

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ
И САНИТАРНЫЕ НОРМЫ КАЧЕСТВА
ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

Методические указания к лабораторным работам

**Благовещенск
Издательство ДальГАУ
2015**

УДК [668.6:378.16](027)

Медико-биологические требования и санитарные нормы качества пищевых продуктов: методические указания к лабораторным работам. – Благовещенск: ДальГАУ, 2015. – 29 с.

Составитель – Кострыкина С.А., канд.техн.наук, доцент

В методических указаниях изложены порядок выполнения лабораторных работ, краткие теоретические положения и контрольные вопросы для закрепления знаний студентов.

Материалы, представленные в данных методических указаниях можно использовать при написании курсовых работ и проектов, выпускной квалификационной работы.

Предназначены для студентов, обучающихся по направлению 19.03.02 (260100.62) – Продукты питания из растительного сырья, профиль «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий» очной, заочной и сокращенной форм обучения.

Рецензенты: Е.Ю. Осипенко, канд.биол.наук, доцент;
Е.А. Гартованная, канд.техн.наук, доцент

Рекомендованы к изданию методическим советом технологического факультета Дальневосточного государственного аграрного университета (Протокол №3 от 19 ноября 2014 года).

Издательство ДальГАУ

2015

ВВЕДЕНИЕ

В основные задачи дисциплины «Медико-биологические требования и санитарные нормы качества пищевых продуктов» входит необходимость дать будущим специалистам знания о требованиях санитарного законодательства к предприятиям пищевой промышленности, к качеству и безопасности продуктов питания из растительного сырья.

Специалист должен хорошо знать классификацию вредных и посторонних веществ в сырье и продуктах питания, опасности и предельно допустимые концентрации каждой группы ксенобиотиков химического и биологического происхождения, а также медико-биологические и санитарные нормы качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовых изделий, а также упаковки.

В результате усвоения курса студент должен овладеть навыками проведения стандартных испытаний по определению показателей качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕДНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПРИМЕСЕЙ ЗЕРНА, ПИЩЕВАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ЗЕРНА

Цель работы: освоить методику и получить навыки определения вредной примеси в анализируемых образцах зерна.

Оборудование: лупы, лабораторные весы, коллекция вредной растительной примеси, образцы зерна.

Общие положения

Микроорганизмы (бактерии, мицелиальные грибы, дрожжи, актиномицеты) являются неременной и наиболее физиологически активной составной частью зерновой массы. Именно мицелиальные (плесневые) грибы, обладающие мощным ферментным аппаратом, экологически приспособленные к условиям, возникающим в хранящейся зерновой массе, принято считать одной из основных причин потерь сухого вещества, ухудшения пищевых, технологических и семенных достоинств зерна и семян бобовых и масличных культур при хранении. Развитие мицелиальных грибов способствует образованию на зерне вторичных метаболитов – микотоксинов, обладающих высокой общей и органотропной токсичностью, тератогенными, мутагенными и канцерогенными свойствами.

Зерновые культуры являются основными источниками растительного белка и углеводов, а также витаминов группы В и минеральных солей. Химический состав основных видов зерновых культур (пшеница, рожь, кукуруза, ячмень и др.) характеризуется следующими показателями: содержание белка – 10–12%, жира – около 2%, углеводов – 65–67%, минеральных веществ – 1,5–4%, витамина В1 – 0,4–0,7 мг%, витамина В2 – 0,2 мг%, витамина РР – 2–5 мг%, витамина В6 – 0,5 мг%, токоферолов – 1–6,5 мг%. Есть

также витаминоподобные нутриенты – пантотеновая и парааминобензойная кислоты, инозит и биотин.

Вредные растительные примеси снижают пищевую и биологическую ценность зерна, а также могут вызывать токсичные проявления. В связи с этим необходимо в зерне злаковых и бобовых культур определять наличие вредных растительных примесей. Содержание витаминов в зерновых культурах представлено в табл. 1.1.

Таблица 2.1 – Содержание витаминов и витаминоподобных веществ в зерновых культурах (в мг на 100 г продукта)

Название витаминов	Название зерновых культур							
	пшеница твердая	рожь	овес	ячмень	просо	гречиха	рис	кукуруза
β-каротин	0,015	0,018	0,020	следы	0,010	0,010	0	0,32
Витамин Е	6,50	5,34	2,80	2,70	2,30	6,4	1,00	5,50
Витамин В ₆	0,60	0,41	0,26	0,47	0,43	0,34	0,54	0,48
Витамин РР	4,94	1,30	1,50	4,48	2,85	3,87	3,82	2,10
Витамин В ₂	0,10	0,20	0,12	0,13	0,07	0,14	0,08	0,14
Витамин В ₁	0,37	0,44	0,48	0,33	0,32	0,30	0,34	0,38
Фолацин	0,046	0,055	0,027	0,040	0,032	0,028	0,035	0,026
Биотин	0,012	0,006	0,015	0,011	-	-	0,012	0,021
Пантотеновая кислота	1,20	1,00	1,00	0,70	-	-	0,60	0,60
Холин	94,0	-	110,0	110,0	-	-	85,0	71,0

Низкое содержание лизина, учитываемого наряду с двумя другими аминокислотами (триптофаном и метионином) при определении общей полноценности питания, а также плохая усвояемость кальция и фосфора, находящихся в зерне в составе фитиновых соединений, являются основными факторами, снижающими ценность зерновых продуктов. Кроме того, необходимо иметь в виду, что витамины и минеральные вещества зерна сконцентрированы в наибольшей степени в зародыше и оболочках зерна. При удалении последних, полученные продукты (мука, крупы) содержат мало этих нутриентов. Поэтому наиболее ценными по содержанию витаминов и минеральных веществ являются продукты, полученные из цельного зерна.

Порядок выполнения работы

Отобрать 1 кг зерна пшеницы, рассыпать на разборной доске и выделить вредную растительную примесь.

К вредной растительной примеси относятся:

рожки спорыньи;

семена вяза разноцветного;

семена горчак ползучего, софоры лисохвостой, термопсиса ланцетного (по совокупности);

фузариозные зерна (маканные, синегузочные);

зерна с розовой окраской;

зерна с ярко желто-зеленой флуоресценцией.



Рис.1.1 - Рожки спорыньи



Рис. 1.2 – Вязель разноцветный



Рис.1.3 – Горчак ползучий (розовый)



Рис.1.4 – Софора лисохвостая



Рис.1.5 – Термопсис ланцетный



Рис.1.6 – Фузариоз колоса пшеницы:

Взвесить вредную растительную примесь, рассчитать процент пораженных зерен и вредной примеси.

Обработка результатов

Результаты полученных определений записываем в таблицу 1.2.

Таблица 1.2 – Результаты определения вредной растительной примеси в образцах зерна

Наименование образца зерна	Количество вредной примеси, %		Процент пораженных зерен, %	
	1 повторность	2 повторность	1 повторность	2 повторность

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назовите основные виды вредной растительной примеси зерна пшеницы.
2. Объясните влияние вредной растительной примеси на пищевую и биологическую ценность зерна.
3. Перечислите причины зараженности зерна вредной растительной примесью.
4. Какое количество вредной примеси допускается в реализуемых партиях зерна?
5. Опишите порядок определения вредной примеси в пшенице.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ И КУМУЛЯТИВНЫХ СВОЙСТВ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК

Цель работы: освоить методику определения острой токсичности и кумулятивных свойств пищевых добавок.

Общие положения

Целью проведения оценки на токсичность является проверка возможностей активности у животных всех метаболитов химических соединений, вызывающих токсичность у человека. Во многих случаях это лучше всего достигается комбинацией данных, полученных на различных видах животных и касающихся всех метаболитов, представляющих интерес.

Первичную токсикологическую характеристику пищевых добавок получают в остром эксперименте, в котором на 2–3-х видах модельных животных определяют LD_{50} (средняя доза вещества, вызывающая гибель половины членов испытываемой группы) и описывают признаки интоксикации. Эксперимент продолжается, как правило, 1–2 месяца, на протяжении которых животным повторно, большей частью ежедневно, вводят несмертельные дозы изучаемого вещества, составляющие доли LD_{50} . По величине LD_{50} судят о степени опасности вещества:

- до 15 мг/кг массы тела – 1-й класс опасности, чрезвычайно токсичное вещество;
- 15–150 мг/кг – 2-й класс, или высокотоксичное вещество;
- 151–5000 мг/кг – 3-й класс опасности вещества, или умеренно токсичное вещество;
- более 5000 мг/кг массы тела – 4-й класс опасности, вещество малотоксичное.

Вместе с тем, если биохимически будет доказано, что пищевая добавка вносит лишь небольшой вклад в метаболические пулы, существующие в пищевых компонентах или тканях, нет необходимости в их детальном исследовании на токсичность. Таким образом, любая пищевая добавка, распадающаяся полностью в продукте или пищеварительном тракте на вещества, которые являются пищевыми или входят в состав организма, могут быть оценены

удовлетворительно на основании только биохимических и метаболических исследований.

Порядок выполнения работы

При интерпретации данных наибольшее внимание должно быть уделено сходству между механизмами токсичности у разных видов животных, а также возможности того, что токсичность может подразумевать взаимодействие между исходным соединением и его метаболитами, которые могут быть неодинаковыми у разных видов и неприемлемыми по отношению к человеку.

Сверхкумулятивными свойствами обладают вещества, имеющие коэффициент кумуляции менее 1; при $K = 1-3$ вещества обладают выраженной кумуляцией; при $K = 3-5$ – умеренной и при $K > 5$ вещества относят к группе веществ со слабой кумуляцией. Наиболее опасными считаются вещества, у которых коэффициент кумуляции меньше в группе животных, получавших меньшие доли LD_{50} .

Важно обращать внимание и на механизм кумуляции. В одних случаях в организме происходит накопление самого вещества – материальная кумуляция; в других случаях «накапливается» эффект действия вещества – функциональная кумуляция.

Обработка результатов

Зная LD_{50} , с помощью расчета можно ориентировочно прогнозировать максимально недействующую (т.е. безвредную) или подпороговую дозу вещества в хроническом эксперименте. Для этого можно пользоваться следующей формулой:

$$lgMND \text{ (мг/кг)} = 0,9 \lg LD_{50} \text{ (мг/кг)} - 3,6,$$

где МНД – максимально недействующая доза в хроническом токсикологическом эксперименте, мг/кг массы тела, составляющая обычно примерно 1/10 пороговой дозы.

Определение кумулятивных свойств пищевых добавок проводится разными методами. Наиболее распространенным (в силу своей простоты и доступности) является метод, заключающийся в том, что 3 группам модельных экспериментальных животных вводят ежедневно per os по 1/5, 1/10 и 1/20 части LD_{50} . Таким образом при условии затравки животных 5 раз в неделю в

течение 1–2 месяцев каждое животное получает соответственно в зависимости от группы 4–8, 2–4 и 1–2 ЛД₅₀. Регистрируется гибель животных и рассчитывается время гибели 50% животных в каждой группе. Коэффициент кумуляции (*K*) рассчитывается по следующей формуле:

$$K = \text{суммарное количество} \times DE_{50(p)} / DE_{50},$$

где DE_{50} – доза, вызвавшая гибель 50% подопытных животных, суммарное количество;

$DE_{50(p)}$ – суммарное количество дробных доз, введенных животным до гибели 50% из них, выраженное в DE_{50} .

После проведенных расчетов полученные данные записываем в таблицу 2.1.

Таблица 2.1 – Результаты определения общей токсичности и кумулятивных свойств пищевых добавок

Наименование	lgЛД ₅₀	lgМНД (мг/кг)	DE _{50(p)}	DE ₅₀	K

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Опишите порядок определения острой токсичности.
2. Назовите величины ЛД₅₀, по которым судят о степени опасности вещества.
3. Назовите основные виды кумуляции.
4. Опишите порядок определения кумуляции.
5. Что является целью проведения оценки на токсичность?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ – НИТРАТОВ В РАСТИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

Цель работы: познакомиться с методикой и научиться определять содержание нитратов в растениеводческой продукции, соках и напитках с помощью портативного нитратомера.

Оборудование: свежие растительные объекты, овощная терка, фарфоровая ступка и пестик, кварцевый песок, химический стаканчик, стеклянная палочка, 1%-ный раствор алюмокалиевых квасцов, нитратомер «Нитрат-тест», калибровочный график образцовых растворов, переводная таблица.

Общие положения

Азот – это один из самых важнейших химических элементов в жизни растений, т.к. он необходим для синтеза аминокислот, из которых образуются белки. Азот растение получает из почвы в виде минеральных азотных солей (нитратных и аммиачных).

В растениях азот подвергается сложным превращениям. Метаболизм азота в растениях – это сложный процесс, и нитраты занимают в нём промежуточное положение.

Нитраты в растениях восстанавливаются до нитритов. В этом процессе участвуют различные металлы (молибден, железо, медь, марганец), и при этом происходит интенсивная трата углеводов, т.к. на восстановление тратится энергия, источником которой являются углеводы. Нитриты могут накапливаться в растениях и этим подавлять их рост. Но основная часть нитритов, подвергаясь дальнейшим превращениям, даёт аммиак (NH_3). Аммиак русский учёный Д.М. Прянишников назвал альфой и омегой в питании растений.

Нитраты (NO_3) являются промежуточной, но стабильной формой азота, круговорот которого осуществляется совокупностью различных процессов: фиксации молекулярного азота атмосферы свободно живущей и симбиотической микрофлорой почвы, минерализации органических азотосодержащих

соединений почвы, иммобилизации и денитрификации, миграции с водой и воздухом.

Для взрослого человека предельно допустимая норма нитратов 5 мг на 1 кг массы тела человека, т.е. 0,25 г на человека массой в 60 кг. Для ребёнка допустимая норма не более 50 мг.

Сравнительно легко человек переносит дневную дозу нитратов в 15–200 мг; 500 мг – это предельно допустимая доза (600 мг – уже токсичная доза для взрослого человека). Для отравления грудного малыша достаточно и 10 мг нитратов.

В Российской Федерации допустимая среднесуточная доза нитратов – 312 мг, но в весенний период реально она может быть 500–800 мг/сутки. В связи с этим содержание нитратов в сельскохозяйственной продукции строго нормируется (таблица 3.1).

Содержание нитратов в растениеводческой продукции определяют в областных, городских и районных станциях санэпиднадзора, агрохимических лабораториях, станциях химизации.

Таблица 3.1

Допустимые уровни содержания нитратов в растительных продуктах, мг/кг

Пищевой продукт	Содержание нитратов, мг/кг		Допустимое критическое отклонение от ПДК
	из открытого грунта	из защищенного грунта	
Картофель	250		60
Морковь ранняя	400		98
Морковь поздняя	250		60
Томаты	150	300	40/72
Огурцы	150	400	40/98
Свекла столовая	1400		371
Лук-перо	600		147
Лук репчатый	80		17
Капуста салатная, петрушка, сельдерей, укроп	2000	3000	487/742
Дыни	90		20
Арбузы	60		11
Яблоки	60		11
Груши	60		11
Виноград столовых сортов	60		11
Перец сладкий	200	400	48/98
Тыква	200		48

Очень важно не только знать в каких растениях, в каких их органах и частях содержатся в основном нитраты, но и не менее важно знать, как уменьшить содержание этих ядовитых веществ для организма.

Способы снижения ядовитых веществ в пищевых продуктах:

1. Количество нитратов снижается при термической обработке овощей (мойке, варке, жарке, тушении и бланшировке). Так, при вымачивании – на 20–30%, а при варке – на 60–80%;

– в капусте – на 58%;

– в столовой свекле – на 20%;

– в картофеле – на 40%.

При этом следует помнить, что при усиленной мойке и бланшировании (обваривании кипятком) овощей в воду уходят не только нитраты, но и ценные вещества: витамины, минеральные соли.

2. Чтобы снизить количество нитратов в старых клубнях картофеля, его клубни следует залить 1%-ным раствором поваренной соли.

3. У патиссонов, кабачков и баклажанов необходимо срезать верхнюю часть, которая примыкает к плодоножке.

4. Так как нитратов больше в кожуре овощей и плодов, то их (особенно огурцы и кабачки) надо очищать от кожуры, а у пряных трав надо выбрасывать их стебли и использовать только листья.

5. У огурцов, свеклы, редьки к тому же надо срезать оба конца, т.к. здесь самая высокая концентрация нитратов.

6. Хранить овощи и плоды надо в холодильнике, т.к. при температуре +2°C невозможно превращение нитратов в более ядовитые вещества – нитриты.

7. Чтобы уменьшить содержание нитритов в организме человека, надо в достаточном количестве использовать в пищу витамин С (аскорбиновую кислоту) и витамин Е, т.к. они снижают вредное воздействие нитратов и нитритов.

8. Выяснено, что при консервировании уменьшается на 20–25% содержание нитратов в овощах, особенно при консервировании огурцов, капусты, т.к. нитраты уходят в рассол и маринад.

9. Салаты следует готовить непосредственно перед их употреблением и сразу съесть, не оставляя на потом.

Проблема токсичного накопления нитратного азота в сельскохозяйственной продукции и вредного воздействия его на человека и сельскохозяйственных животных на современном этапе является одной из наиболее острых и актуальных.

Решением этой задачи заняты многие научно-исследовательские учреждения всего мира, несмотря на пристальное внимание к этой проблеме до сих пор радикального решения пока не найдено.

Порядок выполнения работы

Приготовление экстрактов проб. Пробы растительных образцов для анализа (кроме зеленых культур), измельчают на механической, электромеханической терке, мезгообразователе или мясорубке. Из измельченной пробы берут навеску массой 10 г, взвешенную с погрешностью не более 0,1 г. Навеску помещают в технологическую емкость вместимостью 100 или 200 см³, прибавляют 50 см³ экстрагирующего раствора алюмокалиевых квасцов и перемешивают с помощью мешалки в течение 3 мин. Перемешивание можно заменить гомогенизацией в течение 1 мин.

Зеленые культуры измельчают ножницами, берут навеску 10 г, взвешенную с погрешностью не более 0,1 г, помещают в стакан гомогенизатора, прибавляют 50 см³ экстрагирующего раствора и гомогенизируют в течение 1 мин. При отсутствии гомогенизатора измельченную пробу с экстрагирующим раствором нагревают в кипящей водяной бане в течение 15 мин с последующим охлаждением и доведением до первоначального объема.

При анализе крестоцветных (капусты, редьки и редиса) $10 \pm 0,1$ г измельченного материала помещают в технологическую емкость вместимостью 100–200 см³, добавляют 50 см³ экстрагирующего раствора, который применяется для определения нитратов в культурах семейства капустных, и перемешивают с помощью мешалки в течение 3 минут. Затем, при помешивании, добавляют по каплям (1,0–0,5 см³) 33%-ный раствор перекиси водорода до обесцвечивания раствора.

С целью ускорения и снижения трудоемкости анализа для растительной продукции (кроме зеленных культур) применяют сок для анализа. Пробу, подготовленную для анализа, пропускают через соковыжималку. Полученный сок собирают в одну емкость и перемешивают.

При анализе всех культур, **кроме капусты, редьки и редиса**, отбирают пипеткой 10 см³ сока, помещают в технологическую емкость вместимостью 100–200 см³, добавляют 50 см³ 1%-ного раствора алюмокалиевых квасцов, перемешивают и в полученном растворе измеряют концентрацию нитрат-ионов.

При анализе капусты, редьки и редиса к (10±0,1) см³ сока, помещенного в технологическую емкость вместимостью 100–200 см³, добавляют 50 см³ экстрагирующего раствора для определения нитратов в капусте. Раствор перемешивают и измеряют концентрацию нитрат-ионов.

При анализе напитков, коктейлей, соков определение проводят непосредственно в продуктах без разведения, добавляя 1 г алюмокалиевых квасцов на 100 г продукта.

При анализе сушеных овощей или фруктов с содержанием сухих веществ ниже 20% 10 г пробы помещают в плоскодонную колбу, приливают 100 см³ раствора алюмокалиевых квасцов, нагревают на водяной бане до размягчения продуктов (около 5 мин), охлаждают до комнатной температуры, встряхивают на аппарате в течение 5 минут. При анализе сушеных овощей или фруктов с содержанием сухих веществ 20–35% 10 г пробы помеща-

ют в плоскодонную колбу, приливают 100 см³ раствора алюмокалиевых квасцов, нагревают на водяной бане до размягчения продуктов (около 5 мин), охлаждают до комнатной температуры, встряхивают на аппарате в течение 5 минут.

Перед началом измерений проводят градуировку прибора. Переводят прибор в режим измерения концентрации нитратов, нажимая на кнопку «Режим работы».

На экране прибора в верхней строке будет индицироваться значение концентрации нитратов в расчетных единицах. В нижней строке индицируется режим измерения прибора.

$$C = \text{XXXXXX мг/кг}$$

Вытяжка 1:5

Режим измерения изменяют кнопками \triangleright , \triangleleft в зависимости от измеряемой пробы в соответствии с таблицей 3.2.

Экстракт пробы перемешивают путем переливания из одной емкости в другую 2–3 раза.

В измерительный стаканчик наливают экстракт пробы. Производят ополаскивание электродов экстрактом измеряемой пробы. Наливают в измерительный стаканчик не использованную для промывки часть экстракта пробы и погружают в него электроды. Считывание производят после установления показаний.

При измерении пробы с более низким по отношению к предыдущей содержанием нитрат-ионов (в 50 и более раз) рекомендуется двукратное ополаскивание электродов: раствором сравнения р(СЖ)₃=4, а затем экстрактом измеряемой пробы.

Таблица 3.2

Режимы измерений и виды измеряемого продукта

Режим измерения	Масса пробы (объем) г (см ³)	Объем экстрагирующего р-ра, см ³	Вид измеряемого продукта
Вытяжка 1:5	10	50	Пробы из растений с содержанием влаги 70-95 % (вытяжка из капусты белокочанной, моркови, томатов, огурцов, лука-пера, лука-репки, дыни, арбузов, тыквы, кабачков, картофеля, столовой свеклы, винограда, перца сладкого, зеленых культур)
Соки 1:5	10	50	Сок картофеля, лука-репки, свеклы, моркови, капусты, винограда, огурцов, томатов, перца сладкого
Воды, напитки	100		Минеральные воды, напитки, коктейли
Плоды сухие 1:10	10	100	Сушеные овощи или фрукты с содержанием сухих веществ ниже 20 %
Плоды сухие 1:5	10	50	Сушеные овощи или фрукты с содержанием сухих веществ 20-35 %
Экспресс	В соответствии с методикой экспресс анализа		

Через 3–4 часа работы прибора проводят проверку правильности градуировки по раствору сравнения $p(\text{CNO}_3)=3$ и, если необходимо, проводят градуировку прибора.

Режим измерения, установленный на экране прибора перед градуировкой, запоминается прибором и будет выводиться при входе в режим измерения концентрации.

В режиме измерения «Вытяжка 1:5» расчет концентрации нитратов производится при средней влажности 85%. При необходимости более точной установки влажности в режиме «Вытяжка 1:5» нажимают кнопку «градуировка» и кнопками «<<», «>>» устанавливают требуемую влажность в диапазоне от 75 до 90%. Для выхода из режима настройки влажности нажимают кнопку «градуировка». Если влажность отличается от 85%, то она индицируется в нижней строке индикатора «Вытяжка 1:5 XX%».

Если значение измеренной активности выходит за пределы 0–7 ед. р(CNO₃), то на экране прибора при измерении активности и концентрации вместо ошибочных числовых значений выводятся знаки вопроса С = ?????? мг/кг, р(CNO₃) = ????

Если при использовании сока был получен результат по содержанию нитратов, превышающий допустимый уровень (см. таблицу 3.1), то для окончательного суждения о качестве продукции следует повторить анализ с использованием навески измельченного материала.

При проведении арбитражных анализов на содержание нитратов в капусте, картофеле, свекле, моркови и зеленых овощах использование сока не допускается.

Обработка результатов

После проведенных исследований полученные данные записываем в таблицу 3.3.

Таблица 3.3 – Результаты определения содержания нитратов в растительных объектах

Вид измеряемого продукта	Масса пробы (объем), г (см ³)	Объем экстрагирующего р-ра, см ³	Содержание нитратов, мг/кг		Допустимое критическое отклонение от ПДК
			1 опр.	2 опр.	

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Опишите порядок приготовления раствора алюмокалиевых квасцов с массовой долей 10%.
2. Опишите методику определения содержания нитратов в растительных объектах.
3. Назовите допустимые уровни содержания нитратов в продуктах растительного происхождения.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАЛЬСИФИЦИРОВАННЫХ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Цель работы: познакомиться с видами фальсификации макаронных изделий и научиться определять их.

Оборудование: лупы, магнит, бумага белая, весы лабораторные общего назначения с допустимой погрешностью $\pm 1,0$ г, образцы макарон различных производителей.

Общие положения

Виды фальсификации. Любая продукция имеет пять основополагающих характеристик: ассортиментную, квалитетическую (качественную), количественную, стоимостную и информационную, которые и определяют соответствующие виды идентификации. К числу пищевых продуктов, у которых наиболее часто обнаруживается ассортиментная фальсификация, относятся все подгруппы, виды и наиболее известные бренды алкогольных напитков, чай, кофе. Контрафактные товары могут быть аналогичными по качеству, но чаще всего они имеют пониженное качество, так как производятся из низкокачественного сырья и в кустарных условиях.

Объективные причины квалитетической фальсификации вызваны процессами, протекающими при хранении ряда пищевых продуктов. Например, пересортица чая вызывается процессами старения; свежих плодов и овощей – механическими повреждениями и физиологическими болезнями; сыров – процессами их созревания и перезревания.

Общей для всех видов фальсификации является информационная фальсификация, предназначенная для введения потребителей в заблуждение относительно основополагающих характеристик товара путем предоставления недостоверной информации.

В настоящее время на продовольственный рынок страны поступает значительное количество фальсифицированной, недоброкачественной, а порой и опасной как отечественной, так и импортной продукции, наносящей существенный вред жизни и здоровью людей и окружающей среде. Использование российской символики на продукции аграрного сектора, выпускаемой в зарубежных странах, подрывает авторитет к аналогичной отечественной продукции, так как по качественным характеристикам эти товары, как правило, не соответствуют российским аналогам.

В соответствии с федеральным законом «О качестве и безопасности пищевых продуктов» фальсифицированные пищевые продукты – это пищевые продукты умышленно изменённые (поддельные) и имеющие скрытые свойства и качества, информация о которых является заведомо неполной или недостоверной.

Несовершенство действующего законодательства в полной мере используется недобросовестными отечественными предпринимателями и фирмами-импортёрами, предлагающими к продаже большое количество фальсифицированной, недоброкачественной продукции по относительно низким ценам. Действуют подпольные производства продовольственных товаров, далеко не единичны случаи контрабандного ввоза такой продукции на территорию России. Конечной целью фальсификаторов является создание потребительских предпочтений на товары пониженного качества путём придания видимости повышенных потребительских свойств.

За последние годы появилась новая разновидность фальсификации: при изготовлении и реализации пищевых продуктов, полученных с применением генетически модифицированных источников, отсутствует информация о содержании в продукте таких источников.

Встречаются случаи, когда подделываются товары и фирменные знаки предприятий-изготовителей, имеющих заслуженно высокую репутацию благодаря отличному качеству продукции. В этом случае материальный и мо-

ральный ущерб несет не только потребитель, но и предприятие, чей фирменный знак был подделан, так как потребитель, купивший фальсифицированный товар низкого качества с фирменным знаком известного предприятия-изготовителя, утрачивает к нему доверие.

Основные причины создавшегося положения: недостаточность законодательной и нормативной базы, обеспечивающей функционирование системы защиты продовольственного рынка; свободный допуск значительного количества хозяйствующих субъектов к деятельности, связанной с производством и реализацией продуктов питания, без соответствующих условий для осуществления действенного контроля за пищевой продукцией; отсутствие механизма, препятствующего поступлению в розничную сеть большого объема фальсифицированных товаров и товаров, не прошедших подтверждения соответствия установленным требованиям; низкая эффективность работы служб государственного контроля и надзора по выявлению и пресечению производства и реализации фальсифицированных товаров, а также общественных организаций.

Фальсификация – есть купля, продажа или иные способы передачи продуктов, умышленно измененных (поддельных, имеющих скрытые свойства).

Ассортиментная фальсификация макаронных изделий происходит за счет подмены макарон, выработанных из одного сорта муки другим.

Наиболее распространенной ассортиментной фальсификацией макаронных изделий является продажа макаронных изделий, выработанных из муки 1-го сорта под видом макаронных изделий высшего сорта. Отличить такую подделку можно и по цвету, но более точное заключение можно сделать на основе физико-химических показателей, сделанных только в лабораторных условиях, по содержанию клетчатки, пентозанов, кальция, фосфора, железа, по представлению органов по защите прав потребителей.

Качественная фальсификация макаронных изделий может достигаться следующими приемами:

повышенное содержание воды;
 добавление других сортов муки;
 введение пищевых добавок – улучшителей муки;
 введение пищевых красителей.

При производстве макаронных изделий высшего сорта часто берут муку 1-го сорта, добавляют в нее отбеливатели, мука обесцвечивается и далее выработывают макаронные изделия якобы высшего сорта.

Количественная фальсификация макаронных изделий (недовес) – это обман потребителя за счет значительных отклонений параметров товара (массы), превышающих предельно допустимые нормы отклонений. Например, масса нетто упаковки с макаронными изделиями занижена или масса пакета с макаронными изделиями равна точно 1000 г или 500 г, а не больше с учетом массы упаковки и т.д. Выявить такую фальсификацию довольно просто, измерив предварительно массу упаковок с макаронными изделиями поверенными измерительными мерами массы.

Информационная фальсификация макаронных изделий – это обман потребителя с помощью неточной или искаженной информации о товаре. Этот вид фальсификации осуществляется путем искажения информации в товарно-сопроводительных документах, маркировке, рекламе товара. При фальсификации информации о макаронных изделиях довольно часто искажаются или указываются неточно следующие данные:

наименование товара;
 сорт муки, из которого изготовлены макаронные изделия;
 количество макаронных изделий;
 состав продукта;
 вводимые компоненты.

На упаковке указывают сорт макаронных изделий, их энергетическую ценность и условия хранения в соответствии с требованиями настоящего

стандарта, а также наносят информацию о содержании в рецептуре сырья из генетически модифицированных источников.

Таблица 4.1
Пищевая и энергетическая ценность 100 г макаронных изделий

Наименование продукции	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал	Вода, г
Изделия из муки высшего сорта	10,4	1,1	71,5	344	13
Изделия из муки первого сорта	10,7	1,3	68,4	344	13
Изделия из муки второго сорта	11,8	1,8	64,5	327	13
Изделия яичные	11,4	2,1	69,5	349	13
Изделия молочные	11,5	2,9	68,4	351	13
Изделия томатные	10,4	1,1	71,2	343	13
Изделия шпинатные	10,7	1,2	70,7	343	13
Изделия морковные	10,4	1,1	69,7	337	13
Изделия соевые	14,3	1,1	66,0	337	13
Изделия с пшеничным зародышем	12,1	1,6	69,0	346	13

В наименовании продукта не указывают следующие характеристики макаронных изделий: «трубчатые», «нитевидные», «ленточные», «узкие», «короткие», «резаные», «прессовые», «штампованные», «плоские», «объемные», «обыкновенные».

На упаковке, обеспечивающей возможность визуального определения упакованного продукта, наименование допускается ограничить словами «Макаронные изделия».

На упаковке, не обеспечивающей возможность визуального определения упакованного продукта, наносят рисунок, соответствующий его натуральной форме и размерам.

Транспортная маркировка – по ГОСТ Р 8.579 и ГОСТ 14192 с указанием на транспортной и оптовой таре:

наименования предприятия-изготовителя;

товарного знака (при его наличии);

наименования товара, его группы и сорта;

массы нетто при стандартной влажности;

массы брутто (для оптовой продукции);

срока хранения;

даты изготовления;

обозначения настоящего стандарта с нанесением манипуляционных знаков «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги».

Порядок выполнения работы

Для выявления фальсификации макаронных изделий необходимо определить запах, содержание металломагнитных примесей, количество деформированных изделий и крошки, зараженность вредителями, сравнить на маркировке информацию и данные о пищевой и энергетической ценности 100 г изделий согласно ГОСТ Р 51865-2002 (см.табл. 4.1).

1. Определение содержания деформированных изделий и крошки в короткорезанных изделиях и «перьях». Навеску массой около 500 г короткорезанных изделий или «перьев» взвешивают с погрешностью не более 5 г и отбирают из нее отдельно деформированные изделия и крошку, взвешивают их порознь с погрешностью не более 1 г.

2. Определение запаха. Из средней пробы отбирают 20 ± 1 г макаронных изделий, размалывают их на лабораторной мельнице до полного прохода размолотых частиц через сито с диаметром отверстий 1 мм. Высыпают на чистую бумагу, согревают дыханием и исследуют на запах. Для усиления запаха размолотые макаронные изделия переносят в стакан, заливают водой тем-

пературой $(60 \pm 5)^\circ\text{C}$ на 1–2 мин., после чего воду сливают и определяют запах испытуемого продукта.

3. Определение содержания металломагнитной примеси. Объединенную пробу после отбора из нее средней пробы и дополнительно навески массой около 500 г для всех макаронных изделий, кроме макарон, а также после выделения крошки, лома и деформированных изделий из макарон, взвешивают с погрешностью не более 5 г, разравнивают слоем 2–4 см, а трубчатые изделия укладывают слоем в один ряд.

Магнитом медленно проводят вдоль и поперек макаронных изделий так, чтобы вся продукция была захвачена полюсами магнита.

Частицы металломагнитной примеси снимают с магнита на лист белой бумаги с нанесенной сеткой с размером ячеек 0,3 x 0,3 мм. С помощью лупы и сетки частицы металломагнитной примеси рассортировывают на две фракции: более 0,3 мм и не менее 0,3 мм в наибольшем линейном измерении.

Выделение металломагнитной примеси из макаронных изделий повторяют три раза.

Выделенные частицы металломагнитной примеси размером не более 0,3 мм в наибольшем линейном измерении переносят на предварительно взвешенное часовое стекло и взвешивают с погрешностью не более 0,01 г.

4. Определение зараженности вредителями. В трубчатых макаронных изделиях при определении зараженности их вредителями из объединенной пробы после отбора из нее средней пробы, навески массой около 500 г для всех макаронных изделий, кроме макарон, металломагнитной примеси, а также выделения крошки, лома и деформированных изделий из макарон, отбирают около 200 г изделий и дробят в ступке до разрушения макаронных трубок. Раздробленные трубчатые макаронные изделия осторожно высыпают на чистую бумагу, разравнивают тонким слоем и рассматривают через лупу, устанавливая наличие вредителей (жуков, куколок, личинок и др.).

В макаронных изделиях, кроме трубчатых, при определении зараженности их вредителями объединенную пробу после отбора из нее средней пробы и навески массой около 500 г, а также выделения металломагнитной примеси, высыпают на чистую бумагу. Короткие макаронные изделия разравнива-

ют тонким слоем, а длинные макаронные изделия укладывают в один слой и рассматривают через лупу, устанавливая наличие вредителей.

Обработка результатов

После проведенных исследований полученные данные записываем в таблицу 4.2.

Содержание деформированных изделий или крошки (X) в процентах вычисляют по формуле:

$$X = \frac{m_1 \cdot 100}{m_2},$$

где m_1 – масса деформированных изделий или крошки, выделенных из анализируемой пробы, г;

m_2 – масса анализируемой пробы, г.

Содержание металломагнитной примеси (X_M) в мг на 1 кг изделий вычисляют по формуле:

$$X_M = \frac{m_3}{m_4}$$

где m_3 – металломагнитные примеси, выделенные из анализируемой пробы, мг;

m_4 – масса изделий в анализируемой пробе, кг.

Вычисление проводят до первого десятичного знака с последующим округлением результата до целого числа.

Таблица 4.2 – Результаты определения фальсифицированных макаронных изделий

Наименование образца	Запах	Содержание металломагнитных примесей, мг/кг	Содержание деформированных изделий и крошки в короткорезанных изделиях и «перьях», %	Зараженность вредителями

После проведенных исследований делается вывод о виде фальсификации продукции и данные о пищевой и энергетической ценности 100 г изделий согласно ГОСТ Р 51865-2002.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назовите основные виды фальсификации макаронных изделий.
2. Опишите порядок определения содержания деформированных изделий, металломагнитной примеси, крошки в макаронных изделиях и их запаха.
3. Назовите наиболее распространенные причины фальсификации продукции, в т.ч. макаронных изделий.
4. Охарактеризуйте информационный вид фальсификации.
5. Каким образом осуществляется количественная и ассортиментная, качественная фальсификация продуктов и сырья?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Практикум по безопасности растительного сырья и продуктов питания / С.П. Живодерова, В.Н. Яичкин, В.В. Каракулев и др. – Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2008. – 144 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕДНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПРИМЕСЕЙ ЗЕРНА, ПИЩЕВАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ЗЕРНА.....	4
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ И КУМУЛЯТИВНЫХ СВОЙСТВ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК.....	9
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ – НИТРАТОВ В РАСТИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ.....	12
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАЛЬСИФИЦИРОВАННЫХ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ.....	20
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	28
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	28

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ
И САНИТАРНЫЕ НОРМЫ КАЧЕСТВА
ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Методические указания к лабораторным работам

В редакции составителя

Лицензия ЛР 020427 от 25.04.1997 г.
Подписано к печати 26.01.2015 г. Формат 60×90/16.
Уч.-изд.л. – 1,5. Усл.-п.л. – 2,0.
Тираж 50 экз. Заказ 27.

Отпечатано в отделе оперативной полиграфии издательства ДальГАУ
675005, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86

