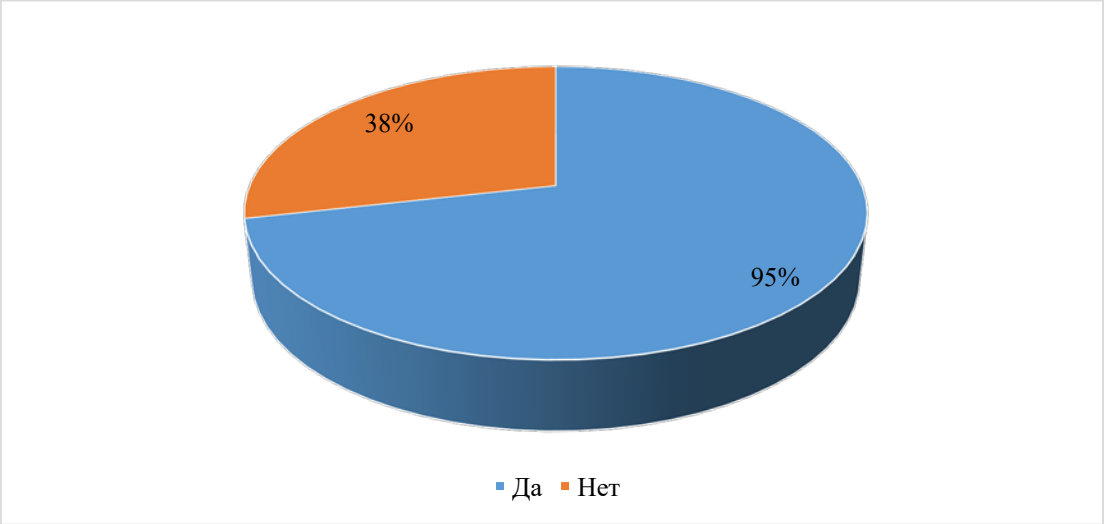


Рисунок 5 – Результат опроса о потребности населения в ягодных порошках

Анализ предпочтений потребителей выявил, что люди интересуются производством природной пищевой добавки в форме порошка из ягод.

Вывод. Для решения проблемы здорового питания необходимо развить эффективное производство ягодных порошков с социальной, технической, экономической и гигиенической перспективы. Следовательно, разработка и внедрение производства ягодного порошка, состоящего из различных видов ягодного сырья, используя местные ягодные ресурсы, является актуальной задачей.

Список источников

1. Белокурова Е. С., Иванченко О. Б. Биотехнология продуктов растительного происхождения : учебное пособие. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 232 с. ISBN 978-5-8114-3630-9 // ЭБС Лань : [сайт]. URL: https://e.lanbook.com/book/206516.

2. Бобренева И. В., Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов : учебное пособие Санкт-Петербург : Лань, 2022. 56 с. ISBN 978-5-8114-3439-8 // ЭБС Лань : [сайт]. URL: https://e.lanbook.com/book/206126.

References

1. Belokurova E. S., Ivanchenko O. B. Biotekhnologiya produktov rastitel'nogo proiskhozhdeniya [Biotechnology of plant raw materials production] : uchebnoe posobie. Saint-Petersburg, Lan', 2022, 232 p. ISBN 978-5-8114-3630-9 // EBS Lan' : [sayt]. https://e.lanbook.com/book/206516. (in Russ.).

2. Bobreneva I. V., Bezopasnost' prodovol'stvennogo syr'ya i pishchevykh produktov [Biotechnology of plant raw materials production] : uchebnoe posobie Saint-Petersburg, Lan', 2022, 56 p. ISBN 978-5-8114-3439-8 // EBS Lan' : [sayt]. https://e.lanbook.com/book/206126. (in Russ.).

© Аверьянов Р. В., 2024

Статья поступила в редакцию 26.01.2024; одобрена после рецензирования 14.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.
The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 14.02.2024; accepted for publication 14.02.2024.

Научная статья
УДК 664.143
EDN JPFWMZ

Технологические аспекты обогащения кондитерских изделий пенообразной структуры

Людмила Геннадьевна Бацеко[1], студент магистратуры
Научный руководитель – Кетеван Рубеновна Бабухадия[2], доктор сельскохозяйственных наук, доцент
[1,2]Дальневосточный государственный аграрный университет, Амурская область, Благовещенск, Россия
[1]barseko98@mail.ru

Аннотация. Рассмотрена возможность использования пищевой добавки «Лавитол-Арабиногалактан» при производстве зефира. Проведены исследования качества полученных зефирных изделий по органолептическим и физико-химическим показателям.

Ключевые слова зефир, пищевые добавки, Лавитол-Арабиногалактан, обогащение, качество

Для цитирования: Бацеко Л. Г. Технологические аспекты обогащения кондитерских изделий пенообразной структуры // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 328–333.

Technological aspects of enrichment of confectionery products with foamy structure

Lyudmila G. Batseko[1], master's student
Scientific supervisor – Ketevan R. Babukhadia[2], Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor
[1,2]Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia
[1]barseko98@mail.ru

Abstract. The paper examines the possibility of using the food additive “Arabinogalactan” in the production of marshmallows. Research was carried out on the quality of the resulting marshmallow products according to organoleptic and physico-chemical indicators.

Keywords: marshmallows, food additives, Lavitol-Arabinogalactan, enrichment, quality

For citation: Batseko L. G. Tekhnologicheskie aspekty obogashcheniya konditerskikh izdeliy penoobraznoy struktury [Technological aspects of

enrichment of confectionery products with foamy structure] *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.).* Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj GAU, 2024, pp. 328–333. (in Russ.).

Производство кондитерских изделий в России является наиболее распространённым и старейшим из отраслей пищевой промышленности агропромышленного комплекса страны. В современных условиях производство и реализация продукции на отечественном рынке подвергается жесткой, постоянно усиливающейся конкуренции, кондитерские предприятия ищут пути повышения конкурентоспособности продукции за счет улучшения и стабилизации качества, а также снижения себестоимости продукции.

Среди разнообразного ассортимента кондитерских изделий широким спросом у населения пользуются продукты, приготовленные на основе различных пенообразных масс, такие как зефир, пастила, и многие виды сбивных конфет.

Зефир – это вид сахаристых кондитерских изделий, получаемый путем уваривания фруктово-ягодного пюре, взбиванием пенной массы и добавлением кого-либо из формообразующих веществ, таких как агар-агар, пектин или желатин. Обладает воздушной структурой и характеризуется высокой влажностью [1].

Для улучшения качества зефирной массы и готового изделия было принято решение обогатить его рецептуру пищевой добавкой «Лавитол-Арабиногалактан», обладающей высокой влагоудерживающей способностью и высокой растворимостью в воде. Арабиногалактан устойчив к кислой среде, растворим в водно-этиловом растворе, не растворим в маслах и практически не растворим в чистом этиловом спирте, а также термически и гидролитически стабилен, обладает бактерицидными и пребиотическими свойствами. Концентрированный раствор Лавитол-Арабиногалактан имеет пониженную вязкость и может стабилизировать эмульсии. В ряде

технологических процессов играет роль стабилизатора консистенции и гелеобразователя [2].

Пищевая добавка «Лавитол-Арабиногалактан» – это водорастворимый полисахарид растительного происхождения, получаемый из древесины лиственницы Даурской, произрастающей в Амурской области. Содержит молекулы галактозы и арабинозы. Представляет собой порошок белого, бледно-серого или бледно-кремового цвета с легким хвойным запахом. По своей сути арабиногалактан представляет диетическое волокно, которое поддерживает рост полезных микроорганизмов и увеличивает образование чрезвычайно важных для нормальной работы кишечника короткоцепочечных жирных кислот. Так же является отличным стимулятором иммунной системы, он почти в 2 раза эффективнее эхинацеи увеличивает образование клеток, отвечающих за иммунитет [2].

Исследования проводили с целью изучения возможности обогащения пищевой добавкой «Лавитол-Арабиногалактан» рецептуры классического зефира и установления его оптимальной дозировки.

Объектами исследований явились полученные образцы зефира, которые сравнивали с контрольным образцом зефира, соответствующего требованиям ГОСТ 6441-2014 «Изделия кондитерские пастильные. Общие технические условия». Образцы зефира оценивали органолептическими и физико-химическими методами в соответствии с нормативами и требованиями ГОСТ.

Для исследования влияния пищевой добавки на качество зефирной массы, и готового изделия нами были рассчитаны производственные рецептуры для четырех экспериментальных образцов – для образца № 1 по унифицированной рецептуре классического ванильного зефира, для образцов № 2, 3 и 4 с добавлением к зефирной массе пищевой добавки «Лавитол-Арабиногалактан» в количестве 2, 4 и 6 %, соответственно [3, 4].

Первым этапом определения качества зефирной массы полученных образцов является определение органолептических показателей, а также пенообразования, студнеобразования и влияния на данные показатели внесения «Лавитол-Арабиногалактана».

Сравнительная характеристика зефирной массы исследуемых образцов представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика качества зефирной массы

Образец № 1	Образец №2	Образец №3	Образец №4
Устойчивая пена, хорошо держит форму, продолжительность студнеобразования 10–12 часов	Устойчивая пена, хорошо держит форму, продолжительность студнеобразования 8–10 часов	Пена устойчивая, сокращается продолжительность образования студня до 6 часов	Пена сухая устойчивая наблюдается образование нерастворимых кристаллов пищевой добавки

Проведённые исследования качества полученных образцов зефира с добавлением пищевой добавки «Лавитол-Арабиногалактан» показали, что при дозировке его в зефирной массе в количестве 6 % (образец № 4), наблюдается ухудшение потребительских свойств готового изделия. Форма сохраняется, но появляется хруст нерастворимых кристаллов арабиногалактана, меняется цвет до бледно-серого и появляется небольшая сухость при разломе, из-за влагоудерживающей способности применяемой пищевой добавки (таб. 2).

Таблица 2 – Показатели качества экспериментальных образцов зефира

<table>
<tr><td rowspan="2">Наименование показателей</td><td colspan="4">Характеристика и значение показателей образцов зефира</td></tr>
<tr><td>Образец №1</td><td>Образец №2</td><td>Образец №3</td><td>Образец №4</td></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr>
<tr><td colspan="5">Органолептические показатели качества</td></tr>
<tr><td>Вкус</td><td colspan="2" rowspan="2">Без посторонних привкусов и запахов в соответствии с ГОСТ</td><td colspan="2" rowspan="2">При увеличении дозировки прослеживается привкус и хруст на зубах</td></tr>
<tr><td>Запах</td></tr>
<tr><td>Цвет</td><td>Белый</td><td>Белый</td><td>Белый</td><td>Бледно серый</td></tr>
<tr><td>Консистенция</td><td colspan="4">Мягкая, легко поддающаяся разламыванию</td></tr>
<tr><td>Структура</td><td colspan="3">Свойственная данному наименованию продукта, пенообразная, равномерная</td><td>Пенообразная, наблюдаются нерастворимые кристаллы пищевой добавки</td></tr>
<tr><td>Форма</td><td colspan="4">Равномерная, без деформаций, не расплывчатая</td></tr>
<tr><td>Поверхность</td><td colspan="4">Гладкая, без шероховатостей, с увеличением дозировки пищевой добавки проявляются нерастворимые кристаллы арабиногалактана</td></tr>
</table>

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Физико-химические показатели качества				
Плотность, г/см	0,51	0,49	0,51	0,60
Массовая доля влаги, %	25	24	22	20
Массовая доля фруктового сырья, %	12,0	12,0	12,0	12,0
Массовая доля золы %, не более	0,01	0,01	0,01	0,01

Оптимальным оказалось введение в зефирную массу «Лавитол-Арабиногалактана» в количестве 4 % (образец 3), что повлекло улучшение качества готовой зефирной массы и сокращение время выстойки готового зефира до 6 часов при несомненном обогащении изделия ценными пищевыми волокнами и клетчаткой.

Список использованных источников

1. Рензяева Т. В., Назимова Г. И., Марков А. С. Технология кондитерских изделий : учебное пособие. Санкт-Петербург : Лань, 2019. 156 с. ISBN 978-5-8114-4069-6 // ЭБС Лань : [сайт]. URL: https://e.lanbook.com/book/114690.

2. Решетник Е. И., Пакусина А. П., Уточкина Е. А. Изучение строения пищевой добавки «Лавитол-Арабиногалактан» и возможности её использования в качестве пребиотика // Дальневосточный аграрный вестник . 2010. № 4(16). С. 35–38.

3. Вытовтов А. А., Теоретические и практические основы органолептического анализа продуктов питания: учебное пособие. Санкт-Петербург : ГИОРД, 2010. 232 с. ISBN 978-5-98879-113-3 // ЭБС Лань : [сайт]. URL: https://e.lanbook.com/book/4906.

4. Дрещинский В. А. Методология научных исследований : учебник Москва :Юрайт, 2020. 274 с. ISBN 978-5-534-07187-0 // ЭБС Юрайт : [сайт]. URL: https://urait.ru/bcode/453548

References

1. Renzyaeva T. V., Nazimova G. I., Markov A. S. Tekhnologiya konditerskikh izdeliy [Technology of confectionery products] : uchebnoe posobie. Saint-Petersburg: Lan', 2019. 156 p. ISBN 978-5-8114-4069-6. EBS Lan' : [sayt]. https://e.lanbook.com/book/114690. (in Russ.).

2. Reshetnik E. I., Pakusina A. P., Utochkina E. A. Izuchenie stroeniya pishchevoy dobavki «Lavitol-Arabinogalaktan» i vozmozhnosti ee ispol'zovaniya v kachestve prebiotika [Study of the structure of the food additive “Lavitol-Arabinogalactan” and the possibility of its use as a prebiotic]. *Dal'nevostochnyy agrarnyy vestnik.* 2010;4(16):35–38. (in Russ.).

3. Vytovtov A. A., Teoreticheskie i prakticheskie osnovy organolepticheskogo analiza produktov pitaniya [Theoretical and practical foundations of organoleptic analysis of food products] : uchebnoe posobie. Saint-Petersburg, GIORD, 2010, 232 p. ISBN 978-5-98879-113-3. EBS Lan' : [sayt]. https://e.lanbook.com/book/4906. (in Russ.).

4. Dreshchinskiy V. A. Metodologiya nauchnykh issledovaniy [Methodology of scientific research] : uchebnik. Moscow, Yurayt, 2020. 274 p. ISBN 978-5-534-07187-0 // EBS Yurayt : [sayt]. https://urait.ru/bcode/453548 (in Russ.).

© Бацеко Л. Г., 2024

Статья поступила в редакцию 26.01.2024; одобрена после рецензирования 14.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.
The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 14.02.2024; accepted for publication 14.02.2024.

Научная статья
УДК 664.6
EDN IBFRSD

Совершенствование рецептуры песочного печенья с использованием растительного сырья

Светлана Борисовна Валуева[1], студент магистратуры
Научный руководитель – Кетеван Рубеновна Бабухадия[2], доктор сельскохозяйственных наук, доцент
[1,2]Дальневосточный государственный аграрный университет, Амурская область, Благовещенск, Россия
[1]valuev.den@inbox.ru

Аннотация. Проведены исследования и разработан новый ассортимент песочного печенья с использованием растительного сырья. Разработана рецептура и составлена технологическая схема производства печенья с добавлением тыквенного молока, с частичной заменой животного жира. Проведены исследования органолептических и физико-химических показателей качества печенья.

Ключевые слова: кондитерская промышленность, песочное печенья, пищевая ценность, калорийность, обогащение, качество

Для цитирования: Валуева С. В. Совершенствование рецептуры песочного печенья с использованием растительного сырья // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 334–340.

Improving the recipe of shortbread cookies using vegetable raw materials

Svetlana B. Valueva[1], master's student
Scientific supervisor – Ketevan R. Babukhadia[1], Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor
[1,2]Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia
[1]valuev.den@inbox.ru

Abstract. Research has been conducted and a new range of shortbread cookies using vegetable raw materials has been developed. A recipe has been developed and a technological scheme for the production of cookies with the addition of pumpkin milk, with partial replacement of animal fat. Studies of organoleptic and physico-chemical indicators of cookie quality have been carried out.

***Keywords*:** confectionery industry, shortbread cookies, nutritional value, calorie content, enrichment, quality

For citation: Valueva S. V. Sovershenstvovanie receptury pesochnogo pechen'ja s ispol'zovaniem rastitel'nogo syr'ja [Improving the recipe of shortbread cookies using vegetable raw materials]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.).* Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 334–340. (in Russ.).

В России кондитерские изделия являются продуктами повседневного спроса. Почти 95 % потребителей покупают их (в основном печенье и пряники) для ежедневного чаепития. Молодое поколение становится все более разборчивым и отдает предпочтение более качественным и дорогим продуктам, популярны различные новинки. Этот фактор определяет ряд тенденций, характерных для рынка кондитерских изделий: интерес к здоровому питанию, рост потребления обогащённых продуктов [1].

С этой точки зрения актуальным является разработка новых технологических решений и расширение ассортимента кондитерских изделий повышенной пищевой и биологической ценности с использованием вторичных ресурсов растительного происхождения, таких как семян тыквы.

В качестве источника нетрадиционного сырья для обогащения кондитерских изделий нами предложено: тыквенное молоко, полученного путем переработки семян тыквы.

Цель исследования – разработка рецептуры и технологии производства песочного печенья с использованием растительного сырья.

Объекты и методы исследования. Объектами исследования явились полученные образцы выпеченных полуфабрикатов, которые сравнили контрольным образцом, соответствующего ГОСТу 24901-2014 «Печенье, Общие технические условия» и ГОСТу 5898-87 «Изделия кондитерские». Методы определения кислотности и щелочности.

Предметами исследования явились рецептурные компоненты, полуфабрикаты и готовые экспериментальные изделия.

Для приготовления изделий использовали следующие сырьевые компоненты (табл. 1).

Таблица 1 – Перечень сырьевых компонентов для производства песочного печенья

Наименования сырья и полуфабрикатов	Производитель
мука высший сорт	«Арчеда-продукт»
сливочное масло	«Лав продукт»
сахарная пудра	«Заинский сахарный завод»
меланж	«ЗАО Птицефабрика Боровская»
сахар-песок (на обсыпку)	«Заинский сахарный завод»
соль	«Руссоль»
семена тыквы	«Солнечные дары»

В таблице 2 представлена сравнительная характеристика песочного печенья [2].

Таблица – 2 показатели качества песочного печенья

Наименования показателя	Характеристика и значение показателей качества песочного печенья			
	контрольный образец	20 %	15 %	10 %
Органолептические показатели				
вкус и запах	выраженный, свойственный вкусу и запаху данному изделию	не свойственный данному виду изделия, пресный привкус	горьковатый привкус	ярко выраженный привкус, свойственный песочному печенью
форма	не расплывчатая, без вмятин и повреждений края	по краям немного расплывчатая	не расплывчатая форма	свойственный данному изделию
Поверхность	гладкая	шероховатая	шероховатая	гладкая
Цвет	равномерный	светлый	светло соломенный	равномерный
Вид в изломе	пропечённый, с пористой структурой	не пропеченный	пористость не равномерная	пропеченный, равномерна пористость
Физико-химические показатели				
влажность, %	16,0	30,0	22,0	18,0
щелочность, %	2,0	2,0	2,0	2,0
массовая доля жира, % не более	40,0	25,0	30,0	38,0
намокаемость, % не более	150,0	120,0	130,0	145,0

На основе унифицированной рецептуры рассчитали производственную рецептуру песочного печенья для контрольного образца № 1 и образцов

№ 2, 3. Контрольным образцом служил выпеченный полуфабрикат по основной рецептуре, а также выпеченный полуфабрикат с частичной заменой сливочного масла на тыквенное молоко. С увеличением дозировки тыквенного молока, показатели качества песочного печенья ухудшались, наблюдалось не пропеченность, форма изделия расплывчатая, а также цвет изделия бледный. Было принято решение, что замена сливочного масла на тыквенное молоко на 20 %, улучшили показатели качества печенья, изделия получись пористые, пропеченные, с приятным характерным привкусом. В таблице 2 показаны качества изделия.

Взбивание массы, приготовление теста. В тестомесильную машину загружают сахарную пудру и меланж взбивают 4–5 мин до получения пышной, однородной побелевшей массы, постепенно по ходу взбивания малыми порциями добавляют оттемперированное сливочное масло. Готовность взбитой массы определяется по следующим признакам: кристаллы сахара полностью растворились, масса увеличилась в объеме в 1,5–2 раза, стала пышной, кремообразной. Затем на средних оборотах машины добавляется мука, содержащая слабую 24–26 % клейковину, и перемешивается 2–3 мин до получения однородной, пластичной массы без комков. В процессе замеса теста частицы масла в виде тончайших пленок распределяются между частицами муки, обволакивая, смазывая их, что при выпечке способствует образованию пористой структуры.

Замешанное для полуфабриката тесто делят на куски определенной массы, формуют в виде прямоугольника и с помощью скалки легким нажатием раскатывают тесто поперек, затем вдоль. Поверхность теста обсыпают сахаром.

Выпечка – одна из основных технологических операций, существенно влияющих на качество и структуру готовых изделий. Отсадные изделия выпекают при температуре 200–225 ˚С, 10–15 мин. В процессе выпечки под воздействием высокой температуры происходит разложение химических

разрыхлителей с выделением газообразных веществ, которые удаляются через наколы, сделанные острием ножа при формовании.

Для улучшения качества полуфабриката и интенсификации процесса предусматривается увлажнение пекарной камеры в начале процесса выпечки.

Готовность полуфабриката определяют по цвету и рассыпчатости. Выпеченные песочные изделия должны иметь светло-коричневый цвет с золотистым оттенком, быть рассыпчатым, с приятным сливочным вкусом и ароматом.

Приготовления тыквенного молока. Заливаем тыквенные семечки водой и даем настояться 2–3 часа, затем измельчаем блендером, постепенно добавляя оставшуюся воду. Получившийся жмых в дальнейшем был использован при выпечке песочного печенья. На рисунке представлена технологическая схема производства песочного печенья.

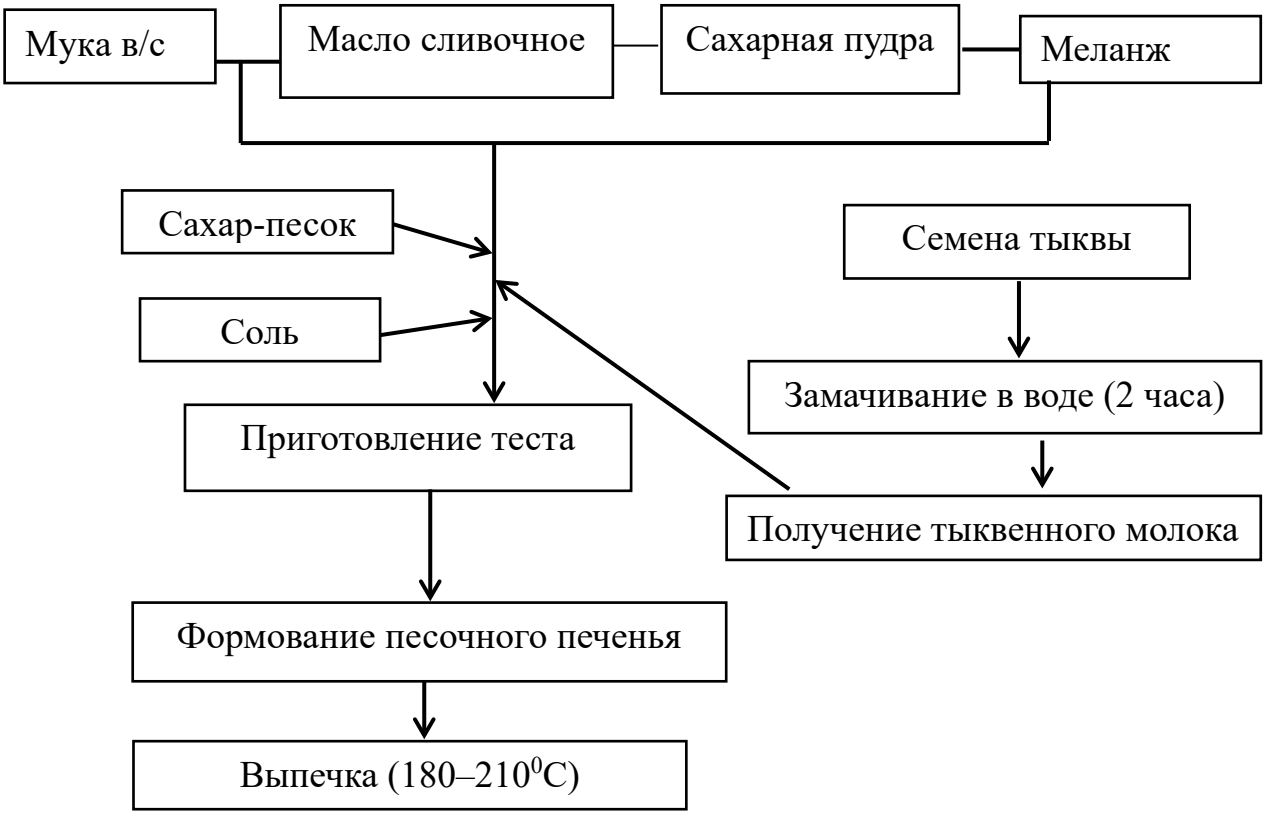


Рисунок – Технологическая схема производства песочного печенья

В ходе проведенных исследований установлено что: частичная замена сливочного масла на тыквенное молоко оказывает влияние на цвет, и аромат готового продукта.

В химическом составе существующих кондитерских изделий практически отсутствуют пищевые волокна, витамины, минеральные вещества.

Решить данную проблему можно за счет комбинирования различных видов сырья, поэтому в настоящее время особую актуальность приобретают научные исследования, направленные на разработку новых рецептур пищевых продуктов, сбалансированных по основным пищевым веществам, в частности мучных кондитерских изделий. Для создания таких рецептур практический интерес могут представлять семена тыквы. Например, тыквенные семена могут стать для организма человека перспективным источником пищевых волокон, белков.

Вывод. В работе рассмотрена возможность использования семян тыквы как сырья для обогащения мучных кондитерских изделий. Изучен нутриентный состав тыквенных семян, обоснована целесообразность введения в мучные кондитерские изделия. Предложена технологическая схема получения тыквенного молока. Разработана рецептура песочного печенья с использованием данного молока. На основании проведенных контрольных проработок рецептур печенья с тыквенным молоком по физико-химическим и органолептическим свойствам установлено оптимальное количество ингредиентов, входящих в состав рецептуры. Наилучшими органолептическими и физико-химическими свойствами обладают печенье с частичной заменой сливочного масло на 20 %.

Список источников

1. Коновалов К. Л., Мусина О. Н., Амирасланов Т. И., Шулбаева М. Т. Традиции в питании человека и производство пищевых продуктов // Пищевая промышленность. 2012. № 4. С. 63–65.

2. Лурье И. С., Шаров А. И. Технохимический контроль сырья в кондитерском производстве: справочник. Москва : Колос, 2001. 352 с.

References

1. Konovalov K. L., Musina O. N., Amiraslanov T. I., Shulbaeva M. T. Tradicii v pitanii cheloveka i proizvodstvo pishhevyh produktov [Traditions in human nutrition and food production]. *Pishhevaja promyshlennost'*. 2012;4:63–65. (in Russ.).

2. Lur'e I. S., Sharov A. I. Tehnohimicheskij kontrol' syr'ja v konditerskom proizvodstve [Technochemical control of raw materials in confectionery production] : spravochnik. Moscow, Kolos, 2001, 352 p. (in Russ.).

© Валуева С. В., 2024

Статья поступила в редакцию 26.01.2024; одобрена после рецензирования 14.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.
The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 14.02.2024; accepted for publication 14.02.2024.

Научная статья
УДК 339.133.017:664.1
EDN IVCTZD

Рынок сахаристых кондитерских изделий Амурской области

Ольга Викторовна Волкова[1], студент магистратуры
Научный руководитель – Елена Александровна Гартованная[2], кандидат технических наук, доцент
[1,2]Дальневосточный государственный аграрный университет, Амурская область, Благовещенск, Россия
[1]olgaviktorovna2000@bk.ru, [2]lena1973blag@mail.ru

Аннотация. Приведен анализ современного состояния и перспектив отраслевого развития кондитерской промышленности Российской Федерации. Авторами проведен анализ рынка сахаристых кондитерских изделий в Амурской области.

Ключевые слова: кондитерские изделия, ассортимент сладостей, сахаристые изделия, Амурская область

Для цитирования: Волкова О. В. Рынок сахаристых кондитерских изделий Амурской области // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 341–347.

The market of sugary confectionery products of the Amur region

Olga V. Volkova, master's student
Scientific supervisor – Elena A. Gartovannaya, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
[1,2]Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia
[1]olgaviktorovna2000@bk.ru, [2]lena1973blag@mail.ru

Abstract. The article provides an analysis of the current state and prospects for industrial development of the confectionery industry of the Russian Federation. The authors analyzed the market for sugary confectionery products in the Amur region.

Keywords: confectionery, assortment of sweets, sugary products, Amur region

For citation: Volkova O. V. Rynok sakharistykh konditerskikh izdeliy Amurskoy oblasti [The market of sugary confectionery products of the Amur region]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy :*

materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj GAU, 2024, pp. 341–347. (in Russ.).

Аспектам создания любых продуктов питания большое значение отводится выбору целевой группы потребителя, поэтому вопросы маркетинга являются важным фактором для производителя. Анализ потребительских предпочтений к товару позволяет определить оптимальное соотношение между спросом и предложением, и соответственно разработать грамотную и коммуникабельную маркетинговую направленность предприятия. Современные потребности населения в качественных продуктах питания, необходимых для здорового образа жизни, невозможно удовлетворить без развития продовольственного рынка и отраслей пищевой промышленности, в том числе кондитерской отрасли. Актуальность исследования современного состояния отечественной кондитерской промышленности, обеспечивающей снабжение населения надежной продукцией, является важной на национальном и региональном уровнях всей страны [1].

Цель исследования – проанализировать современное состояние и перспективы отраслевого развития кондитерской промышленности Российской Федерации с помощью Google Forms. Дать анализ рынка сахаристых кондитерских изделий в Амурской области.

Данные «Анализа рынка кондитерских изделий в России», созданные BusinesStat в 2022 г показали, что выпуск кондитерских изделий в стране за 2017–2021гг вырос на 6,1 %, с 3,71 до 3,93 млн т. Комплекс выпуска лакомства в России преимущественно не противоречит структуре внутренних продаж, так как на рынке преобладают сладости отечественного производства. Превыше всего в стране производятся мучные изделия (в среднем 51,7 % общего объема в 2017–2021 гг.), на шоколадные изделия и продукты из какао приходилось 30,4 %, сахаристые изделия – 17,9 %.

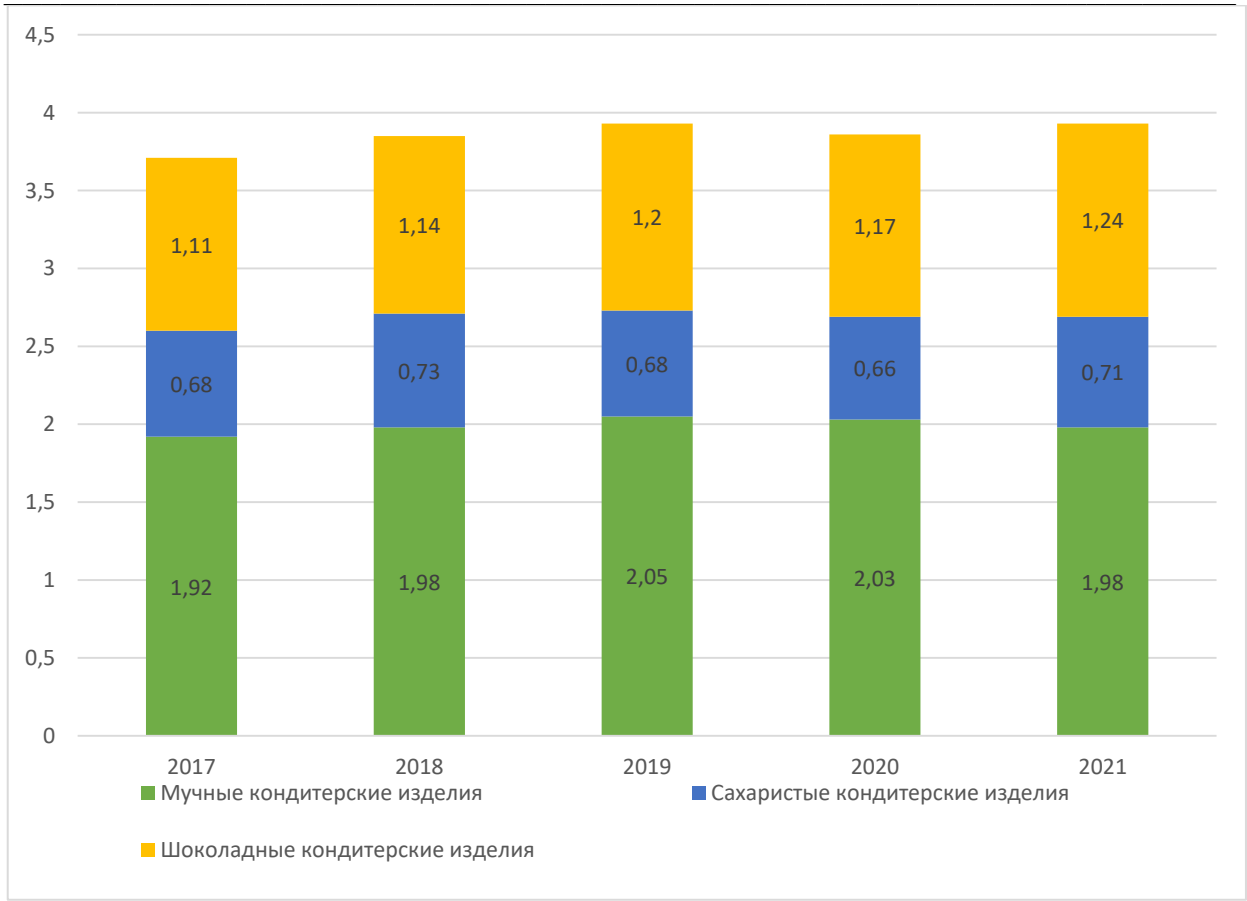


Рисунок 1 – Производство кондитерских изделий в России за 2017-2021 гг.

Масштабы отечественного изготовления позволяют не только угодить внутреннему спросу, но и реализовать часть изготовленной кондитерской продукции за рубеж. За анализируемый промежуток времени перевозки кондитерских изделий из страны возросли на 61,1 %, в среднем с 0,42 до 0,68 млн т. Желающими приобретать российские сладости являются страны СНГ и Китай. В 2021 г в СНГ (без учета Украины) было перевезено 0,49 млн т кондитерских изделий (что составило 72,4 % от совокупного экспорта), в Китай – 0,60 млн т (8,8%) [2].

Страны СНГ являются ближайшими соседями России и ценными торговыми партнерами, благодаря чему затраты на транспортировку относительно низки. Особую роль экспорта российской кондитерской продукции играет низкий уровень объема рынка большинства стран региона.

Китай в 2017–2021 гг. уверенно входил в лидерскую тройку покупателей сладостей России.

Вычисления BusinesStat, за 2016–2019 гг. показали, что оптовые продажи ежегодно возрастали на 1,5–3,2 % и в 2019 г. составили 2,83 млн т. В 2020 г. российскими производителями произведено 2,70 млн т продукции, что на 4,7 % ниже показателей прошлого года. Новый период кризиса стал причиной снижения доходов покупателей, которые в целях сохранения финансового состояния семьи были вынуждены урезать расходы на товары, не входящие в вынужденную покупку. Однако объем падения продаж был меньше только в секторе торга. До введения режима повышенной готовности из-за пандемии COVID-19 россияне тотально скупали продукты с длительным сроком хранения. Помимо того, часть потребителей, не имея возможности сходить в супермаркет, стали больше покупать сладости в рознице. Все это притормозило снижение объемов розничной торговли в целом по 2020г. Однако за последние годы (2021–2023 гг.) производство увеличивается, и средний прирост составляет от 2,5 до 3 % ежегодно [3].

Важную роль в потребительском поведении играет отношение покупателя к товару. Анализ этого отношения служит первичной информацией для диагностики потребительских поведений. Среди большого ассортимента сладостей, находящихся сегодня на прилавках магазинов города Благовещенска Амурской области сахаристые кондитерские изделия, еще набирают свою популярность.

Рынок города недостаточно насыщен многообразием сахаристых кондитерских изделий. На прилавках магазинов можно увидеть следующие виды сахаристых изделий: пастильные (зефир, маршмелоу, пастила), шоколадные конфеты, ирис, безе, халва, лукум и другие восточные сладости. На рисунке 2 представлено процентное соотношение видов сахаристых изделий имеющихся на прилавках купных магазинов [4].

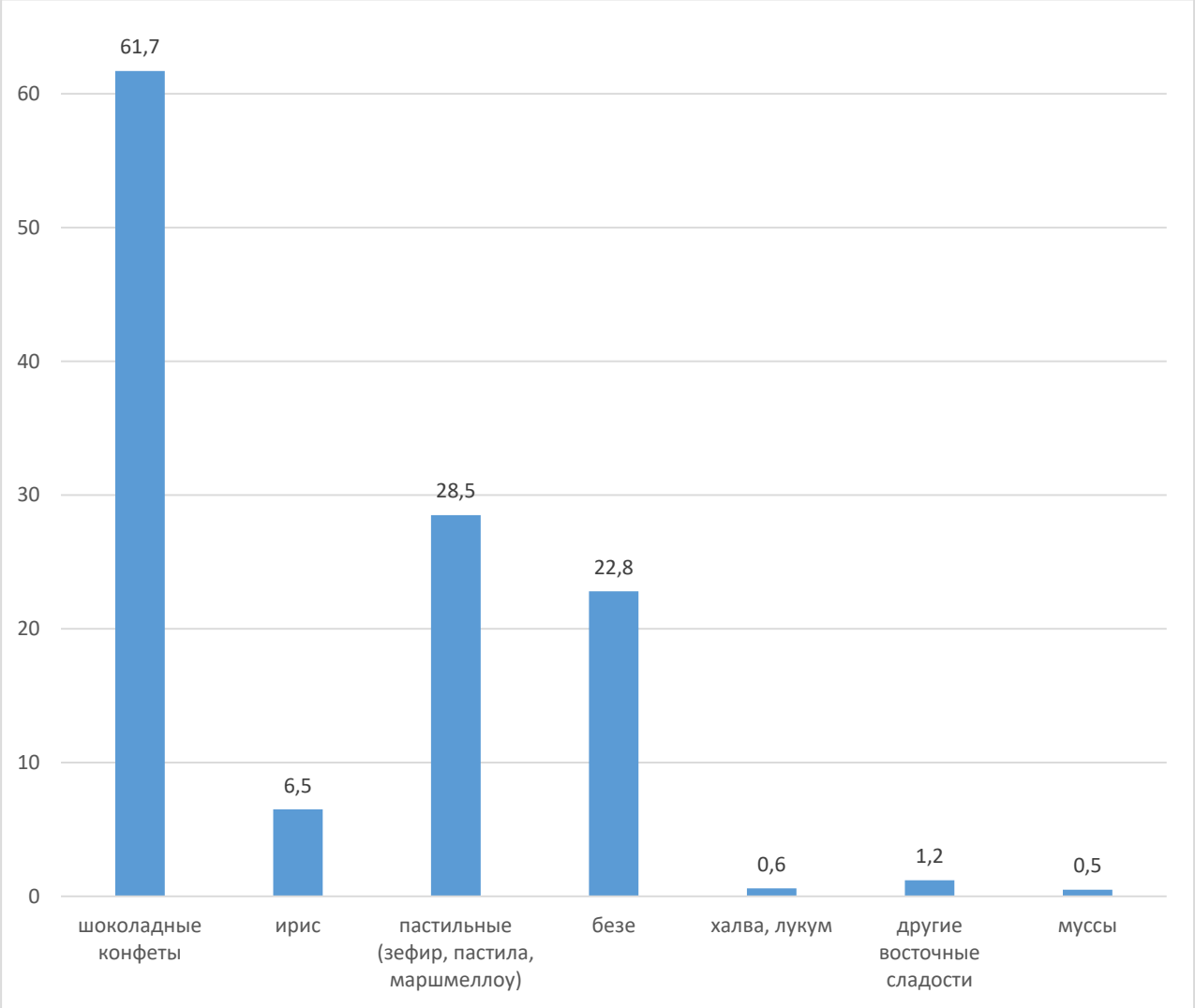


Рисунок 2 – Процентное соотношение видов изделий

Наиболее востребованными из групп сахаристых изделий являются шоколадные конфеты и пастильные изделия (зефир, пастила, маршмеллоу) – за них высказались 61,7 и 28,5 % респондентов, соответственно. Безе занимает 22,8 % из общего объема сахаристых изделий. Следует отметить, что эти изделия предпочтительны во всех половозрастных и профессиональных группах опрошенных.

Также в результате маркетингового исследования было выявлено, что факторами определяющих выбор потребителей при покупке сахаристых изделий являются: вкус, внешний вид, цена и упаковка. Данные представлены на рисунке 3.

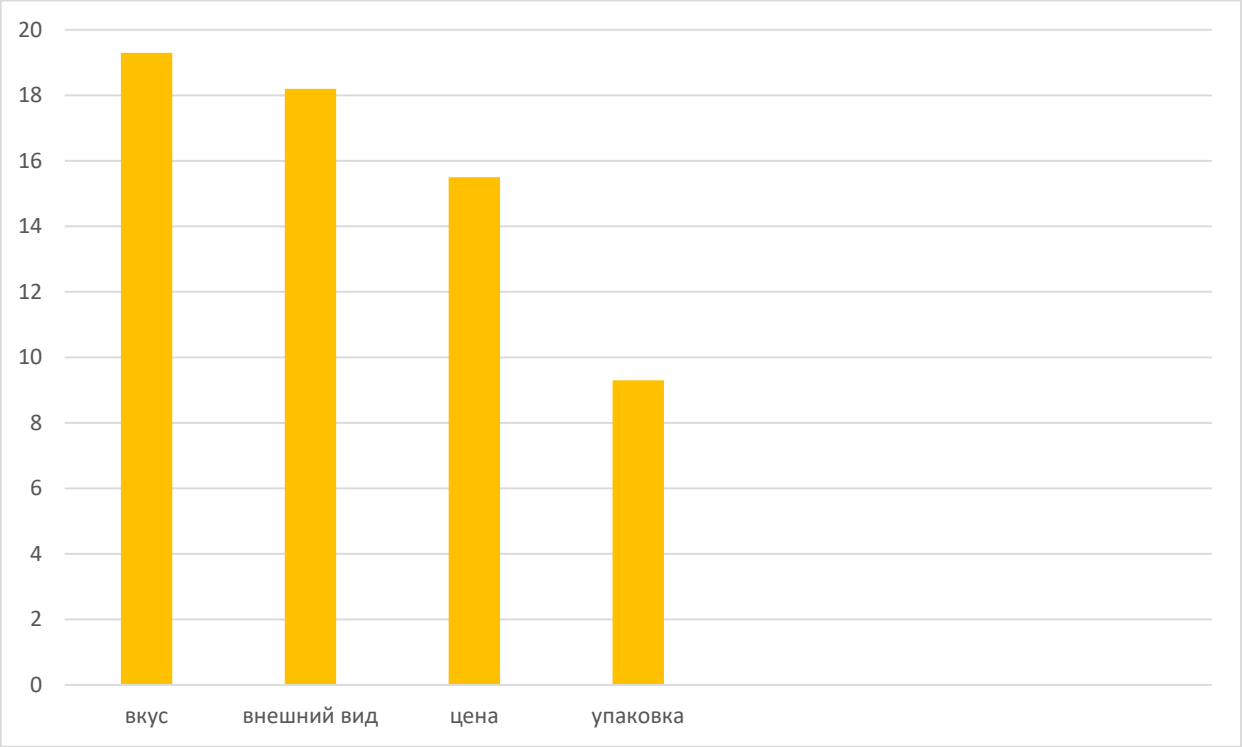


Рисунок 3 – Факторы, влияющие на выбор покупателей

Проведя анализ российского рынка кондитерских изделий по предыдущим годам, очевиден ежегодный рост реализации кондитерских изделий, что говорит о заинтересованности покупателей в данной продукции. Основным преимуществом при выборе продукции потребители оставляют вкусовые характеристики, затем следует цена изделия и его упаковка. Повышение интереса потребителей к кондитерской продукции заставляет производителей постоянно расширять ассортимент, выпускать новые продукты и искать новые технологии.

Список источников

1. Титов А. К. Состояние и перспективы развития кондитерской промышленности российской федерации на современном этапе // Вестник Академии знаний 2021, № 47, С. 319–323.
2. Businesstat. Производство кондитерских изделий в России. Москва, 2022. С. 1–2.
3. Фролова Н. А. Научное обоснование и практические аспекты формирования качества и безопасности кондитерских изделий функциональной направленности. Кемерово, 2022. С. 8–30

4. Ермолаева А. В., Матвеева Т. В. Анализ рынка снековой продукции и потребительских предпочтений на основе маркетинга // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы всероссийской научно-практической конференции, (Благовещенск, 20–21 апреля 2023 г.) Том 3. Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2023. С. 264–269. DOI: 10.22450/9785964205425_3_264. EDN: FHAZQI

References

1. Titov A. K. Sostoyanie i perspektivy razvitiya konditerskoy promyshlennosti rossiyskoy federatsii na sovremennom etape [The state and prospects of development of the confectionery industry of the Russian Federation at the present stage]. *Vestnik Akademii znaniy*. 2021;47:319–323. (in Russ.).

2. Businesstat. Proizvodstvo konditerskikh izdeliy v Rossii [Confectionery production in Russia]. Moscow, 2022, pp. 1–2. (in Russ.).

3. Frolova N. A. Nauchnoe obosnovanie i prakticheskie aspekty formirovaniya kachestva i bezopasnosti konditerskikh izdeliy funktsional'noy napravlennosti. [Scientific justification and practical aspects of the formation of the quality and safety of confectionery products of a functional orientation]. Kemerovo, 2022, pp. 8–30. (in Russ.).

4. Ermolaeva A. V., Matveeva T. V. Analiz rynka snekovoy produktsii i potrebitel'skikh predpochteniy na osnove marketinga [Analysis of the market for snack products and consumer preferences based on marketing]. *Agropromyshlennyy kompleks: problemy i perspektivy razvitiya : materialy vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, (Blagoveshchensk, 20–21 aprelya 2023 g.) Tom 3.* Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy gosudarstvennyy agrarnyy universitet, 2023, pp. 264–269. DOI: 10.22450/9785964205425_3_264. EDN: FHAZQI (in Russ.).

© Волкова О. В., 2024

Статья поступила в редакцию 30.01.2024; одобрена после рецензирования 14.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.
The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 14.02.2024; accepted for publication 14.02.2024.

Научная статья
УДК 664.953
EDN IOSCVM

Разработка рецептур рыбных паштетов с соевой окарой

Алина Валерьевна Воробьёва[1], студент магистратуры
Научный руководитель – Екатерина Александровна Речкина[2], кандидат технических наук, доцент
[1,2]Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
[1]alya.vorobyova.99@bk.ru, [2]rechkina.e@list.ru

Аннотация. Разработаны рецептура и технология производства рыбного паштета с добавлением соевой окары. Рассмотрено влияние соевой окары на органолептические показатели паштета из филе ряпушки. Целью исследования является определение соотношения ингредиентного состава рыбного паштета, обеспечивающее наилучшие качественные характеристики. В готовых изделиях определены органолептические показатели, свидетельствующие о качестве произведённого продукта.

Ключевые слова: паштет, соевая окара, бобы, соя, ряпушка, органолептические показатели, рецептура, исследование

Для цитирования: Воробьёва А. В. Разработка рецептур рыбных паштетов с соевой окарой // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 348–354.

Development of recipes for fish pates with soy okara

Alina V. Vorobyova[1], master's student
Scientific supervisor – Ekaterina A. Rechkina[2], Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
[1,2]Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
[1]alya.vorobyova.99@bk.ru, [2]rechkina.e@list.ru

Abstract. In this article, the formulation and technology of production of fish paste with the addition of soy okara have been developed. The influence of soy okara on the organoleptic parameters of grouse fillet paste is considered. The aim of the study is to determine the ratio of the ingredient composition of fish paste, providing the best quality characteristics. Organoleptic indicators have been determined in the finished products, indicating the quality of the manufactured product.

Keywords: pate, soy okara, beans, soy, ryapushka, organoleptic parameters, formulation, research

For citation: Vorob'eva A. V. Razrabotka retseptur rybnykh pashtetov s soevoy okaroy [Development of recipes for fish pates with soy okara]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.).* Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj GAU, 2024, pp. 348–354. (in Russ.).

Взаимодействие между научными и производственными секторами становится неотъемлемой частью процесса рационального использования сырья. Единство усилий позволяет эффективно решать проблемы, связанные с неоднородностью сырья, и находить новые способы его использования.

Следовательно, проблема рационального использования сырьевой базы в рыбном хозяйстве страны является значимой и требует комплексного подхода. Через разработку инновационных технологий, сортировку и классификацию сырья, а также развитие научных исследований и взаимодействие с производством, можно достичь оптимального использования ресурсов и повысить эффективность отрасли.

В настоящее время известны и достаточно полно изучены технологии рыбоовощных консервов, которые вырабатывают из тушек, печени, икры, молок различных рыб, добавляя в банки различные овощи, крупы или фрукты.

Однако ранее не проводились исследования по изучению использования рыбного сырья пониженной пищевой ценности в сочетании с соевым белковым компонентом.

Вместе с тем, соя содержит полноценные белки, практически не уступающие по питательности и пищевой ценности белкам животного происхождения, комплекс биологически активных компонентов (клетчатка, кальций, железо, цинк, магний и др.) и ряд витаминов (Л. К, К и др.) при отсутствии холестерина. Соя и соевые продукты идеально сбалансированы по калорийности, содержанию питательных веществ и практически полностью усваиваются человеческим организмом.

Создание комбинированных рыбных продуктов с соей позволит, кроме расширения путей рационального использования сырья, увеличить объемы производства белоксодержащей продукции, обеспечить более высокую экономическую эффективность производства консервов при высоком их качестве, снизить себестоимость паштетных консервов, обогатить рыбное сырье растительными белками, липидами, углеводами, пищевыми волокнами и сделать их более доступными населению.

Исследование проводилось с целью разработки рецептур, обоснования возможности включения сои в состав рыбных паштетов, улучшения их питательных качеств и расширения ассортимента продукции.

Соя является ценным источником растительного белка, содержит большое количество полезных микроэлементов и аминокислот, что делает ее привлекательным ингредиентом для использования в пищевых продуктах.

Окара – это соевый продукт, вырабатываемый при производстве соевого молока. После проваривания в воде и измельчения соевых бобов молоко отделяют от нерастворенной части и используют либо непосредственно, либо для получения соевого сыра тофу или кисломолочных напитков.

По составу окара фактически является концентратом высококачественного соевого белка и пищевой диетической клетчатки. В ней содержится до 4 % белка, 4 % ненасыщенного жира и почти 3 % полезнейшей клетчатки, а также лецитин, кальций, двухвалентное железо и другие микроэлементы (цинк, медь, олово, селен), витамины группы В. При этом калорийность окары составляет всего около 100ккал/100г.



Рисунок 1 – Соевая окара

Цель работы – решение научно-практических задач по разработке рыбных изделий с добавлением соевой окары для систематического употребления, с целью повышения биологической ценности рыбных продуктов.

Экспериментальная часть. Для выполнения цели была разработана рецептура рыбного паштета с добавлением соевой окары.

Технологический процесс производства рыбного суфле состоял из следующих основных операций:

1) измельчение рыбного филе на волчке;

2) фаршесоставление, подготовленный рис, овощи (лук и морковь), соль, специи и сливочное масло и соевое молока соединяют с рыбным фаршем;

3) получившийся фарш повторно измельчают, с помощью измельчителя для однородной консистенции;

4) дозирование паштета в тару, герметизация и стерилизация по режиму: 5 – 15 – 45 – 20 120°С 0,2 Мпа [2].



Рисунок 2 – Образец №1 (рыбный паштет без добавления соевой окары)

Рисунок 3 – Образец №1 (рыбный паштет с добавлением соевой окары)

В таблице 1 представлена отработанная рецептура рыбного паштета с добавлением соевой окары.

Таблица 1 - Рецептура рыбного паштета с добавлением соевой окары

Рецептурный ингредиент	Образцы рецептур	
	Образец №1	Образец №2
1	2	3
Филе минтая, г	500	500
Лук репчатый, г	100	100
Морковь, г	70	70
Соль поваренная, г	5	5
Рис отварной, г	80	80
Вода, г	20	-
Соевое молоко, г	-	10
Масло сливочное, г	10	10
Растительное масло, г	5	5
ИТОГО	790	790

В готовом рыбном паштете определяли органолептические показатели качества по 10-балльной шкале: внешний вид, консистенция, запах и вкус. Результаты дегустационной оценки, представлены на диаграмме рисунок 4.

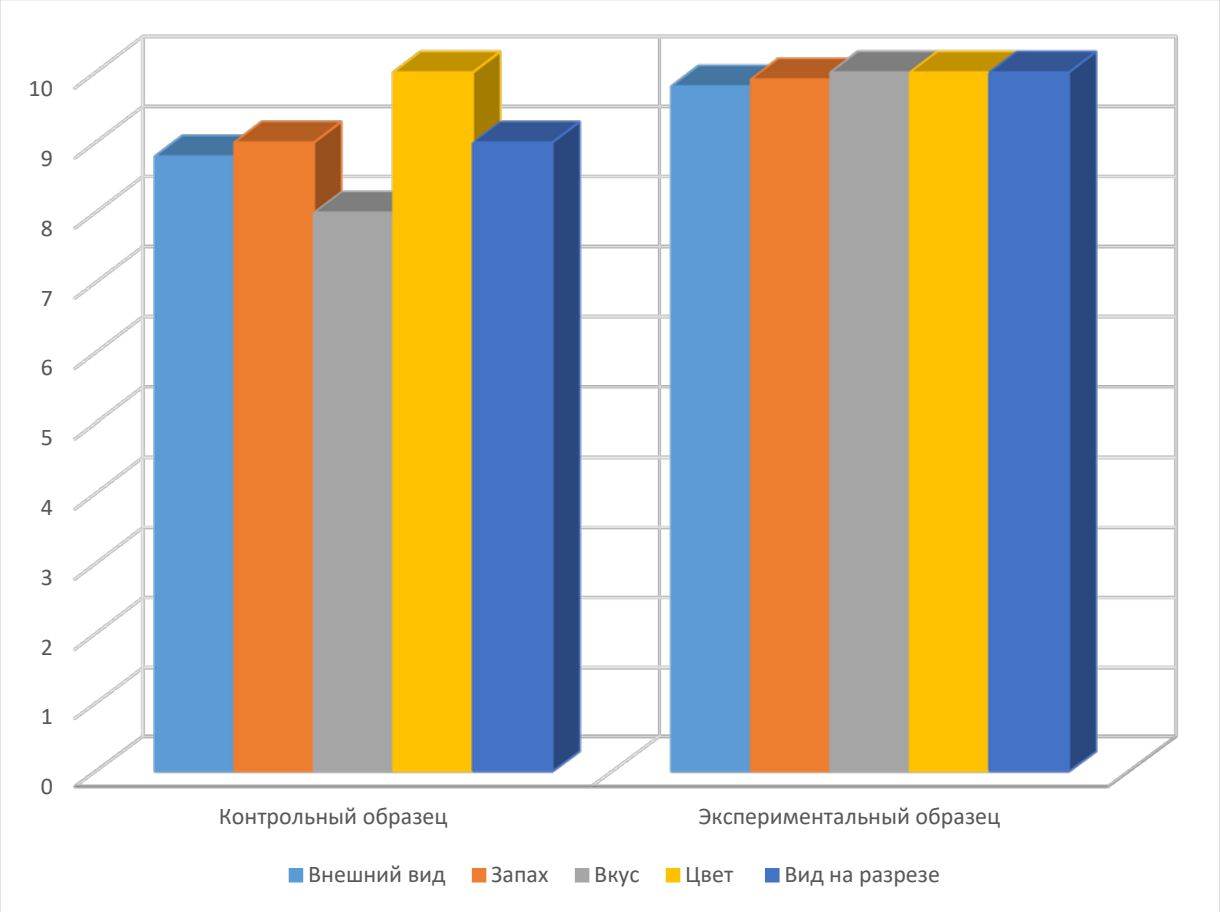


Рисунок 4 – Диаграмма дегустационной оценки рыбных паштетов

Проведенная органолептическая оценка показала, что образец № 2 (рыбный паштет с добавлением соевой окары) понравился дегустационной комиссии больше, чем образец № 1 и соответствует нормативной документации ГОСТ 7457–2007 «Консервы-паштеты из рыбы. Технические условия». Образец № 2 по консистенции был мягким, некрошливым, мажущим, нежным на вкус. Образец № 1 был довольно плотный по структуре и пресный на вкус [3].

Разработанный рыбный паштет с добавлением соевой окары, подходит для сбалансированного питания, так как по качественному составу соевая окара ближе всего подходит к белкам мяса, яиц и молочной продукции.

Список источников

1. Доценко С. М., Каленик Т. К., Купчак Д. В., Любимова О. И. Комбинированные продукты для здорового питания // Пищевая промышленность. 2012. № 7. С. 55–56.
2. Мамонтов Ю. П., Захаров В. С. Товарное рыбоводство России // Рыба и морепродукты. 2009. № 1. С. 10.
3. Шепелев А. Ф., Кожухова О. И. Товароведение и экспертиза рыбы и рыбных товаров. Нижний Новгород : МарТ, 2009, С. 147.

References

1. Dotsenko S. M. Kalenik T. K., Kupchak D. V., Lyubimova O. I. Kombinirovannye produkty dlya zdorovogo pitaniya [Combined products for healthy nutrition]. Pishchevaya promyshlennost'. 2012;7:55–56.
2. Mamontov Yu. P., Zakharov V. S. Tovarnoe rybovodstvo Rossii [Commodity fish farming in Russia]. Ryba i moreprodukty. 2009;1:10.
3. Shepelev A. F., Kozhukhova O. I. Tovarovedenie i ekspertiza ryby i rybnykh tovarov. [Commodity science and expertise of fish and fish goods]. Nizhniy Novgorod, MarT, 2009, pp.147.

© Воробьёва А. В., 2024

Статья поступила в редакцию 25.01.2024; одобрена после рецензирования 14.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.
The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 14.02.2024; accepted for publication 14.02.2024.

Научная статья
УДК 637.523
EDN GSBQBQ

Влияние упаковочного материала на показатели качества, безопасности и сроков годности на примере мясного продукта категории «В» колбаса полукопчёная сервелат «Невский»

Ольга Владимировна Ган-Назаров[1], студент магистратуры
Научный руководитель – Оксана Анатольевна Вагапова[2], кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
[1,2]Южно-Уральский государственный аграрный университет, Челябинская область, Троицк, Россия
[1]1602840@mail.ru, [2]mailto:o.a.vag@ mail.ru

Аннотация. Упаковочный материал однозначно оказывает влияние на сроки годности, показатели качества и безопасности мясного продукта категории «В» колбаса полукопчёная сервелат «Невский» в течение установленного срока хранения и дополнительно 30 % времени хранения.

Ключевые слова: мясной продукт, органолептические показатели, продолжительность хранения, упаковочные материалы

Для цитирования: Ган-Назаров О. В. Влияние упаковочного материала на показатели качества, безопасности и сроков годности на примере мясного продукта категории «В» колбаса полукопчёная сервелат «Невский» // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 355–361.

The influence of packaging material on quality indicators, safety and shelf life using the example of a category «B» meat product, semi-smoked sausage servedlat “Nevsky”

Olga V. Gan-Nazarov[1], master’s student
Scientific supervisor - Oksana A. Vagapova[2], candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
[1,2]South Ural State Agrarian University, Chelyabinsk region, Troitsk, Russia
[1]1602840@mail.ru, [2]mailto:o.a.vag@ mail.ru

Annotation. The article presents the results of a study of the influence of packaging material on shelf life, quality and safety indicators of category «B» meat product semi-smoked sausage servedlat "Nevsky" during the established shelf life and an additional 30 % of storage time.

Key words: meat product, organoleptic characteristics, shelf life, packaging materials

For citation: Gan-Nazarov O. V. Vliyanie upakovochnogo materiala na pokazateli kachestva, bezopasnosti i srokov godnosti na primere myasnogo produkta kategorii «V» kolbasa polukopchenaya servelat «Nevskiy» [The influence of packaging material on quality indicators, safety and shelf life using the example of a category «B» meat product, semi-smoked sausage servedlat "Nevsky"]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.).* Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 355–361. (in Russ.).

Мясо и мясопродукты, соответственно и колбасы являются источником белка животного происхождения, жиров, витаминов, минеральных компонентов, поэтому давно и прочно заняли свое место среди самых любимых и покупаемых продуктов.

Белки мяса всех видов животных расщепляются практически полностью, снабжая организм незаменимыми аминокислотами и азотом, что является очень важным для человека. Поэтому неудивительно, что россияне потребляют в год от 5 до 20 кг мяса и мясопродуктов.

Для того чтобы колбасы выглядели привлекательными для покупателя, производители экспериментируют с тонированными или прозрачными целлюлозными оболочками, которые могут имитировать цвет копченого продукта, но более высоким сроком хранения отличаются продукты в искусственной оболочке [3], [1, С. 2], термоплёнке, особенно, если она позволяет наладить выпуск колбас для хранения в вакууме или в модифицированной газовой среде [1, 2], [2, С. 3; 3, С. 1].

Цель исследования – изучение влияния упаковочного материала на показатели качества, безопасности и сроков годности на примере мясного продукта категории «В» колбаса полукопчёная сервелат «Невский». В соответствии с целью исследования, были проанализированы характеристики упаковочного материала для полукопчёных колбас, оценено влияние упаковочного материала на искомые показатели качества, безопасности и сроков годности.

Технологический процесс производства колбасы полукопчёной, а по новой классификации мясной продукт категории «В» колбаса полукопченая сервелат «Невский», происходит под контролем всех технологических параметров производства, что позволяет выпускать качественные колбасы.

Готовый мясной продукт категории «В» колбаса полукопчёная сервелат «Невский» упаковали в представленные образцы пленки:

Образец № 1:

пленка FormFRESH PA/Неокрашенный/MPA/Полотно/423/225низ

пленка FormFRESH PA/Неокрашенный/MPA/Полотно/416/52верх.

Для сравнения влияния на показатели качества, безопасности и сроков годности, колбасу полукопченую сервелат «Невский» упаковали в испытуемую пленку.

Образец № 2:

пленка FormFRESHPA/Неокрашенный/MPA/Полотно/423/300низ

пленка FormFRESH A/Неокрашенный/MPA/Полотно/416/75верх.

При тестировании пленки параметры не меняли, работали на поточных настройках, замечаний не было.

Готовый продукт заложили на хранение на установленные сроки годности на 45 суток и еще + 30 % от установленного срока годности. Оценку показателей проводили на 20, 35, 45 и 59 сутки. При хранении продукт подвергали перекладыванию, перекидыванию из ящика в ящик.

Характеристики пленки. Термоформуемая пленка FormFRESH в основном применяется при производстве колбас и мясных изделий, когда их готовые следует упаковывать в вакуум или модифицированную газовую среду.

Применение такой пленки позволяет автоматизировать процесс упаковки готовой продукции повысить производительность производства. Применение термоформуемой пленки является простым, надежным и

наиболее подходящим для колбас, которые формуют одинаковой формы и массы.

Исследуемые образцы пленки производятся методом на современном оборудовании, позволяющим методом соэкструзии по новейшей девятислойной технологии получить пленку с заданными свойствами. Так, эта пленка приобретает особую прочность и стойкость к ударам и проколам, позволяет получить прочный сварной шов, который сохраняет внутреннюю среду в постоянном состоянии, даже если в него попадают частицы готового продукта. Эта пленка при воздействии нагревания легко приобретает необходимую форму и при этом выдерживает замораживание без потерь своих качеств. Она имеет необходимые прозрачность и блеск для создания привлекательного вида изделия.

Проведение оценки органолептических показателей мясного продукта категории «В» колбаса полукопчёная сервелат «Невский» показало, что после 20 дней хранения внешний вид сервелата «Невский» был следующий: батоны оставались с чистой сухой поверхностью, без слипов, пятен, повреждений, наплывов фарша, бульонных и жировых отеков.

Цвет и вид фарша на разрезе: от светло-розового до красного цвета без серых пятен и пустот, однородный, равномерно перемешан, с кусочками шпика белого или розового оттенка, размером не более 8 мм, распределенные по всей массе.

Вкус и запах: свойственного данному виду продукта, без посторонних привкуса и запаха, с ароматом пряностей и копчения, в меру соленый, слегка острый.

Консистенция: плотная, развакуума нет, влаги нет.

Проведение оценки органолептических показателей мясного продукта категории «В» колбаса полукопчёная сервелат «Невский» показало, что после 35 дней хранения внешний вид сервелата «Невский» не изменился.

На 45 и 59 сутки хранения в 1 и 2 образце упаковки проведение оценки органолептических показателей мясного продукта категории «В» колбаса полукопчёная сервелат «Невский» также показало отсутствие изменений.

Были отмечены изменения в образце № 2 в консистенции: она осталась плотной, развакуума нет, появилось немного влаги, она прозрачная.

Показатели безопасности определяли по наличию/отсутствию S. aureus, БГКП (колиформные бактерии), сульфитредуцирующих клостридий по Техническому регламенту Таможенного союза "О безопасности мяса и мясной продукции" (ТР ТС 034/2013).

Результаты анализа показателей безопасности использования образцов пленки показали, что по содержанию микрофлоры S. Aureus, БГКП (колиформные бактерии), сульфитредуцирующие клостридии оставались в норме, то есть не были обнаружены в течение всего времени эксперимента на 20, 35, 45 и 59-е сутки при температуре хранения 0…+6°С.

Определив экономическую эффективность производства колбасы в различной упаковке, установили, что себестоимость производства 1 кг колбасы образца № 2 оказалось дороже на 11,9 руб., что повысит себестоимость выпускаемого продукта при отрицательном внешнем виде колбасы.

Заключение. Термоформуемая пленка FormFRESH в основном применяется при производстве полукопченых колбас, при упаковке их в вакуум. При этом учитываются ее технологические свойства, такие как способность принимать любую форму при нагревании, прочность, крепкий сварной шов; сохранение механических свойств упаковки.

Проведение хранения колбасы в течение 45+30 % (59суток) показало, что органолептические показатели на 45-е и 59-е сутки хранения в 1 и 2 образце упаковки мясного продукта категории «В» колбаса полукопчёная сервелат «Невский» соответствуют СТО 13411727–2014. Даже при превышении срока хранения на 15 суток, органолептические показатели

изменяются лишь в плане появления влаги в упаковке, что допускается требованиями СТО.

Показатели безопасности, определенные по наличию S. Aureus, БГКП (колиформные бактерии), сульфитредуцирующих клостридий оставались в норме, то есть они не были обнаружены в течение всего времени эксперимента 59 суток при температуре хранения 0…+6°С. Но более высокая стоимость образца упаковки № 2 не дает возможности рекомендовать ее к дальнейшему применению.

Список источников

1. Корж А. П., Базарнова Ю. Г. Технологические аспекты использования функциональных коллагеновых оболочек при производстве ферментированных колбас // Все о мясе. 2016. № 1. С. 25–29. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologicheskie-aspekty-ispolzovaniya-funktsionalnyh-kollagenovyh-obolochek-pri-proizvodstve-ermentirovannyh-kolbas (дата обращения: 03.02.2024).

2. Ревуцкая Н. М., Насонова В. В., Милеенкова Е. В. Упаковка колбасных изделий: ключевые факторы, определяющие стабильность качества // Все о мясе. 2018. № 4. С. 17–19. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/upakovka-kolbasnyh-izdeliy-klyuchevye-faktory-opredelyayuschie-stabilnost-kachestva (дата обращения: 13.01.2024).

3. Рязанова О. А. Колбасные оболочки: классификация и ассортимент // Пищевая промышленность. 2011. № 3. С. 62–64. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kolbasnye-obolochki-klassifikatsiya-i-assortiment (дата обращения: 14.01.2024).

References

1. Korzh A. P., Bazarnova Yu. G. Tekhnologicheskie aspekty ispol'zovaniya funktsional'nykh kollagenovykh obolochek pri proizvodstve fermentirovannykh kolbas [Technological aspects of the use of functional collagen casings in the production of fermented sausages]. *Vse o myase*. 2016;1:25–29. https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologicheskie-aspekty-ispolzovaniya-funktsionalnyh-kollagenovyh-obolochek-pri-proizvodstve-ermentirovannyh-kolbas (Accessed 3 February 2024) (in Russ.).

2. Revutskaya N. M., Nasonova V. V., Mileenkova E. V. Upakovka kolbasnykh izdeliy: klyuchevye faktory, opredelyayushchie stabil'nost' kachestva [Sausage packaging: key factors determining quality stability]. *Vse o myase.* 2018;4:17–19.

https://cyberleninka.ru/article/n/upakovka-kolbasnyh-izdeliy-klyuchevye-faktory-opredelyayuschie-stabilnost-kachestva (Accessed 13 January 2024) (in Russ.).

3. Ryazanova O. A. Kolbasnye obolochki: klassifikatsiya i assortiment [Sausage casings: classification and assortment]. *Pishchevaya promyshlennost'*. 2011;3:62–64. https://cyberleninka.ru/article/n/kolbasnye-obolochki-klassifikatsiya-i-assortiment (Accessed 14 January 2024) (in Russ.).

© Ган-Назаров О. В., 2024

Статья поступила в редакцию 25.01.2024; одобрена после рецензирования 14.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.
The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 14.02.2024; accepted for publication 14.02.2024.

Научная статья
УДК 637.523
EDN HMNELY

Разработка рецептур деликатесных продуктов из мяса марала

Ксения Андреевна Геращенко[1], старший преподаватель
Научный руководитель – Надежда Александровна Величко[2], доктор технических наук, профессор
[1,2]Красноярский государственный аграрный университет, Красноярский край, Красноярск, Россия
[1]Sutuqina@mail.ru, [2]vena@kgau.ru

Аннотация. Разработаны рецептуры деликатесных продуктов (ветчин) из мяса марала. Определено соотношение ингредиентного состава купат обеспечивающие наилучшие качественные характеристики и разработан функциональный продукт для систематического употребления населением. В готовых изделиях определены органолептические показатели, свидетельствующие о высоком качестве произведённого продукта. Приведены данные дегустационной оценки полученных продуктов.

Ключевые слова: рецептуры, мясо марала, деликатесные продукты, ветчины, органолептические показатели качества.

Для цитирования: Геращенко К. А. Разработка рецептур деликатесных продуктов из мяса марала // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 362–366.

Development of recipes for delicatessen products from maral meat

Ksenia A. Gerashchenko[1], Senior lecturer
Scientific supervisor – Nadezhda A. Velichko[2], Doctor of Technical Sciences, Professor
[1,2]Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk region, Krasnoyarsk, Russia
[1]Sutuqina@mail.ru, [2]vena@kgau.ru

Abstract. The article presents the developed recipes of delicatessen products from maral meat, the data of the tasting evaluation of the products obtained are carried out.

Keywords: formulations, maral meat, delicatessen products, organoleptic quality indicators.

For citation: Gerashchenko K. A. Razrabotka retseptur delikatesnykh produktov iz myasa marala [Development of recipes for delicatessen products from

maral meat]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.)*. Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 362–366. (in Russ.).

Интерес на потребительском рынке сегодня представляет продукция, содержащая минимальное количество жира и сбалансированная по компонентному составу. Таким требованиям удовлетворяет мясо марала по сравнению с другими традиционными видами. В последнее время мясо оленя и марала и продукты на его основе становятся все более востребованными благодаря в нем пониженному содержанию жира и холестерина [1].

Увеличение объемов производства мяса требует от мясоперерабатывающих предприятий усовершенствования и внедрения новых рецептурных составов мясных продуктов и технологий. Для расширения ассортимента мясной продукции производители используют нетрадиционные виды мясного сырья, позволяющие получать новые для потребителя продукты. Следовательно, использование мяса марала является перспективным и особенно значимым аспектом. Высокая пищевая ценность продукции из мяса марала, позволит обеспечить население страны высококачественными продуктами питания.

Ветчина – один из любимых многими продукт. Это продукт из кусков бескостного мяса, подвергнутый посолу с использованием массирования, созреванию и варке с целью создания монолитной структуры и упругой консистенции в готовом продукте [2].

Ветчину из мяса марала готовили по традиционной технологии: приемка сырья; дефростация; обвалка и жиловка; измельчение; массирование; созрев; перемешивание с крахмалом; формовка; осадка; термическая обработка; хранение и упаковка. При проведении исследование использовалась легко съёмная, искусственная белковая оболочка «Белкозин», диаметром 65 мм. Данная оболочка превосходит натуральную оболочку по эластичности, прочности, бактериальной чистоте, обеспечивает стабильность диаметра, является паро-, газопроницаемой, а пониженная адгезия к фаршу, позволяет

легко снять ее с колбасного батона. Разработанные рецептуры деликатесных продуктов (ветчина) из мяса марала представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептуры деликатесных продуктов из мяса марала

Наименование ингредиентов	Количество, кг	
	Образец 1	**Образец 2**
	Ветчина из мяса марала с паприкой	Ветчина из мяса марала с Сибирскими ягодами
Мясо марала мякоть	90,0	90,0
Шпик	10,0	10,0
Итого мясного сырья	100,0	100,0
Специи и добавки		
Комплексная пищевая добавка (Фосфаты, стабилизатор, соль, сахар, декстроза)	4,0	4,0
Перец черный молотый	0,16	0,16
Соль пищевая поваренная	1,35	1,35
Нитритно посолочная смесь	1,25	1,25
Паприка красная копченая	0,30	–
Сибирские ягоды (брусника и клюква сушеные)	–	6,0
Вода	50,0	50,0
Итого специй и добавок	57,06	62,76

В разработанных деликатесных продуктах (ветчинах) из мяса марала определили органолептические показатели, в соответствии с ГОСТ 9959-2015 «Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки» (рис. 1).

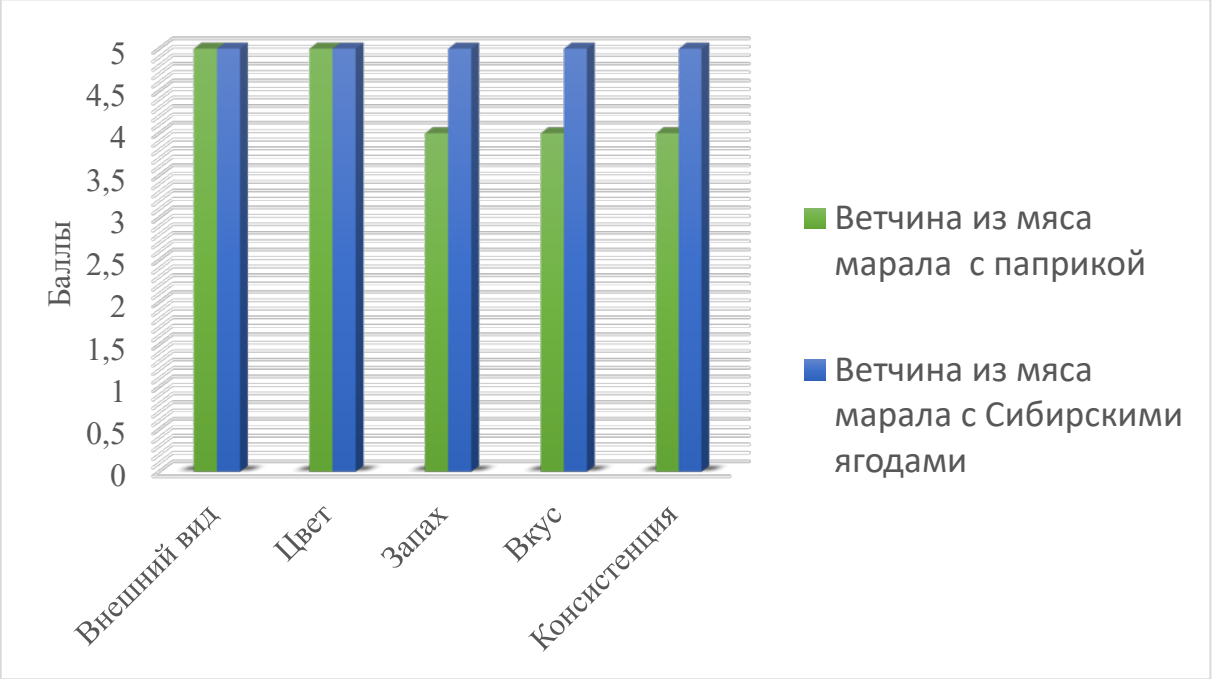


Рисунок 1 – Диаграмма органолептических показателей деликатесных продуктах (ветчины) из мяса марала

Дегустационная оценка показала, что все разработанные продукты имеют хорошие органолептические показатели. С небольшим преимуществом лидировал образец № 2 «Ветчина из мяса марала с Сибирскими ягодами».

Вывод. Разработанные ветчины из мяса марала позволяют расширить ассортимент деликатесной продукции. А также, за счет использования мяса марала способны удовлетворить потребность организма в белке и снизить калорийность продукции.

Список источников

1. Княжеченко, О. А. Ветчина вареная реструктурированная из мяса кролика // Смотр-конкурс научных, конструкторских и технологических работ студентов Волгоградского государственного технического университета : Тезисы докладов, (Волгоград, 16–20 апреля 2018 г.). Волгоград: Волгоградский государственный технический университет, 2018. С. 221.

2. Самченко О. Н. Использование мяса диких животных в технологии мясных изделий // Наука и современность. 2013. № 24. С. 220–224.

References

1. Knyazhechenko, O. A. Vetchina varenaya restrukturirovannaya iz myasa krolika [Restructured boiled ham from rabbit meat]. *Smotr-konkurs nauchnykh, konstruktorskikh i tekhnologicheskikh rabot studentov Volgogradskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta : Tezisy dokladov, (Volgograd, 16–20 aprelya 2018 g.).* Volgograd, Volgogradskiy gosudarstvennyy tekhnicheskiy universitet, 2018, pp.221. (in Russ.).

2. Samchenko O. N. Ispol'zovanie myasa dikikh zhivotnykh v tekhnologii myasnykh izdeliy [Use of wild animal meat in the technology of meat products]. *Nauka i sovremennost'*. 2013;24:220–224. (in Russ.).

© Геращенко К. А., 2024

Статья поступила в редакцию 26.01.2024; одобрена после рецензирования 14.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.
The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 14.02.2024; accepted for publication 14.02.2024.

Научная статья
УДК 339.138:664.6
EDN HRITPQ

Анализ рынка мучных кондитерских изделий функционального назначения

Марина Юрьевна Гусева[1], студент магистратуры
Научный руководитель – Елена Александровна Гартованная[2], кандидат технических наук, доцент
[1,2]Дальневосточный государственный аграрный университет, Амурская область, Благовещенск, Россия
marisha.vf@mail.ru, lena1973blag@mail.ru

Аннотация. Проведен анализ рынка мучных кондитерских изделий. На основании изучения спроса на продукцию с функциональной направленностью, предложено разнообразить ассортимент на основе поиска новых видов сырья с необходимыми технологическими свойствами с целью снижения калорийности продукции.

Ключевые слова: маркетинг, анализ рынка, продукты питания с пониженной калорийностью

Для цитирования: Гусева М. Ю. Анализ рынка мучных кондитерских изделий функционального назначения // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 367–372.

Analysis of the market of flour confectionery products with reduced calories

Marina Y. Guseva, master's student
Scientific advisor – Elena A. Gartovannaya, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
[1,2]Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk, Amur region, Russia
marisha.vf@mail.ru, lena1973blag@mail.ru

Abstract. An analysis of the flour confectionery market was carried out. Based on a study of the demand for products with a functional focus, it was proposed to diversify the assortment based on the search for new types of raw materials with the necessary technological properties in order to reduce the calorie content of products.

Keywords: marketing, market analysis, reduced calorie food products

For citation: Guseva M. Yu. Analiz rynka muchnykh konditerskikh izdeliy funktsional'nogo naznacheniya [Analysis of the market of flour confectionery products with reduced calories]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.).* Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 367–372. (in Russ.).

К одной из групп функциональных продуктов питания относится изделия с пониженной калорийностью, рекомендованных для рационального и диетического питания. На рынке представлены мучные кондитерские изделия, которые производятся и потребляются в России больше, чем другие виды кондитерской продукции. Более 65 % от общего объема выпускаемой в России продукции приходится на сахарное печенье. Оставшуюся часть составляют вафли, торты, пирожные, пряники и восточные сладости.

Цель работы – провести анализ рынка мучных кондитерских изделий и выявить предпочтения населения. Задачами исследования являются: проведение анализа рынка мучных кондитерских изделий, на основании маркетингового исследования выявить потребительские предпочтения.

Метод исследования включает сбор информации в крупных магазинах г. Благовещенска, в которых организованна продажа мучных кондитерских изделий функционального назначения [1].

В результате исследований выявлено, что основными видами мучных кондитерских изделий являются овсяное печенье, рисовое печенье и пряники.

На рисунке 1представлено процентное соотношение этих видов.



Рисунок 1 – Процентное соотношение видов мучных кондитерских изделий

В результате анализа опросных анкет установлено, что 80 % респондентов осведомлены, что в г. Благовещенске в свободной продаже имеются продукты с пониженной калорийностью (71 %). При этом 70 % знают, что это такое, а 86 % опрошенных считают такие продукты полезными для здоровья. При определении наиболее популярных продуктов в питании был предложен на выбор список продуктов, имеющих низкую калорийность, результаты представлены на рисунке 2.

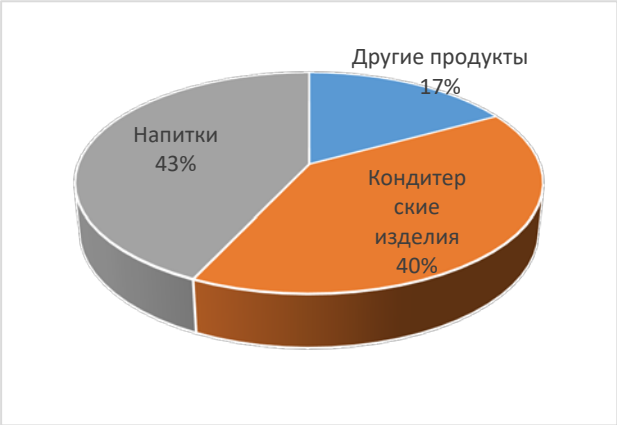


Рисунок 2 – Распределение ответов по выбору продуктов

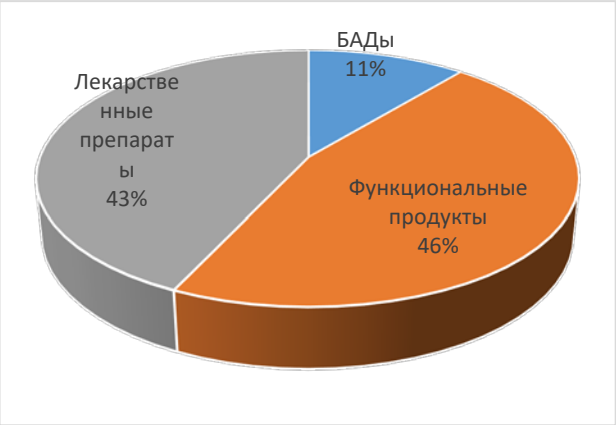


Рисунок 3 – Распределение ответов респондентов

Самыми популярными являются напитки (43 %) и кондитерские (сладкие) изделия (40 %). С целью выяснения осознания населением взаимосвязи рациона питания с физическим состоянием организма респондентам был предложен ряд вопросов. Большая часть опрошенных ответили, что видят прямую связь между указанными понятиями. Из 100 % опрошенных респондентов примерно 35 % следят за калорийностью своего рациона. Многие потребители считают, что при возникновении различных заболеваний, было бы полезным использовать в рационе питания продукты, помогающие в выздоровлении или для профилактики ряда заболеваний, таких опрошенных составило 46 %, а остальные отдают предпочтение в таких случаях пользоваться лекарственным препаратам 43 % или биологически активным добавкам (БАД) 11% (рис. 3). Очевидно, что

молодежь придает рациону питания большое значение для сохранения здоровья, а также для контроля избыточного веса.

В рамках изучения производителей и ассортимента мучных кондитерских изделий с пониженной калорийностью, были посещены крупные магазины города Благовещенска. Результаты анализа приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Мучные кондитерские изделия с пониженной калорийностью

Производитель	Вид	Основной сырье	Цена, руб
ООО «Торговый дом ПЕТРОДИЕТ» Ленинградская область	Пряники на фруктозе с яблочной начинкой	Мука пшеничная 1/с, фруктоза, пюре яблочное	221,00
ООО «Торговый дом ПЕТРОДИЕТ» Ленинградская область	Пряники ржано-пшеничные на сорбите	Мука пшеничная 1/с, подсластитель сорбит, мука ржаная обдирная	221,00
ООО «Сибирские традиции» Новосибирская область	Печенье цельнозерновое овсяное (топинамбур-лён)	Мука пшеничная обойная, хлопья овсяные, масло кукурузное, топинамбур, семя льна	212,40
ООО «Продпоставка»	Рисовое цельнозерновое печенье без глютена «Яблоко с корицей»	Крупа рисовая (рис белый, рис бурый), сахар-песок, патока крахмальная	92,50

Также выявлено, что в продаже имеется сырье способное снизить калорийность продукта, путем полной или частичной замены основного сырья. Замена сырья влияет на пищевую ценность продукта, реологические свойства, а также на органолептические и физико-химические показатели [2, 3]. Важно учитывать вкусовые качества, водопоглатительную способность сырья, эластичность теста, устойчивость к деформации, газоудерживающую способность, время формования теста и другие показатели, которые планируют определить авторы, в результате дальнейших исследований [4]. Основные виды сырья, способные снизить калорийность мучных кондитерских изделий приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Виды сырья

Вид сырья	Качество	Производитель	Цена, руб
Мука конопляная	Помогает регулировать вес, повышает биологическую ценность пищи, природный «санитар» кишечника. Содержание Mg, Ca, Fe, K	ООО НПО «Компас здоровья» Новосибирская область	97,30
Мука льняная	Содержание Se, K, Mg	ООО НПО «Компас здоровья» Новосибирская область	74,00
Мука из зеленой гречки	Обладает имуностимулирующими, омолаживающими, желчегонными и тонизирующими свойствами	ООО «Сибирские традиции» Новосибирская область	162,10
Клетчатка конопляная	Не содержит глютен Содержание Mg, P, Ca, Fe, Mn, Zn	ООО НПО «Компас здоровья» Новосибирская область	83,20
Отруби овсяные	Отруби богаты растворимой клетчаткой, содержат необходимый комплекс витаминов, минералов, макро- и микроэлементов	ООО «Сибирские традиции» Новосибирская область	154,30

Вывод. На продовольственном рынке города присутствует небольшой ассортимент изделий, имеющий пониженную калорийность. В сегменте печенья этот ассортимент практически отсутствует, следовательно, можно проводить исследования и разрабатывать рецептуры мучных кондитерских изделий, в частности различных видов печенья, с частичной или полной заменой основного сырья на низкокалорийное.

Список источников

1. Ермолаева А. В., Матвеева Т. В. Анализ рынка снековой продукции и потребительских предпочтений на основе маркетинга // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития: материалы всерос. науч.-практ. конф., (Благовещенск, 20–21 апреля 2023 г.). Том 3. Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2023. С. 264–269. DOI 10.22450/9785964205425_3_264. EDN FHAZQI.

2. Гартованная Е. А., Ермолаева А. В. Особенности химического состава цельнозерновой муки из селекционных сортов яровой пшеницы // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы всерос. науч.-практ. конф. В 4-х т. Благовещенск, 2022. С. 36–42.

3. Попов В. С., Калимова Ю. М. Кондитерские изделия из бисквитного теста пониженной калорийности // Молодой ученый. 2017. № 21(155). С. 142–145. URL: https://moluch.ru/archive/155/43900/ (дата обращения: 29.02.2024).

4. Бабухадия К. Р., Берулава И. О., Ермолаев А. О. Использование нетрадиционных растительных добавок в производстве мучных кондитерских изделий // Эколого-биологическое благополучие растительного и животного мира : материалы междунар. науч.-практ. конф., (Благовещенск, 18–19 октября 2017 г.). Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2017. С. 251–255. EDN IGTOMT

References

1. Ermolaeva A. V., Matveeva T. V. Analiz rynka snekovoy produktsii i potrebitel'skikh predpochteniy na osnove marketinga [Analysis of the market for snack products and consumer preferences based on marketing]. *Agropromyshlennyy kompleks: problemy i perspektivy razvitiya: materialy vseros. nauch.-prakt. konf., (Blagoveshchensk, 20–21 aprelya 2023 g.). T. 3.* Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy gosudarstvennyy agrarnyy universitet, 2023, pp. 264–269. (in Russ.). DOI 10.22450/9785964205425_3_264. EDN FHAZQI

2. Gartovannaya E. A., Ermolaeva A. V. Osobennosti khimicheskogo sostava tsel'nozernovoy muki iz selektsionnykh sortov yarovoy pshenitsy [Features of the chemical composition of whole grain flour from selected varieties of spring wheat]. *Agropromyshlennyy kompleks: problemy i perspektivy razvitiya : materialy vseros. nauch.-prakt. konf. V 4-kh t.* Blagoveshchensk, 2022, pp. 36–42. (in Russ.).

3. Popov V. S., Kalimova Yu. M. Konditerskie izdeliya iz biskvitnogo testa ponizhennoy kaloriynosti [Confectionery products from biscuit dough with reduced calorie content]. *Molodoy uchenyy*. 2017;21(155):142–145. https://moluch.ru/archive/155/43900/ (Accessed 29 February 2024) (in Russ.).

4. Babukhadiya K. R., Berulava I. O., Ermolaev A. O. Ispol'zovanie netraditsionnykh rastitel'nykh dobavok v proizvodstve muchnykh konditerskikh izdeliy [The use of non-traditional plant additives in the production of flour confectionery products]. *Ekologo-biologicheskoe blagopoluchie rastitel'nogo i zhivotnogo mira : materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf., (Blagoveshchensk, 18–19 oktyabrya 2017 g.).* Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy gosudarstvennyy agrarnyy universitet, 2017, pp. 251–255. (in Russ.). EDN IGTOMT

© Гусева М. Ю. 2024

Статья поступила в редакцию 26.01.2024; одобрена после рецензирования 14.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.
The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 14.02.2024; accepted for publication 14.02.2024.

Научная статья
УДК 664.66
EDN HAJJCV

Влияние обогащающих ингредиентов на качество готовых хлебобулочных изделий

Оксана Владимировна Калинина[1], студент магистратуры
Научный руководитель – Кетеван Рубеновна Бабухадия[2], доктор сельскохозяйственных наук, доцент
[1,2]Дальневосточный государственный аграрный университет, Амурская область, Благовещенск, Россия
[1]kalinina oksana.82@mail.ru, [2]kbabukhadiya@mail.ru

Аннотация. Изучена возможность расширения ассортимента бездрожжевых хлебобулочных изделий с повышенной пищевой ценностью путем введения в рецептуру натуральных обогащающих ингредиентов и влияние их на качество готовых изделий.

Ключевые слова: мука, молочная сыворотка, солод ржаной, Лавитол-арабиногалактан

Для цитирования: Калинина О. В. Влияние обогащающих ингредиентов на качество готовых хлебобулочных изделий // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 373–378.

The influence of enriching ingredients on the quality of finished bakery products

Oksana V. Kalinina[1], master's student
Scientific supervisor – Ketevan R. Babukhadia[2], Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor
[1,2]Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia
[1]kalinina_oksana.82@mail.ru, [2]kbabukhadiya@mail.ru

Abstract. The work examined the possibility of expanding the range of yeast-free bakery products with increased nutritional value by introducing natural enriching ingredients into the recipe and their impact on the quality of the finished products.

Keywords: flour, whey, rye malt, Lavitol-arabinogalactan

For citation: Kalinina O. V. Vliyanie obogashchayushchikh ingredientov na kachestvo gotovykh khlebobulochnykh izdeliy [The influence of enriching ingredients on the quality of finished bakery products]. *Aktual'nye issledovaniya*

molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 373–378. (in Russ.).

В современном обществе проблемы питания выходят за рамки личных интересов каждого человека и становятся важнейшей государственной задачей во всем мире. Все большую популярность приобретает тема полноценного питания. При этом Большой интерес вызывает продукция, изготовленная из натуральных компонентов, без добавления консервантов, синтетических красителей и искусственных добавок, а также с высоким содержанием полезных ингредиентов [1].

В связи с этим актуальным является расширение ассортимента продуктов массового потребления, обогащенных дополнительными питательными веществами, такими как витамины, минералы, аминокислоты или другие биологически активные вещества, удовлетворяющих потребности различных групп потребителей. Главная цель обогащения пищевых продуктов – предотвращение или устранение дефицита определенных питательных веществ в пищевом рационе населения. Обогащенные продукты могут компенсировать недостаток определенных витаминов или минералов, особенно в случае плохого питания или диетических ограничений.

Посредством использования натуральных функциональных добавок можно корректировать в пищевых продуктах соотношение, содержащихся в них эссенциальных пищевых веществ и микронутриентов, а также повлиять на вкус, аромат и сроки хранения [2, 3].

Целью исследования проводимой на кафедре технологии переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО Дальневосточного ГАУ, являлось изучение влияния обогащающих ингредиентов на качество готовых хлебобулочных изделий.

На основе проведенных исследований литературных источников и патентной информации провели анализ химического состава и технологических свойств перспективных источников функционально ценных ингредиентов и в качестве обогащающих рецептурных компонентов нами были подобраны: компоненты для мучной смеси – мука ржаная обойная, пшеничная обойная, солод ржаной сухой (ферментированный), пшеничная

клейковина (глютен) – взамен смеси пшеничной 1 сорта и ржаной обдирной в рецептуру хлеба столичного – взятого за контрольный образец. Также, для улучшения вкусовых качеств и повышения пищевой ценности готового изделия в рецептуру включали Лавитол-арабиногалактан, семена льна и подсолнечника в количестве по 2,5 % к массе мучной смеси соответственно (рис.1). Тесто готовили на жидкой закваске, из смеси муки ржаной обойной и пшеничной обойной 1:1 и молочной сыворотки, без добавления дрожжей.



Рисунок 1 – а) Семя льна, б) Семя подсолнечника, в) Лавитол-арабиногалактан

С учетом химического состава и свойств рецептурных компонентов разработали производственные рецептуры (табл. 1), на основе которых проводили серии пробных выпечек.

Таблица 1 – Производственные рецептуры контрольного и опытных образцов на загрузку

Наименований сырья	Количество, кг			
	Контрольный	Образец 1	Образец 2	Образец3
1	2	3	4	5
Мука ржаная обдирная	200,0	–	–	–
Мука пшеничная хлебопекарная 1 сорта	200,0	–	–	–
Мука пшеничная обойная	–	180,0	165,5	150,00
Мука ржаная обойная	–	180,0	162,5	150,00
Пшеничная клейковина	–	30,0	50,0	70,0
Дрожжи хлебопекарные прессованные	5,0	–	–	–
Соль поваренная пищевая	1,5	1,5	1,5	1,5
Сахар белый	3,0	3,0	3,0	3,0

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Солод ржаной ферментированный	–	10,0	15,0	30,0
Семя льна		10,0	10,0	10,0
Семя подсолнечника		10,0	10,0	10,0
Лавитол-арабиногалактан	–	10,0	10,0	10,0
Итого	409,5	439,5	439,5	439,5
Вода	по расчету			

Выпеченные изделия оценивали по органолептическим и физико-химическим показателям качества (таб. 2, 3)

Таблица 2 – органолептические показатели качества образцов

Показатели качества	**Исследуемые образцы**			
	Хлеб «Столичный» (контрольный)	**Опытный (образец № 1)**	**Опытный (образец № 2)**	**Опытный (образец № 3)**
Внешний вид	форма правильная, без боковых выплывов, поверхность ровная, без подрывов	форма правильная, без боковых выплывов, поверхность ровная, шероховатая, без подрывов	форма правильная, без боковых выплывов, поверхность ровная, шероховатая, без подрывов	форма правильная, без выпуклости, без боковых выплывов, поверхность ровная, без подрывов
Цвет мякиша	светло-коричневый	темно коричневый с рыжеватым оттенком	темно коричневый с интенсивно рыжеватым оттенком	интенсивно темно коричневый
Цвет корки	коричневый	коричневый	коричневый	темно-коричневый
Пористость	развитая, без пустот и уплотнений	слаборазвитая, без пустот и уплотнений	развитая, без пустот и уплотнений	слаборазвитая, без пустот, уплотненный
Промес	без комочков и следов непромеса	без комочков и следов непромеса	без комочков и следов непромеса	без комочков и следов непромеса
Вкус	свойственный, слегка кисло-сладкий, без посторонних привкусов	свойственный, кисло-сладкий, без посторонних привкусов	ярко выраженный свойственный, кисло-сладкий, без посторонних привкусов	сильно выраженный, с горчинкой, без посторонних привкусов
Запах	свойственный, без посторонних запахов	свойственный, без посторонних запахов	ярко выраженный, свойственный хлебу, без посторонних запахов	сильно выраженный, без посторонних запахов

По органолептическим показателям образец № 2 превосходил контрольный и другие экспериментальные образцы (рис. 2).



Рисунок 2 – Готовый хлеб – образец № 2

Физико-химические показатели качества исследуемых образцов менялись в зависимости от введенных обогатителей, и также у образца № 2 они были оптимальными (таб. 3).

Таблица 3 – Физико-химические показатели качества исследуемых образцов

Показатели качества	Исследуемые образцы			
	Хлеб «Столичный» (контрольный)	Опытный (образец № 1)	Опытный (образец № 2)	Опытный (образец № 3)
Пористость, %	66,0	67,0	70,0	60,0
Влажность, %	44,3	46,2	46,6	47,5
Кислотность, град	6,1	7,2	7,8	8,9

По результатам исследований рекомендуем рецептуру бездрожжевого хлеба на примере образца № 2, который и по органолептическим, и физико-химическим показателям является лучшим, а за счет введенных обогащающих компонентов, содержащих большое количество витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон и других компонентов будет иметь повышенную пищевую и биологическую ценность.

Список источников

1. Резниченко И. Ю., Рензяева Т. В., Табаторович А. Н., Сурков И. В., Чистяков А. М. Формирование ассортимента мучных кондитерских изделий функциональной направленности // Техника и технология пищевых производств. 2017. Т. 45. № 2. С. 149–162.

2. Корячкина С. Я., Матвеева Т. В. Функциональные пищевые

ингредиенты и добавки для хлебобулочных и кондитерских изделий: учебник. Санкт-Петербург : Гиорд, 2013. 528 с. ISBN 978-5-98879-159-1 // ЭБС Лань : [сайт]. URL: https://e.lanbook.com/book/58738. (дата обращения: 15.01.2024)

3. Бабухадия К. Р., Буцик И. А., Неустроев А. О. Аспекты использования нетрадиционного сырья в производстве хлебобулочных изделий // Дальневосточный аграрный вестник. 2023. Т. 17, № 1. С. 76–85. DOI 10.22450/19996837_2023_1_76 EDN HLOXMU

References

1. Reznichenko I. Yu., Renzyaeva T. V., Tabatorovich A. N., Surkov I. V., Chistyakov A. M. Formirovanie assortimenta muchnykh konditerskikh izdeliy funktsional'noy napravlennosti [Formation of an assortment of flour confectionery products with a functional orientation]. *Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv*. 2017;45:2:149–162. (in Russ.).

2. Koryachkina S. Ya., Matveeva T. V. Funktsional'nye pishchevye ingredienty i dobavki dlya khlebobulochnykh i konditerskikh izdeliy [Functional food ingredients and additives for bakery and confectionery products] : uchebnik. Saint-Petersburg, Giord, 2013, 528 p. ISBN 978-5-98879-159-1. EBS Lan' : [sayt]. Retrieved from https://e.lanbook.com/book/58738 (Accessed 15 January 2023) (in Russ.).

3. Babukhadiya K. R., Butsik I. A., Neustroev A. O. Aspekty ispol'zovaniya netraditsionnogo syr'ya v proizvodstve khlebobulochnykh izdeliy [Aspects of the use of non-traditional raw materials in the production of bakery products]. *Dal'nevostochnyy agrarnyy vestnik.* 2023;17:1:76–85. (in Russ.). DOI 10.22450/19996837_2023_1_76. EDN HLOXMU

© Калинина О. В., 2024

Статья поступила в редакцию 26.01.2024; одобрена после рецензирования 14.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.
The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 14.02.2024; accepted for publication 14.02.2024.

Научная статья
УДК 637.1
EDN HVBZAE

Проблемы идентификации и фальсификации молочного жира в пищевой продукции

Павел Анатольевич Крючков[1], студент магистратуры
Научный руководитель – Анна Владимировна Ермолаева[2], кандидат технических наук, доцент
[1,2]Дальневосточный государственный аграрный университет, Амурская область, Благовещенск, Россия
[1]pavlik.kryuchkov.84@mail.ru

Аннотация. Приведены результаты исследований идентификации молочного жира в пищевой продукции за 2023 год в Амурской области. Проведен сравнительный анализ данных пищевого мониторинга по показателям качества, таких как жирнокислотный состав и наличие растительных жиров (стеринов) в молочной продукции. Описаны проблемы идентификации фальсифицированной продукции молочного происхождения.

Ключевые слова: жирнокислотный состав, стерины, фальсифицированная продукция, мониторинг

Для цитирования: Крючков П. А. Проблемы идентификации и фальсификации молочного жира в пищевой продукции // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 379–388.

Problems of identification and falsification of milk fat in food products

Pavel A. Kryuchkov [1], master's student
Scientific supervisor Anna V. Ermolaeva[2], candidate of technical sciences, associate professor
[1,2]Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia
[1]pavlik.kryuchkov.84@mail.ru,

Annotation. The article presents the results of studies on the identification of milk fat in food products for 2023 in the Amur region. A comparative analysis of food monitoring data on quality indicators, such as fatty acid composition and the presence of vegetable fats (sterols) in dairy products, was carried out. The problems of identifying counterfeit dairy products are described.

Keywords: fatty acid composition, sterols, counterfeit products, monitoring

For citation: Kryuchkov P. A. Problemy identifikatsii i fal'sifikatsii molochnogo zhira v pishchevoy produktsii [Problems of identification and

falsification of milk fat in food products]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.).* Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 379–388. (in Russ.).

Важнейшая составляющая биологической ценности пищевой продукции является жировой состав. Из всех природных жиров молочный жир по химическому составу является самым сложным и уникальным. На 98–99 % он представляет собой нейтральный жир в виде простых липидов – глицеридов [1].

На свойства молочного жира влияют строение и состав жирных кислот (ЖКС). ЖКС молочного жира в значительной степени зависит от кормов, молочной продуктивности, от генетической особенности животных, поэтому содержание отдельных жирных кислот может существенно меняться, о чем свидетельствуют границы колебаний, установленные нормированием. Для идентификации жировой фазы молочных продуктов требуется содержание молочного жира, который является расчетной величиной по идентификационным жирным кислотам – масляной, миристиновой и др. [1].

Анализ зарубежных изданий показал, что ЖКС уже давно относят к критериям для обнаружения фальсификации молочной продукции растительными маслами, главным образом потому, что молочный жир характеризуется короткоцепочечными жирными кислотами, тогда как растительные масла имеют жирные кислоты в основном средне- и длинноцепочечные. После того как фальсификация растительными маслами получила широкое распространение и молочный жир стал чаще заменяться животным или жирами морских млекопитающих, появилась необходимость в определении критериев оценки жировой фазы не только по ЖКС.

В ходе исследований авторами было установлено, что немолочные жиры в молочном жире можно определить путем анализа триацилглицеридов. Это позволило осуществлять идентификацию жирового состава с применением метода газожидкостной хроматографии, но по триглицеридному составу.

Цель исследований – изучить проблемы идентификации и фальсификации молочного жира в пищевой продукции.

В соответствии с поставленной целью необходимо решить ряд задач:

изучить нормативно техническую документацию по идентификации молочной продукции, определить содержание (%) отдельных жирных кислот, входящих в состав молочного жира молочных продуктов производителей Амурской области. По результатам анализа определить фальсификацию молочной продукции по ЖКС.

Экспериментальную часть работы проводили на базе химикотоксикологического отдела лаборатории Амурского референтного центра Россельхознадзора.

В ходе выполнения работы для определения ЖКС и стеринов жировой фазы молочных продуктов использовали метод газовой хроматографии [2, 3].

Основным документом, устанавливающим требования к оценке качества, безопасности, идентификации, маркировке молочной продукции, является технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013) [2], согласно которому идентификация жировой фазы молочной продукции должна осуществляться по составу стеринов.

Стерины (холестерин и эргостерин) содержатся в молоке в небольшом количестве в виде сложных эфиров – холестеридов. Основной стерин – холестерин ($C_{27}H_{46}O$) – находится в молоке в свободном и в связанном с жирными кислотами состоянии. Растительные масла, напротив, содержат фитостерины, которые относятся к группе стероидных спиртов, естественным образом присутствующих в растениях. Состав фитостеринов разнообразен, основным фитостерином, который содержится практически во всех растениях и лишь изредка встречается в одноклеточных водорослях — β-ситостерин. Также в составе стеринов встречаются кампестерин, стигмастерин, брассикастерин, ситостерин. Но согласно установленным ТР ТС 033/2013 требованиям наличие именно фитостеринов является идентификационным признаком присутствия в жировой фазе продукта растительных жиров и масел. При этом форма холестерина и его состояние в продукте (свободное или связанное с жирными кислотами) не является идентификационным признаком, что делает способ идентификации несовершенным. Присутствие в продукции нерастительных жиров немолочного происхождения не позволяет осуществить идентификацию

жировой фазы.

Одним из основных стандартов для определения ЖКС является ГОСТ 32915-2014 [3]. Определение состава стеринов проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 31979-2012 [4]. Метод, приведенный в указанном документе, является качественным и позволяет установить наличие именно фитостеринов, по содержанию которых делается вывод о присутствии в продукте растительного жира. Данное обстоятельство очень сужает рамки применения этого стандарта, так как методика не позволяет выявлять наличие немолочных жиров животного происхождения (говяжьего, свиного, бараньего и др.) и проводить количественные измерения. К сожалению, не всегда применение ГОСТ 31979-2012 позволяет сделать верные выводы и осуществить идентификацию жировой фазы продукта. Данное обстоятельство привело к необходимости разработки нового подхода к оценке жировой фазы молочной продукции с учетом применяемой методики измерений. Массовую долю жирных кислот триглицеридов молочных продуктов определяли в соответствии с ГОСТ Р 51483–99 и МУ 4.1./4.2.2484–09 [5].

В представленной работе авторы определяли содержание (%) отдельных жирных кислот, входящих в состав молочного жира.

Качественный состав натурального молочного жира характеризует масляная кислота. Наличие данной кислоты, в установленных пределах, характеризует качество и аутентичность молочного жира. Не менее важной кислотой, оказывающей существенное влияние на органолептические показатели молочного жира, является капроновая кислота. Каприловая и каприновая кислоты совместно с масляной и капроновой определяют органолептические характеристики и качество готового молочного продукта при соблюдении условий хранения.

Один из критериев натуральности молочного жира – наличие в его жирнокислотном составе деценовой кислоты. Содержание деценовой кислоты в молочном жире колеблется в пределах 0,2–0,3 %. Она является минорным компонентом молочного жира, но при этом ее присутствие обязательно [4].

Содержание лауриновой кислоты в молочном жире в интервале от 2,0 до 4,0 %. Превышение максимального значения может свидетельствовать о

присутствии в молочных продуктах растительного жира. Поскольку растительные масла и жиры, полученные на их основе, содержат более 5 % лауриновой кислоты, при добавлении их в молочный жир, соответственно, будет возрастать и количество лауриновой кислоты, достигая значений, не свойственных натуральным липидам молока. Таким образом, содержание лауриновой кислоты можно отнести к наиболее важным идентификационным критериям.

Содержание миристиновой кислоты, как и лауриновой, может характеризовать натуральность молочного жира. Диапазон ее содержания в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52253–2004 [6] должен составлять 8,0–13,0 % от суммы жирных кислот. Содержание миристиновой кислоты ниже нормы 8 % говорит о фальсификации молочного жира, поскольку содержание любой из жирных кислот в молочном жире связано с содержанием других жирных кислот, входящих в его состав [6].

Наиболее спорный момент в определении аутентичности молочного жира – количественное содержание пальмитиновой кислоты. ГОСТ Р 52253–2004 предусматривает содержание пальмитиновой кислоты в молочном жире в пределах 22,0–33,0 % [6]. При таком значительном интервале в 10 % невозможно подтвердить присутствие растительных жиров методом хроматографии. Это связано с тем, что во многих растительных маслах (например, подсолнечное, рапсовое, соевое) содержание пальмитиновой кислоты находится в таких же пределах, как и в молочном жире. При добавлении в молочный жир таких видов растительных масел существенной разницы не будет обнаружено. Поэтому содержание пальмитиновой кислоты может служить идентификационным критерием только в случаях выявления грубых фальсификатов, когда ее количество превышает 33,0 % [6].

Не менее важная насыщенная кислота молочного жира стеариновая. Стеариновая кислота совместно с другими насыщенными кислотами отвечает за формирование текстуры готовых молочных продуктов, изготовленных на основе молочного жира. Так, например, сливочное масло, которое содержит большое количество насыщенных кислот, имеет крошливую консистенцию.

К числу особо значимых ненасыщенных кислот молочного жира относят

олеиновую и линолевую кислоты. Их содержание в целом определяет качественные характеристики готовых молочных продуктов.

Наиболее значимым идентификационным критерием молочного жира служит содержание линолевой кислоты, незаменимой полиненасыщенной кислотой семейства омега-6. Данная жирная кислота не синтезируется организмом животных, поэтому ее количество должно регулироваться рационом питания (поступлением с кормами).

Для имитации молочного жира все чаще применяются животные жиры, в частности говяжий, что усложняет процесс идентификации жировой фазы молока и молочных продуктов по ЖКС.

Результаты анализа ЖКС (фальсификата) молочного жира представлены в таблице.

Таблица – Данные исследований ЖКС (фальсификат) молочного жира

Наименование ЖКС	Норма по НД, %	Результат анализа фальсифицированной продукции, %				
		Масло топленое	Молоко питьевое ультрапастеризованное	Сыр	Сметана	Мороженное
С4:0 Масляная	2,4–4,2	0,02	0,02	0,1	2,4	2,2
С6:0 Капроновая	1,5–3,0	0	0,01	0,1	1,7	1,7
С8:0 Каприловая	1,0–2,0	0,01	0,01	0,2	1,1	1,8
С10:0 Каприновая	2,0–3,8	0,02	0,07	0,3	2,6	2,7
С10:1 Деценовая	0,2–0,4	0	0	0,01	0,3	0,2
С12:0 Лауриновая	2,0–4,4	0,03	0,09	1,4	3,1	7,5
С14:0 Миристиновая	8,0–13,0	1,48	3,19	1,9	10,6	10,8
С14:1 Миристолеиновая	0,6–1,5	0,17	0,37	0,06	0,9	0,7
С16:0 Пальмитиновая	21,0–33,0	20,35	27,8	36,9	36,0	28,4
С16:1 Пальмитоолеиновая	1,5–2,4	1,04	1,9	0,3	1,8	1,3
С18:0 Стеариновая	8,0–13,5	15,65	27,1	4,8	10,2	12,8
С18:1 Олеиновая	20,0–32,0	56,65	33,3	37,1	21,8	23,5
С18:2 Линолевая	2,2–5,5	0,09	1,59	15,5	3,4	1,8
С18:3 Линоленовая	До 1,5	0,26	0,27	0,03	0,4	0,4
С20:0 Арахиновая	До 0,3	0,41	0,31	0,3	0,2	0,2
С22:0 Бегеновая	До 0,1	0,55	0,06	0,2	0,03	0,08

Анализ данных таблиц показал, что в масле топленом процентное содержание ЖКС не соответствует нормам, отсюда следует, что молочный жир в данной продукции отсутствует, так же производитель вводит в заблуждение потребителя, указывая на упаковке то, что масло сливочное и изготовлено из молочного жира. ЖКС молока питьевого ультрапастеризованного, не соответствует нормам молочного жира, из чего следует, что молоко фальсифицированное. ЖКС сыр показал превышение норм по линолевой, олеиновой, и пальмитиновой кислотам, что доказывает фальсификацию продукта. Анализ ЖКС сметаны, показал, что данные по пальмитиновой кислоте выходят за нормы, это может быть связано с нарушением процесса нормализации, с добавлением жира не молочного происхождения, что тоже соответствует фальсификации. Мороженное, данный продукт вышел за нормы по лауриновой и линолевой кислоте, нарушение норм этих кислот соответствует о применении кокосового масла, что так же свидетельствует о нарушении технологии производства молочного мороженного.

На рисунке 1 изображена хроматограмма продукции фальсифицированной фитостиринами (растительными жирами), где показаны результаты анализа смеси фитостеринов и холестерина молочной продукции, каждый пик соответствует наличию конкретного стерина с определённым временем удерживания.

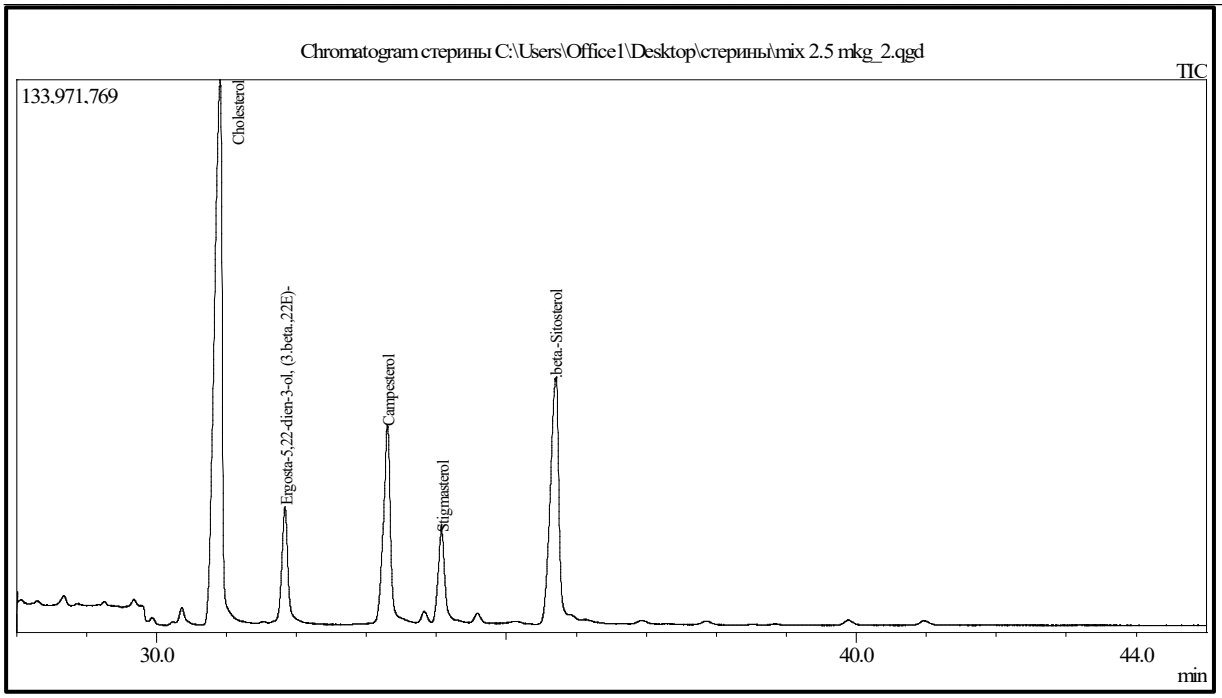


Рисунок 1 – Хроматограмма продукции фальсифицированной фитостеринами

При исследованиях молочной продукции наличие пиков фитостеринов не допустимо. Холестерин – животный жир, его присутствие свидетельствует о том, что молочная продукция изготовлена из молока и соответствует животному происхождению.

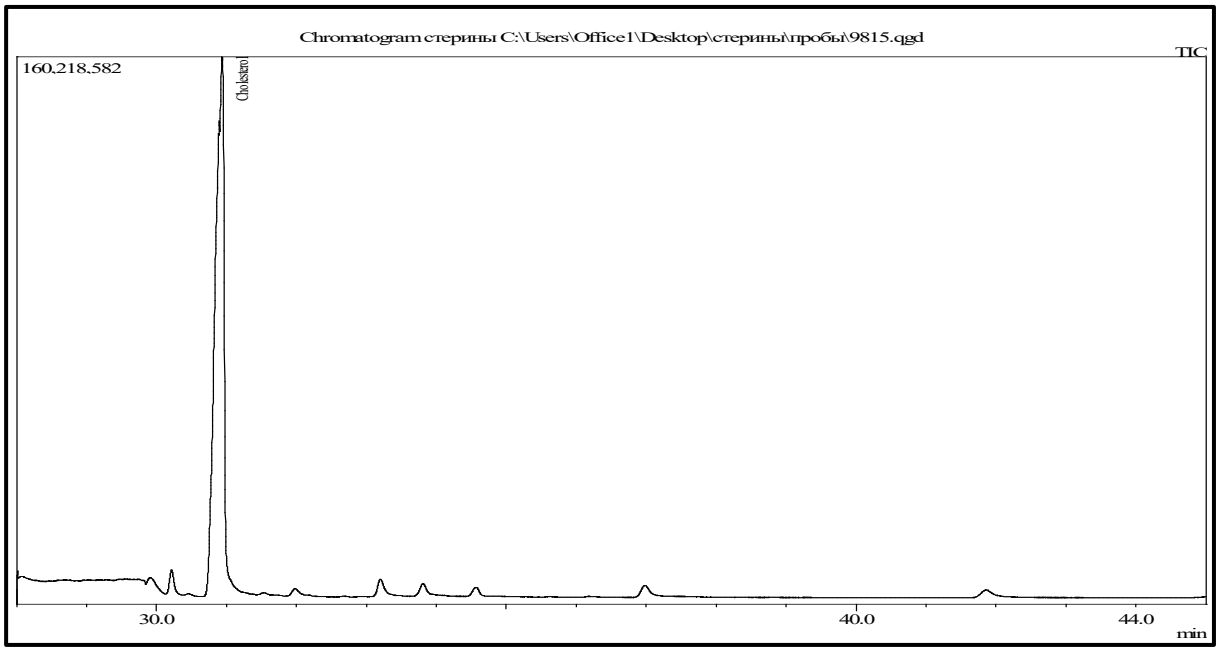


Рисунок 2 – Хроматограмма продукции нефальсифицированной

На рисунке 2 изображена хроматограмма молочного продукта, где видим наличие только холестерина, что свидетельствует о том, что продукт не фальсифицирован растительными жирами.

Список источников

1. Юрова Е. А., Кобзева Т. В., Жижина Н. А. Юрова, Е. А. Выявление фальсификации жировой фазы молочной продукции // Контроль качества продукции. 2018. № 1. С. 34–39. EDN YKUPNW

2. ТР ТС 033/2013 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (с изменениями на 23 сентября 2022 г.) : дата введения 2013.10.09. Москва : Стандартинформ, 2013. 134 с.

3. ГОСТ 32915-2014 Молоко и молочная продукция. Определение жирнокислотного состава жировой фазы методом газовой хроматографии: межгосударственный стандарт : дата введения 2016.01.01. Москва : Стандартинформ, 2019. 10 с.

4. ГОСТ 31979-2012 Молоко и молочные продукты. Метод обнаружения растительных жиров в жировой фазе газожидкостной хроматографией стеринов : межгосударственный стандарт : дата введения 2013.07.01. Москва : Стандартинформ, 2014. 13 с.

5. Оценка подлинности и выявление фальсификации молочной продукции: метод. указания. Москва : Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. 30 с.

6. ГОСТ Р 52253-2004 Масло и паста масляная из коровьего молока. Общие технические условия : национальный стандарт РФ : дата введения 2005.07.01. Москва : Изд-во стандартов, 2004. 31с.

References

1. Jurova E. A., Kobzeva T. V., Zhizhina N. A. Jurova, E. A. Vyjavlenie fal'sifikacii zhirovoj fazy molochnoj produkcii [Identification of falsification of the fat phase of dairy products]. *Kontrol' kachestva produkcii*. 2018;1:34–39. (in Russ.). EDN YKUPNW

2. Tehnicheskij reglament Tamozhennogo sojuza «O bezopasnosti moloka i molochnoj produkcii» [Technical Regulations of the Customs Union “On the safety of milk and dairy products”] TR TS 033/2013 : (s izmenenijami na 23 sentjabrja 2022 g.). data vvedenija 2013.10.09. Moscow, Standartinform, 2013, 134 p. (in Russ.).

3. Moloko i molochnaja produkcija. Opredelenie zhirnokislotnogo sostava zhirovoj fazy metodom gazovoj hromatografii [Milk and dairy products. Determination of the fatty acid composition of the fat phase by gas chromatography : mezhgosudarstvennyj standart] GOST 32915-2014 : data

vvedenija 2016.01.01. Moscow, Standartinform, 2019, 10 p. (in Russ.).

4. Moloko i molochnye produkty. Metod obnaruzhenija rastitel'nyh zhirov v zhirovoj faze gazozhidkostnoj hromatografiej sterinov : mezhgosudarstvennyj standart [Milk and dairy products. Method for detection of vegetable fats in the fat phase by gas-liquid chromatography of sterols] GOST 31979-2012 : data vvedenija 2013.07.01. Moscow, Standartinform, 2014, 13 p. (in Russ.).

5. Ocenka podlinnosti i vyjavlenie fal'sifikacii molochnoj produkcii: metod [Assessing the authenticity and identifying counterfeit dairy products] : ukazanija. Moscow, Federal'nyj centr gigieny i jepidemiologii Rospotrebnadzora, 2009, 30 p. (in Russ.).

6. Maslo i pasta masljanaja iz korov'ego moloka. Obshhie tehnicheskie uslovija [Butter and butter paste from cow’s milk. General technical conditions] GOST R 52253-2004 : nacional'nyj standart RF : data vvedenija 2005.07.01. Moscow, Izd-vo standartov, 2004, 31 p. (in Russ.).

© Крючков П. А., 2024

Статья поступила в редакцию 26.01.2024; одобрена после рецензирования 14.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.
The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 14.02.2024; accepted for publication 14.02.2024.

Научная статья
УДК 664.64:579.674
EDN LDCIUR

Изучение влияния процесса ферментации заквасок и выпечки на снижение аллергенности хлебобулочных изделий, обогащенных молочными продуктами

Марина Николаевна Локачук[1], старший научный сотрудник
Научный руководитель – Олеся Александровна Савкина, кандидат технических наук
[1]Санкт-Петербургский филиал научно-исследовательского института хлебопекарной промышленности, Санкт-Петербург, Россия
[1]m.lokachuk@gosniihp.ru

Аннотация. Изучена способность разных видов и штаммов молочнокислых бактерий и дрожжей к деградации β-лактоглобулинав в процессе брожения безглютеновых заквасок с добавлением сухого обезжиренного молока, а также влияние процесса выпечки на снижение аллергенности хлебобулочных изделий. Доказано, что при производстве хлебобулочных изделий температурная обработка (выпечка) оказывает большее влияние на деструкцию β-лактоглобулина, чем ферментативная (брожение).

Ключевые слова: молочнокислые бактерии, закваска, безглютеновый хлеб, аллергены, сухое обезжиренное молоко

Для цитирования: Локачук М. Н. Изучение влияния процесса ферментации заквасок и выпечки на снижение аллергенности хлебобулочных изделий, обогащенных молочными продуктами // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 389–396.

Study of the influence of the sourdoughs fermentation and baking process on reducing the allergenicity of bread enriched with dairy products

Marina N. Lokachuk[1], researcher
Scientific supervisor – Olesya A. Savkina, Candidate of Technical Sciences
[1]St. Petersburg branch State Research Institute of Baking Industry, St. Petersburg, Russia
[1]m.lokachuk@gosniihp.ru

Abstract. The ability of different species and strains of lactic acid bacteria and yeast to degrade β-lactoglobulin during the fermentation of gluten-free sourdoughs

with the addition of skimmed milk powder, as well as the effect of the baking process on reducing the allergenicity of bread, was studied. It was proven that during the bread making, temperature treatment (baking) has a greater effect on the destruction of β-lactoglobulin than enzymatic treatment (fermentation).

Keywords: lactic acid bacteria, sourdough, gluten-free bread, allergens, skimmed milk powder

For citation: Lokachuk M. N. Izuchenie vlijanija processa fermentacii zakvasok i vypechki na snizhenie allergennosti hlebobulochnyh izdelij, obogashhennyh molochnymi produktami [Study of the influence of the sourdoughs fermentation and baking process on reducing the allergenicity of bread enriched with dairy products]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.).* Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 389–396. (in Russ.).

Введение. В последнее время отмечается повышение спроса на безглютеновые хлебобулочные изделия для питания больных целиакией. Для таких потребителей производят специализированные хлебобулочные изделия с заменой традиционного сырья на рисовую, кукурузную, гречневую муку и различные виды крахмалов. Низкое содержание белка в таких изделиях – один из главных недостатков диеты при целиакии, приводящий к мышечной дистрофии больных.

Для обогащения безгютеновых хлебобулочных изделий могут использоваться молочные продукты (молоко коровье цельное, обезжиренное, молоко сухое) в дозировке до 10–15 % от массы муки. Однако, молочные продукты могут вызывать аллергические реакции у людей, что ограничивает их использование в хлебобулочных изделиях функционального и диетического назначения.

В коровьем молоке содержится более 20 белков, способных вызвать аллергическую реакцию. Одним из основных аллергенов коровьего молока является β-лактоглобулин, Bos d5 (18,3 кДа), составляющий 50 % белка молочной сыворотки и около 10 % всех белков коровьего молока [1, 2].

Для изменения аллергенности пищевых продуктов могут быть использованы различные технологические приемы. Например, возможно

применение физических (нагревание, обработка высоким давлением, ультразвук, радиация), химических (кислотная обработка, реакция Майара) и биологических (ферментация, генная инженерия) обработок [1, 2]. Многие из этих методов могут оказывать негативное воздействие на продукты питания, иметь низкую безопасность и высокую стоимость. Ферментация не имеет вышеперечисленных недостатков, а также позволяет улучшить физико-химические свойства и пищевую ценность продуктов питания.

Целью исследований являлось изучение влияния процесса брожения заквасок и выпечки на деструкцию β-лактоглобулина при производстве безглютеновых хлебобулочных изделий, обогащенных молочными продуктами.

Методы исследований. На первом этапе исследований изучали влияние восьми штаммов молочнокислых бактерий на содержание β-лактоглобулина в безглютеновых заквасках. Для этого в питательные смеси, состоящие из рисовой муки, сухого обезжиренного молока (30, 60 и 90 % на 100 кг смеси) и воды до влажности 75 %, вносили монокультуры молочнокислых бактерий из Коллекции культур микроорганизмов СПБФ ФГАНУ НИИХП «Молочнокислые бактерии и дрожжи для хлебопекарной промышленности». Продолжительность брожения составляла 24 при 30 °С. Затем выброженную закваску освежали питательной смесью в соотношении 1:3 и направляли на брожение в течение 24 часов при температуре 30 °С. В качестве контроля использовали питательную смесь без добавления молочнокислых бактерий. Для контроля развития культур МКБ в заквасках определяли титруемую кислотность.

Для определения влияния девяти штаммов дрожжей на снижение содержания β-лактоглобулина выращенные на скошенном солодовом сусло-агаре (8 % СВ) культуры дрожжей вносили в питательную смесь, состоящую из рисовой муки, сухого обезжиренного молока (30, 60 и 90 % на 100 кг смеси) и воды, обеспечивающей влажность 75 %. С целью ингибирования

развития гнилостной микробиоты, вносимой с сырьем, в питательные смеси вносили штамм лактобацилл *L.helveticus ATCC 8018T*, отобранный на первом этапе данных исследований.

Для изучения влияния процесса ферментации безглютеновых заквасок на содержание β-лактоглобулина в питательные смеси, состоящие из рисовой муки, сухого обезжиренного молока (0, 30, 60, 90 и 100 % молока к массе сухой смеси), и воды, обеспечивающей влажность 75 %, вносили культуры МКБ *L.helveticus ATCC 8018T* и дрожжей *Saccharomyces cerevisiae Y122* и *Candida milleri Y219*.

Для изучения влияния процесса выпечки на содержание β-лактоглобулина в безглютеновом хлебе проводили лабораторные выпечки. Тесто для контрольного и опытных образцов влажностью 53,5 % замешивали с использованием смеси, состоящей из крахмала кукурузного, крахмала кукурузного экструзионного, изолята соевого белка, рисовой муки, сухого обезжиренного молока в количестве 3, 6, 9 и 10 % к массе смеси, сахара белого и соли пищевой, с добавлением дрожжей хлебопекарных прессованных, масла растительного и воды. При этом тесто для опытных образцов готовили на закваске, с которой вносили 10 % смеси от общего количества смеси, идущей на замес, для контрольного образца закваску не использовали. Замешанное тесто формовали на тестовые заготовки массой 250 г, укладывали в формы и расстаивали в расстойном шкафу в течение 35–50 мин при температуре 36–38 ºС и относительной влажности воздуха 75–85 %. Расстоявшиеся тестовые заготовки выпекали в увлажненной пекарной камере при 210 ºС в течение 18 мин с подачей пара в течение 5 с.

Содержание β-лактоглобулина во всех заквасках в начале и в конце брожения, а также готовых изделиях определяли методом ИФА на базе ООО «Хема», г. Санкт-Петербург.

Результаты исследований. Установлено, что закваски, выведенные на монокультурах *L.acidophilus 22n2 и L.helveticus ATCC 8018T* имели

наибольшую титруемую кислотность, при этом титруемая кислотность была выше при дозировке сухого обезжиренного молока 60 %.

На рисунке 1 показано, что при содержании СОМ в количестве 30 % наибольшее снижение содержания β-лактоглобулина в процессе брожения отмечалось в закваске со штаммом *L.plantarum B36* (на 53%), а при дозировках СОМ 60 % и 90 % наибольшее снижение содержания данного аллергена отмечалось у штамма *L.helveticus ATCC8018T* (на 48 и 40 %, соответственно).

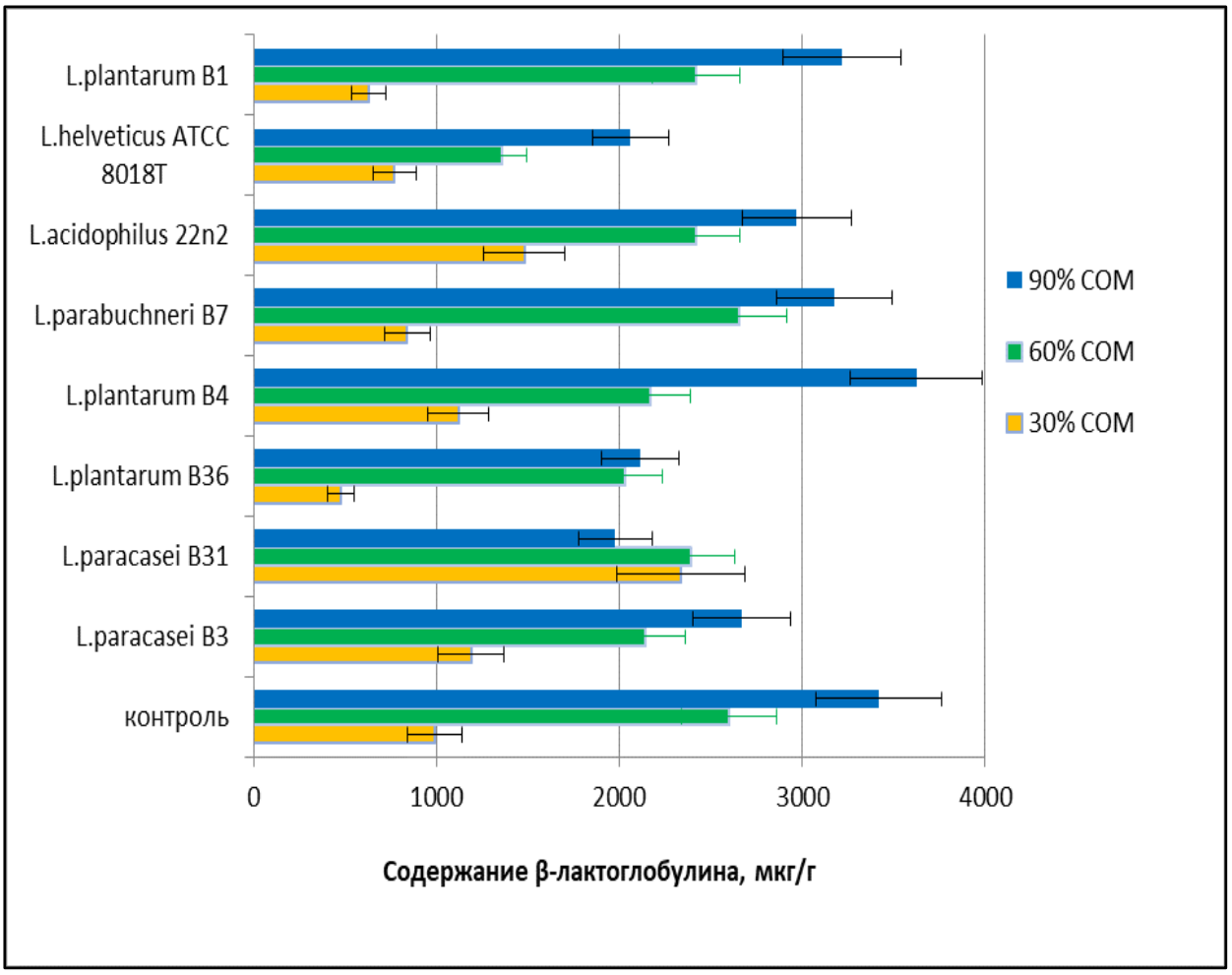


Рисунок 1 – Влияние разных штаммов лактобацилл на снижение содержания β-лактоглобулина в заквасках в процессе брожения

В результате изучения влияния штаммов дрожжей на деградацию β-лактоглобулина установлено (рис. 2), что наибольшее снижение содержания

аллергена происходит при ферментации заквасок дрожжами *Saccharomyces cerevisiae Y122* (снижение на 28–42 %) и *Candida milleri Y219* (снижение на 25–41 %).

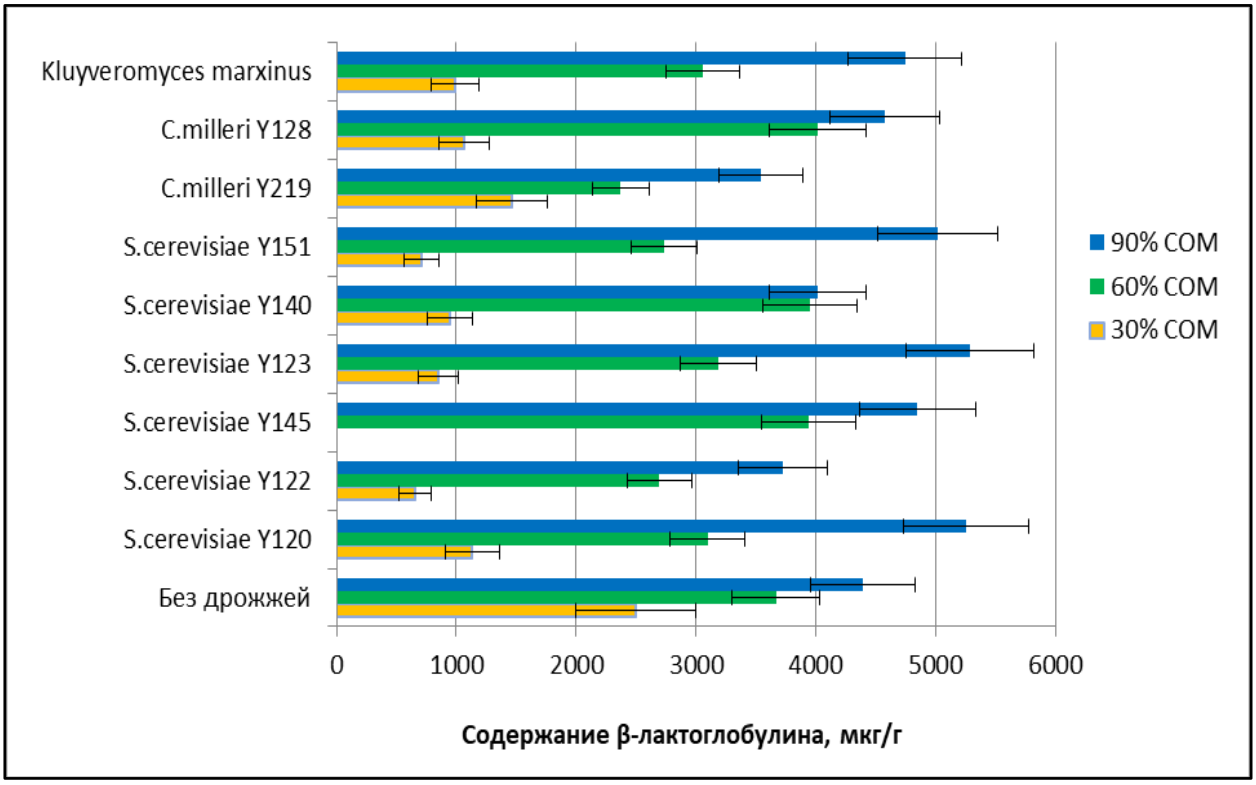


Рисунок 2 – Влияние разных штаммов дрожжей на снижение содержания β-лактоглобулина в заквасках в процессе брожения

На основании полученных данных для выведения безглютеновых заквасок был отобран штамм молочнокислых бактерий *L.helveticus ATCC 8081T* и два штамма дрожжей *Saccharomyces cerevisiae Y122* и *Candida milleri Y219*.

В ходе дальнейших исследований изучали влияние процесса брожения и выпечки на содержание β-лактоглобулина в заквасках, тесте и хлебе. С помощью метода ИФА установлено снижение содержания β-лактоглобулина в заквасках по сравнению с его содержанием в питательной смеси сразу после замеса. Так, в конце первой фазы разводочного цикла содержание аллергена снизилось в 1,1–1,4 раз (рис. 3), в конце второй фазы – в 1,4–1,8 раз.

Исследование готовых изделий показало, что содержание β-лактоглобулина в контрольных и опытных образцах хлеба не превышало 1 мкг/г. Это показывает высокую эффективность температурной деградация β-лактоглобулина в процессе выпечки хлебобулочных изделий.

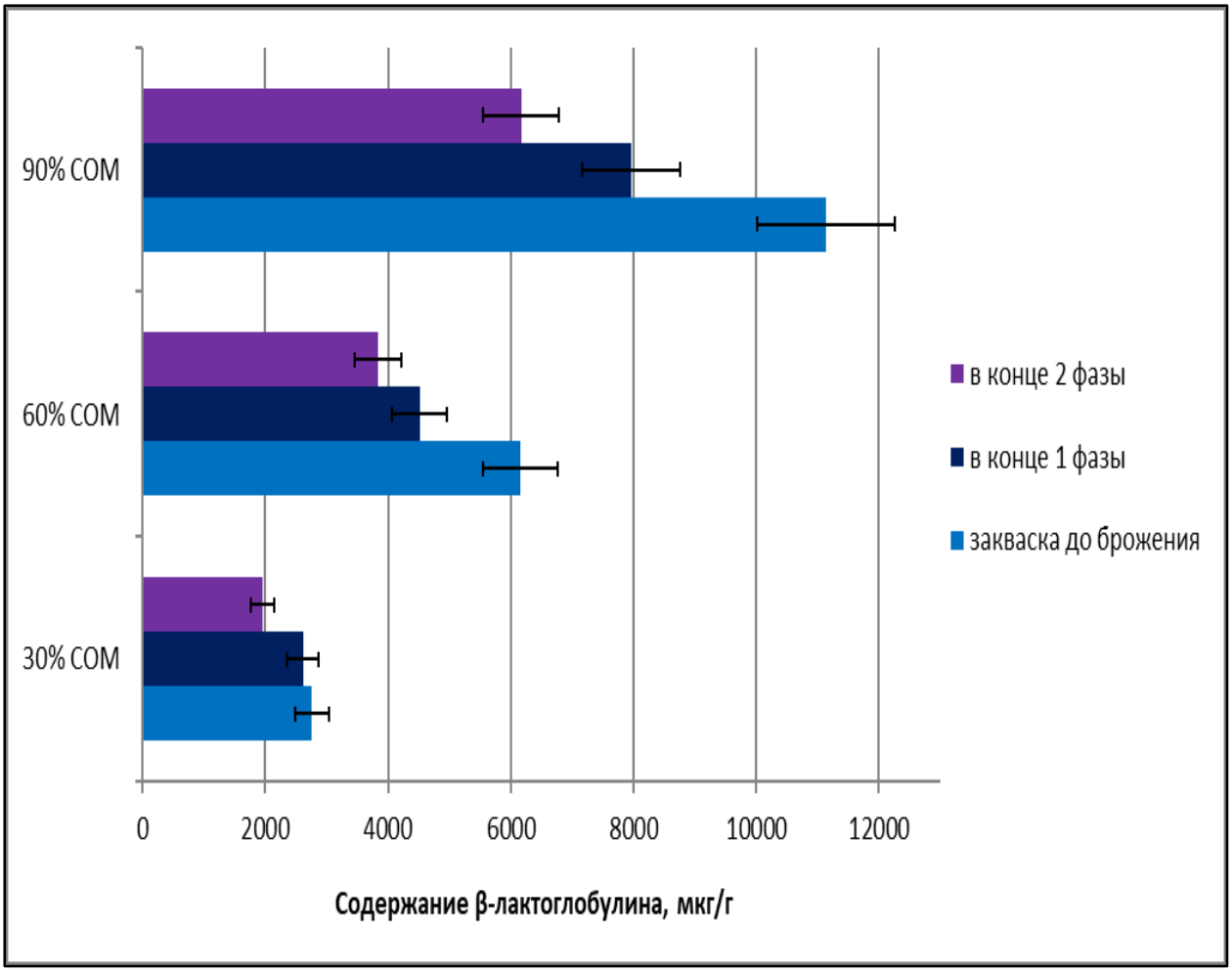


Рисунок 3 – Содержание β-лактоглобулина в закваске до брожения и после брожения в конце 1 и 2 фазы

Вывод. Установлено, что при производстве хлебобулочных изделий выпечка (температурная обработка) оказывает большее влияние на деструкцию β-лактоглобулина, чем процесс брожения заквасок (ферментативная обработка).

Список источников

1. Федотова М. М., Огородова Л. М., Федорова О. С., Евдокимова Т. А. Молекулярные и эпидемиологические основы аллергии к белкам коровьего

молока // Бюллетень сибирской медицины. 2011. № 6. С.86–92.

2. Гунькова П. И., Горбатова К. К. Биохимия молока и молочных продуктов. Санкт-Петербург : Гиорд, 2015. 360 с.

References

1. Fedotova M. M., Ogorodova L. M., Fedorova O. S., Evdokimova T. A. Molekulyarnye i epidemiologicheskie osnovy allergii k belkam korov'ego moloka [Molecular and epidemiologic bases of allergy to cow's milk proteins]. Byulleten' sibirskoy meditsiny. 2011;6;86–92. (in Russ.).

2. Gun'kova P. I., Gorbatova K. K. Biokhimiya moloka i molochnykh produktov [Biochemistry of milk and dairy products]. Saint-Petersburg, Giord, 2015, 360 p. (in Russ.).

© Локачук М. Н., 2024

Статья поступила в редакцию 26.01.2024; одобрена после рецензирования 14.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.
The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 14.02.2024; accepted for publication 14.02.2024.

Научная статья
УДК 637.07
EDN LMVIPE

Пшеничная клетчатка «Витацель» перспективная функциональная добавка в технологии мясных продуктов

Дмитрий Анатольевич Марценюк[1], студент магистратуры
Научный руководитель – Алексеев Андрей Леонидович[2], доктор биологических наук, профессор
[1,2]Донской государственный аграрный университет, Ростовская область, пос. Персиановский, Россия
cersei@mail.ru

Аннотация. Применение пищевых волокон в пищевой промышленности постоянно возрастает, охватывая новые отрасли, но в меньшей части обогащаются пищевыми волокнами мясные изделия. Требуются дополнительные исследования по оценке пищевых волокон растительного происхождения в функционально-технологическом аспекте и расширению объектов.

Ключевые слова: пшеничная клетчатка, химический состав, функционально-технологические свойства

Для цитирования: Марценюк Д. А. Пшеничная клетчатка «Витацель» перспективная функциональная добавка в технологии мясных продуктов // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 397–402.

Wheat fiber «Vitacel» a promising functional additive in meat products technology

Dmitry Anatolevich Martsenyuk[1], master's student
Scientific supervisor –Andrey Leonidovich Alekseev[2], Doctor of Biological Sciences, Professor
[1,2]Don State Agrarian University, Rostov region, pos. Persianovsky, Russia
cersei@mail.ru

Abstract. The use of dietary fiber in the food industry is constantly increasing, covering new industries, but to a lesser extent meat products are enriched with dietary fiber. Additional research is required to evaluate dietary fiber of plant origin in the functional and technological aspect and expand facilities.

Keywords: wheat fiber, chemical composition, functional and technological properties

For citation: Marcenjuk D. A. Pshenichnaja kletchatka «Vitacel'» perspektivnaja funkcional'naja dobavka v tehnologii mjasnyh produktov [Wheat fiber «Vitacel» a promising functional additive in meat products technology]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.).* Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 397–402. (in Russ.).

Возрастающий интерес к «здоровой пище» обуславливает необходимость производства продуктов, которые не только удовлетворяют физиологические потребности организма в питательных веществах и энергии, но и оказывают профилактическое и лечебное действие [1, С. 93].

В настоящее время необходимость употребления пищевых волокон признана всеми, наличие пищевых волокон оказывает положительное влияние на деятельность желудочно-кишечного тракта. Данный продукт можно рекомендовать различным возрастным группам населения [2, С. 98].

Пищевые волокна участвуют в профилактике многих болезней, в том числе сердечно-сосудистых заболеваний, ожирения, сахарного диабета второго типа, некоторых видов рака и даже уменьшают риск развития инфекций и воспалительных процессов, поскольку оказывают влияние на работу иммунной системы [3, С. 7].

Введение пищевых волокон в продукт в качестве функционального ингредиента целесообразно в физиологически значимых количествах, сопоставимых с суточной потребностью, а применение их в качестве технологической добавки требует минимальных количеств, необходимых для достижения конкретных технологических задач [4, С. 85].

Данные исследования выполнены на кафедре пищевых технологий Донского государственного аграрного университета.

Цель исследований – оценка химического состава и функционально-технологических свойств пшеничной клетчатки «Витацель» как перспективной функциональной добавки для использования в технологии мясопродуктов диетического и специального назначения.

В качестве объекта исследования использовали пищевые волокна серии «Витацель», производимые фирмой «Могунция», Германия (импортер ООО "СОЮЗ ИНГРЕДИЕНТ", Самара, Россия).

Пищевые волокна серии «Витацель» – это порошок с нейтральным вкусом и запахом, с высоким содержанием целлюлозы, гемицеллюлозы и лигнина, на долю которых приходится 99,0 % состава препарата. Органолептические показатели препарата пищевых волокон «Витацель» представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели препарата «Витацель»

Наименование показателей	Значение
Внешний вид	Белый, порошкообразный
Вкус	Нейтральный
Запах	Нейтральный
Анализ дисперсности (струйное сито):	
<200 мкм, не более	2%
<100 мкм, не более	20 %
<32 мкм, не более	85 %

Нейтральные органолептические свойства и дисперсность позволяют рекомендовать препарат для использования в мясной промышленности.

Данных по использованию пищевой клетчатки «Витацель» в технологиях функциональных мясных изделий недостаточно. В связи с этим, проведены исследования состава и физико-химических свойств препарата пищевых волокон «Витацель» (табл.2).

Таблица 2 – Физико-химические свойства препарата «Витацель»

Наименование показателей	Значение
Содержание балластных веществ, не менее	97 % в сухом веществе
Влага, не более	8%
Зола, не более	3%
Белок	0,4±0,06 %
Жир	0,2±0,02 %
pH	6,5±1,5
Фитиновая кислота	отсутствует
Клейковина	отсутствует
Средняя длина волокон, мкм	500
Средняя толщина волокон, мкм	25
Тонкость помола, мкм	90% < 300

Химический состав балластных веществ препарата пшеничной клетчатки «Витацель» представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Химический состав балластных веществ препарата «Витацель

Компоненты пищевых волокон	«Витацель» WF-400
Суммарное количеств пищевых волокон, %	96±2,0
в том числе: целлюлозы, %	72,0±2,0
гемицеллюлоз, %	25,5±1,5
лигнина, %	0,5±0,1

Балластные вещества пищевых клетчаток серии «Витацель» представлены в основном нерастворимыми волокнами целлюлозы, гемицеллюлозы и лигнина. Они обладают способностью связывать воду в кишечнике; адсорбировать и выводить токсичные вещества из организма и снижать уровень холестерина, кроме того, в состав волокон входят макро- и микроэлементы.

Для уточнения условий внесения препарата пищевых волокон «Витацель» в мясные системы исследовали функционально-технологические характеристики (табл. 4).

Таблица 4 – Функционально-технологические показатели препарата пищевых волокон «Витацель»

Наименование показателей	Характеристика
Водосвязывающая способность, %	65,2
Водоудерживающая способность, %	83,5
Жироудерживающая способность, %	70,2
Набухаемость, мл/г	2

Способность препарата сохранять воду в модельной системе характеризуется его водоудерживающей способностью. Эмульсионные свойства объясняют удерживание жира в продукте в эмульгированном и адсорбированном состоянии, что повышает устойчивость мясных систем и препятствует образованию жировых отеков. При производстве мясопродуктов это имеет большое значение, так как ассортимент мясных изделий требует подбора и определённого соотношения различных видов

мясного сырья, отличающегося массовой долей мышечной, соединительной и жировой

Оценивая перспективы использования пшеничной клетчатки «Витацель» в технологии мясных продуктов в качестве компонентов, придающих новым изделиям функциональные свойства, важно знать уровень их безопасности. В соответствии с требованиями СанПин 2.3.2.1078-01 содержание токсичных элементов, афлатоксина, нитрозаминов, гормональных препаратов и пестицидов в пшеничной клетчаткt «Витацель» не превышает предельно-допустимые уровни (табл. 5).

Таблица – 5 Микробиологические показатели препарата «Витацель»

Наименование показателей	Значение
КМАФАиМ,КОЕ/0,1 г	5х104
Плесени, КОЕ/ 0,1 г, не более	50
Патогенные микроорганизмы (сальмонеллы), в 25 г	не обнаружены
Афлатоксины	не обнаружены
БГКП (колиформы) в 0,1 г	не обнаружены
Пестициды и фунгициды, мг/кг	<0,002

Полученные данные свидетельствуют, что по показателям безопасности согласно СанПин 2.3.2.1078-01 превышений установленных норм не обнаружено, что характеризует исследованные образцы препарата «Витацель» как безопасное сырье, пригодное для использования в качестве пищевых компонентов в продуктах питания. Химический состав и функционально-технологические свойства свидетельствует о возможности использования данного препарата как перспективной функциональной добавки в технологии мясопродуктов диетического и специального назначения.

Список литературы

1. Речкина Е. А., Губаненко Г. А., Машанов А. И. Перспективы использования пищевых волокон в пищевом производстве // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2016. № 1. С. 91–

97.

2. Антипова Л. В., Воронкова Ю. В. Пищевые волокна отечественного производства для мясоперерабатывающей промышленности // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2014. № 2. С. 95–98.

3. Никонович Ю. Н., Тарасенко Н. А. Пищевые волокна из растительного сырья и особенности их применения // Известия вузов. Пищевая технология. 2014. № 5–6. С. 6–9.

4. Прянишников В. В., Банщикова Т. А., Шестерова С. В. Пищевые растительные волокна Витацель в производстве вафельной продукции // Научное обозрение. Технические науки. 2017. № 1. С. 84–87.

References

1. Rechkina E. A., Gubanenko G. A., Mashanov A. I. Perspektivy ispol'zovanija pishhevyh volokon v pishhevom proizvodstve [Prospects for the use of dietary fibers in food production] *Vestnik Krasnojarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2016;1:91–97. (in Russ.).

2. Antipova L. V., Voronkova Ju. V. Pishhevye volokna otechestvennogo proizvodstva dlja mjasopererabatyvajushhej promyshlennosti [Domestically produced food fibers for meat processing industry]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernyh tehnologij*. 2014;2:95–98. (in Russ.).

3. Nikonovich Ju. N., Tarasenko N. A. Pishhevye volokna iz rastitel'nogo syr'ja i osobennosti ih primenenija [Food fibers from plant raw materials and peculiarities of their application]. *Izvestija vuzov. Pishhevaja tehnologija.* 2014;5–6:6–9. (in Russ.).

4. Prjanishnikov V. V., Banshhikova T. A., Shesterova S. V. Pishhevye rastitel'nye volokna Vitacel' v proizvodstve vafel'noj produkcii [Vitacel dietary vegetable fibers in wafer production]. *Nauchnoe obozrenie. Tehnicheskie nauki*. 2017;1:84–87. (in Russ.).© Марценюк Д. А., 2024

Статья поступила в редакцию 23.01.2024; одобрена после рецензирования 14.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.
The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 14.02.2024; accepted for publication 14.02.2024.

Научная статья
УДК 637.07:637.5
EDN LRPBPO

Функционально-технологические свойства модельных фаршевых систем при использовании пищевых волокон «Витацель»

Дмитрий Анатольевич Марценюк[1], студент магистратуры
Научный руководитель – Алексеев Андрей Леонидович[2], доктор биологических наук, профессор
[1,2]Донской государственный аграрный университет, Ростовская область, пос. Персиановский, Россия
cersei@mail.ru

Аннотация. Создание мясной продукции для здорового питания требует проведения комплексных исследований, как по подбору обогащающих добавок, так и по определению ассортимента изделий, нуждающихся в коррекции химического состава. На сегодняшний день суточная потребность в пищевых волокнах удовлетворяется лишь на одну треть, что определяет необходимость их восполнения в рационе питания. Следовательно, существует необходимость создания продуктов питания, в том числе и на мясной основе, в состав которой входят пищевые волокна.

Ключевые слова: пшеничная клетчатка, модельные мясные системы, функционально-технологические свойства

Для цитирования: Марценюк Д. А. Функционально-технологические свойства модельных фаршевых систем при использовании пищевых волокон «Витацель» // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 403–408.

Functional and technological properties of model minced meat systems using «Vitacel» dietary fibers

Dmitry A. Martsenyuk[1], master's student
Scientific supervisor – Andrey L. Alekseev[2], Doctor of Biological Sciences, Professor
[1,2]Don State Agrarian University, Rostov region, pos. Persianovsky, Russia
cersei@mail.ru

Abstract. The creation of meat products for a healthy diet requires comprehensive research, both on the selection of enriching additives and on determining the range of products in need of correction of chemical composition. To date, the daily need for dietary fiber is satisfied by only one third, which

determines the need to replenish them in the diet. Thus, there is a need to create food products, including meat-based ones, which include dietary fiber.

Keywords: wheat fiber, model meat systems, functional and technological properties

For citation: Marcenjuk D. A. Funkcional'no-tehnologicheskie svojstva model'nyh farshevyh sistem pri ispol'zovanii pishhevyh volokon «Vitacel'» [Functional and technological properties of model minced meat systems using «Vitacel» dietary fibers]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.).* Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 403–408. (in Russ.).

Функциональные пищевые продукты – любой модифицированный пищевой продукт или пищевой ингредиент, который может оказывать благотворное влияние на здоровье человека помимо влияния традиционных питательных веществ, которые он содержит [1, С. 34; 2, С. 127].

Ежедневный рацион взрослого человека должен содержать 30 граммов (25–36 г) пищевых волокон. При современном стиле питания очень сложно получать необходимое количество клетчатки с пищей. От дефицита клетчатки страдают около 80 % населения земного шара [3, С. 97].

Следовательно, существует необходимость создания продуктов питания, в том числе и на мясной основе, в состав которой входят пищевые волокна, улучшающие пищеварение при наличии большого количества рафинированной пищи, обладающие минимальной энергетической ценностью, способностью связывать влагу и жир, создавать определенную структуру у готового продукта [4, С. 28].

Введение пищевых волокон в продукт в качестве функционального ингредиента целесообразно в физиологически значимых количествах, сопоставимых с суточной потребностью, а применение их в качестве технологической добавки требует минимальных количеств, необходимых для достижения конкретных технологических задач [5, С. 37].

Данные исследования выполнены на кафедре пищевых технологий Донского государственного аграрного университета».

Цель исследований – оценка функционально-технологических свойств модельных фаршевых систем при использовании пшеничной клетчатки «Витацель».

В качестве объекта исследования использовали пищевые волокна серии «Витацель», производимые фирмой «Могунция», Германия (импортер ООО "СОЮЗ ИНГРЕДИЕНТ", Самара, Россия). В качестве сырья при составлении модельных фаршевых систем и рецептурно-компонентного состава опытных образцов колбас использовали говядину жилованную 1 сорт и говядину жилованную жирную по ГОСТ 33818-2016.

Пшеничная клетчатка «Витацель» представляет собой натуральный продукт, производимый из вегетативной части зерновых культур, это порошок с нейтральным вкусом и запахом, с высоким содержанием целлюлозы, гемицеллюлозы и лигнина, на долю которых приходится 99,0 % состава препарата.

Исследования предусматривали проведение предварительной гидратации пищевых волокон «Витацель». Полное поглощение влаги отмечено при соотношении 1:5, при соотношении – 1:7 влага отпрессовывается в значительном количестве и не полностью связывается клетчаткой. В связи с этим, в исследованиях был выбран уровень гидратация 1:5.

С целью установления влияния пищевых волокон «Витацель» на функционально-технологические свойства модельных фаршевых систем и пределов внесения в рецептуры полукопченых колбас взамен адекватного количества мясного сырья проведена выработка модельных фаршей. В качестве контроля использовали рецептуру полукопченой колбасы «Говяжья» ГОСТ 31785-2012 Колбасы полукопченые. Технические условия, в опытных образцах заменяли от 2 до 10 % говядины гидратированным препаратом «Витацель» (табл. 1).

Таблица 1 – Рецептура опытного образца полукопченых колбас

Наименование сырья	Контроль	Уровень замены				
		2%	4%	6%	8%	10%
Несоленое сырье, кг (на 100 кг сырья)						
Говядина жилованная 1 сорт	68.0	67.0	66,0	65.0	64,0	63,0
Говядина жилованная жирная	30.0	29.0	28,0	27.0	26,0	25,0
Молоко сухое обезжиренное	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Гидратированный «Витацель»	–	2,0	4,0	6,0	8,0	10

В таблице 2 представлены функционально-технологические свойства модельных фаршевых систем с введением гидратированного препарата «Витацель» взамен адекватной доли нежирного основного сырья.

Таблица 2 – Функционально-технологические свойства модельных фаршевых систем

Массовая доля вносимого компонента	ВСС, %	ВУС, %	ЖУС, %	ЭС, %	СЭ, %
Контроль	51,9	48,3	55,3	49,2	53,1
2 %	56,8	50,4	60,0	52,2	56,8
4 %	70,6	64,7	70,3	60,1	64,9
6 %	71,5	66,1	70,5	60,7	65,7
8 %	69,3	63,9	67,6	58,5	63,8
10 %	67,9	61,8	66,0	56,3	61,7

Пшеничная клетчатка «Витацель» характеризуется высокой влагосвязывающей и жиропоглощающей способностью, она нерастворима в воде и жире, термостабильна. Химический состав «Витацель» представлен на 98 % балластными веществами, причем 35–95 % из них нерастворимые. Она имеет капиллярную структуру, поэтому поглощение влаги происходит не только на поверхности волокон, но и внутри капилляров, прочно удерживая ее. «Витацель» образует каркас, состоящий из наполненных влагой (мясным соком, бульоном и т.д.) волокон.

Влагоудерживающая способность (ВУС) сырья является наиболее важным показателем для мясных продуктов, подвергающихся термической обработке. Балластные вещества пшеничной клетчатки «Витацель»

демонстрирует способность сырья удерживать влагу в процессе нагрева, что в первую очередь сказывается на выходе готового продукта.

При добавлении «Витацель» до 6 % значение ВСС и ВУС несколько ниже, хотя остаются на довольно высоком уровне. ЖУС модельных фаршей при введении клетчатки взамен нежирного основного сырья увеличивается и составляет 70,3 – 70,5 %. Следует отметить, что при увеличении доли внесения «Витацель» больше 6 % наблюдается снижение показателей ВСС, ВУС и ЖУС, что необходимо учитывать при ее практическом использовании. Установлено, что максимальная доза внесения в модельные фарши составляет 6%, при этом уровне замены ВСС модельного фарша остается достаточно высоким и составляет 71,5 %, в контроле – 51,9 %.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что оптимальной с точки зрения удовлетворения критериев является массовая доля пищевой клетчатки «Витацель» 6 %, позволяющая получить продукт с высокими функционально-технологическими свойствами, которые прогнозируют стабильность качества продукции и превосходят аналогичные показатели контрольных образцов.

Список литературы

1. Могильный М. П., Шалтумаев Т. Ш., Могильный А. М. Показатели качества продуктов здорового питания // Новые технологии. 2014. № 1. С. 33–38.

2. Сергиенко И. В., Куцова А. Е., Куцов С. В. Инновационно-технологические решения в создании функциональных продуктов питания // Вестник ВГУИТ. 2015. № 2. С. 126–129.

3. Алексеев А. Л., Пимонов К. И., Барило О. Р. Использование растительных компонентов при изготовлении полноценных продуктов питания // Инновационные технологии пищевых производств : материалы Междунар. науч.-практ. конф. пос. Персиановский, 2013. С.96–98.

4. Замбалова Н. А., Хантургаев А. Г., Хамагаева И. С. Влияние пищевых волокон на формирование функциональных свойств биопродукта // Вестник ВСГУТУ. 2017. № 1. С. 26–32.

5. Курчаева Е. Е., Попова Я. А. Использование пищевых волокон в составе пищевых систем на мясной основе // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. 2021. № 1. С. 36–46

References

1. Mogil'nyj M. P., Shaltumaev T. Sh., Mogil'nyj A. M. Pokazateli kachestva produktov zdorovogo pitanija [Quality indicators of healthy food products]. *Novye tehnologii.* 2014;1:33–38. (in Russ.).

2. Sergienko I. V., Kucova A. E., Kucov S. V. Innovacionno-tehnologicheskie reshenija v sozdanii funkcional'nyh produktov pitanija [Innovative technological solutions in the creation of functional food products]. *Vestnik VGUIT*. 2015;2:126–129. (in Russ.).

3. Alekseev A. L., Pimonov K. I., Barilo O. R. Ispol'zovanie rastitel'nyh komponentov pri izgotovlenii polnocennyh produktov pitanija [Utilization of plant components in the manufacture of nutritious foods]. *Innovacionnye tehnologii pishhevyh proizvodstv : materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* pos. Persianovskij, 2013, p. 96–98. (in Russ.).

4. Zambalova N. A., Hanturgaev A. G., Hamagaeva I. S. Vlijanie pishhevyh volokon na formirovanie funkcional'nyh svojstv bioprodukta [Influence of dietary fiber on the formation of functional properties of bioproducts]. *Vestnik VSGUTU*. 2017;1:26–32. (in Russ.).

5. Kurchaeva E. E., Popova Ja. A. Ispol'zovanie pishhevyh volokon v sostave pishhevyh sistem na mjasnoj osnove [Use of dietary fiber in meat-based food systems]. *Tehnologii i tovarovedenie sel'skohozjajstvennoj produkcii*. 2021;1:36–46. (in Russ.).© Марценюк Д. А., 2024

Статья поступила в редакцию 23.01.2024; одобрена после рецензирования 14.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.
The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 14.02.2024; accepted for publication 14.02.2024.

Научная статья
УДК 664.642.2
EDN KLYJOV

Исследование биотехнологических свойств густой ржаной закваски с использованием вторичных сырьевых ресурсов

Мария Арнольдовна Нутчина[1], молодой ученый
Научный руководитель – Кузнецова Лина Ивановна[2], доктор технических наук, главный научный сотрудник
[1,2]Санкт-Петербургский филиал научно-исследовательского института хлебопекарной промышленности, Санкт-Петербург, Россия
[1]m.nutchina@gosniihp.ru, [2]l.kuznetcova@gosniihp.ru

Аннотация. Приведены экспериментальные данные по замене муки в питании для густой ржаной закваски на вторично перерабатываемый хлеб. Выявлено влияние хлебной крошки, используемой взамен муки в питательной смеси, на биотехнологические свойства густой ржаной закваски. Установлено, что использование вторично перерабатываемого хлеба не влияет на процесс плесневения хлебобулочных изделий при хранении.

Ключевые слова: хлеб, густая ржаная закваска, вторичная переработка хлеба, хлебный брак

Для цитирования: Нутчина М. А. Исследование биотехнологических свойств густой ржаной закваски с использованием вторичных сырьевых ресурсов // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 409–414.

Investigation of biotechnological properties of thick rye sourdough using secondary raw materials

Maria A. Nutchina[1], young scientist
Scientific supervisor – Lina I. Kuznetcova[2], doctor of technical sciences
[1,2]St. Petersburg Branch of the Scientific Research Institute for the Baking Industry, St. Petersburg, Russian Federation
[1]m.nutchina@gosniihp.ru, [2]l.kuznetcova@gosniihp.ru

Abstract. The article presents experimental data on the replacement of flour in a nutrient mixture for thick rye sourdough with recyclable bread. The influence of bread crumbs used instead of flour in the nutrient mixture on the biotechnological properties of thick rye sourdough has been revealed. It has been established that the use of recyclable bread does not affect the process of mold formation of bakery products during storage.

Keywords. Bread, thick rye sourdough, bread recycling, bread marriage
For citation: Nutchina M. A. Issledovanie biotehnologicheskih svojstv gustoj rzhanoj zakvaski s ispol'zovaniem vtorichnyh syr'evyh resursov [Investigation of biotechnological properties of thick rye sourdough using secondary raw materials]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.).* Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 409–414. (in Russ.).

Введение. Ресурсосберегающие технологии включают в себя вторичную переработку продуктов, что позволяет экономить сырьевые ресурсы, а также снизить количество отходов производства. Например, хлебобулочные изделия (брак, черствый хлеб и др.) при переработке могут быть использованы в виде мочки (измельченный и замоченный в воде хлеб), сухарной или хлебной крошки.

В настоящее время в переработку допускается только бракованная продукция, не покидавшая пределы хлебозавода. Перед подачей в переработку хлебный брак тщательно осматривают. Горелые корки обрезают. Изделия с признаками микробной порчи не пригодны для повторного использования. Мочка, приготовленная из хлебного брака, не должна иметь признаков порчи, таких как почернение, появление плесени, кислого или затхлого запаха [1].

Мочку, хлебную или сухарную крошку добавляют в опару или тесто. Кроме того, хлебный брак можно использовать в качестве сырья для выработки дистиллятов [2].

В Санкт-Петербургском филиале НИИ хлебопекарной промышленности проводились исследования влияния вторично перерабатываемого хлеба (далее ВПХ) в питательных смесях для густых ржаных заквасок с целью создания ресурсосберегающей технологии хлеба.

Цель работы заключалась в исследовании влияния биотехнологических свойств густой ржаной закваски, приготовленной с использованием ВПХ, и качества хлеба, выпеченного с ее использованием.

Материалы и методы исследования. Объектами исследования являлись густые ржаные закваски контрольные и опытные, а также хлеб дарницкий. Показатели качества хлеба определяли согласно соответствующим ГОСТам: массовую долю влаги по ГОСТ 21094, пористость – ГОСТ 5669, кислотность – ГОСТ 5670. Дополнительно определяли удельный объем хлеба, сжимаемость мякиша на автоматическом пенетрометре АП 4/1 (Германия), содержание спирта

по методу Мартена и содержание летучих кислот по методике, разработанной ЦНИИХПа [3]. Для оценки биотехнологических свойств густой ржаной закваски использовали общепринятые методы.

В исследованиях использовали муку хлебопекарную ржаную обдирную, муку пшеничную хлебопекарную первого сорта и хлебную крошку, полученную из хлеба дарницкого (из торговой сети) со сроками хранения 4–5 суток (табл. 1).

Таблица 1 – Показатели качества муки и хлебной крошки

Наименование показателей	Значение показателей качества		
	муки		хлебной крошки
	пшеничной 1 с	ржаной обдирной	
Массовая доля влаги, %	14,3	12,6	42,0-43,0
Число падения, с	354	206	–
Белизна, ед. прибора РЗ-БПЛ	36	10	–
Качество сырой клейковины, ед. прибора ИДК	80 II гр. слабая	–	–
Кислотность, град	–	–	8,2
Содержание летучих кислот, % к общей кислотности	–	–	24,4
Содержание спирта, % на СВ	–	–	0,36

Результаты исследований и их анализ. При сравнительной оценке биотехнологических свойств густых ржаных заквасок с разным количеством ВПХ выявили, что максимально допустимой является замена 25 % муки в питании на хлебную крошку. При этом соотношении опытные закваски имели наиболее близкие биотехнологические показатели с контрольными закваскими. При дальнейшем увеличении замены муки на хлебную крошку биотехнологические показатели заквасок ухудшались (табл. 2). Так, в закваске с продолжительностью брожения как 6 ч при температуре 29–30 °С, так и 12 ч при температуре 20–22 °С замедлялось кислотонакопление, происходило ухудшение подъемной силы, закваски меньше увеличивались в объеме.

Таблица 2 – Биотехнологические свойства густой ржаной закваски

Наименование показателей	Значения показателей густой ржаной закваски, освежаемой											
	в соотношении 1:2 через 6 ч						в соотношении 1:5 через 12 ч					
Замена муки на ВПХ, %	0	15	20	25	35	50	0	15	20	25	35	50
Кислотность, град	13,7	12,5	14,0	13,1	12,0	11,3	15,0	12,9	14,3	14,0	13,2	11,7
Подъемная сила, мин	21	19	26	22	27	37	30	25	33	29	30	39
Увеличение объема, %	77	72	52	48	36	27	77	82	66	56	46	25

Исследовали влияние густых ржаных заквасок с использованием ВПХ на качество хлеба, его микробиологическую безопасность и сохранение свежести.

При замесе теста для хлеба контрольного и опытного вариантов с густой ржаной закваской вносили 20 % муки. Таким образом, исходя из замены в опытной закваске 25 % муки на ВПХ, его содержание в хлебе составило 6 %.

По биотехнологическим свойствам контрольная и опытная закваски, а также соответствующие теста были сопоставимы (табл. 3). В опытной закваске соотношение дрожжей и молочнокислых бактерий было характерным для густых ржаных заквасок [4].

Установили, что опытный образец хлеба дарницкого формового по основным физико-химическим и органолептическим показателям был близок к контрольному варианту. Хлеб на опытной закваске с ВПХ имел более плотный и менее крошащийся мякиш.

Таблица 3 – Влияние вторично перерабатываемого хлеба на качество полуфабрикатов и хлеба дарницкого

Наименование показателей		**Значение показателей качества полуфабрикатов и хлеба, приготовленного на густой ржаной закваске (20% мукой)**	
		контрольной	**опытной с заменой 25% муки в питании на ВПХ**
1		2	3
Закваска			
Кислотность конечная, град		12,0	12,5
Подъемная сила, мин		23	22
Содержание	спирта, % СВ	0,64	0,89
	летучих кислот, % к общ. кислот.	21,0	23,8
Количество микроорганизмов по методу Бургвица, 10^6/г	дрожжи	30	66
	молочнокислые бактерии	3509	3476
Соотношение дрожжи: МКБ		1:117	1:52
Тесто			
Кислотность, град			
	начальная	4,6	4,9
	конечная	9,0	8,9
Подъемная сила, мин		14	12
Продолжительность расстойки, мин		84	79
Хлеб			
Влажность %		48,6	48,7
Кислотность, град		7,4	7,4
Пористость, %		69	67
Удельный объем, $см^3$/г		2,03	2,05

Продолжение таблицы 3

1		2	3
Содержание	спирта, % СВ	0,28	0,35
	летучих кислот, % к общ. кислот.	28,4	27,4
Сжимаемость мякиша, ед. пр.		41	33
Крошковатость, %		5,3	3,1

Установлено, что в процессе хранения при температуре (24±2) ^{0}С и относительной влажности воздуха, не превышающей 75 %, в упакованных в пакеты из полимерных материалов образцах хлеба дарницкого, приготовленного на густой ржаной закваске с ВПХ, черствение замедлялось. Так, на конец срока хранения (72 ч) изменение показателя сжимаемости мякиша контрольного образца составляло 52 %, а опытного – 37 %.

Для выявления стойкости хлеба к микробной порче проводили рассев мякиша хлеба сразу после выпечки образцов. При этом ни в одном образце, выпеченном как на густой закваске, спорообразующие бактерии, дрожжи и плесени обнаружены не были.

При принудительном заражении стерильных ломтиков хлеба в чашках Петри чистой культурой плесени Penicillium chryzogenum у всех образцов хлеба отсутствовала зона роста мицелия на протяжении всего периода культивирования (7 суток).

Выводы. Экспериментальным путем установлена допустимая замена муки в питании для густых ржаных заквасок на вторично перерабатываемый хлеб. Оптимальная дозировка ВПХ в питательной смеси составляет 25 % от количества муки. Выявлено, что при такой замене муки в питательных смесях вторично перерабатываемым хлебом биотехнологические свойства густой ржаной закваски сопоставимы с показателями контрольной закваски. Установлено, что использование ВПХ взамен муки при освежении закваски не влияет на процесс плесневения хлебобулочных изделий при хранении. Следовательно, может быть рекомендована переработка производственного брака за счет введения его в питательную смесь для ржаной густой закваски.

Список источников

1. Косован А. П. Правила организации и ведения технологического процесса на хлебопекарных предприятиях. Москва : Пищевая промышленность, 1999. 216 с.
2. Крикунова Л. Н., Дубинина Е. В., Ободеева О. Н. К вопросу использования возвратных отходов хлебопекарного производства в технологии дистиллятов // Пиво и напитки. 2019. № 1. С. 64–67. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-ispolzovaniya-vozvratnyh-othodov-hlebopekarnogo-proizvodstva-v-tehnologii-distillyatov (дата обращения: 24.01.2024).
3. Маслов И. Н. Чижова К. Н., Шкваркина Т. И. Технохимический контроль хлебопекарного производства. Москва : Пищепромиздат, 1960. 360 с.
4. Афанасьева О. В Микробиология хлебопекарного производства. Санкт-Петербург : Береста, 2003. 220 с.

References

1. Kosovan A. P. Pravila organizacii i vedenija tehnologicheskogo processa na hlebopekarnyh predprijatijah. [Rules for the organization and management of the technological process at bakery enterprises]. Moscow, Pishhevaja promyshlennost', 1999, 216 p. (in Russ.).
2. Krikunova L. N., Dubinina E. V., Obodeeva O. N. K voprosu ispol'zovanija vozvratnyh othodov hlebopekarnogo proizvodstva v tehnologii distilljatov [On the issue of the use of recyclable bakery waste in distillate technology]. *Pivo i napitki*. 2019;1:64–67. https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-ispolzovaniya-vozvratnyh-othodov-hlebopekarnogo-proizvodstva-v-tehnologii-distillyatov (Accessed 24 January 2024). (in Russ.).
3. Maslov I. N. Chizhova K. N., Shkvarkina T. I. Tehnohimicheskij kontrol' hlebopekarnogo proizvodstva. [Technochemical control of bakery production]. Moscow, Pishhepromizdat, 1960, 360 p. (in Russ.).
4. Afanas'eva O. V Mikrobiologija hlebopekarnogo proizvodstva [Microbiology of bakery production]. Saint-Petersburg, Beresta, 2003, 220 p. (in Russ.).

© Нутчина М. А. 2024

Статья поступила в редакцию 26.01.2024; одобрена после рецензирования 14.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.
The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 14.02.2024; accepted for publication 14.02.2024.

Научная статья
УДК 658.562:338.43
EDN KTCGWE

Система контроля качества на пищевых предприятиях и цифровизация АПК как улучшение деятельности производства

Ксения Павловна Остапенко[1], студент магистратуры
Научный руководитель – Юлия Александровна Динер[2], кандидат технических наук, доцент
[1,2]Омский государственный аграрный университет, Омская область, Омск, Россия
ksenia_ostapenko.95@mail.ru

Аннотация. Самое простое и важное на сегодняшний день – это внедрение системы ХАССП. Современная пищевая промышленность в России еще не является самой продвинутой, но аграрный сектор стремительно меняется под влиянием различных технологий, производители переходят от модели продукта к услуге, объединяя цепочки поставок и приспосабливая свою продукцию к потребностям конкретного потребителя. И данной тенденции цифровая технология занимает особое место [1, С. 41].

Ключевые слова: производство, ХАССП, АПК, цифровизация, безопасность

Для цитирования: Остапенко К. П. Система контроля качества на пищевых предприятиях и цифровизация АПК как улучшение деятельности производства// Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 415–419.

Quality control system at food enterprises and digitalization of the agro-industrial complex as an improvement in production activities

Kseniya P. Ostapenko[1], master's student
Scientific supervisor – Yulia A. Diner[2], candidate of Technical Sciences, docent
[1,2]Omsk State Agrarian University, Omsk region, Omsk, Russia
ksenia_ostapenko.95@mail.ru

Abstract. The simplest and most important thing today is the implementation of the HACCP system. The modern food industry in Russia is not yet the most advanced, but the agricultural sector is rapidly changing under the influence of various technologies, manufacturers are moving from a product model to a service, combining supply chains and adapting their products to the needs of a specific consumer. And digital technology occupies a special place in this trend [1, P. 41].

Keywords: production, HACCP, agro-industrial complex, digitalization, safety

For citation: Ostapenko K. P. Sistema kontrolja kachestva na pishhevyh predprijatijah i cifrovizacija APK kak uluchshenie dejatel'nosti proizvodstva [Quality control system at food enterprises and digitalization of the agro-industrial complex as an improvement in production activities]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.).* Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024. pp. 415–419. (in Russ.).

В государственном документе ТР ТС 021/2011 много ссылок и указано, что для обеспечения безопасности продукции в процессе производства изготовитель в первую очередь должен определить:

– перечень опасных факторов, которые могут привести в процессе производства к выпуску в обращение пищевой продукции, не соответствующей требованиям безопасности;

– перечень критических контрольных точек в процессе производства продукции (ККТ необходимы для предотвращения появления или устранения возможных опасных факторов);

– предельные значения параметров, контролируемых в критических контрольных точках;

– порядок мониторинга критических контрольных точек в процессе производства;

– установление порядка действий в случае отклонения значени показателей от установленных предельных значений;

– установление порядка действий в случае отклонения значений показателей от установленных предельных значений;

– периодичность проведения проверки на соответствие выпускаемой в обращение пищевой продукции;

– периодичность проведения уборки, мойки, дезинфекции, дератизации и дезинсекции производственных помещений, чистки, мойки и дезинфекции технологических оборудования и инвентаря, используемых в процессе

производства;

– меры по предотвращению проникновения в производственные помещения грызунов, насекомых, птиц и животных [2, С. 67].

При разработке системы изготовитель должен учитывать семь основных принципов ХАССП. К ним относятся:

– идентификация потенциальных рисков, на всех стадиях ЖЦП с целью выявления условий возникновения потенциального риска (рисков) и установления необходимых мер для их контроля;

– выявление критических контрольных точек в производстве для устранения (минимизации) риска или возможности его появления;

– в документах системы ХАССП или технологических инструкциях следует установить и соблюдать предельные значения параметров для подтверждения того, что критическая контрольная точка находится под контролем;

– разработка системы мониторинга, позволяющая обеспечить контроль ККТ на основе планируемых мер или наблюдений;

– разработка корректирующих действий и применение их в случае отрицательных результатов мониторинга;

– разработка процедур проверки, которые должны регулярно проводиться для обеспечения эффективности функционирования системы ХАССП;

– документирование всех процедур системы, форм и способов регистрации данных, относящихся к системе ХАССП [3].

Многие участники АПК не успевают самостоятельно идти в ногу со временем, теряются в инновациях. На помощь приходят специалисты, уже разбирающиеся в этом вопросе, поэтому рекомендуется обращаться к знатокам и помощникам в становлении грамотного управления от Большого до маленького АПК.

Следует обратить внимание на главные инновационные решения, которые принято относить к концепции умного сельского хозяйства и способствующие уменьшению затрат.

Цифровая трансформация агропромышленного комплекса связана с увеличением использования актуальных цифровых технологий в области коммуникативной взаимосвязи в сельском хозяйстве между предприятиями, субъектов агропромышленного сектора с органами власти и государственными компаниями, в области управления предпринимательством в сфере сельского хозяйства и государственного управления агропромышленным комплексом экономики и сельскими территориями на разных уровнях. Использование цифровых технологий играет важную роль в системе управления АПК.

С помощью цифровых технологий можно организовать процессы в сельском хозяйстве на инновационной основе. Развитие системы управления в агропромышленном комплексе, согласно использованию цифровых технологий, совершается во всех отраслях.

Для того, чтобы АПК Российской Федерации стал по-настоящему цифровым, очень важно стимулировать коммуникации между агропредприятиями и инновационными технологическими центрами, причем такая система должна выстраиваться на более близком к компаниям уровне.

Важным вопросом для обеспечения устойчивого внедрения современных цифровых технологий в сферу АПК является подготовка ИТ-специалистов. Необходимо не только повышение квалификации действующих специалистов, но и открытие в аграрных вузах отделений по подготовке специалистов в сфере цифровых технологий для АПК

Проводя исследования по данному вопросу, можно сделать вывод что создание эталонных цифровых моделей производственных процессов в АПК позволит повысить эффективность бизнеса сельхозпроизводителей.

Внедрение Цифровой платформы создаст совершенно новую модель экономического поведения сельскохозяйственных товаропроизводителей и даст им дополнительный доход, многократно превышающий всю государственную поддержку АПК.

Список источников

1. Александрова Л. А., Лаптева Е. В., Огородникова Е. П. Цифровая трансформация российской экономики, особенности и пути развития // Эксперт года 2019 : сб. статей Междунар. науч.-исслед. конкурса, (9 сентября 2019 г.). Петрозаводск: Новая наука, 2019. С. 4–9.

2. Леонов О. А., Темасова Г. Н., Вергазова Ю. Г. Управление качеством : учебник. Санкт-Петербург : Лань, 2019. 180 с. // ЭБС Лань : [сайт]. URL: https://e.lanbook.com/book/111206 (дата обращения 22.01.2024).

3. Остапенко К. П., Лукьянова Е. Ю. Основные факторы системы менеджмента безопасности пищевой продукции на производстве в современных условиях // Студенческая наука – взгляд в будущее : материалы XVII Всерос. студен. науч. конф., (Красноярск, 16–18 марта 2022 г.). Красноярский государственный аграрный университет. Часть 2. Красноярск : 2022. С. 425–428. EDN OMADEE

References

1. Aleksandrova L. A., Lapteva E. V., Ogorodnikova E. P. Cifrovaja transformacija rossijskoj jekonomiki, osobennosti i puti razvitija [Digital transformation of the Russian economy, peculiarities and ways of development]. *Jekspert goda 2019 : sb. statej Mezhdunar. nauch.-issled. konkursa, (9 sentjabrja 2019 g.).* Petrozavodsk, Novaja nauka, 2019, pp. 4–9. (in Russ.).

2. Leonov O. A., Temasova G. N., Vergazova Ju. G. Upravlenie kachestvom [Quality management] : uchebnik. Saint-Petersburg, Lan', 2019, 180 p. EBS Lan' : [sajt]. Retrieved from https://e.lanbook.com/book/111206 (Accessed 22 January 2024). (in Russ.).

3. Ostapenko K. P., Luk'janova E. Ju. Osnovnye faktory sistemy menedzhmenta bezopasnosti pishhevoj produkcii na proizvodstve v sovremennyh uslovijah [Main factors of the food safety management system at production facilities in modern conditions]. *Studencheskaja nauka – vzgljad v budushhee : materialy XVII Vseros. studen. nauch. konf., (Krasnojarsk, 16–18 marta 2022 g.).* Krasnojarskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet. Chast' 2. Krasnojarsk, 2022, p. 425–428. (in Russ.).

© Остапенко К. П., 2024

Статья поступила в редакцию 26.01.2024; одобрена после рецензирования 14.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.
The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 14.02.2024; accepted for publication 14.02.2024.

Научная статья
УДК 664.66.016
EDN LZPGXA

Существующие методы проведения пробной лабораторной выпечки в хлебопекарной промышленности

Юлия Юрьевна Печникова[1], аспирант
Дмитрий Олегович Сметанин[2], аспирант
Научный руководитель – Валерий Яковлевич Черных[3], доктор технических наук, профессор
[1,2,3]Научно-исследовательский институт хлебопекарной промышленности, Москва, Россия
[1,2]Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)
[1]yu.pechnikova@gosniihp.ru, [2]d.smetanin@gosniihp.ru

Аннотация. Представлен анализ существующих методов проведения пробной лабораторной выпечки пшеничного хлеба, ориентированных на оптимизацию реологических свойств пшеничного теста после замеса и режимов протекания технологических операций изготовления пшеничного хлеба, а также оценку показателей текстуры мякиша хлеба после выпечки.

Ключевые слова: пробная лабораторная выпечка, консистенция теста, водопоглотительная способность пшеничной муки, оценка качества хлебобулочных изделий, текстура мякиша хлеба

Для цитирования: Печникова Ю. Ю., Сметанин Д. О. Существующие методы проведения пробной лабораторной выпечки в хлебопекарной промышленности // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 420–428.

Existing methods of conducting trial laboratory baking in the bakery industry

Yulia Yu. Pechnikova[1], graduate student
Dmitry O. Smetanin[2], graduate student
Scientific supervisor – Valery Ya. Chernykh[3], Doctor of Technical Sciences, Professor
[1,2,3]Scientific Research Institute of the Bakery Industry, Moscow, Russia
[1,2]Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH)
[1]yu.pechnikova@gosniihp.ru, [2]d.smetanin@gosniihp.ru

Abstract. The paper presents an analysis of existing methods for conducting trial laboratory baking of wheat bread, aimed at optimizing the rheological properties of wheat dough after kneading and the modes of technological

operations for making wheat bread, as well as evaluating the texture of bread crumb after baking.

Keywords: test laboratory baking, dough consistency, water absorption capacity of wheat flour, evaluation of the quality of bakery products, the texture of the bread crumb

For citation: Pechnikova Ju. Ju., Smetanin D. O. Sushhestvujushhie metody provedenija probnoj laboratornoj vypechki v hlebopekarnoj promyshlennosti [Existing methods of conducting trial laboratory baking in the bakery industry]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.).* Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 420–428. (in Russ.).

Прямыми показателями технологических свойств перерабатываемой пшеничной муки являются органолептические и физико-химические характеристики качества пшеничного хлеба, изготовленного в результате проведения пробной лабораторной выпечки.

Методы проведения пробных лабораторных выпечек хлеба, применяемые в разных странах, очень разнообразны [1]. Они могут отличаться по способу приготовления теста, его влажности и рецептуре, способу и режиму замеса теста, условиям его созревания, способу формования тестовых заготовок, условиям и продолжительности их окончательной расстойки, а также выпечки хлеба и методам оценки показателей его качества [2].

Целью работы является анализ существующих методов проведения пробной лабораторной выпечки пшеничного хлеба, ориентированных на оптимизацию реологических свойств пшеничного теста после замеса и режимов протекания технологических операций изготовления пшеничного хлеба, а также оценку показателей текстуры мякиша хлеба после выпечки.

1. ***Метод пробной лабораторной выпечки по ГОСТ 27669-88 «Мука пшеничная хлебопекарная. Метод пробной лабораторной выпечки хлеба»*** представлен в таблицах 1,2.

Таблица 1 – Производственная рецептура пробной лабораторной выпечки по ГОСТ 27669-88

Наименование сырья	Количество, г	
	Высший, первый, второй	Обойная
Пшеничная мука (при базисной влажности 15%)	1130	1509
Вода	Расчётное, исходя из влажности теста	
Дрожжи	30	35
Соль	15	22

Количество воды на замес теста вносят исходя из его влажности, а не реологических характеристик. При таком подходе не учитывается гелеобразующая способность биополимеров муки.

Таблица 2 – Условия реализации метода пробной лабораторной выпечки по ГОСТ 27669-88

Технологическая операция	**Мука в/с**	**Мука 1с**	**Мука 2с**	**Мука обойная**
Замес теста	Безопарный способ. Замес теста на тестомесильной машине в течение 60 сек, ВНИИХП-Л-5-60 в течение 3 мин, **допускается замес вручную**			
	$W_т$= 43,5%	$W_т$=44,5%	$W_т$=45,5%	$W_т$=49,0%
	Температура теста 31±1°С			28±1°С
Созревание теста	170 мин, 2 обминки через 60 и 120 мин			210 мин, 1 обминка через 120 мин
Разделка теста	Выбродившее тесто делят на 3 равных по массе тестовых заготовки и **формуют вручную**: 2 тестовые заготовки для формовых изделий, 1 для подового			
Окончательная расстойка	**Готовность к выпечке** после окончательной расстойки определяют **органолептически**			
Выпечка:	Выпечку изделий проводят с увлажнением пекарной камеры при			
	220–230°С			200–210°С
формового хлеба	30 мин	32 мин	35 мин	55 мин
подового хлеба	28 мин	30 мин	32 мин	50 мин

Исходя из данных, представленных в таблице, видно, что замес теста может проводиться вручную, разделку теста осуществляют только вручную, а готовность тестовой заготовки к выпечке после окончательной расстойки определяют органолептически, что также является недостатком метода. Реализацию данных технологических операций необходимо проводить с использованием лабораторного оборудования. Например, для определения продолжительности брожения и окончательной расстойки теста проводят

анализ муки с помощью измерения образующегося объёма диоксида углерода, проницаемости и изменения объёма теста в процессе его созревания на приборе Реоферментометр Chopin.

Оценку качества хлеба проводят не ранее чем через 4 часа после выпечки и не позднее, чем через 24 часа. Для формового хлеба определяют объём с помощью измерителя марки РЗ-БИО. Для подового хлеба измеряют высоту и диаметр. Также определяют органолептические показатели: внешний вид, цвет корки, состояние мякиша, цвет, равномерность окраски, эластичность, пористость, липкость, вкус, хруст, комкуемость при разжёвывании, крошковатость.

Помимо органолептических и физико-химических показателей качество изделий необходимо оценивать и по реологическим характеристикам мякиша с использованием методов обратимой и необратимой деформаций, позволяющих устанавливать индекс твёрдости мякиша, его эластичность, а также скорость черствения мякиша при определении срока годности изделий [3].

2. *Канадский метод пробной лабораторной выпечки – Ремикс-метод* (табл. 3, 4). Количество вносимой воды рассчитывается исходя из водопоглотительной способности муки при консистенции 500 е.Ф. (анализ проводят на приборе Фариограф), с дальнейшим перерасчётом на рецептурное тесто. Однако, целесообразнее сразу ориентироваться на консистенцию теста с учётом производственной рецептуры. Исследования процесса замеса пшеничного теста, проведённые в МГУПП, позволили уточнить оптимальное значение консистенции теста, равное 640 е.Ф. [4].

Таблица 3 – Производственная рецептура пробной лабораторной выпечки по канадскому Ремикс-методу

Наименование сырья	Количество, г
Пшеничная мука	100
Дрожжи	3
Сахар	2,5
Соль	1
Бромат калия	0,0015
Однозамещенный фосфат аммония	0,1
Солодовый экстракт	0,3
Вода	Расчётное, равное вычету из ВПС муки, соответствующей консистенции 500 е.Ф., 4-х процентов

Метод предусматривает повторный промесс теста в течение 2,5 минут в качестве обминки.

Таблица 4 – Условия реализации Ремикс-метода

Технологическая операция	Условия реализации метода, оборудование
Замес теста	Безопарный способ. Замес теста проводят в месилке GRL, n = 130 об/мин в течение 3,5 мин
Созревание теста	При 30°С в течение 165 мин
Повторный промес	В течение 2,5 мин
Отлёжка	При 30°С в течение 25 мин
Разделка теста	Тесто раскатывается, сворачивается и закатывается **на соответствующих типовых лабораторных установках**
Окончательная расстойка тестовых заготовок	При 30°С в течение 55 мин
Выпечка хлеба	При 220°С в течение 25 мин

При реализации Ремикс-метода обминка и разделка теста осуществляются с использованием лабораторного оборудования. Объём хлеба определяют через час, а на следующий день после выпечки проводят органолептическую оценку по 10-балльной шкале.

3. ***Метод пробной выпечки Зерновой исследовательской лаборатории г. Чорливуда*** (табл. 5–6).

Таблица 5 – Производственная рецептура чорливудской пробной лабораторной выпечки

Наименование сырья	Количество, г
Пшеничная мука	200
Дрожжи	6
Сахароза	5
Шортенинг	3
Соль	2
Бромат калия	0,006
Однозамещенный фосфат аммония	0,2
Мальтозная патока (60%)	1,2
Аскорбиновая кислота	0,00625
Вода	Расчётное, равное вычету из влажности теста, соответствующего консистенции 500 е.Ф., 1-го процента

Таблица 6 – Условия реализации чорливудской пробной лабораторной выпечки

Технологическая операция	Условия реализации метода, оборудование
Замес теста	Безопарный способ. Замес теста проводят на миксере, n = 165 ± 2 об/мин **в течение времени, соответствующего 10 %-ному превышению времени или затрат энергии, необходимых для достижения максимальной консистенции**
Отлёжка теста	В течение 20–25 мин
Разделка теста	Тесто подвергается раскатке и формированию **вручную**
Окончательная расстойка тестовых заготовок	При 35°С и влажности 88 % в течение 55 мин
Выпечка хлеба	Выпечка при 220°С длится 25 мин

В данном методе замес теста ведут по времени не фиксированному, а соответствующему 10%-ному превышению времени или затрат энергии, необходимых для достижения максимальной консистенции, однако разделка теста проводится вручную.

4. ***Метод пробной лабораторной выпечки по ICC STANDARD № 131.*** В международном стандарте для регулирования автолитической активности муки добавляют солодовую муку, её количество определяют с учётом «числа падения» перерабатываемой пшеничной муки: если «число падения» ≤ 250с,

то солодовую муку не используют, а если > 250с, то количество солодовой муки устанавливают по «числу разжижения» (табл. 7, 8)

Таблица 7 – Производственная рецептура пробной лабораторной выпечки по ICC STANDARD № 131

Наименование ингредиентов	**Нормативная рецептура, кг**	**Производственная рецептура, г**
Пшеничная мука (при базисной влажности 14%)	100	1000
Дрожжи сухие (Engedura)	1,8	18
Соль пищевая	1,5	15
Сахароза	1,86	18,6
Солодовая мука	**(с учётом «числа падения» на 250с)**	
Аскорбиновая кислота	0,005	0,05
Вода	Расчётное, исходя из консистенции теста, соответствующего консистенции 500 е.Ф.	

Таблица 8 – Условия реализации пробной лабораторной выпечки по ICC STANDARD № 131

Технологическая операция	**Условия реализации метода, оборудование**
Подготовка и активация дрожжей	Приготовление раствора сахара-соли-аскорбиновой кислоты и раствора сахара для активизации сухих дрожжей. **Определение дозировки солодовой муки с учётом «числа падения»** пшеничной муки. **Количество воды рассчитывают с учётом консистенции теста**
Замес теста	Смешивают ингредиенты в тестомесильной машине и перемешивают 75 секунд при частоте вращения месильного органа – *1400 об/мин*. После замеса тесто остужают до температуры 27ºС, а затем описывают его свойства, проведя органолептическую оценку
Разделка и отлёжка теста	Тесто делят на три тестовые заготовки, округляют, укладывают на поды и помещают в шкаф для расстойки
Формирование тестовых заготовок и окончательная расстойка	При формовании тестовую заготовку **пропускают через раскатывающие валки ламинатора с установленным зазором**. Затем тесто скатывают в цилиндр **вручную**. По шву и концам тестовой заготовки тесто защипывают и укладывают в форму. Металлические формы с тестовыми заготовками устанавливают в шкаф для окончательной расстойки
Выпечка	Температура в пекарной камере должна находиться в пределах 230 ± 10 ºС, продолжительность выпечки составляет 30 ± 3 мин

Анализ хлеба производят через 20 ± 4ч. Хлеб оценивают по объёму, форме, цвету корки, структуре пористости и показателям текстуры мякиша:

На основании анализа методов пробной лабораторной выпечки можно сделать следующие выводы:

1. Для регулирования состояния углеводно-амилазного комплекса пшеничной муки с пониженной автолитической активностью необходимо вносить пшеничный солод, обеспечивающий «число падения» пшеничной муки, равное 235 ± 15 с.

2. Внесение воды при замесе теста должно осуществляться с учётом водопоглотительной способности пшеничной муки, предопределяющей консистенцию теста, равную 640 е.Ф. Замес и разделка теста должны осуществляться с использованием лабораторного оборудования. Температура теста после замеса должна быть 26–28°С.

3. Оптимальная продолжительность созревания пшеничного теста должна определяться по экстремальному значению скорости изменения давления или скорости изменения объёма образующегося диоксида углерода.

4. Выпечку пшеничного хлеба осуществляют при температуре пекарной камеры 220–225°С до температуры 96–98°С в центре мякиша.

5. Оценка качества хлебобулочных изделий должна осуществляться как по органолептическим, так и физико-химическим, в том числе реологическим характеристикам мякиша с использованием методов обратимой и необратимой деформаций, позволяющих устанавливать индекс твёрдости мякиша, его эластичность, а также скорость черствения мякиша при определении срока годности изделий.

Список источников

1. Черных В. Я., Пучкова Л. И., Милюкова Е. Д. Оптимизация периодического замеса пшеничного теста. ЦНИИТЭИ хлебопродуктов : обзорная информация. Москва : 1991. 32 с.

2. Черных В. Я., Иванов В. С. Регулирование сахарообразующей способности хлебопекарной муки. Москва : Буки Веди, 2019. 144с.

3. ГОСТ Р 70085-2022 Изделия хлебобулочные из пшеничной хлебопекарной муки. Метод определения степени чёрствости. Российский институт стандартизации. Москва, 2022, 12 с.

4. Болтенко Ю. А. Разработка реологических критериев управления свойствами пшеничного теста и качеством хлебобулочных изделий : автореф. дис. ... канд. техн. наук. Москва, 2010. 26 с.

References

1. Chernyh V. Ja., Puchkova L. I., Miljukova E. D. Optimizacija periodicheskogo zamesa pshenichnogo testa [Optimization of batch kneading of wheat dough]. CNIITJeI hleboproduktov : obzornaja informacija. Moscow, 1991, 32 p. (in Russ.).

2. Chernyh V. Ja., Ivanov V. S. Regulirovanie saharoobrazujushhej sposobnosti hlebopekarnoj muki [Regulation of sugar-forming capacity of baking flour]. Moscow, Buki Vedi, 2019, 144 p. (in Russ.).

3. Izdelija hlebobulochnye iz pshenichnoj hlebopekarnoj muki. Metod opredelenija stepeni chjorstvosti [Bakery products made of wheat baking flour. Method for determining the degree of stale]. GOST R 70085-2022. Rossijskij institut standartizacii. Moscow, 2022, 12 p. (in Russ.).

4. Boltenko Ju. A. Razrabotka reologicheskih kriteriev upravlenija svojstvami pshenichnogo testa i kachestvom hlebobulochnyh izdelij [Development of rheological criteria for controlling wheat dough properties and quality of bakery products] : *Extended abstract of candidate's thesis.* Moscow, 2010, 26 p. (in Russ.).

© Печникова Ю. Ю., Сметанин Д. О., 2024

Статья поступила в редакцию 26.01.2024; одобрена после рецензирования 14.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.
The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 14.02.2024; accepted for publication 14.02.2024.

Научная статья
УДК 664.955.2:639.2
EDN MFFRIK

Разработка рыбных полуфабрикатов для диетического питания

Софья Владимировна Позднякова [1], студент магистратуры
Научный руководитель –Екатерина Александровна Речкина[2], кандидат технических наук, доцент
[1,2]Красноярский государственный аграрный университет, Красноярский край, Красноярск, Россия
[1]sofya.pozn@gmail.com

Аннотация. Представлены результаты маркетингового исследования рынка г. Красноярска рыб, относящихся к нежирным или «тощим» сортам. А также проведен сравнительный анализ цен четырех сортов: треска, камбала, щука и минтай. Рассмотрена пищевая ценность данных сортов в сыром виде и в готовом полуфабрикате с добавлением порошка тыквы. Представлена дегустационная оценка котлет нежирных сортов рыбы с добавлением порошка тыквы.

Ключевые слова. Пищевая ценность, треска, камбала, щука, минтай, диетическое питание, органолептическая оценка, пищевая ценность

Для цитирования: Позднякова С. В. Разработка рыбных полуфабрикатов для диетического питания // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 429–434.

Development of semi-finished fish products for dietary nutrition

Sofya V. Pozdnyakova[1], master's student
Scientific supervisor – Ekaterina A. Rechkina[2], Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
[1,2]Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk region, Krasnoyarsk, Russia
[1]sofya.pozn@gmail.com

Abstract. The article presents the results of a marketing study of the Krasnoyarsk market for fish belonging to low-fat or “skinny” varieties. A comparative analysis of the prices of four varieties was also carried out: cod, flounder, pike and pollock. The nutritional value of these varieties in their raw form and in the finished semi-finished product with the addition of pumpkin powder is considered. A tasting evaluation of low-fat fish cutlets with the addition of pumpkin powder is presented.

Keywords. Nutritional value, cod, flounder, pike, pollock, dietary nutrition, organoleptic evaluation, nutritional value.

For citation: Pozdnjakova S. V. Razrabotka rybnyh polufabrikatov dlja dieticheskogo pitanija [Development of semi-finished fish products for dietary nutrition]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.).* Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 429–434. (in Russ.).

Рыба, как известно, является главным источником легкоусвояемого белка и Омега-3 жирных кислот. Так же рыба богата йодом, фосфором и витамином группы D, а также коллагеном. Регулярное употребление рыбных блюд снижает риск развития болезней сердца и сосудов, защищает от болезни Альцгеймера и преждевременного старения, помогает похудеть и сохранить остроту зрения [1, 2].

Для диетического питания подходят такие сорта рыбы, как лосось, горбуша, форель и кета, в них содержание жира колеблется от 4 до 8 %. Но также есть и сорта содержание жира, в которых не более 4 % это треска, камбала, щука и минтай. Такие сорта хорошо подходят для тех, кто пытается сбросить лишний вес, а также они полезны для пожилых людей, детей и беременных женщин. Неоспоримым плюсом будет являться утоление голода и хорошая усвояемость подобного продукта [3].

На рынке представлен большой ассортимент, как охлажденной, так и замороженной рыбы.

Целью исследования являлось, изучение ассортимента и ценовой категории нежирных сортов рыбы, для дальнейшей разработки рыбных полуфабрикатов диетического питания. В таблице 1 приведен средний показатель цен в г. Красноярске на охлажденную потрушенную рыбу без головы, а также филе и фарш из не жирных сортов рыбы.

Таблица 1 – Цена на изделия нежирных сортов рыб

Сорт рыбы	Охлажденная потрошеная рыба, руб	Филе, руб/кг	Фарш, руб/кг
Треска	469	776	510
Камбала	452	759	-
Щука	629	839	538
Минтай	205	540	300

Из приведенных в таблице данных мы видим, что наиболее дорогостоящей из представителей нежирных сортов рыбы является щука. А самым дешевым минтай, его стоимость практически вполовину ниже, чем у остальных сортов рыбы. Филе камбалы в магазинах г. Красноярска не представлено, поэтому посчитать средний показатель цены не представляется возможным.

Пищевая ценность различных не жирных сортов рыб в свежем виде представлена в таблице 2 [3].

Таблица 2 – Пищевая ценность нежирных сортов рыб в свежем виде

Сорт рыбы	Калорийность, кКал	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г
Треска	69	16,0	0,6	0
Камбала	90	16,4	2,3	0
Щука	84	18,4	1,1	0
Минтай	72	15,9	0,9	0

Треска обладает прекрасным вкусовым качеством, нежное мясо с малым количеством костей. Содержание жира, как мы видим из представленной таблицы, не более 0,9 %, а белка – около 18 %. В треске почти нет холестерина, а калорийность составляет 69 кКал на 100 граммов рыбы. Она полезна при артрите, а также способствует профилактике тромбоза.

Самыми калорийными из представленных сортов рыб являются камбала (86 кКал) и щука (84 кКал). Вкус Камбала имеет сладковатый, текстура мяса плотная, в среднем содержит до 3 % жира, в зависимости от вида – самым жирным представителем является Камбала дальневосточная содержание жира в которой доходит до 4 %. Щука, в свою очередь, так же является

достаточно вкусной, но ее единственным недостатком является большое содержание костей. Так же, как и у камбалы, содержание жира колеблется в зависимости от сорта, но в среднем не превышает 2 %. Является богатым представителем витаминов РР, А, Е, С, группы В и микроэлементов, в частности хрома, фтора, меди и марганца [4].

Ранее нами была разработана технология и рецептура использования порошка тыквы в производстве рубленых полуфабрикатов из щуки [5]. Данная технология использовалась при разработке полуфабрикатов из нежирных сортов рыб. Результаты дегустационной оценки, представлены на рисунке 1.

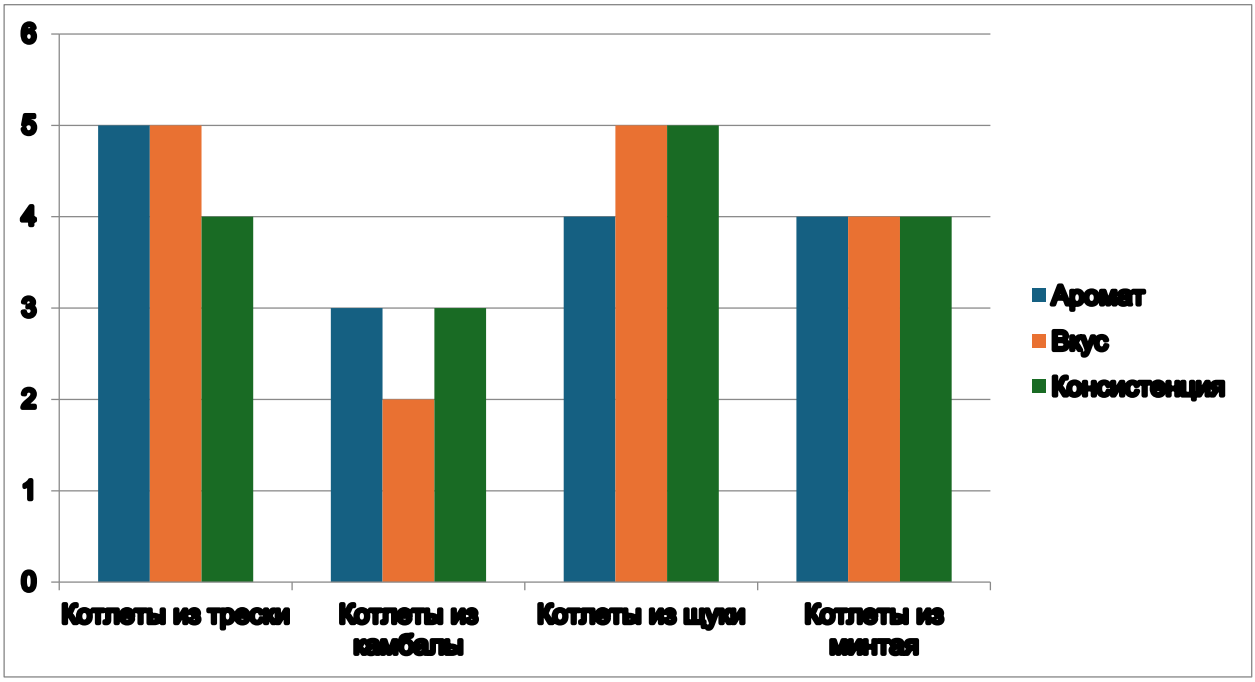


Рисунок 1 – Диаграммы дегустационной оценки котлет нежирных сортов рыб с тыквенным порошком

По результатам дегустационной оценки более высоко оценили котлеты из трески и щуки, респонденты отметили свойственный данным продуктам вкус с выраженной нотой тыквы. Но стоит отметить, что специфический запах щуки все же уступает треске, а вот консистенция – плотная и упругая, набор отмечена респондентами наивысшим балом. Котлеты из камбалы получили самые низкие оценки в ходе дегустации, так как мясо камбалы

является наиболее сладким из представленных сортов рыбы, то порошок тыквы придал ему дополнительной сладости, что было отмечено респондентами как минус данного продукта.

В таблице 3 приведена пищевая ценность разработанных рыбных полуфабрикатов.

Таблица 3 – Пищевая ценность полуфабрикатов из нежирных сортов рыб на 100 г

Полуфабрикаты	Калорийность, кКал	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г
Котлета из Трески с порошком тыквы	97,4	15,8	2,8	6,4
Котлета из Камбалы с порошком тыквы	138	12,8	6,2	4,5
Котлета из Щуки с порошком тыквы	128	15,7	5,8	4,9
Котлета из Минтая с порошком тыквы	82,4	13,4	2,1	3,5

По результатам дегустационной оценки респонденты отметили полуфабрикаты из трески и щуки, они выделяются по своим вкусовым качествам, но консистенция трески уступает щуке.

При производстве котлет, по разработанным рецептурам с использованием растительной добавки в фарше из вышеуказанных сортов рыб, мы можем наблюдать, что самым калорийным продуктом является камбала – 138 кКал и щука – 128 кКал в 100 г рыбного полуфабриката.

Вывод. Наиболее доступным по цене является минтай. По пищевой ценности, наиболее калорийной является камбала (90 кКал), а самой диетической из данных сортов можно назвать треску – 69 кКал на 100 г и 0,6 г жиров и щуку – 81 кКал на 100 г и 1,1г жиров. Разработанные рыбные полуфабрикаты, могут быть рекомендованы для диетического питания.

Список источников

1. Артюхова С. А., Богданов В. Д., Дацун В. М. Технология продуктов из гидробионов. Москва : Колос, 2001, 490 с.

2. Позднякова С. В. Разработка рыбных полуфабрикатов для функционального питания // Бруцеллёз: перспективы решения проблемы на основе новых научных знаний материалы Междунар. науч.-практ. конф., (г. Махачкала, 27–28 октября 2023 г.). Махачкала, 514 с.

3. Репников Б. Т. Товароведение и биохимия рыбных товаров : учебное пособие для вузов. Москва : Дашков и К°, 2007. 218 с.

4. Скурихин И. М., Нечаев А. П. Все о пище с точки зрения химика. Москва : Высшая школа, 1991, 288 с.

5. Шебела К. Ю., Сарбатова Н. Ю. Полезные свойства рыбы для питания // Молодой ученый. 2014. № 17(76). С. 112–115.

Reference

1. Artjuhova S. A., Bogdanov V. D., Dacun V. M. Tehnologija produktov iz gidrobionov [Technology of products from hydrobions]. Moscow, Kolos, 2001, 490 p. (in Russ.).

2. Pozdnjakova S. V. Razrabotka rybnyh polufabrikatov dlja funkcional'nogo pitanija [Development of semi-finished fish products for functional nutrition]. *Brucelljoz: perspektivy reshenija problemy na osnove novyh nauchnyh znanij materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., (g. Mahachkala, 27–28 oktjabrja 2023 g.).* Mahachkala, 514 p. (in Russ.).

3. Repnikov B. T. Tovarovedenie i biohimija rybnyh tovarov [Commodity science and biochemistry of fish products] : uchebnoe posobie dlja vuzov. Moscow, Dashkov i K°, 2007, 218 p. (in Russ.).

4. Skurihin I. M., Nechaev A. P. Vse o pishhe s tochki zrenija himika [All about food from the point of view of a chemist]. Moscow, Vysshaja shkola, 1991, 288 p. (in Russ.).

5. Shebela K. Ju., Sarbatova N. Ju. Poleznye svojstva ryby dlja pitanija [Useful properties of fish for nutrition]. Molodoj uchenyj. 2014;17(76):112–115. (in Russ.).

© Позднякова С. В. 2024

Статья поступила в редакцию 26.01.2024; одобрена после рецензирования 14.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.
The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 14.02.2024; accepted for publication 14.02.2024.

Научная статья
УДК 664.6:339.13
EDN NBUPCV

Ассортимент изделий хлебобулочных бараночных, реализуемых в торговых предприятиях поселка городского типа Усть-Кинельский Самарской области

Ильяс Владимирович Праздничков[1], молодой ученый
Анатолий Борисович Григорьев[2], молодой ученый
Научный руководитель – Алия Пеккиевна Троц[3], канд. сельскохозяйственных наук, доцент
[1,2,3]Самарский государственный аграрный университет, Самарская область, Кинель, Россия
[1]prazdnik108@yandex.ru, [3]aliytrota@mail.ru

Аннотация. Рассмотрен ассортиментный перечень изделий хлебобулочных бараночных, а именно сушек, реализуемых в торговых предприятиях поселка городского типа Усть-Кинельский Самарской области. В ходе исследования, выявлены самые распространенные торговые марки сушек, реализуемых в торговых предприятиях поселка, кроме того, проанализированы масса нетто упаковок и наименования сушек.

Ключевые слова: сушки, бараночные изделия, хлебобулочные изделия, ассортимент, торговая марка

Для цитирования: Праздничков И. В., Григорьев А. Б. Ассортимент изделий хлебобулочных бараночных, реализуемых в торговых предприятиях поселка городского типа Усть-Кинельский Самарской области // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 435–441.

Assortment of bakery products bakery products sold in trade enterprises Ust-Kinelsky urban-type settlement of the Samara region

Ilyas V. Prazdnichkov [1], young scientist
Anatoly B. Grigoriev[2], young scientist
Scientific supervisor – Aliya P. Trots[3], Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
[1,2,3]Samara State Agrarian University, Samara region, Kinel, Russia
[1]prazdnik108@yandex.ru, [3]aliytrota@mail.ru

Abstract: The assortment list of bakery products, namely dried goods, sold in trade enterprises of Ust-Kinelsky urban-type settlement of Samara region is

considered. In the course of the study, the most common brands of dried bread sold in trade enterprises of the settlement were identified, in addition, the net weight of packages and names of dried bread were analyzed.***Keywords***: drying, bagel products, bakery products, assortment, brand

For citation: Prazdnichkov I. V., Grigor'ev A. B. Assortiment izdelij hlebobulochnyh baranochnyh, realizuemyh v torgovyh predprijatijah poselka gorodskogo tipa Ust'-Kinel'skij Samarskoj oblasti [Assortment of bakery products bakery products sold in trade enterprises Ust-Kinelsky urban-type settlement of the Samara region]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.).* Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 435–441. (in Russ.).

Хлебобулочные изделия – это один из основных продуктов питания человека, кроме того, к специальным сортам хлебобулочных изделий относятся бараночные изделия, которые также являются популярными продуктами питания [1]. Так как, сухарно-бараночные изделия вызывают постоянный спрос на протяжении долгих лет и являются наиболее доступными продуктами для употребления в пищу человека в сравнении с кондитерскими изделиями, это обусловливает их распространенность, ценовую категорию, долгий срок хранения, вкус, разнообразный ассортимент, разработку новых рецептур для диетического питания [2].

В поселке городского типа (п.г.т.) Усть-Кинельский городского округа (г.о.) Кинель Самарской области были исследованы более двадцати торговых точек, из которых десять торговых предприятий имеют в своем ассортиментном перечне изделия хлебобулочные бараночные (сушки). По местонахождению все торговые точки имеют удобное расположение в поселке, то есть к ним ведут заасфальтированные дороги, неподалёку находятся жилые дома и студенческие общежития. В данных магазинах достаточно широкий ассортимент продуктов, в том числе изделий хлебобулочных бараночных, как упакованных, так и весовых.

В п.г.т. Усть-Кинельский популярны магазины «шаговой доступности», которые расположены недалеко от многоэтажных домов и общежитий, покупатели предпочитают делать в них покупки, так как: во-первых, магазин

близко расположен к месту их жительства; во-вторых, «личное общение» с продавцом, при частом посещении данного магазина, приобретает доверительные отношения, покупатель с удовольствием идет за общением, во многом полагаясь на рекомендации продавцов; в третьих, небольшие магазины, в конкурентной борьбе с большими супермаркетами, стремятся прислушиваться к пожеланиям постоянных клиентов.

Торговые предприятия п.г.т. Усть-Кинельский предлагают в продажу сушки, следующих торговых марок: «Тольяттинские», «Семейка озби», «Кроха», «Сдобные», «Невская сушка», «Челночок» и др. [3] (рис. 1).

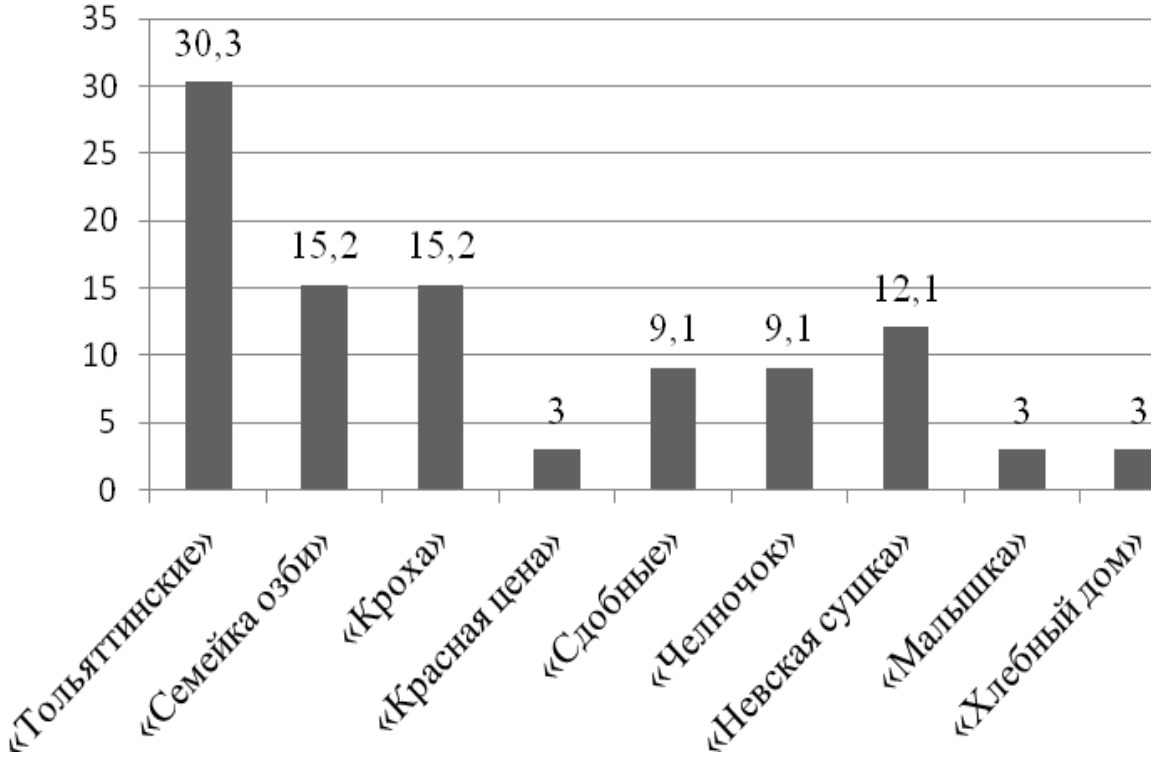


Рисунок 1 – Наличие торговых марок сушек, реализуемых в магазинах п.г.т. Усть-Кинельский, %

На рисунке видно, что сушки торговой маркой «Тольяттинские» являются самыми распространенными (30,3 %), которые реализуются во всех исследуемых торговых предприятиях п.г.т. Усть-Кинельский.

Предлагается продукция, в большинстве случаев расфасованная в прозрачные пакеты из слюды, массой нетто 200, 250, 275. 350 и 500 г.

Средний вес одной упаковки сушек у большинства торговых марок 200–250 г (рис. 2).

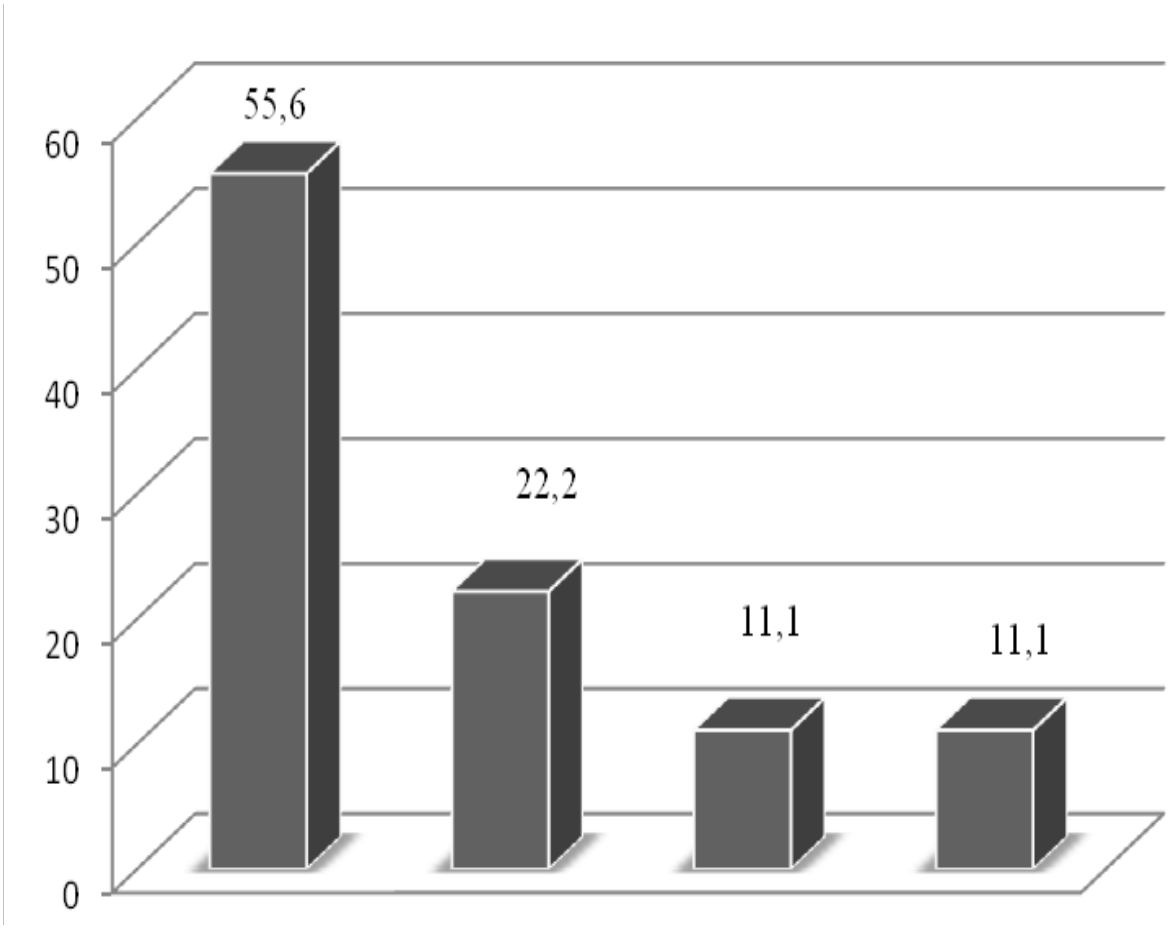


**Рисунок 2 – Масса нетто упаковок сушек,
реализуемых в торговых предприятиях п.г.т. Усть-Кинельский**

Упаковка сушек, это пакеты из слюды с нанесенной информацией о продукте литографическим способом или с помощью наклеенной этикетки, содержащей информацию о продукте.

Ассортимент сушек, выработанные из муки пшеничной высшего сорта, реализуемые в п.г.т. Усть-Кинельский включает следующие наименования: сдобные, простые и ванильные (рис. 3).

На рисунке видно, что 44,5 % от общего количества наименований торговых марок, реализуемых в магазинах п.г.т. Усть-Кинельский составляют сдобные сушки. Процентное соотношение простых сушек от общего

количества торговых марок, имеющихся в продаже, составляет 33,4 %, а ванильных – 22,1 %.

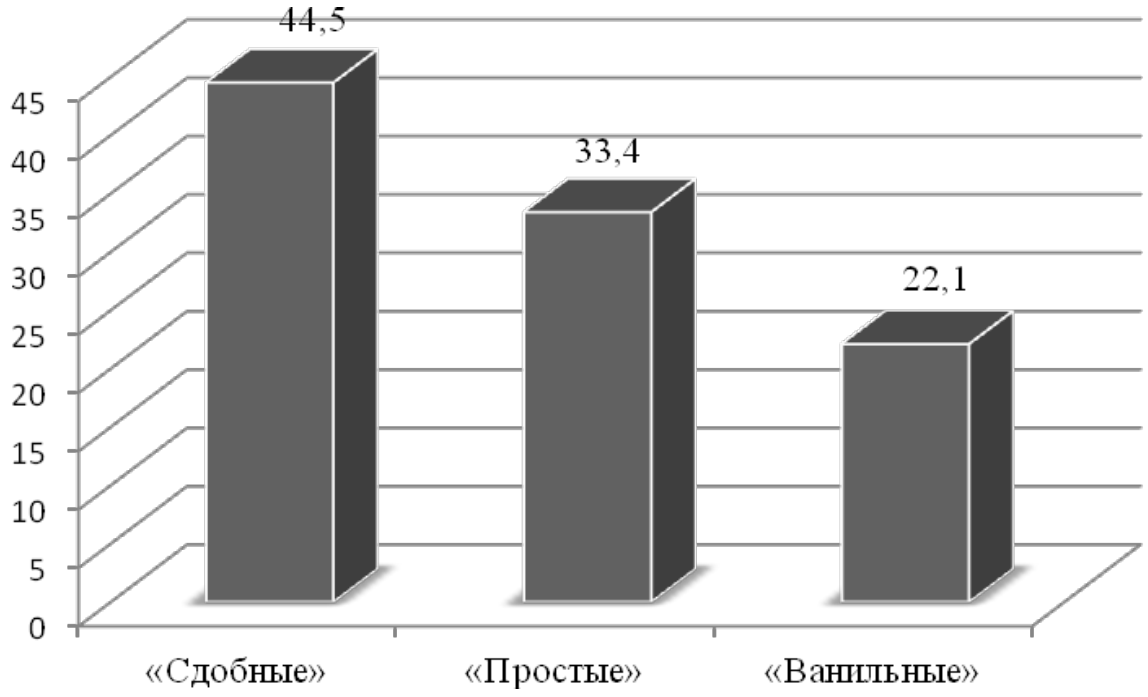


Рисунок 3 – Наименования сушек, представленных в ассортиментном перечне торговых предприятий п.г.т. Усть-Кинельский, %

Вывод. Самыми распространенными торговыми марками сушек в торговых предприятиях п.г.т. Усть-Кинельский г.о. Кинель Самарской области являются «Тольяттинские», «Кроха» и «Семейка озби», что говорит о высоком покупательском спросе на продукты этой торговой марки. Сушки торговой марки «Малышка» представлены только в одном торговом предприятии, что объясняется невысокой популярностью этой торговой марки. Весь ассортиментный перечень изделий хлебобулочных бараночных (сушек) реализуемых в торговых предприятиях п.г.т. Усть-Кинельский, представлен только сушками, выработанными из муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта. Отсутствуют в реализации изделия, выработанные из пшеничной муки хлебопекарной первого сорта. Также отсутствуют в реализации рассмотренных магазинов сушки диетического,

диабетического назначения и с различными добавками: корицей, лимоном, тмином, чесноком и т.п.

Список источников

1. Грязина Ф. И., Данилова О. А., Емельянова Т. Н. Применение натуральных обогатителей в технологии хлебобулочных изделий пониженной влажности // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2016. Т. 2. № 2 (6). С. 15–20.

2. Амехина И. С. Анализ технологии производства сухарно-бараночных изделий на ЕМУП «Екатеринбургский хладокомбинат» хлебозавод №1 // Молодежь и наука. 2015. № 3. С. 2.

3. Блинова О. А., Праздничкова Н. В., Троц А. П. Экспертиза качества хлебобулочных бараночных изделий // Инновационные достижения науки и техники АПК : сб. науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф. (Самара, 11–12 декабря 2019 г.). Самара : РИО Самарского ГАУ, 2019. С. 481–484.

References

1. Grjazina F. I., Danilova O. A., Emel'janova T. N. Primenenie natural'nyh obogatitelej v tehnologii hlebobulochnyh izdelij ponizhennoj vlazhnosti [Application of natural fortifiers in the technology of bakery products of low humidity]. *Vestnik Marijskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Sel'skohozjajstvennye nauki. Jekonomicheskie nauki.* 2016;2:2(6):15–20. (in. Russ.).

2. Amehina I. S. Analiz tehnologii proizvodstva suharno-baranochnyh izdelij na EMUP «Ekaterinburgskij hladokombinat» hlebozavod №1 [Analysis of the technology for the production of baked goods at the Ekaterinburg Cold Storage Plant No. 1]. *Molodezh' i nauka.* 2015;3:2. (in. Russ.).

3. Blinova O. A., Prazdnichkova N. V., Troc A. P. Jekspertiza kachestva hlebobulochnyh baranochnyh izdelij [Examination of the quality of bakery lamb products]. *Innovacionnye dostizhenija nauki i tehniki APK : sb. nauch. tr. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., (Samara, 11–12 dekabrja 2019 g.).* Samara, RIO Samarskogo GAU, 2019, p. 481–484. (in. Russ.).

© Праздничков И. В., Григорьев А. Б., 2024

Статья поступила в редакцию 26.01.2024; одобрена после рецензирования 14.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.
The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 14.02.2024; accepted for publication 14.02.2024.

Научная статья
УДК: 637.146
EDN NIDSUJ

Современный рынок творога и творожных изделий

Анастасия Андреевна Семенова[1], обучающийся магистратуры
Научный руководитель – Ольга Александровна Огнева[2], кандидат технических наук, доцент
[1,2]Кубанский государственный аграрный университет, Краснодарский край, Краснодар, Россия
[1]semenova.an10122001@gmail.com, [2]ogneva_olia@mail.ru

Аннотация. Представлен современный рынок творога и творожных изделий. Приведен ассортимент творожных продуктов. Описаны новые виды творога и творожных изделий, а также современные тенденции развития отрасли.

Ключевые слова: молочная промышленность, творог, творожные изделия, функциональные продукты, здоровое питание

Для цитирования: Семенова А. А. Современный рынок творога и творожных изделий // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 442–445.

Modern creative market and curd products

Anastasia A. Semenova[1], master's student
Scientific supervisor – Olga A. Ogneva[2], Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
[1,2]Kuban State Agrarian University, Krasnodar region, Krasnodar, Russia
[1]semenova.an10122001@gmail.com, [2]ogneva_olia@mail.ru

Abstract. The article presents the modern market for cottage cheese and cottage cheese products. An assortment of curd products is given. New types of cottage cheese and curd products and current trends in the development of the industry are described.

Keywords: dairy industry, cottage cheese, cottage cheese products, functional products, healthy nutrition

Forcitation: Semenova A. A. Sovremennyj rynok tvoroga i tvorozhnyh izdelij [Modern creative market and curd products]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.).* Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 442–445. (in Russ.).

Отрасль молочного производства считается одной из самых крупных и развитых сфер в области питания. Молочная промышленность является стратегически важным звеном в народном хозяйстве России, затрагивая сферу экономики, благосостояния населения и продовольственную безопасность страны.

Согласно последним данным, потребление молока и молочных продуктов увеличивается. Это свидетельствует о том, что молочные продукты входят в спектр незаменимых продуктов питания, которые необходимы для нормального жизнеобеспечения организма человека.

Молочная промышленность является стремительно развивающейся отраслью и объектом инноваций. Ежегодно спектр молочных продуктов расширяется благодаря специалистам в области питания, которые ведут разработки по созданию новых видов молочных продуктов, напитков и десертов с различными вкусовыми особенностями и свойствами. Особо значимое место в молочной отрасли отводят творогу и творожным изделиям.

Творог – белковый кисломолочный продукт, пользующийся большой популярностью. Содержит полноценные аминокислоты, белки и минеральные вещества, которые влияют на строение костей, а также способствуют нормализации нервной и сердечно-сосудистой системы.

Творожные изделия являются производными продуктами питания, которые вырабатывают на основе творога путем комбинирования его с различными вкусовыми и ароматическими наполнителями [1].

Современный рынок творога и творожных изделий разнообразен. Творог классифицируют следующим образом: жирный, полужирный и нежирный; мягкий диетический; диетический пресный нежирный; столовый; Крестьянский и зерненый. Кроме того, творог вырабатывают с различными пищевыми добавками, с такими как ваниль, корица, орехи, цукаты, изюм, курага, чернослив и др.

В связи с высоким спросом на творог и творожные продукты производители постоянно расширяют свой ассортимент, внедряя новые необычные сочетания входящих в состав ингредиентов. Творожные изделия вырабатывают в виде сырков (сладких, соленых, глазированных), творожной массы, творожных тортов, паст, кремов и т. д.

Одним из самых популярных творожных изделий являются глазированные сырки. Их вырабатывают с различными видами начинок: с кленовым сиропом и грецким орехом; фисташковые; со вкусом лимона и лайма; со вкусом апельсина; веганские линейки и многие другие [2].

В настоящее время активно развивается направление в питании, связанное с созданием продуктов нового поколения. Разработка обогащенных продуктов позволила расширить ассортимент в различных областях молочной промышленности. Творог и творожные изделия не стали исключением.

Творожные изделия, кроме творога и молочных компонентов, могут содержать ингредиенты растительного происхождения. Согласно результатам исследований специалистов, в области питания, выявлена возможность повышения пищевой ценности готового продукта путем введения растительных добавок в молочно-белковую основу. Так стали вырабатывать обогащенные виды творога и творожных продуктов с добавлением различных микронутриентов (витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон).

Вывод. Рынок творожных изделий постоянно расширяется. Современные тенденции совершенствования ассортимента творожных изделий ориентированы на создание сбалансированной по пищевой и биологической ценности продукции функциональной направленности с увеличенными сроками годности [3].

Список источников

1. Валенкевич С. С., Воронова Т. Д. Современные тенденции производства творожных продуктов для функционального питания // Материалы XXV науч.-техн. студен. конф., (Омск, 18 апреля 2019 г.). Омск : Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина, 2019. С. 113–117.
2. Юдина С. Б. Технология продуктов функционального питания: учебное пособие. Санкт-Петербург Лань, 2018. 280 с.
3. Решетник Е. И., Порохова Т. Ю. Перспективы развития производства творожных продуктов функционального назначения // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы 3-й Всерос. науч.-практ. конф., (Благовещенск, 20 февраля 2018 г.). Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2018. С. 146–151.

References

1. Valenkevich S. S., Voronova T. D. Sovremennye tendencii proizvodstva tvorozhnyh produktov dlja funkcional'nogo pitanija [Modern trends in the production of curd products for functional nutrition]. *Materialy XXV nauch.-tehn. studen. konf., (Omsk, 18 aprelja 2019 g.).* Omsk, Omskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet imeni P. A. Stolypina, 2019, pp. 113–117. (in Russ.).
2. Judina S. B. Tehnologija produktov funkcional'nogo pitanija: uchebnoe posobie [Technology of functional food products]. Saint-Petersburg, Lan', 2018, 280 p. (in Russ.).
3. Reshetnik E. I., Porohova T. Ju. Perspektivy razvitija proizvodstva tvorozhnyh produktov funkcional'nogo naznachenija [Prospects for the development of the production of curd products for functional purposes] *Innovacii v pishhevoj promyshlennosti: obrazovanie, nauka, proizvodstvo : materialy 3-j Vseros. nauch.-prakt. konf., (Blagoveshhensk, 20 fevralja 2018 g.).* Blagoveshhensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2018, pp. 146–151. (in Russ.).

© Семенова А. А., 2024

Статья поступила в редакцию 25.01.2024; одобрена после рецензирования 14.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.
The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 14.02.2024; accepted for publication 14.02.2024.

Научная статья
УДК 664.657/664.66
EDN NIRTPA

Снижение скорости черствения хлебобулочных изделий посредством оптимизации технологических свойств пшеничной муки

Дмитрий Олегович Сметанин[1], аспирант
Юлия Юрьевна Печникова[2], аспирант
Научный руководитель – Валерий Яковлевич Черных[3], доктор технических наук, профессор
[1,2,3]Научно-исследовательский институт хлебопекарной промышленности, Москва, Россия
[1,2]Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)
[1]d.smetanin@gosniihp.ru, [2]yu.pechnikova@gosniihp.ru, [3]polybiotest@rambler.ru

Аннотация. Исследованы изменения структурно-механических характеристик мякиша пшеничного хлеба в течение 108 часов хранения после выпечки. Целью работы является оценка влияния состояния макрокомплексов пшеничной муки при внесении ржаного белого неферментированного солода и сухой клейковины на реологические свойства мякиша и скорость его черствения при хранении. Установлено, что добавление 1,62 % ржаного солода и 3 % сухой клейковины снижает показатель твердости мякиша на 50 % и скорость его черствения в 3 раза.

Ключевые слова: пшеничная мука, ржаной белый неферентированный солод, сухая клейковина, хлеб пшеничный

Для цитирования: Сметанин Д. О., Печникова Ю. Ю. Снижение скорости черствения хлебобулочных изделий посредством оптимизации технологических свойств пшеничной муки // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 446–453.

Reducing the staling rate of bakery products by optimizing the technological properties of wheat flour

Dmitry O. Smetanin[1], graduate student
Yulia Yu. Pechnikova[2], graduate student
Scientific supervisor – Valery Ya. Chernykh[3], doctor of Technical Sciences, Professor
[1,2,3]Scientific Research Institute of the Bakery Industry, Moscow, Russia
[1,2]Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH)
[1]d.smetanin@gosniihp.ru,[2]yu.pechnikova@gosniihp.ru, [3]polybiotest@rambler.ru

Annotation. This work is devoted to the study of changes in the structural and mechanical characteristics of wheat bread crumb during 108 hours of storage after baking. The aim of the work is to assess the effect of the state of wheat flour macrocomplexes when introducing white unfermented rye malt and dry gluten on the rheological properties of the crumb and its staling rate during storage. It was found that the addition of 1.62 % rye malt and 3 % dry gluten reduces the crumb hardness by 50 % and reduces its staling by 3 times.

Keywords: wheat flour, white unfermented rye malt, dry gluten, wheat bread

For citation: Smetanin D. O., Pechnikova Ju. Ju. Snizhenie skorosti cherstvenija hlebobulochnyh izdelij posredstvom optimizacii tehnologicheskih svojstv pshenichnoj muki [Reducing the staling rate of bakery products by optimizing the technological properties of wheat flour]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.).* Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 446–453. (in Russ.).

При разработке новых технологий для производства хлебобулочных изделий особое внимание уделяется сохранению их свежести в течение периода хранения. Потребительские характеристики хлебобулочных изделий после выпечки зависят от процесса ретроградации крахмальных зерен, что представляет собой переход аморфной структуры крахмала в кристаллическое состояние. Скорость этого процесса, или скорость черствения при хранении, определяется автолитической активностью муки и соотношением биополимеров, таких как белки и полисахариды, включая клейковину и пентозаны, и их способность образовывать гели [1].

В хлебопекарной промышленности оценка автолитической активности пшеничной муки проводится с использованием показателя "число падения", который отражает глубину гидролиза крахмала муки её собственными амилазами. Этот показатель обуславливает сахарообразующую способность муки, от которой зависит активность дрожжевых клеток и окраска корки готового изделия, а также процесс перехода кристаллической структуры крахмала в аморфное состояние при выпечке изделий. Содержание связанной влаги также влияет на скорость черствения хлебобулочных изделий – большее содержание связанной влаги замедляет этот процесс. Однако, важно

отметить, что свойства гелеобразующих биополимеров, таких как клейковина и пентозаны, играют ключевую роль. Оценка гелеобразующей способности белковых веществ в пшеничной муке осуществляется по количеству и свойствам клейковины [2, 3].

Цель работы – исследование влияния состояния макрокомплексов пшеничной муки посредством внесения солода ржаного и сухой клейковины на реологические свойства мякиша хлебобулочных изделий и скорость их черствения при хранении.

Физико-химические характеристики пшеничной муки, солода пшеничного и сухой клейковины представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические характеристики сырья

Показатели	Значение
Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта	
Влажность (W), %	11,0
Насыпная плотность (ρ), г/см^3	447
Содержание сырой клейковины ($G_{кл}$), %	28,3
Общая деформация клейковины ($h_{общ}$), е. ИДК	73
«Число падения» (ЧП), с	566
Водопоглотительная способность (ВПС), %	55,9
Белизна, е. РЗ-БПЛ	54
Продолжительность замеса теста до готовности (В), мин	2,3
Стабильность (С), мин	18,1
Разжижение (Е), е.Ф.	31
Максимальная вязкость клейстеризован. суспензии (η_{max}), е.AU.	1450
Солод ржаной белый неферментированный	
Влажность (W), %	8,3
Насыпная плотность (ρ), г/см^3	341
Сухая клейковина	
Влажность(W), %	3,8
Насыпная плотность (ρ), г/см^3	460

На рисунке 1 приведены графики изменения «числа падения» пшеничной муки в зависимости от дозировки ржаного солода, которая изменяется от 0 до 3 %, с шагом 0,5 %.

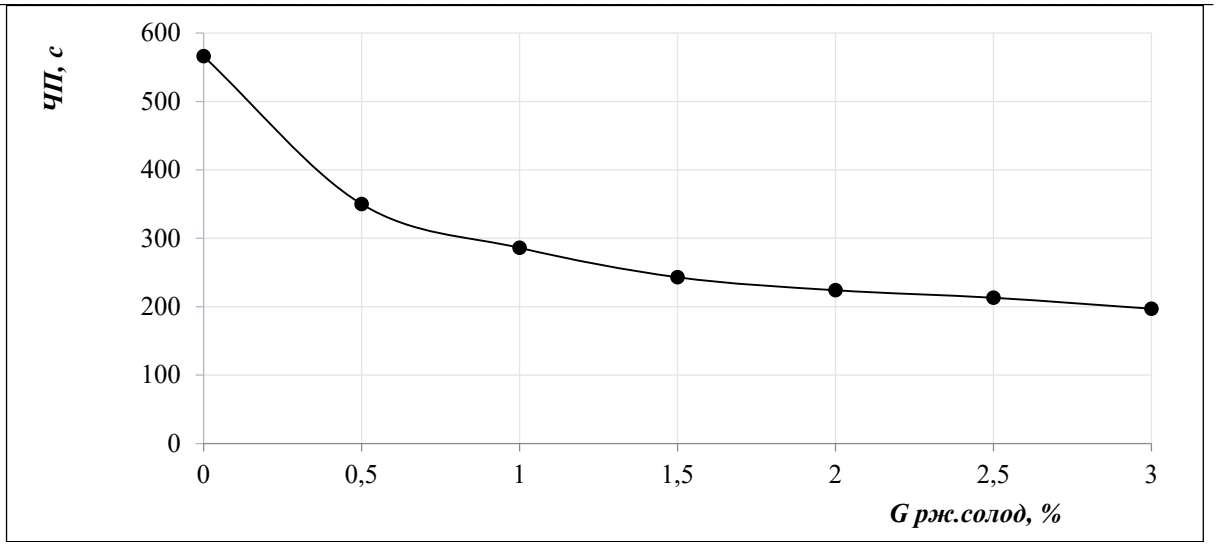


**Рисунок 1 – Изменение «числа падения»
пшеничной муки в зависимости от дозировки ржаного солода**

Исследования, посвященные анализу состояния углеводно-амилазного комплекса пшеничной муки [1–4], показали, что оптимальное значение показателя биотехнологических свойств муки – «числа падения», обусловливающего сахарообразующую способность муки, составляет 235±15 с. На основании анализа графика (рис. 1), была определена оптимальная дозировка ржаного солода, равная 1,62 % и соответствующая «числу падения» 235 с.

Для определения оптимальной дозировки сухой клейковины были получены фариограммы пшеничного теста при замесе с её внесением в количестве от 0 до 5 %, с шагом 1 %. Показатели реологического поведения пшеничного теста при замесе без внесения (контроль) и с внесением (опытные пробы) сухой клейковиной приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели реологического поведения пшеничного теста

Наименование проб пшеничного теста	**Показатели фариограммы (*500 е.Ф.*)**					
	$W_{м.ф.}$, %	***ВПС, %***	***В, мин***	***С, мин***	***Е, е.Ф.***	***$W_т$, %***
Контроль	9,3	55,6	2,5	19,0	18	45,4
1 %	9,3	56,5	9,5	18,6	–	45,7
2 %	9,3	56,6	12,0	18,3	–	45,8
3 %	9,3	57,8	11,2	18,2	–	46,1
4 %	9,3	59,4	12,7	18,1	–	46,7
5 %	9,3	61,3	19,0	17,9	–	47,3

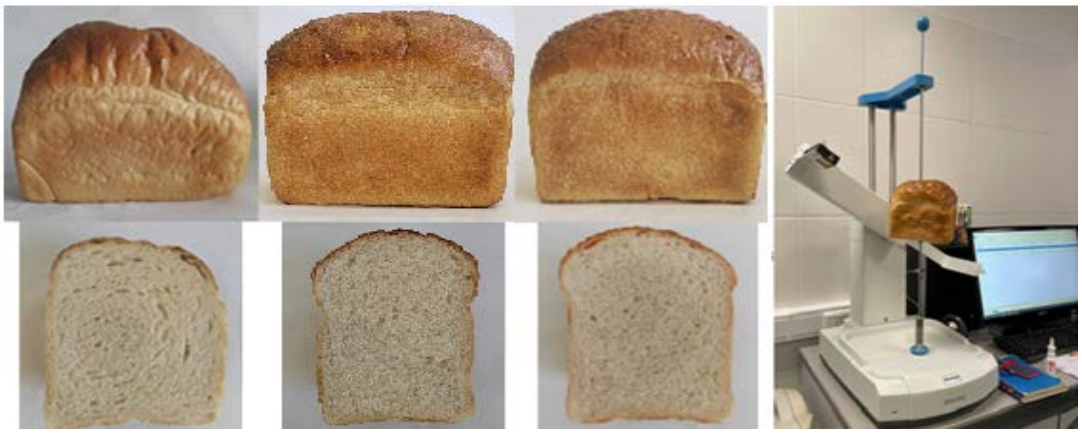
Из анализа данных, представленных в таблице 2, была установлена оптимальная дозировка сухой клейковины равная 3 %, так как именно на этой величине появляется точка перегиба значений показателей времени замеса теста до готовности и его стабильности.

При проведении пробной лабораторной выпечки пшеничного хлеба замес контрольной пробы и опытных проб теста осуществляли с консистенцией 640 е.Ф. в соответствии с рецептурой, указанной в таблице 3.

Таблица 3 – Нормативная рецептура пшеничного теста при проведении пробной лабораторной выпечки хлеба

Наименование сырья	**Расход сырья при безопарном способе приготовления теста**		
	Контроль	**Проба I**	**Проба II**
Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта, кг	100,0	100,0	100,0
Дрожжи хлебопекарные прессованные, кг	2,5	2,5	2,5
Соль пищевая, кг	1,5	1,5	1,5
Солод ржаной, кг	–	1,62	1,62
Клейковина сухая, кг	–	–	3,0
Вода, кг	*С учётом консистенции теста 640 е.Ф.*		

На рисунке 2 представлены образцы контрольных и опытных проб хлеба, объём и удельный объём которых определяли на приборе DVM 6600 (Perten Instruments, Швеция).



(а) (б) (в) (г)

Рисунок 2 – Внешний вид целого хлеба и в разрезе (а - контроль; б - проба I с добавлением ржаного солода; в – проба II с добавлением ржаного солода и сухой клейковины; г - лазерный объёмомерник)

В таблице 4 приведены физико-химические характеристики пшеничного хлеба.

Таблица 4 – Физико-химические характеристики пшеничного хлеба

Наименование проб пшеничного теста	Физико-химические характеристики пшеничного хлеба						
	$G_{уп}$, %	$G_{ус}$, %	$W_{мяк}$, %	$\rho_{мяк}$, г/см^3	$V_{хл}$, см^3	$V_{уд.хл}$, см^3/г	$П_{мяк}$, %
Контроль	12,2	2,44	41,9	0,25	1902	3,61	81,2
Проба I	14,0	2,47	42,0	0,19	2260	4,51	85,5
Проба II	12,3	2,83	42,2	0,14	2458	4,83	89,1

В таблице 5 приведены физико-химические характеристики мякиша контрольных и опытных образцов хлеба по ГОСТу 70085-2022 «Изделия хлебобулочные из пшеничной хлебопекарной муки. Метод определения степени черствости».

Таблица 5 – Физико-химические характеристики мякиша хлеба

Вид изделия	ФХХ мякиша	Значения ФФХ мякиша хлеба с разной продолжительностью хранения, ч.				
		12	36	60	84	108
Контроль	$\rho_{мяк}$, г/см^3	0,25	0,25	0,22	0,25	0,23
	$П_{мяк}$, %	81	81	83	81	82
	$W_{мяк}$, %	42	42	42	42	41
	Fh, гс	296	398	473	533	614
	Ih, гс/[(г/см^3) · %]	21	28	37	37	45
	$V_ч$, гс/сутки	79				
Проба I	$\rho_{мяк}$, г/см^3	0,19	0,19	0,19	0,18	0,20
	$П_{мяк}$, %	85	86	85	86	85
	$W_{мяк}$, %	42	42	42	42	42
	Fh, гс	163	194	255	254	310
	Ih, гс/[(г/см^3) · %]	15	18	23	25	27
	$V_ч$, гс/сутки	31				
Проба II	$\rho_{мяк}$, г/см^3	0,14	0,17	0,17	0,16	0,17
	$П_{мяк}$, %	89	87	87	88	87
	$W_{мяк}$, %	42	42	43	42	41
	Fh, гс	89	144	194	171	216
	Ih, гс/[(г/см^3) · %]	11	15	19	19	22
	$V_ч$, гс/сутки	27				

Исследования, направленные на улучшение технологических свойств пшеничной муки за счет внесения ржаного солода и сухой клейковины, позволили сделать следующие выводы:

1. Установлено изменение индекса твердости мякиша хлеба, которое для контрольной пробы составило от 21 до 45 гс/[(г/см^3) · %], у опытных проб хлеба: проба I – от 15 до 27 гс/[(г/см^3) · %], проба III – от 11 до 22 гс/[(г/см^3) · %].

2. Определена скорость черствения мякиша контрольной пробы пшеничного хлеба, опытной пробы I (с ржаным солодом) и опытной пробы II (с ржаным солодом и сухой клейковиной), которая составила 79 гс/сутки, 31 гс/сутки и 27 гс/сутки соответственно.

3. Наиболее значимый технологический эффект в оптимизации реологических свойств пшеничного теста достигается при совместном внесении ржаного солода и сухой клейковины, что приводит к сокращению скорости черствения мякиша хлеба в 3 раза по сравнению с контрольной пробой, и составляет 27 гс/сутки.

Список источников

1. Черных В. Я., Ширшиков М. А. Технологические критерии оценки состояния углеводно-амилазного комплекса пшеничной муки (начало) // Хлебопродукты. 2001. № 12. С. 22–25.

2. Черных В. Я., Ширшиков М. А. Технологические критерии оценки состояния углеводно-амилазного комплекса пшеничной муки (окончание) // Хлебопродукты. 2002. № 1. С. 21–24.

3. Черных В. Я., Иванов В. С. Регулирование сахарообразующей способности хлебопекарной муки : монография. Москва : Буки Веди, 2019. 144 с.

4. Черных В. Я., Ширшиков М. А., Белоусова Е. М., Лущик Т. В. Информационно-измерительная система для оценки хлебопекарных свойств муки // Хлебопродукты. 2000. № 8. С. 21–25.

References

1. Chernyh V. Ja., Shirshikov M. A. Tehnologicheskie kriterii ocenki sostojanija uglevodno-amilaznogo kompleksa pshenichnoj muki (nachalo)

[Technological criteria for assessing the state of the carbohydrate-amylase complex of wheat flour (beginning)]. *Hleboprodukty*. 2001;12:22–25. (in Russ.).

2. Chernyh V. Ja., Shirshikov M. A. Tehnologicheskie kriterii ocenki sostojanija uglevodno-amilaznogo kompleksa pshenichnoj muki (okonchanie) [Technological criteria for assessing the state of the carbohydrate-amylase complex of wheat flour (end)]. *Hleboprodukty.* 2002;1:21–24. (in Russ.).

3. Chernyh V. Ja., Ivanov V. S. Regulirovanie saharoobrazujushhej sposobnosti hlebopekarnoj muki [Regulation of the sugar-forming ability of baking flour] : monografija. Moscow, Buki Vedi, 2019, 144 p. (in Russ.).

4. Chernyh V. Ja., Shirshikov M. A., Belousova E. M., Lushhik T. V. Informacionno-izmeritel'naja sistema dlja ocenki hlebopekarnyh svojstv muki [Information and measurement system for evaluating the baking properties of flour]. *Hleboprodukty.* 2000;8:21–25. (in Russ.).

© Сметанин Д. О., Печникова Ю. Ю. 2024

Статья поступила в редакцию 26.01.2024; одобрена после рецензирования 14.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.
The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 14.02.2024; accepted for publication 14.02.2024.

Научная статья
УДК 664
EDN NJWUPV

Обоснование возможности комплексного использования биологических активных веществ ягод брусники и мяты перечной в пищевом производстве

Тарасенко Светлана Александровна[1], студент магистратуры
Научный руководитель – Ермолаева Анна Владимировна[2], кандидат технических наук, доцент
[1,2]Дальневосточный государственный аграрный университет, Амурская область, Благовещенск, Россия
[1]lawwna@yamdex.ru

Аннотация. Выполнено обоснование и возможность комплексного использования биологических активных веществ ягод брусники и мяты перечной в пищевом производстве.

Ключевые слова: пищевое производство, брусника, мята перечная

Для цитирования: Тарасенко С. А. Обоснование возможности комплексного использования биологических активных веществ ягод брусники и мяты перечной в пищевом производстве // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 454–457.

Substantiation of the possibility of complex use of biologically active substances of cranberries and peppermint berries in food production

Tarasenko Svetlana Alexandrovna[1], master's student
Scientific supervisor – Ermolaeva Anna Vladimirovna[2], Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
[1,2]Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia
[1]lawwna@yamdex.ru

Annotation. The substantiation and possibility of the integrated use of biologically active substances of cranberry and peppermint berries in food production have been carried out.

Keywords: Food production, lingonberries, peppermint

For citation: Tarasenko S. A. Obosnovanie vozmozhnosti kompleksnogo ispol'zovanija biologicheskih aktivnyh veshhestv jagod brusniki i mjaty perechnoj v pishhevom proizvodstve [Substantiation of the possibility of complex use of biologically active substances of cranberries and peppermint berries in food production]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i*

perspektivy : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 454–457. (in Russ.).

В работе описывается потенциал совместного использования брусники и мяты перечной в производстве продуктов питания.

Брусника широко используется в народной медицине как жаропонижающее, мочегонное, стимулирующее и тонизирующее средство для профилактики простудных заболеваний и повышения иммунитета. В настоящее время настойки, сиропы, экстракты, порошки, биологически активные добавки, лечебная косметика и фармакологические препараты на основе брусники производятся и продаются на внутреннем и международном рынках. Спектр действия каждого из перечисленных препаратов определяется составом экстракта ягод. Однако известно, что состав и уровень накопления биологически активных веществ (БАВ) зависят от почвенно-климатических факторов, условий вегетационного периода и стадии развития плодов. Актуальным является изучение возможностей совместного использования плодов брусники и мяты перечной.

В таблице 1 приведен анализ химический состав ягод брусники [1].

Таблица 1 - Химический состав ягод брусники.

Компонент	Содержание г/100 гсырой массы
Белок	0,50±0,02
Целлюлоза	1,34±0,07
Гемицеллюлоза	0,50±0,02
Пектиновые вещества, в т.ч.растворимый пектин протопектин	0,70±0,03 0,52±0,02 0,18±0,01
Лигнин	0,65±0,02
Общий сахар, в т.ч. редуцирующие сахара	8,20±0,16 5,45±0,05
Органические кислоты	2,28±0,03
Полифенольные соединения, мг	480,0±10,50
Зола	0,48±0,03
Вода	83,60±1,05
Витамины, мг: Витамин С	26,20±0,78
Тиамин (B_1)	0,0310±0,0007
Рибофлавин (B_2)	0,0200±0,0004
Ниацин	0,100±0,002
Токоферолы Каротиноиды (в пересчете наβ-каротин)	0,051±0,002

Пищевая ценность ягод брусники определяется, прежде всего, теми биологически активными веществами, которые играют важную роль в физиологии питания и восстановлении организма [1].

Мята перечная (Mentha *piperita*) – травянистое растения семейства яснотковых. Культурное растение было получено путем гибридизации дикорастущих видов мяты – мяты водной (*Mentha aquatica*) и мяты колосистой (*Menthaspicata*).

В таблице 2 приведен химический состав мяты перечной.

Таблица 2 – Химический состав мяты перечной

Макро и микроэлементы	**В 100 г зеленой массы состав элементов количество (мг)**
Марганец	1,176
Железа	5,08
Медь	329мкг
Натрий	31
Цинк	1,11
Калий	569
Кальций	243
Магний	80
Фосфор	73
Аминокислоты	
Незаменимые	В 100 г зеленой массы состав аминокислот количество (г)
Фенилаланин	0,191
Лейцин	0,281
Лизин	0,161
Метионин	0,053
Валин	0,187
Аргинин	0,173
Треонин	0,154
Гистодин	0,075
Изолейцин	0,154
Триптофан	0,058
Заменимые	В 100 г зеленой массы состав аминокислот количество (г)
Цистеин	0,041
Серин	0,146
Тирозин	0,113
Аспарагиновая кислота	0,443
Аланин	0,195
Пролин	0,154
Глютаминовая кислота	0,403
Глицин	0,18

Энергетическая ценность мяты на 100 гр. – 70 ккал из-за большого количества углеводов в ней. Перечная мята состоит в большинстве своём из воды (78,65 г) и углеводов (6,89 г). Содержание белков (3,75 г). Жиров в этом растении (0,9 г).

По результатам проведенных исследований сделали следующие выводы: ягоды брусники обладают высокими потребительскими свойствами, являются источником пектиновых веществ, катехинов и антоцианов, минеральных элементов и витаминов, мята перечная содержит в себе большое количество кислот, аргинин, нейтральные сапонины, глюкозу и прочее.

В дальнейших исследованиях предлагается использовать комплексно ягоды брусники, и мяты перечной в производстве многокомпонентного пюре.

Переработка малотранспортабельного и скоропортящегося сырья, такого как ягоды брусники и мяты перечной в продукцию, сохраняющуюся длительное время, дает возможность населению страны потреблять продукты питания с богатым содержанием витаминов, минеральных веществ на протяжении всего года. К таким продуктам относится и пюре.

Список источников

1. Серба Е. М., Волкова Г. С., Соколова Е. Н., Фурсова Н. А., Юраскина Т. В. Плоды брусники – перспективный источник биологически активных веществ // Хранение и переработка сельхозсырья. 2018. (4). 48–58.

References

1. Serba E. M., Volkova G. S., Sokolova E. N., Fursova N. A., Juraskina T. V. Plody brusniki – perspektivnyj istochnik biologicheski aktivnyh veshhestv [Lingonberry fruits are a promising source of biologically active substances]. *Hranenie i pererabotka sel'hozsyr'ja*. 2018;(4):48–58. (in Russ.).

© Тарасенко С. А., 2024

Статья поступила в редакцию 26.01.2024; одобрена после рецензирования 14.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.
The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 14.02.2024; accepted for publication 14.02.2024.

Научная статья
УДК 664.66.022.39
EDN NLRYPY

Деградация глютена в ржаных закваскаx

Юлия Михайловна Фролова[1], младший научный сотрудник
Научный руководитель – Лина Ивановна Кузнецова[2], главный научный сотрудник
[1,2]Санкт-Петербургский филиал научно-исследовательского института хлебопекарной промышленности, Санкт-Петербург, Россия
[1]u.frolova@gosniihp.ru

Аннотация. Приведены данные по изучению разрушения глютена в муке с помощью заквасок на чистых культурах микроорганизмов из коллекции молочнокислых бактерий и дрожжей Санкт-Петербургского филиала ФГАНУ НИИ хлебопекарной промышленности. Изучено влияние ржаных заквасок на содержание глютена в безглютеновом хлебе. Проведены исследования влияния вида ржаных заквасок на устойчивость безглютенового хлеба к плесневению и картофельной болезни.

Ключевые слова: закваска, глютен, ржаная мука, пшеничная мука, молочнокислые бактерии

Для цитирования: Фролова Ю. М. Деградация глютена в ржаных закваскаx // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 458–464.

Gluten degradation in rye sourdoughs

Julia M. Frolova[1], **junior researcher**
Scientific supervisor – Lina I. Kuznetsova[2], doctor of technical sciences
[1,2] St. Petersburg Branch of Research Institute of Baking Industry, St. Petersburg, Russia
[1]u.frolova@gosniihp.ru

Abstract. The article provides data on the study of the destruction of gluten in flour using starter cultures on pure cultures of microorganisms from the collection of lactic acid bacteria and yeast of the St. Petersburg branch of the Federal State Scientific Research Institute of the Baking Industry. The effect of rye starters on the gluten content in gluten-free bread was studied. Research has been conducted on the influence of the type of rye starter on the resistance of gluten-free bread to mold and potato disease.

Keywords: sourdough, gluten, rye flour, wheat flour, lactic acid bacteria
For citation: Frolova Ju. M. Degradacija gljutena v rzhanyh zakvaskah [Gluten degradation in rye sourdoughs]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.).* Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 458–464. (in Russ.).

Введение. Целиакия представляет собой расстройство иммунной системы генетического происхождения, вызванное потреблением глютена, представляющего собой белок, присутствующий в злаковых культурах. Этот белок плохо переваривается в верхнем отделе желудочно-кишечного тракта. Глютен в пшеничной муке состоит из двух фракций глиадина и глютеина. Глиадины содержат огромное количество токсичных компонентов для людей страдающих целиакией [1].

В случае, когда пациент, страдающий целиакией, потребляет какой-либо пищевой продукт, содержащий глютен, его иммунная система отвечает, таким образом, что повреждает или разрушает кишечные ворсинки, что не позволяет абсорбировать из пищи питательные вещества, а это в свою очередь приводит к недостатку питания. Симптомы целиакии варьируются в зависимости от возраста пациента, у детей наиболее распространенными являются диарея, вздутие живота, рвота и потеря веса, в то время как у взрослых превалирующими симптомами среди прочего являются железодефицитная анемия, утомляемость, боль в костях, артрит, остеопороз [2].

В настоящее время единственным приемлемым средством для лечения целиакии является безглютеновая диета, которой пациент должен придерживаться всю жизнь. Безглютеновые хлебобулочные изделия часто уступают по своим потребительским свойствам традиционным изделиям из пшеничной и ржаной муки [3, 4]. Согласно ТР ТС 027/2012 без глютена считается пищевой продукт, в котором концентрация глютена составляет

менее чем 20 мг/кг. Однако, употребление безглютеновых хлебобулочных изделий вызывает негативные последствия, такие как пониженное потребление полисахаридов и, следовательно, более низкое поступление энергии, уменьшение полезной для здоровья человека кишечной микрофлоры и увеличение присутствия условно патогенных микроорганизмов. Уменьшение полезной микрофлоры, вызываемое безглютеновой диетой, приводит к негативному влиянию на иммуностимулирующую активность и снижает продуцирование противовоспалительных соединений.

Известны исследования влияния молочнокислых бактерий (далее МКБ) по деградации глютена пшеничной муки в заквасках, приготовленных с использованием смеси из 6 штаммов МКБ и/или бифидобактерий и грибковой протеазы, применяемых для приготовления закваски с целью снижения содержания глютена. Установлено, что концентрация глютена в конце брожения заквасок была менее чем 200 мг/кг [5].

В другой работе описывается смесь, содержащая два типа МКБ (*Lactobacillus sanfranciscensis и Lactobacillus plantarum*) в комбинации с одной или несколькими видами грибковой протеазы, используемых при приготовлении заквасок, в которых через 12 часов ферментации не обнаружено следов глиадина и глютенина, а концентрация остаточного глютена была менее чем 20 мг/кг [6]. В данных исследованиях пшеничная мука использовалась только в закваске, а тесто для хлеба замешивалось из безглютенового сырья.

Таким образом, исследования по разрушению глютена в заквасках из ржаной муки, направленные на улучшение органолептических характеристик безглютеновых хлебобулочных изделий и замедление микробной порчи, является актуальным направлением.

Цель работы – изучение влияния разных видов МКБ, используемых для выведения заквасок из ржаной муки на содержание глютена в хлебе из

безглютенового сырья.

Материалы и методы. Объекты исследования – мука ржаная обдирная, осахаренная и заквашенная заварка, закваски и хлебобулочные изделия. Свойства заквасок и качество безглютенового хлеба оценивали общепринятыми в хлебопекарной промышленности методами. Для определения количества иммунореактивного глютена применялся твердофазный иммуноферментный анализ с использованием моноклональных антител (метод ELISA), специфичных к секалину.

Результаты исследований. Исследуя влияние разных факторов на разрушение глютена ржаной обдирной муки установили, что содержание глютена в муке составляло 42100 мг/кг, в осахаренной заварке 8000 мг/кг, а при ее заквашивании термофильными МКБ *L. amylolyticus 76 B27* содержание глютена уменьшилось до 2200 мг/кг. Вероятно, на процесс деградации глютена ржаной муки повлияли эндогенные протеазы ржи и экзогенные протеазы лактобацилл, а также высокая титруемая кислотность – 14,2 град (pH 3,3–3,5) заквашенной заварки (рис. 1).



Рисунок 1 - Влияние процесса осахаривания и заквашивания заварки на деградацию глютена

В соответствии с ТУ 10.71.11-284-11163857-2013 сроки хранения безглютенового хлеба составляют 36 ч без упаковки и 48 ч при упаковке в пленки из полимерных материалов. Кислотность безглютенового хлеба должна быть не более 0,8 град, а фактически она равна 0,2 град, что отрицательно влияет не только на его вкус и запах, но и снижает устойчивость изделий к микробной порче в процессе хранения.

Исследуя влияние ржаных заквасок на содержание глютена в безглютеновом хлебе, тесто для него готовили с использованием густой, концентрированной молочнокислой закваски (далее КМКЗ) и термофильной заквашенной заварки. Закваски в разводочном цикле готовили с использованием чистых культур МКБ и дрожжей из Коллекции микроорганизмов Санкт-Петербургского Филиала ФГАНУ НИИ хлебопекарной промышленности, которая начала создаваться еще в 1946 году. Так для приготовления густой закваски в разводочном цикле применяли чистые культуры МКБ *L.plantarum 78 B4*, *L.paracasei/L.casei 63 B32, L.paracasei/L.casei 5 B3* и дрожжей культивированных *C. milleri Y128 (Чернореченский),* для КМКЗ – *L. plantarum 1 B5, L. parabuchneri 26 B7, L. parabuchneri 30 B33*, *L.fermentum 34 B28,* для термофильной заквашенной заварки – *L. amylolyticus 76 B27.*

Выявлено, что в безглютеновом хлебе, изготовленным с внесением 15 % ржаной муки в виде КМКЗ, термофильной заквашенной заварки или густой закваски, содержание глютена составляло около 100 мг/кг, что согласно ТР ТС 027/2012 соответствует хлебобулочным изделиям с низким содержанием глютена. В контрольном образце безглютенового хлеба (без закваски) глютен отсутствовал.

Опытные образцы хлеба имели яркую окраску, а его вкус и запах соответствовали традиционным хлебобулочным изделиям, выработанным с использованием муки традиционных хлебных культур. Кислотность безглютенового хлеба на заквасках составляла 1,9–2,2 град, при кислотности контрольного образца хлеба (без закваски) 0,2 град.

Исследуя влияние вида ржаных заквасок на устойчивость

безглютенового хлеба к плесневению и картофельной болезни, выявили, что заболевания картофельной болезнью и плесневения при хранении опытных образцов хлеба в провоцирующих условиях не проявлялись в течение 72 ч. В контрольном образце хлеба признаки картофельной болезни (запах, липкость) и плесневения отмечались через 24 ч (рис. 2).

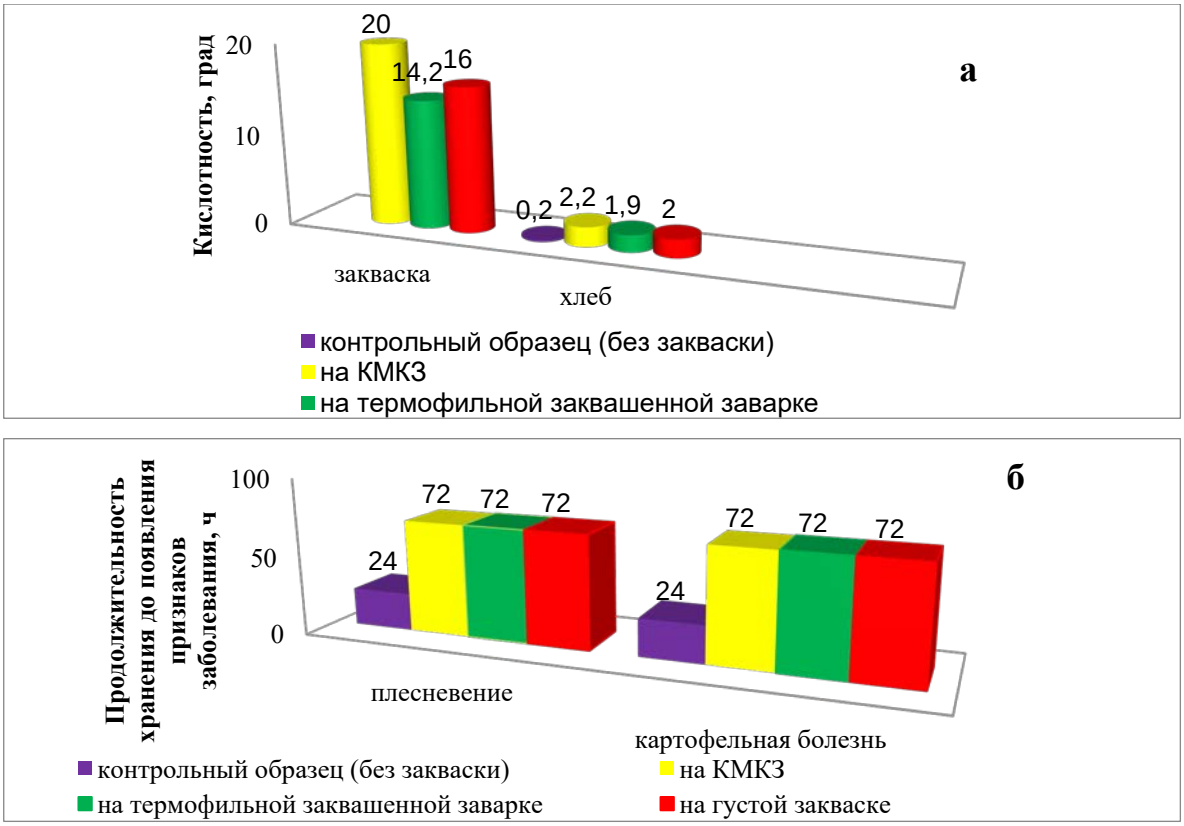


Рисунок 2 – (а) влияние способа приготовления хлеба на кислотность, (б) устойчивость к плесневению и картофельной болезни хлеба

Заключение. Молочнокислые бактерии позволяют модифицировать глютен в процессе приготовления ржаных заквасок. Однако не все молочнокислые бактерии могут снизить остаточную концентрацию глютена до доз, переносимых людьми, страдающими целиакией. Изготовленные с применением разных технологий на основе ржаной муки безглютеновые хлебобулочные изделия содержали 100 мг/кг глютена. В соответствии с ТР ТС 027/2012 они не могут быть отнесены к изделиям без глютена, а являются хлебобулочными изделиями с низким содержанием глютена и более устойчивы к микробной порче.

Список источников

1. Green P. H. R., Cellier C. Celiac disease // N. Engl. J. Med. 2007. vol. 357. no. 17. pp.1731–1743.

2. National Digestive Diseases Information Clearinghouse // NIH Publication. 2008. no. 08–4269.

3. Савкина О. А., Парахина О. И., Кузнецова Л. И., Гаврилова Т. А. Производство безглютеновых изделий. Состояние и перспективы вопроса // Хлебопродукты. 2019. № 12. С.40–45.

4. Deora N. S., Deswal A., Dwivedi M. Challenges and potential solutions in gluten free product development. Switzerland : Springer, 2022. pp. 17–34.

5. Mixture of at least 6 species of lactic acid bacteria and/or bifidobacteria in the manufacture of sourdough: US20080131556 USA. Date of application 07.03.2006. Publication date 05.06. 2008. 22 p.

6. Process of microbic biotechnology for completely degrading gluten in flours: WO/2010/073283 Italy № PCT/IT2009/000569. Date of application 17.12.2009. Publication date 01.07.2010. 31 p.

References

1. Green P. H. R., Cellier C. Celiac disease. N. Engl. J. Med. 2007;357:17:1731–1743.

2. National Digestive Diseases Information Clearinghouse. NIH Publication. 2008;08–4269.

3. Savkina O. A., Parahina O. I., Kuznecova L. I., Gavrilova T. A. [Proizvodstvo bezgljutenovyh izdelij. Sostojanie i perspektivy voprosa Production of gluten-free products. Status and prospects of the issue]. Hleboprodukty. 2019;12:40–45. (in Russ.)

4. Deora N. S., Deswal A., Dwivedi M. Challenges and potential solutions in gluten free product development. Switzerland, Springer, 2022, pp. 17–34.

5. Mixture of at least 6 species of lactic acid bacteria and/or bifidobacteria in the manufacture of sourdough: US20080131556 USA; Date of application 07.03.2006. Publication date 05.06. 2008, 22 p.

6. Process of microbic biotechnology for completely degrading gluten in flours: WO/2010/073283 Italy № PCT/IT2009/000569. Date of application 17.12.2009. Publication date 01.07.2010, 31 p.

© Фролова Ю. М., 2024

Статья поступила в редакцию 26.01.2024; одобрена после рецензирования 14.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.
The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 14.02.2024; accepted for publication 14.02.2024.

Научная статья
УДК 637.5
EDN NOYJUD

Облепиха – функциональная добавка для использования в технологии мясопродуктов профилактического назначения

Евгения Романовна Цветкова[1], студент магистратуры
Научный руководитель – Андрей Леонидович Алексеев[2], доктор биологических наук, профессор
[1,2]Донской государственный аграрный университет, Ростовская область, пос. Персиановский, Россия
cersei@mail.ru

Аннотация. Продукты с использованием растительных белков относят к здоровой пище с улучшенным балансом питательных веществ, по сравнению с традиционными продуктами. Применение в рационе питания новых видов растительного сырья является одним из способов улучшения качества продуктов. Широкий ассортимент функциональных компонентов растительного происхождения позволяет использовать их в технологии производства мясопродуктов.

Ключевые слова: химический состав, пищевая ценность, семена облепихи, эмульгированные мясопродукты, функциональные свойства

Для цитирования: Цветкова Е. Р. Облепиха – функциональная добавка для использования в технологии мясопродуктов профилактического назначения // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 465–471.

Sea buckthorn is a functional additive for use in the technology of meat products for preventive purposes

Evgeniya R. Tsvetkova[1], master's student
Scientific supervisor – Andrey L. Alekseev[2], Doctor of Biological Sciences, Professor
[1,2]Don State Agrarian University, Rostov region, pos. Persianovsky, Russia
cersei@mail.ru

Abstract. Products using vegetable proteins are classified as healthy foods with an improved balance of nutrients compared to traditional products. The use of new types of vegetable raw materials in the diet is one of the ways to improve the quality of products. A wide range of functional components of plant origin allows them to be used in the production technology of meat products.

Keywords: chemical composition, nutritional value, sea buckthorn seeds, emulsified meat products, functional properties

For citation: Cvetkova E. R. Oblepiha – funkcional'naja dobavka dlja ispol'zovanija v tehnologii mjasoproduktov profilakticheskogo naznachenija [Sea buckthorn is a functional additive for use in the technology of meat products for preventive purposes]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.).* Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 465–471. (in Russ.).

По мнению большинства специалистов, ошибки в структуре питания современного человека стали одним из ведущих факторов риска развития и хронизации большинства неинфекционных заболеваний. Сделать питание более здоровым, а соответственно, улучшить здоровье населения является актуальной проблемой [1, С. 90].

Продукты с использованием добавок растительного происхождения относят к здоровой пище с улучшенным балансом питательных веществ, по сравнению с традиционными продуктами. Применение в рационе питания новых видов растительного сырья является одним из способов улучшения качества продуктов. Широкий ассортимент функциональных компонентов растительного происхождения позволяет использовать их в технологии производства мясопродуктов. Источники пищевого растительного белка обладают высокой биологоческой ценностью, хорошей усвояемостью, органолептической привлекательностью [2, С. 84].

В связи с этим особое значение приобретает разработка рецептур и технологий новых видов продуктов высокой биологической ценности, на основе сочетания мясного сырья с функциональными добавками растительного происхождения. Источниками могут быть: злаковые, бобовые, масличные культуры, а также овощи, фрукты, травы растений и т.д. Перспективным пищевым источником являются плоды облепихи, обладающей уникальным набором биологически активных веществ и технологическими характеристиками [3, С. 7].

Плоды облепихи содержат макро- и микроэлементы, пищевые волокна, полифенолы, органические кислоты, витамины и др. Растение получило широкое распространение на территории России встречается в европейской части, на Северном Кавказе, в Западной и Восточной Сибири, на Алтае. Дает стабильно высокие урожаи, является ценным поливитаминным, лекарственным и пищевым сырьем [4, С. 91].

Облепиха богата такими витаминами и минералами, как: витамином А – 27,8 %, бэта-каротином – 30 %, витамином С – 222,2 %, витамином Е – 33,3 %, кремнием – 11 %, марганцем – 46,5 %, медью – 24 %, молибденом – 15,7 %, хромом – 980 %. Помимо этого, плоды богаты на углеводы, пищевые волокна, органические кислоты, витамин В9, токоферол, кальций, магний. Это обусловило ее популярность как продукта диетического и лечебного питания [5, С. 124].

Несмотря на ценные свойства плодов облепихи, функционально-технологические свойства семян из облепихи, входящего в виде комплексного ингредиента мясорастительной системы, недостаточно изучены.

Данные исследования выполнены на кафедре пищевых технологий Донской государственный аграрный университет. Исследования предусматривали изучение химического состава и пищевых свойств семян из облепихи с целью дальнейшего использования в технологии колбасного производства. В качестве объекта исследований использовали семена и муку из облепихи крушиновидной производителя ООО "ЭВОФУД" (Пермь, Пермский край, Россия).

Химический состав и пищевая ценность семян из облепихи представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Химический состав семян облепихи, %

Показатели	Содержание, %
Влага	14,12 ± 0,84
Жиры	15,45 ± 1,05
Белки	25,06 ± 1,34
Углеводы	23,11 ± 2,12
В том числе: клетчатка пектин крахмал моно- и дисахара, в том числе редуцирующие	 14,21 ± 0,68 3,46 ± 0,17 2,71 ± 0,57 2,29 ± 0,57

Как свидетельствуют данные, представленные в таблице 1, семена облепихи богаты белками. Они содержат 25–26 % белка, 23–25 % углеводов и 15–16 % жира. До 63 % от общей массы белка семян облепихи приходится на долю водо- и солерастворимых фракций, что характерно для белков бобовых и масличных культур. Высокое содержание клетчатки в семенах облепихи затрудняет их непосредственное применение в составе пищевых продуктов, хотя пищевые волокна должны обязательно присутствовать в пище согласно теории адекватного питания.

В составе липидов семян облепихи преобладают фракции триацилглицеринов и фосфолипидов (табл.2).

Таблица 2 – Содержание жирных кислот в семенах облепихи, %

Показатели	Содержание, %
1	2
Сумма насыщенных кислот В том числе: миристиновая С 14:0 пентадеценовая С 15:0 пальмитиновая С 16:0 гептадекановая С 17:0 стеариновая С 18:0 арахидоновая С 20:0	21,89 2,11 0,62 10,26 0,23 8,26 0,33
Сумма мононенасыщенных кислот В том числе: миристиновая С 14:1 пальмитолеиновая С 16:1 w 9 олеиновая С 18:1 w 6 С 18:1 w 7 гадолеиновая С 20:1 w 9	22,21 0,14 4,78 12,87 3,41 1,01

Продолжение таблицы 2

1	2
Сумма полиненасыщенных кислот В том числе: пальмитолеиновая С 16:2 w 6 линолевая С 18:2 w 6 линоленовая С 18:3 w 3 арахидоновая С 20:4 w 6	53,62 0,72 28,99 19,61 1,62

Сравнительный анализ количественного содержания полиненасыщенных жирных кислот позволяет отнести семена облепихи к группе продуктов питания, являющихся источником незаменимых факторов.

Для подтверждения возможности использования семян облепихи в технологии эмульгированных мясопродуктов проведена выработка сарделек "Обыкновенные" (категории Б) ГОСТ Р 52196-2015 «Изделия колбасные вареные: Технические условия» с заменой части основного сырья мукой из облепихи. Для производства муки используют отходы, которые образуются в ходе производства облепихового масла. Они обладают повышенным содержанием биологически активных веществ.

Результаты оценки свидетельствуют о том, что внешний вид батончиков, консистенция, вкус, аромат и другие органолептические свойства в целом соответствуют требованиям, предъявляемым к традиционным вареным колбасам. Физико-химические характеристики полностью соответствуют требуемым нормам. При этом высокие показатели содержания белка и достаточно небольшие – жира явились хорошим результатом произведенных испытаний (табл. 3).

Таблица 3 – Физико-химические показатели качества экспериментальных образцов сарделек

Наименование показателя	Наименование показателя		Требования ГОСТ 33673-2015
	Контрольный образец	Опытный образец (10% замены)	
Массовая доля влаги, %	69,9	72,6	Не более 75,0
Массовая доля белка, %	12,1	13,7	Не менее 11,0
Массовая доля жира, %	18,3	17,2	Не более 20,0
Массовая доля хлористого натрия, %	2,2	2,1	Не более 2,3
Массовая доля нитрита натрия, %	0,005	0,005	Не более 0,005

Массовая доля влаги в опытном образце соответствует ГОСТ 33673-2015 и составила 72,6 %, в контрольном – 69,9 %. Выход мясных изделий увеличился на 4 %, отмечается снижение массовой доли жира при увеличении доли белка.

Облепиха благодаря наличию полезных веществ, является натуральным поливитаминным средством, что позволяет рекомендовать ее в качестве отечественной функциональной добавки растительного происхождения для использования в технологии мясопродуктов широкого ассортимента, включая обогащенные и профилактические продукты.

Список литературы

1. Айрапетян А. А., Манжесов В. И. Применение растительных компонентов в технологии вареной колбасы // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. 2021. 1. С. 89–94.

2. Баженова Б. А. Пути повышения сохранности природных антиоксидантов в мясных изделиях // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. 2020. № 1(32). С. 84–94.

3. Бурмистрова О. М., Бурмистров Е. А., Наумова Н. Л. Качество и пищевая ценность порошка из сублимированной облепихи // Инновации и продовольственная безопасность. 2021. № 2. С. 7–14.

4. Тринеева О. В., Сливкин А. И. Изучение углеводного комплекса плодов облепихи крушиновидной различными методами // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. 2020. № 2. С. 91–98.

5. Тринеева О. В., Сливкин А. И., Дортгулыев Б. Г. Исследование микроэлементного состава плодов облепихи крушиновидной // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. 2015. № 2. С. 124–128.

References

1. Ajrapetjan A. A., Manzhesov V. I. Primenenie rastitel'nyh komponentov v tehnologii varenoj kolbasy [Application of vegetable components in the technology of cooked sausage]. *Tehnologii i tovarovedenie sel'skohozjajstvennoj produkcii.* 2021;1:89–94. (in Russ.).

2. Bazhenova B. A. Puti povyshenija sohrannosti prirodnyh antioksidantov v mjasnyh izdelijah [Ways to increase the preservation of natural antioxidants in

meat products]. *Izvestija vuzov. Prikladnaja himija i biotehnologija.* 2020;1(32):84–94. (in Russ.).

3. Burmistrova O. M., Burmistrov E. A., Naumova N. L. Kachestvo i pishhevaja cennost' poroshka iz sublimirovannoj oblepihi [Quality and nutritional value of freeze-dried sea buckthorn powder]. *Innovacii i prodovol'stvennaja bezopasnost'*. 2021;2:7–14. (in Russ.).

4. Trineeva O. V., Slivkin A. I. Izuchenie uglevodnogo kompleksa plodov oblepihi krushinovidnoj razlichnymi metodami [Study of carbohydrate complex of sea buckthorn fruits by different methods]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Himija. Biologija. Farmacija.* 2020;2:91–98. (in Russ.).

5. Trineeva O. V., Slivkin A. I., Dortgulyev B. G. Issledovanie mikrojelementnogo sostava plodov oblepihi krushinovidnoj [Investigation of microelement composition of sea buckthorn fruits]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Himija. Biologija. Farmacija*. 2015;2:124–128. (in Russ.).

© Цветкова Е. Р., 2024

Статья поступила в редакцию 23.01.2024; одобрена после рецензирования 14.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.
The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 14.02.2024; accepted for publication 14.02.2024.

Научная статья
УДК 664.144/.149
EDN AQEZUS

Исследование влияния альгината натрия на физико-химические показатели пастильных изделий

Георгий Игоревич Шерстнев[1], студент магистратуры
Научный руководитель – Кострыкина Светлана Александровна, кандидат технических наук, доцент
[1,2]Дальневосточный государственный аграрный университет, Благовещенск, Россия
[1]Gsherstnev_ujif@mail.ru, [2]kostr73@yandex.ru

Аннотация. Приведены результаты исследования влияния альгината натрия на зефир с добавлением морковного пюре. Было изготовлено несколько образцов с различной дозировкой и проведено сравнение с контрольным образцом.

Ключевые слова: альгинат натрия, зефир, агар, морковное пюре, стабилизация зефирной массы

Для цитирования: Шерстнев Г. И. Исследование влияния альгината натрия на физико-химические показатели пастильных изделий // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 472–477.

Investigation of the effect of sodium alginate on the physico-chemical properties of pastilles

Georgy I. Sherstnev[1], master's student
Scientific supervisor – Svetlana A. Kostrykina[2], Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
[1,2]Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia
[1]Gsherstnev_ujif@mail.ru, [2]kostr73@yandex.ru

Abstract. The article presents the results of a study of the effect of sodium alginate on marshmallows with the addition of carrot puree. Several samples with different dosages were produced and compared with the control sample.

Keywords: sodium alginate, marshmallows, agar, carrot puree, marshmallow mass stabilization

For citation: Sherstnev G. I. Issledovanie vlijanija al'ginata natrija na fiziko-himicheskie pokazateli pastil'nyh izdelij [Investigation of the effect of sodium alginate on the physico-chemical properties of pastilles]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy : materialy nauch.-prakt. konf.*

(Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 472–477. (in Russ.).

Потребитель сегодня желает видеть не только вкусные, красивые, но и полезные кондитерские изделия. Из всего многообразия кондитерских пастильных изделий наиболее привлекательным является зефир. Относится к низкокалорийным десертам без глютена и жиров, которые одобряют диетологи. Является смесью фруктового или ягодного пюре, яичного белка и сахара, стабилизируется чаще всего при помощи пектина или агара.

В торговой сети ассортимент зефира достаточно однообразен, различия заключаются лишь в добавлении различных ароматизаторов и глазури [1].

Химический состав готового зефира сильно разнится и зависит от количества белка, фруктово-ягодного пюре и других компонентов рецептуры. В состав зефира входят: белки, углеводы, моно- и дисахариды, органические кислоты, витамины B_1, B_2, PP [1].

Зефир по классической рецептуре изготавливают из фруктов и ягод, содержащих большое количество пектина, что придает готовым изделиям характерный вкус, цвет и стабильность. Содержание пектина в % на 100 гр в черной смородине, красной смородине – 1,1; яблоках – 1,0; сливах – 0,9; персиках, абрикосах, землянике, клюкве, крыжовнике – 0,7; груше, малине, апельсинах – 0,6; арбузе – 0,5; вишне – 0,4.

В овощном сырье также содержится значительное количество пектина в % на 100 гр, например, в моркови – 0,6; баклажанах, репчатом луке – 0,4; тыкве – 0,3.

Для расширения ассортимента зефира исследована возможность использования моркови, содержащей пектин в качестве натурального красителя и источника нутриентов, необходимых для обеспечения жизнедеятельности организма человека. Морковь является незаменимым продуктом в рационе любого человека. Она ценится за отличные вкусовые и

питательные характеристики, лечебно-профилактическое воздействие на организм, доступную цену.

При замене яблочного пюре на морковное отмечено изменение структуры готовых изделий, что объясняется особенностью зефирной массы, сложностью введения различных добавок. Для сохранения формы предлагается заменить часть агара на альгинат натрия [1].

Исследования проводись в лаборатории кафедры менеджмента и сервиса Дальневосточного государственного аграрного университета.

Цель исследования – изучить влияние вносимых добавок, а именно альгината натрия и морковного пюре на физико-химические показатели качества опытных образов.

В ходе исследования влияния вносимых добавок на качественные показатели пастильных изделий было изготовлено 3 образца зефира с использованием морковного пюре и альгината натрия:

– образец № 1 – введение альгината натрия в количестве 1,0 гр;

– образец № 2 – альгината натрия 1,5 гр;

– образец № 3 – альгината натрия 2,0 гр.

Альгинат натрия вводился в уже взбитый яичный белок с сахаром. Опытным путём выяснили, что добавку необходимо вводить постепенно тонкой струёй, в противном случае в белковой пене образуются комки и свойства альгината натрия теряются.

Для приготовления морковного пюре в лабораторных условиях использовалась морковь сорта Abaco F1. Сорт среднеспелый, с содержанием витамина С – 8,22 мг/100 гр.

Так же был изготовлен контрольный образец без применения альгината натрия и с использованием яблочного не желирующего пюре.

Технология приготовления зефира контрольного образца: сахар, агар, яблочное пюре и воду взвешивали, соединяли и доводили до кипения. В кипящую массу вводили патоку. Сироп уваривали до 84 % сухих веществ и

охлаждали до 75–80 °С. Одновременно белок взбивали с сахаром и молочной кислотой. Сироп при температуре 75–80 °С тонкой струйкой вводили в активно взбивающейся белок. Затем зефирную массу перекладывали в кондитерский мешок с широкой насадкой и отсаживали на пергамент, покрытый сахарной пудрой.

Рецептура контрольного образца приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептура контрольного образа [2]

Наименование сырья	Сухие вещества, %	Расход сырья на 1 т готовой продукции		Расход сырья на 0,5 кг готовой продукции	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Сахар-песок	99,85	673	671,99	0,337	0,336
Сахарная пудра	99,85	29,9	29,86	0,015	0,015
Патока	78	139,4	108,73	0,07	0,05
Пюре яблочное	10	390	39	0,195	0,019
Белок яичный	99,95	65	64,97	0,032	0,31
Агар	85	8,6	7,31	0,004	0,003
Кислота молочая	40	6,7	2,68	0,003	0,0012
Итого:		1312,17	867,37	0,656	0,459
Выход:	83	1000	830	0,5	0,44

Описание контрольного образца – масса однородная, пышная с чётко выделенными рёбрами; цвет белый, кремовый; вкус сладкий с привкусом яблока.

При выработке опытных образцов яблочное пюре заменено на морковное в объеме 100 % в пересчете на сухое вещество, введен альгинат натрия.

Описание образца № 1 – при введении сиропа с морковным пюре в белок, пена полностью осела. Масса не в состоянии удержать форму. Поверхность зефира была гладкой, имела ярко-оранжевый цвет. При этом масса хорошо застыла, имела равномерный разлом и была упругой на ощупь. Зефир имел сладкий вкус с привкусом моркови.

Описание образца № 2 – после введения альгината натрия в яичную пену было отмечено уплотнение массы. При введении сиропа белок также осел в сравнении с первоначальными объемами. Во время отсадки масса частично теряла форму. Застывший зефир имеет форму приплюснутого купола с округлыми рёбрами. Структура однородная, упругая на ощупь. Вкус сладкий с привкусом моркови.

Описание образца № 3 – после введения альгината натрия в яичную пену было также отмечено уплотнение массы. При введении сиропа с морковным пюре белок почти не осел в сравнении с первоначальными объемами. Застывший зефир имеет форму купола с ярко выраженными рёбрами бледно-оранжевого цвета. Структура однородная, упругая на ощупь. Вкус сладкий с привкусом моркови без посторонних привкусов.

В ходе исследования был проведён анализ влажности и плотности опытных и контрольного образцов (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние альгината натрия на влажность и плотность зефира

Добавка Альгината натрия	**Влажность, W, %**			**Плотность, ρ, кг/м^3**
	1 сутки	**2 сутки**	**3 сутки**	
Контрольный	35,5	22,1	18,5	580
1,0 гр	37,2	24,9	23,1	870
1,5 гр	38,4	30,0	26,7	800
2,0 гр	39,2	34,5	28,1	820

Анализ влажности проводился на 1, 2 и 3 сутки после изготовления зефира для отслеживания влияния добавки на темпы высыхания.

Как видно из данных, приведенных в таблице 2, наблюдается прямая зависимость между количеством добавки альгината натрия и влажностью зефира. С увеличением дозы внесения добавки увеличивается процент влаги в зефире и замедляется высушивание. Это обусловлено сильными гидрофильными свойствами альгината натрия.

Из таблицы 2 также видно, что внесение альгината натрия не влияет на плотность готового зефира. Однако внесение морковного пюре повышает плотность на 60–70 %, вследствие чего происходит её усадка.

По итогу проведенных исследований опытный образец № 3 обладает наилучшими характеристиками.

В последующих исследованиях необходимо найти способ понижения плотности зефира, определить влияние исследуемой добавки на сроки годности.

Список источников

1. Шерстнёв Г. И. Использование добавок растительного происхождения в производстве пастильных изделий // Молодежь XXI века: шаг в будущее : материалы XXIV рег. научн.-практ. конф. в 4 томах. Т. 3. Благовещенск : Амурский государственный университет, 2023. С. 243–244.

2. Сборник рецептур на мармелад, пастилу и зефир. Москва : Пищевая промышленность, 1974. С. 191–193.

References

1. Sherstnjov G. I. Ispol'zovanie dobavok rastitel'nogo proishozhdenija v proizvodstve pastil'nyh izdelij [The use of additives of plant origin in the production of pastille products]. *Molodezh' XXI veka: shag v budushhee : materialy XXIV reg. nauchn.-prakt. konf. v 4 tomah. T. 3.* Blagoveshhensk, Amurskij gosudarstvennyj universitet, 2023. pp. 243–244. (in Russ.).

2. Sbornik receptur na marmelad, pastilu i zefir [Collection of recipes for marmalade, marshmallows and marshmallows]. Moscow, Pishhevaja promyshlennost', 1974, pp.191–193. (in Russ.).

© Шерстнев Г. И., 2024

Статья поступила в редакцию 25.01.2024; одобрена после рецензирования 14.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.
The article was submitted 26.01.2024; approved after reviewing 14.02.2024; accepted for publication 14.02.2024.

Научное издание

АКТУАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ – РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Материалы научно-практической конференции молодых ученых, посвященной Дню российской науки (г. Благовещенск 8 февраля 2024 г.)

Подписано в печать 2024 г.
Формат 60х90/16. Уч.-изд. л – 19,19
Печать по требованию. Заказ 79.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный государственный аграрный университет»

Отпечатано в отделе оперативной полиграфии Дальневосточного государственного аграрного университета 675005, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86