

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

***МОЛОДЁЖНЫЙ ВЕСТНИК
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЙ АГРАРНОЙ НАУКИ***

***Сборник
студенческих научных трудов***

Выпуск седьмой

**Благовещенск
Дальневосточный ГАУ
2022**

УДК 63:001
ББК 72
М75

*Печатается по решению
редакционной коллегии*

Редакционная коллегия:

Захарова Е. Б., докт. с.-х. наук, доцент – ответственный редактор;

Карёгина Ж. М., канд. с.-х. наук;

Куркова И. В., канд. с.-х. наук, доцент;

Тимченко Н. А., канд. биол. наук, доцент;

Ран О. П., канд. с.-х. наук

Молодёжный вестник Дальневосточной аграрной науки. Сб.
М75 студ. науч. тр. Вып. 7 / отв. ред. Е. Б. Захарова. – Благовещенск : Дальневост. гос. аграр. ун-т, 2022. – 97 с.

ISBN 978–5–9642–0529–6

Сборник содержит результаты исследований по отдельным вопросам декоративного садоводства и ландшафтного проектирования, защиты растений, земледелия, растениеводства, почвоведения, агрохимии и экологии.

Материалы сборника предназначены для обучающихся высших учебных заведений по агрономическим направлениям подготовки, а также преподавателей и научных сотрудников, предметом исследований которых являются соответствующие вопросы.

УДК 63:001
ББК 72

ISBN 978–5–9642–0529–6

© ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

Астроманова К. С., Бикмурзина Е. А., Шуран П. Е. Краснокнижные представители дендрофлоры Городского парка города Благовещенска.....	4
Григорьева А. И. Роль инокулянтов в современном земледелии	11
Гудкова А. А. Особенности семенного размножения растений рода <i>Hosta</i> в условиях города Благовещенска в 2021 году.....	19
Доценко Д. С. Влияние применения магниевых удобрений на продуктивность и качество семян сои	26
Кравченко Т. С. Ритм развития представителей рода <i>Hosta</i> в условиях города Благовещенска в 2021 году	33
Крюков К. А. Роль авиации при обнаружении лесных пожаров на территории Амурской области	41
Переверзев И. А., Аджба А. С. Оценка видового состава и жизненного состояния дендрофлоры Первомайского парка города Благовещенска.....	48
Серебренников М. А. Оценка внутривидовых гибридов сои третьего поколения по основным элементам продуктивности	54
Цыганчук Ю. О. Актуальность и обоснование моделирования минерального питания растений	60
Шелихан М. Ю. Влияние сидерата на урожайность сои и свойства почвы в условиях южной зоны Амурской области	67
Шуран П. Е. Состояние тропы Здоровья на базе отдыха «Динамо» в п. Моховая падь Амурской области	73
Юркова Т. А. Содержание углерода в аллювиальных слоистых почвах (на примере реки Селемджа и реки Зея)	79
 Захарова Е. Б. Выдающийся учёный-земледел – Владимир Васильевич Голубев (1927–2000 гг.).....	 86

УДК 58:502.75

**Краснокнижные представители дендрофлоры
Городского парка города Благовещенска**

Ксения Сергеевна Астроманова¹, студент бакалавриата
Елизавета Артёмовна Бикмурзина², студент бакалавриата
Полина Евгеньевна Шуран³, студент магистратуры
Научный руководитель – Наталья Александровна Юст⁴,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
^{1, 2, 3, 4} Дальневосточный государственный аграрный университет,
Амурская область, Благовещенск, Россия

Аннотация. Представлен дендрологический анализ древесно-кустарниковых видов, использующихся в озеленении Городского парка г. Благовещенска. Описаны особенности экологии и фитоценологии, характерные морфологические признаки. Определены категория и статус охраны.

Ключевые слова: Благовещенск, Городской парк, дендрофлора, семейство, объект общего пользования, редкие виды, интродуценты

Для цитирования: Астроманова К. С., Бикмурзина Е. А., Шуран П. Е. Краснокнижные представители дендрофлоры Городского парка города Благовещенска // Молодёжный вестник Дальневосточной аграрной науки : сб. студ. науч. тр. Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. Вып. 7. С. 5–11.

**Red Book representatives
of dendroflora Blagoveshchensk City Park**

Ksenia S. Astromanova¹, Undergraduate Student
Elizaveta A. Bikmurzina², Undergraduate Student
Polina E. Shuran³, Master's Degree Student
Scientific advisor – Natalya A. Yust⁴, Candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor
^{1, 2, 3, 4} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

Abstract. The dendrological analysis of tree and shrub species used in the landscaping of the City Park of Blagoveshchensk is presented. The features of ecology and phytocenology, characteristic morphological features are described. The category and status of protection have been determined.

Keywords: Blagoveshchensk, City park, dendroflora, family, common use object, rare species, introducents

For citation: Astromanova K. S., Bikmurzina E. A., Shuran P. E. Krasnoknizhnye predstaviteli dendroflory Gorodskogo parka goroda Blagoveshchenska [Red

Book representatives of dendroflora Blagoveshchensk City Park]. Proceedings from *Molodyozhny`j vestnik Dal`nevostochnoj agrarnoj nauki – Youth Bulletin of the Far Eastern Agrarian Science*. (PP. 5–11), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2022 (in Russ.).

Зелёные насаждения благоприятно влияют на формирование экологических условий в урбанизированной среде. Древесно-кустарниковые посадки способствуют снижению шума от автомобильного и техногенного воздействия, балансированию влажности и температуры воздуха, поглощению вредных выбросов. Озеленение городов и поселков является неотъемлемой частью работ по охране окружающей среды. В настоящее время вопрос озеленения становится во всей широте и приобретает всё более актуальный характер. Использование в озеленении редких и исчезающих видов – один из способов сохранения биологического разнообразия и сохранения его для будущих поколений.

Исследование краснокнижных представителей дендрофлоры проводилось в вегетационный период 2021 г. в Городском парке культуры и отдыха областного центра Амурской области. Цель исследования – выявить представителей древесно-кустарниковых видов, занесённых в Красную книгу Амурской области. Объектом исследования явился видовой состав редких и исчезающих видов, предмет исследования – древесно-кустарниковые растения, используемые в озеленении Городского парка.

На территории областного центра в настоящее время действуют три парка. Отсчётной точкой создания Городского парка культуры и отдыха можно считать 1889 г. Городской парк – крупный массив зелёных насаждений в зонально-организованной объёмно-пространственной структуре. Его площадь составляет 7,1 гектаров [4].

Для достижения цели нами применялся общепризнанный стационарный метод сплошного подеревного перечёта. Согласно данной методике, маршрут для сбора полевого материала осуществляется с учётом планировочного

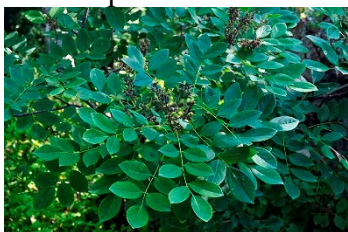
устройства, наличия дорожно-тропиночной сети и разбивки территории так, чтобы охватить видовое разнообразие древесно-кустарниковых растений и их размещение во всех секторах парка. Данные о дендрофлоре заносились в перечётную ведомость методом конверта. Для определения видов проводилась фотосъёмка, анализ иллюстрационного материала по гербарным образцам и определителям для Дальнего Востока [1, 2].

Со времени образования парка работы по озеленению и благоустройству не прекращались, за исключением военных лет и периода распада Советского Союза, когда средств для проведения данных работ и на установку новых аттракционов было недостаточно. При этом выделялись небольшие средства на поддержание в жизненном состоянии древесно-кустарниковых растений, посаженных ранее [4, 7]. В посадках скверов и парков в этот период использовались новые виды древесно-кустарниковой растительности, которые поставлялись из плодопитомника, питомника Горзеленстроя и лесной опытной станции г. Свободного [5].

При исследовании и на этапе определения видовой принадлежности дендрофлоры основной акцент приходился на виды, занесённые в Красную книгу. Их использование в озеленении – один из способов сохранения редких растений.

В результате исследований выявлено восемь видов, включённых в Красную книгу Амурской области. При установке памятника Олегу Маслову в июне 2021 г. виноград амурский был удалён, как и черемуха азиатская, которая служила опорой лиане. Чаще всего в озеленении используются деревья и кустарники, реже – представители дендрофлоры [6]. Так, в озеленении Городского парка более всего представлены деревья, один кустарник и одна лиана. Их характерные особенности обобщены в таблице 1.

Таблица 1 – Представители дендрофлоры Городского парка, занесённые в Красную книгу Амурской области

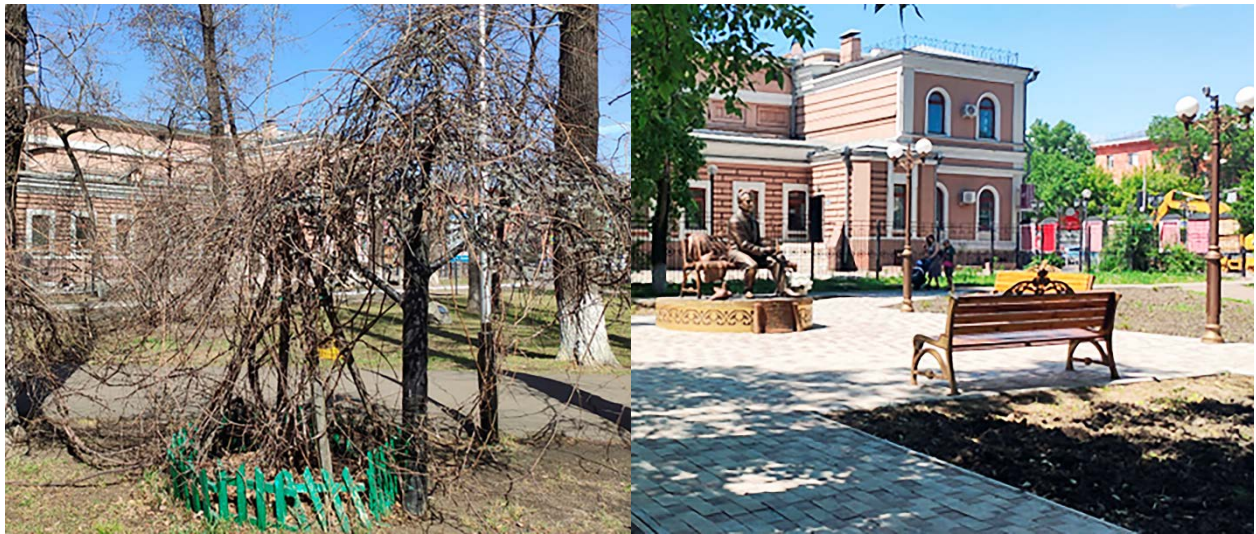
Названия растения	Категория и статус вида
Бархат амурский – <i>Phellodendron amurense</i> Rupr. 	Категория и статус: 2. Вид, численность которого сокращается. В Российской Федерации это единственный пробконос промышленного значения. Обладает высокими декоративными, лекарственными свойствами, ценный медонос. Лимитирующий фактор: хозяйственное освоение территорий осуществление проектов строительства различного масштаба и назначения, рубки, пожары, рекреационная нагрузка
Виноград амурский – <i>Vitis amurensis</i> Rupr. 	Категория и статус: 2 г. Вид с сокращающейся численностью. Ценное пищевое, декоративное, лекарственное растение. Вид включен в Красную книгу Амурской области (2009). Выявлен в дубовых, черно-березовых насаждениях, по водотокам и у подножия сопок западной и юго-западной экспозиции. Для стабилизации численности вида, площадь которого снижается из-за антропогенной нагрузки необходимы защитные меры
Липа амурская – <i>Tilia amurensis</i> Rupr. 	Категория и статус: 2 г. Вид с неуклонно сокращающейся численностью в результате чрезмерного использования человеком, имеющий значительный ареал, но находящийся в пределах области на границе северо-западного распространения. Декоративное, лекарственное, медоносное растение. Вид выявлен в дубовых, черно- и бело-березовых древостоях, как семенного, так и порослевое происхождения
Груша уссурийская – <i>Pyrus ussuriensis</i> Maxim 	Категория и статус: 3 г. Редкий вид на северо-западном пределе распространения. Высоко ценится в выведении культурных зимостойких сортов. Произрастает в южных районах области, но в культуре встречается на всей территории. За границами России груша уссурийская произрастает в Китае и на полуострове Корея. Предпочитает речные долины и склоны, хорошо освещённые опушки лиственных древостоев
Маакия амурская – <i>Maackia amurensis</i> Rupr. et Maxim. 	Категория и статус: 2 а. Численность сокращается из-за нарушения экосистем и мест обитания. Аборигенный вид. Декоративное, медоносное, лекарственное растение. Распространение в Амурской области – в южной части западного предела ареала. Предпочитает берега рек, дубовые и березовые рёлки, тяготит к опушкам, участвует в составе лиственных и смешанных лесов

Продолжение таблицы 1

Названия растения	Категория и статус вида
Орех маньчжурский – <i>Uglans mandshurica</i> Maxim. 	Категория и статус: 2 а. Численность ореха сокращается из-за изменения условий существования, разрушения местообитаний. Ценное пищевое, лекарственное, декоративное дерево. Предпочитает лиственные приречные леса и рощи на участках с богатой, хорошо дренированной почвой. Обычно встречается во втором ярусе в пойменных лесах. В последние годы отмечен в Сковородинском районе в культурных посадках и в озеленении
Смородина двуликая – <i>Ribes diacantha</i> Pall. 	Категория и статус: 3 г. Редкий декоративный вид на северной границе ареала. В Амурской области растение найдено в Сковородинском, Тамбовском и Михайловском районах. В России вид встречается на юге Дальнего Востока и Забайкалье, вне РФ – в Северной Монголии, Северном Китае и на полуострове Корея. Поселяется на скалах, каменистых осыпях, в пойменных зарослях. Примерная численность вида – до 500 экземпляров
Ясень маньчжурский – <i>Fraxinus mandshurica</i> Rupr. 	Категория и статус: 2 б. Ценная древесина. Декоративные признаки приводят к сокращению численности, которая может быть стабилизирована специальными мерами охраны. За пределами области встречается на юге Дальнего Востока, включая Сахалин и Южные Курилы, вне России – в Японии, Северо-Восточном Китае, полуострове Корея. Произрастает в долинных лесах, хвойно-широколиственных и лиственных лесах, приуроченных к долинам Амура, Зеи, Буреи и других рек

Краснокнижники представлены по одному виду из каждого семейства. В настоящее время проводятся реконструкционные работы и уничтожаются в том числе краснокнижные виды [3]. В качестве примера можно привести потерю винограда амурского (*Vitis amurensis*) (рис. 1), который рос при входе в парк у ворот, расположенных у здания Амурского драматического театра.

Парки решают в городе ряд экологических проблем. Снижая шум, они отвечают и задаче снижения запылённости и загазованности воздуха. Немаловажную роль следует отметить использование видов, занесённых в Красные книги разного уровня, как формы их сохранения и для осуществления биолого-просветительской и воспитательной деятельности.



а) – до реконструкции; б) – после реконструкции зелёных насаждений

**Рисунок 1 – Виноград амурский
(*Vitis amurensis* Rupr.) в Городском парке**

Список источников

1. Воробьев Д. П. Дикорастущие деревья и кустарники Дальнего Востока. Л. : Наука, 1968. 277 с.
2. Ворошилов В. Н. Определитель растений советского Дальнего Востока. М. : Наука, 1982. 672 с.
3. Красная книга Амурской области: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов : официальный справочник. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2019. 499 с.
4. Павлова Л. М., Тимченко Н. А. История ботанических исследований на Дальнем Востоке // Сто лет изучения динозавров Приамурья : сб. докл. Благовещенск : Амурский научный центр Дальневосточного отделения РАН, 2016. С. 93–97.
5. Тимченко Н. А. Естественное возобновление редких и исчезающих видов дендрофлоры в дендрарии лесоопытной станции г. Свободного // Дальневосточный аграрный вестник. 2008. № 4 (8). С. 49–51.
6. Тимченко Н. А., Старченко В. М., Раткевич И. А. Краснокнижные виды дендрофлоры в озеленении населённых пунктов Амурской области // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2011. № 8 (59). С. 104–108.
7. Тимченко Н. А., Щербакова О. Н., Бобенко В. Ф. Жизненное состояние дендрофлоры парков Благовещенска Амурской области // Органическое сельское хозяйство: проблемы и перспективы: материалы XXII междунар. науч.-

произв. конф. (Майский, 28–29 мая 2018 г.). Белгород : Белгородский государственный аграрный университет, 2018. С. 107–109.

References

1. Vorobyov D. P. *Dikorastushchie derev'ya i kustarniki Dal'nego Vostoka* [Wild trees and shrubs of the Far East], Leningrad, Nauka, 1968, 277 p. (in Russ).
2. Voroshilov V. N. *Opredelitel' rastenij sovetskogo Dal'nego Vostoka* [Determinant of plants of the Soviet Far East], Moskva, Nauka, 1982, 672 p. (in Russ.).
3. *Krasnaya kniga Amurskoj oblasti: Redkie i nahodyashchiesya pod ugrozoy ischeznoveniya vidy zhivotnyh, rastenij i gribov: oficial'nyj spravochnik* [The Red Book of the Amur Region: Rare and endangered species of animals, plants and fungi: official reference], Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2019. 499 p. (in Russ.).
4. Pavlova L. M., Timchenko N. A. *Istoriya botanicheskikh issledovanij na Dal'nem Vostoke* [History of botanical research in the Far East]. Proceedings from *Sto let izucheniya dinozavrov Priamur'ya – One hundred years of studying the dinosaurs of the Amur region*. (PP. 93–97), Blagoveshchensk, Amurskij nauchnyj centr Dal'nevostochnogo otdeleniya RAN, 2016 (in Russ.).
5. Timchenko N. A. *Estestvennoe vozobnovlenie redkih i ischezayushchih vidov dendroflory v dendrarii lesoopytnoj stancii g. Svobodnogo* [Natural renewal of rare and endangered species of dendroflora in the arboretum of the forest experiment station of Svobodny]. *Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik. – Far Eastern Agrarian Herald*, 2008; 4 (8): 49–51 (in Russ.).
6. Timchenko N. A., Starchenko V. M., Radkevich I. A. *Krasnoknizhnye vidy dendroflory v ozelenenii naselyonnyh punktov Amurskoj oblasti* [Red book types of dendroflora in the landscaping of settlements of the Amur region]. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University*, 2011; 8 (59): 104–108 (in Russ.).
7. Timchenko N. A., Shcherbakova O. N., Bobenko V. F. *Zhiznennoe sostoyanie dendroflory parkov Blagoveshchenska Amurskoj oblasti* [The vital state of the dendroflora of the parks of Blagoveshchensk, Amur region]. Proceedings from *Organic agriculture: problems and prospects: XXII Mezhdunarodnaya nauchno-proizvodstvennaya konferenciya (28–29 maya 2018 g.) – XXII International Scientific and Industrial Conference*. (PP. 107–109), Belgorod, Belgorodskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2018 (in Russ.).

© Астроманова К. С., Бикмурзина Е. А., Шуран П. Е., 2022

Статья поступила в редакцию 12.01.2022; одобрена после рецензирования 20.01.2022; принята к публикации 17.03.2022.

The article was submitted 12.01.2022; approved after reviewing 20.01.2022; accepted for publication 17.03.2022.

УДК 631.811

Роль инокулянтов в современном земледелии

Алина Игоревна Григорьева¹, студент магистратуры
Научный руководитель – Елена Александровна Семенова²,
доктор сельскохозяйственных наук, доцент
^{1, 2} Дальневосточный государственный аграрный университет,
Амурская область, Благовещенск, Россия
¹ grigoreva.alina.97@mail.ru

Аннотация. Обоснована необходимость использования биологических препаратов (инокулянтов) в повышении продуктивности агрофитоценозов. Показано положительное влияние на растения микроорганизмов, которые являются действующим началом инокулянтов. Представлена практика применения ризобийных препаратов в разных регионах страны.

Ключевые слова: соя, инокулянт, азотфиксация, симбиотическая активность, урожайность

Для цитирования: Григорьева А. И. Роль инокулянтов в современном земледелии // Молодёжный вестник Дальневосточной аграрной науки : сб. студ. науч. тр. Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. Вып. 7. С. 12–19.

The role of inoculants in modern agriculture

Alina I. Grigorieva¹, Master's Degree Student
Scientific advisor – Elena A. Semenova², Doctor of Agricultural Sciences,
Associate Professor
^{1, 2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia
¹ grigoreva.alina.97@mail.ru

Abstract. The necessity of using biological preparations (inoculants) in increasing the productivity of agrophytocenoses is substantiated. The positive effect on plants of microorganisms, which are the active principle of inoculants, is shown. The practice of using rhizobial formulations in different regions of the country is presented.

Keywords: soybeans, inoculant, nitrogen fixation, symbiotic activity, crop productivity

For citation: Grigorieva A. I. Rol' inokulyantov v sovremennom zemledelii [The role of inoculants in modern agriculture]. Proceedings from *Molodyozhnyj vestnik Dal'nevostochnoj agrarnoj nauki – Youth Bulletin of the Far Eastern Agrarian Science*. (PP. 12–19), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2022 (in Russ.).

Современное сельское хозяйство заинтересовано в производстве экологически чистой продукции с наименьшими затратами и минимальным риском для окружающей среды. Поэтому одним из приоритетных направлений развития земледелия становится концепция устойчивого сельского хозяйства, которая базируется на альтернативных, экологически безопасных системах землепользования, способных наиболее эффективно использовать не возобновляемые и внутрихозяйственные ресурсы, биологические циклы и улучшить качество жизни сельскохозяйственных производителей и всего общества в целом.

Отечественное земледелие, функционирующее в условиях резкого сокращения внесения минеральных удобрений, весьма заинтересовано в использовании альтернативных агротехнологий, позволяющих получить дополнительные источники минерального питания растений. Это может быть достигнуто в результате применения биопрепаратов, повышающих симбиотическую азотфиксацию и улучшающих усвоение других макроэлементов бобовыми растениями, что является экологически безопасным и экономически эффективным приёмом при условии научно обоснованного использования [2].

Способность усваивать атмосферный азот является важнейшей биологической особенностью бобовых культур, вступающих во взаимодействие со специфичными клубеньковыми бактериями. Азотфиксация, наряду с фотосинтезом, выступает основным физиологическим процессом, а биологический азот – фактором сохранения плодородия почвы и формирования продуктивности сельскохозяйственных культур.

Для повышения продуктивности симбиотической азотфиксации необходимо применять инокулянты, состоящие из высокоактивных штаммов клубеньковых бактерий, так как неактивные и малоактивные штаммы таких бактерий, присутствующие в почве, не могут обеспечить сою симбиотическим азотом. В этой связи, применение инокулянтов с высоким содержанием актив-

ных селекционных штаммов клубеньковых бактерий – один из главных приёмов повышения не только урожайности сои, но и накопления азота в почве для последующих культур.

Целью исследования является изучение информации по применению инокулянтов в земледелии.

Исследование микробно-растительных взаимодействий восходит к трудам Антона де Барии, сформулировавшего в 1879 г. концепцию симбиоза. Согласно данной концепции, симбиоз – это длительное сосуществование неродственных организмов, в ходе которого осуществляется широкий спектр взаимовыгодных (мутуалистических) и паразитарных (антагонистических) взаимодействий.

Обладая способностью полностью обеспечивать себя углеродом и энергией, получаемыми в процессе фотосинтеза, большинство растений испытывают недостаток во многих других элементах минерального питания, в первую очередь – в азоте и фосфоре. Дело в том, что растения «купаются» в азоте, имеющемся в окружающей их среде: атмосфера состоит на 78 % из азота, а органические вещества почвы (гумус, лигнин, хитин) содержат много связанного азота. Однако этот элемент недоступен для растений, так как у них нет ферментных систем для его фиксации, как и для деструкции почвенной органики. А недостаточная обеспеченность азотом – один из основных факторов, лимитирующих развитие растений.

Поэтому симбиозы с микроорганизмами, фиксирующими азот (ризобии, актиномицеты, цианобактерии, эндофитные и ризосферные бактерии) или оптимизирующими получение питательных веществ из почвы (микоризные грибы), характерны для подавляющего большинства растений. Огромное практическое и экологическое значение представляет симбиоз бобовых растений с клубеньковыми бактериями (ризобиями), который является одной из наиболее эффективных систем биологической фиксации атмосферного азота.

Микробиологическая фиксация атмосферного азота – единственный экологически чистый путь снабжения растений азотом, при котором принципиально невозможно загрязнение почв, водоёмов и атмосферы. Кроме того, микробная азотфиксация осуществляется, главным образом, за счёт энергии солнца и позволяет избежать больших затрат энергетического сырья. Также установлено, что возделывание бобовых культур с применением бактериальных препаратов может обеспечивать получение таких же урожаев, как и при внесении соответствующих доз минеральных удобрений [4].

При симбиозе микробы экспортируют продукты азотфиксации в клетки хозяина, которые предоставляет партнёрам весь комплекс элементов питания, в первую очередь – соединения углерода. Благодаря деятельности клубеньковых бактерий, часть азотистых соединений из корней бобовых растений диффундирует в почву, обогащая ее азотом [5].

В исследованиях, проводимых в 2017–2018 гг. на опытных полях Несвижской сортоиспытательной станции в Минской области (Республика Беларусь), установлено, что обработка семян сои интродуцированных сортов «Ризоторфином» способствовала повышению содержания хлорофиллов в листьях, формированию большего числа клубеньков на корнях, обеспечивала достоверную прибавку урожая и, как общий результат, накопление большего количества биологического азота [6].

Во Всероссийском институте зернобобовых и крупяных культур проводились исследования по совместному применению эффективных протравителей с инокулянтами. Анализ структуры урожая показал, что предпосевная обработка семян сои протравителями Скарлет, Максим и Фундазол как в чистом виде, так и в композициях с нитрагином и молибденово-кислым аммонием способствует увеличению количества бобов, семян и их массы. Однако урожайность при совместном применении протравителей с нитрагином была несколько ниже, чем в варианте с чистой обработкой нитрагином [1].

Вопрос об эффективности инокуляции бобовых культур, в том числе и сои, связан с длительностью возделывания этой культуры в данном регионе и наличием в почве специфичной азотфиксирующей микрофлоры. Считается, что этот приём малоэффективен, если в почве имеется специфичный для данной культуры штамм клубеньковых бактерий. Однако есть научные данные, подтверждающие достоверную эффективность обработки семян бобовых бактериальным препаратом ризобиум на участке, где длительное время возделывалась люцерна [7].

Исследования по изучению применения ризобияльных препаратов при возделывании сои проводились в Амурской области. Отмечено положительное влияние инокуляции семян сои препаратами «Хайкоут Супер Соя», «Ноктин А для сои», «Нитрофикс Ж», «Оптимайз 400» на формирование ряда элементов структуры урожая. Наилучший результат получен от обработки семян сои препаратом «БиоБеСтА», содержащим штаммы ризобий *Sinorhizobium fredii*, выделенных из аборигенных популяций Приамурья. Урожайность сои в этом варианте возросла на 2,6 ц/га относительно контроля [8].

Эффективность бактериальных удобрений определяется целым рядом факторов: способами применения, реакцией почвенного раствора, уровнем азотного питания, обеспеченностью почвы микроэлементами и т. д. В мировой практике возделывания бобовых культур инокуляция является общепризнанным приемом, однако условия, определяющие его эффективность, изучены недостаточно.

К числу таких условий следует отнести качество самого препарата, свойства штаммов клубеньковых и иных бактерий, способность их приживаться в почве, проникать в корни и осуществлять эффективный симбиоз. Очень важно при этом роль растения хозяина, условия его роста, корневого питания. По данным А. Л. Кокориной, потенциальные размеры симбиотической азотфик-

сации (при обеспечении оптимальных условий доля симбиоза) могут достигать от 130 до 390 кг/га фиксированного азота для зернобобовых культур и от 270 до 550 кг/га для многолетних бобовых трав. Эффективность симбиоза также зависит от численности клубеньков, образованных штаммом бактериального удобрения [3].

Вышеизложенное обусловило проведение исследований, направленных на изучение эффективности инокулянтов, и разработку научных основ их применения при возделывании сои на луговой черноземовидной почве.

В процессе исследований будут определены агрохимические свойства и энзиматическая активность почвы при применении инокулянтов на сое; оценена симбиотическая азотфиксация инокулированной и неинокулированной сои; установлено влияние инокулянтов на урожайность и качество семян сои. Результатом станут рекомендации экономически эффективных микробиологических препаратов, обеспечивающих растения азотом в количестве необходимом для формирования максимальной урожайности сои и получения семян с высокими технологическими качествами.

Список источников

1. Борзенкова Г. А., Васильчиков А. Г. Применение эффективных протравителей и инокулянтов в технологии возделывания различных сортов сои // Земледелие. 2014. № 4. С. 37–39.
2. Волобуева О. Г. Симбиотическая азотфиксация как фактор экологической безопасности и плодородия почвы // Вестник Российского университета дружбы народов. 2011. № 1. С. 53–60.
3. Курбанов С. А., Магомедов Н. Р., Магомедова Д. С. Основы биологической системы земледелия : учебное пособие. Махачкала : Дагестанский государственный аграрный университет, 2018. 146 с.
4. Плечова О. И. Эффективность биопрепаратов на основе diaзотрофов в технологии возделывания яровой пшеницы в условиях Среднего Поволжья : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Саранск, 2013. 17 с.
5. Симбиотические гены клубеньковых бактерий и влияние их горизонтального переноса на видовой состав микросимбионтов бобовых растений / Е. С. Иванова, Ан. Х. Баймиев, Р. И. Ибрагимов, Ал. Х. Баймиев // Вестник Башкирского университета. 2011. № 14. С. 1210–1213.

6. Цветкова Ю. В., Ляшко М. У., Стражникова И. И. Влияние применения инокулянта «Ризоторфин» на содержание хлорофилла в листьях интродуцированных сортов сои и их урожайность // Морфология и биохимия растений. 2020. № 15 (1). С. 7–18.

7. Эффективность инокуляции семян при бессменном возделывании сои / У. А. Делаев, Т. П. Кобозева, У. Г. Зузиев, И. Я. Шишхаев // Вестник Чеченского государственного университета. 2017. № 3 (27). С. 65–68.

8. Якименко М. В., Бегун С. А., Сорокина А. И. Биологическая оценка ризобиальных препаратов, используемых при возделывании сои в Амурской области // Естественные и технические науки. 2019. № 10. С. 45–51.

References

1. Borzenkova G. A., Vasilchikov A. G. Primenenie effektivnyh protravitelej i inokulyantov v tekhnologii vozdel'vaniya razlichnyh sortov soi [The use of effective mordants and inoculants in the technology of cultivation of various varieties of soybeans]. *Zemledelie. – Agriculture*, 2014; 4: 37–39 (in Russ.).

2. Volobueva O. G. Simbioticheskaya azotfiksaciya kak faktor ekologicheskoy bezopasnosti i plodorodiya pochvy [Symbiotic nitrogen fixation as a factor of ecological safety and soil fertility]. *Vestnik Rossijskogo universiteta družby narodov. – Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia*, 2011; 1: 53–60 (in Russ.).

3. Kurbanov S. A., Magomedov N. R., Magomedova D. S. *Osnovy biologicheskoy sistemy zemledeliya: uchebnoe posobie [Fundamentals of the biological system of agriculture: textbook]*, Mahachkala, Dagestanskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2018, 146 p. (in Russ.).

4. Plechova O. I. Effektivnost' biopreparatov na osnove diazotrofov v tekhnologii vozdel'vaniya yarovoj pshenicy v usloviyah Srednego Povolzh'ya [The effectiveness of biologics based on diazotrophs in the technology of cultivation of spring wheat in the conditions of the Middle Volga region]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Saransk, 2013, 17 p. (in Russ.).

5. Ivanova E. S., Baymiev An. Kh., Ibragimov R. I., Baymiev Al. Kh. Simbioticheskie geny kluben'kovykh bakterij i vliyanie ih gorizontal'nogo perenosa na vidovoj sostav mikrosimbiontov bobovyh rastenij [Symbiotic genes of nodule bacteria and the effect of their horizontal transfer on the species composition of microsymbionts of legumes]. *Vestnik Bashkirskogo universiteta. – Bulletin of Bashkir University*, 2011; 14: 1210–1213 (in Russ.).

6. Tsvetkova Yu. V., Lyashko M. U., Strazhnikova I. I. Vliyanie primeneniya inokulyanta "Rizotorfin" na soderzhanie hlorofilla v list'yah introducirovannyh sortov soi i ih urozhajnost' [The effect of the use of the inoculant "Rizotrophin" on the chlorophyll content in the leaves of introduced soybean varieties and their yield]. *Morfologiya i biohimiya rastenij. – Morphology and biochemistry of plants*, 2020; 15 (1): 7–18 (in Russ.).

7. Delaev U. A., Kobozeva T. P., Zusiev U. G., Shishkhaev I. Ya. Effektivnost' inokulyacii semyan pri bessmennom vozdeleyvanii soi [The effectiveness of seed inoculation during permanent soybean cultivation]. *Vestnik Chechenskogo gosudarstvennogo universiteta. – Bulletin of the Chechen State University*, 2017; 3 (27): 65–68 (in Russ.).

8. Yakimenko M. V., Begun S. A., Sorokina A. I. Biologicheskaya ocenka rizobial'nyh preparatov, ispol'zuemyh pri vozdeleyvanii soi v Amurskoj oblasti [Biological evaluation of rhizobial preparations used in soybean cultivation in the Amur region]. *Estestvennye i tekhnicheskie nauki. – Natural and technical sciences*, 2019; 10: 45–51 (in Russ.).

© Григорьева А. И., 2022

Статья поступила в редакцию 17.01.2022; одобрена после рецензирования 26.01.2022; принята к публикации 17.03.2022.

The article was submitted 17.01.2022; approved after reviewing 26.01.2022; accepted for publication 17.03.2022.

УДК 935.9:58

**Особенности семенного размножения растений
рода *Hosta* в условиях города Благовещенска в 2021 году**

Анастасия Александровна Гудкова¹, студент бакалавриата
Научный руководитель – Екатерина Николаевна Садохина²,
старший преподаватель

^{1, 2} Дальневосточный государственный аграрный университет,
Амурская область, Благовещенск, Россия

Аннотация. Установлено, что растения рода *Hosta* перспективны для применения в городе в целях озеленения затенённых мест. При этом семенное размножение позволяет получить большое количество саженцев, что не учитывалось в условиях г. Благовещенска. Представлены результаты изучения качества семян *Hosta Sieboldiana* сорта Frances Williams, *Hosta Hibryda* сорта Blue Cadet, *Hosta lancifolia* сорта Albomarginata, особенностей их прорастания и развития сеянцев.

Ключевые слова: *Hosta*, сорта, семена, размножение, стратификация, песок, гидрогель, опыт, повторность

Для цитирования: Гудкова А. А. Особенности семенного размножения растений рода *Hosta* в условиях города Благовещенска в 2021 году // Молодёжный вестник Дальневосточной аграрной науки : сб. студ. науч. тр. Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. Вып. 7. С. 20–26.

**Features of seed propagation of plants of the genus *Hosta*
in the conditions of the city of Blagoveshchensk in 2021**

Anastasia A. Gudkova¹, Undergraduate Student
Scientific advisor – Ekaterina N. Sadokhina², Senior Lecturer

^{1, 2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

Abstract. It has been established that plants of the genus *Hosta* are promising for use in the city for landscaping shaded areas. At the same time, seed propagation makes it possible to obtain a large number of seedlings, which was not taken into account in the conditions of Blagoveshchensk. The results of studying the quality of seeds of the *Hosta Sieboldiana* variety Frances Williams, *Hosta Hibryda* variety Blue Cadet, *Hosta lancifolia* variety Albomarginata, the features of their germination and development of seedlings are presented.

Keywords: *Hosta*, varieties, seeds, reproduction, stratification, sand, hydrogel, experience, repeatability

For citation: Gudkova A. A. Osobennosti semennogo razmnzheniya rastenij

roda *Hosta* v usloviyah goroda Blagoveshchenska v 2021 g. [Features of seed propagation of plants of the genus *Hosta* in the condition of the city of Blagoveshchensk in 2021]. Proceedings from *Molodyozhnyj vestnik Dal'nevostochnoj agrarnoj nauki – Youth Bulletin of the Far Eastern Agrarian Science*. (PP. 20–26), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2022 (in Russ.).

Введение. В настоящее время большое внимание уделяется озеленению городов. Широкий ассортимент, многообразие видов растений представляют залог устойчивости городских экосистем. Ассортимент озеленения городов Амурской области очень узок. Особенно остро стоит проблема травянистых растений для затенённых мест. Ситуация усугубляется и тем, что нет местного посадочного материала в достаточном количестве.

В тоже время существует ряд растений перспективных для применения в городской среде, например, растения рода *Hosta* [4]. Они неприхотливы, хорошо переносят холод, устойчивы к болезням и вредителям, а также пригодны для озеленения затенённых участков ландшафта.

Основные способы размножения рода *Hosta* – это деление куртины, черенкование и посев семян. Но деление и черенкование не позволяют получить большое количество посадочного материала за короткое время. Семенами за тот же период можно получить сотни растений. Кроме того, растения из семян местной репродукции считаются более устойчивыми. Системных исследований особенностей семенного размножения растений рода *Hosta* в условиях города Благовещенска не проводилось, что предопределило актуальность работы.

Целью работы является изучение особенностей семенного размножения представителей рода *Hosta* в условиях города Благовещенска в 2021 г.

Условия, материалы и методы исследований. Объектами исследования выступают семена *Hosta Sieboldiana* сорта Frances Williams, *Hosta Hibryda* сорта Blue Cadet, *Hosta lancifolia* формы Albomarginata.

Из наблюдений в предыдущие годы можно отметить, что не все виды и

сорта формируют завязи и плоды в условиях г. Благовещенска. Из шести наблюдаемых форм растений рода *Hosta* в 2021 г. семена дали только три сорта. Семенной материал собран осенью 2020 г. с маточных растений, находящихся на частной территории в городской черте.

Исследования проводились в условиях г. Благовещенска Амурской области в 2021 г. В ходе исследований определена масса одной тысячи семян изучаемых сортов. Для выявления особенностей прорастания семян при стратификации в разных субстратах был проведён опыт в трёхкратной повторности. В каждой повторности закладывалось по сто штук.

Классическим субстратом для стратификации является влажный песок. Но при посеве проросших семян в грунт из песка после стратификации часто происходит повреждение проростков, что приводит к гибели растений. Учитывая опыт посева цветочных культур на гидрогель и удобство пикировки из этого субстрата, мы пришли к выводу, что гидрогель может стать хорошей основой для стратификации семян растений рода *Hosta*.

Схема опыта включала два варианта:

первый вариант (контроль) – закладка семян в песок;

второй вариант – закладка семян в гидрогель.

На стратификацию семена заложены 10.02.2021 в холодильник. После прорастания проведён подсчет проростков. Семена высеяли в контейнеры в смесь питательного грунта и обогащенного торфа марки Klasmann (TS1) 876 (рецептура для рассады) в соотношении (1:1). Пикировку сеянцев проводили в начале июня в кассеты, в смесь питательного грунта и компоста в пропорции (1:1).

Математическую обработку данных осуществляли в табличном процессоре *Excel* и в прикладной программе *Statistica 6.0* с учётом общепринятых методических указаний по биологической статистике [1, 2, 3]. Для каждого признака определяли минимальное и максимальное значение, среднее арифметическое значение, среднеквадратичное отклонение и коэффициент вариации [2, 3].

Результаты исследований. Определение массы одной тысячи семян показало, что *Hosta lancifolia* (Albomarginata) имеет наибольший средний показатель массы – 2,74 ($\pm 0,28$) г. Для семян *Hosta Hibryda* (Blue Cadet) этот показатель оказался самым низким – 1,93 ($\pm 0,13$) г. Это соответствует визуальной оценке размера семян, то есть для *Hosta Hibryda* (Blue Cadet) они самые мелкие (табл. 1).

Таблица 1 – Масса 1 000 семян представителей рода *Hosta* репродукции 2020 г.
В граммах

Показатели	<i>Hosta Sieboldiana</i> (Frances Williams)	<i>Hosta Hibryda</i> (Blue Cadet)	<i>Hosta lancifolia</i> (Albomarginata)
Минимальное значение	2,04	1,78	2,46
Максимальное значение	2,39	2,01	3,02
Среднее арифметическое	2,16	1,93	2,74
Среднее квадратическое отклонение	0,20	0,13	0,28
Коэффициент вариации, %	9,08	6,70	10,21

Изучение особенностей прорастания семян при стратификации в разных субстратах показало, что прорастание семян репродукции 2020 г. всех заложённых сортов рода *Hosta* отмечено 15 марта – через 35 дней после закладки на стратификацию. Подсчёт проросших семян был произведён перед посевом в рассадные ящики (23 марта).

По *Hosta Sieboldiana* (Frances Williams) на песке к моменту подсчёта проросло в среднем 9 ($\pm 7,07$) %, на гидрогеле – 43 ($\pm 9,64$) % семян. *Hosta Hibryda* (Blue Cadet) напротив на песке дала немного лучшие результаты – проросло около 28 ($\pm 4,62$) % семян, в то время как на гидрогеле 20 ($\pm 3,46$) %. Для *Hosta lancifolia* (Albomarginata) на песке также прорастание было немного лучше – число семян, проросших на гидрогеле, на 15 % ниже (табл. 2).

Таким образом, семена *Hosta Hibryda* (Blue Cadet) и *Hosta lancifolia* (Albomarginata) дают лучшие результаты прорастания на песке, чем на гидрогеле, в отличие от *Hosta Sieboldiana* (Frances Williams).

Таблица 2 – Проращение семян растений рода *Hosta* репродукции 2020 г.

В процентах

Показатели	<i>Hosta Sieboldiana</i> (Frances Williams)		<i>Hosta Hibryda</i> (Blue Cadet)		<i>Hosta lancifolia</i> (Albomarginata)	
	песок	гидрогель	песок	гидрогель	песок	гидрогель
Минимальное значение	4,00	36,00	26,00	16,00	54,00	2,00
Максимальное значение	14,00	54,00	34,00	22,00	61,00	70,00
Среднее арифметическое	9,00	43,00	28,66	20,00	58,66	43,00
Среднее квадратическое отклонение	7,07	9,64	4,62	3,46	4,04	36,10
Коэффициент вариации, %	78,57	22,43	16,11	17,32	6,89	83,95

9 апреля проведён подсчёт всходов сеянцев. Для *Hosta Sieboldiana* (Frances Williams) из семян, стратифицированных в песке, из трёх повторностей всходы дала только одна. При этом количество появившихся сеянцев составило 17 %, на гидрогеле – 24 ($\pm 0,2$) % семян, что на 7 % больше (табл. 3).

Таблица 3 – Количество всходов сеянцев растений рода *Hosta* репродукции 2020 г.

В процентах

Показатели	<i>Hosta Sieboldiana</i> (Frances Williams)		<i>Hosta Hibryda</i> (Blue Cadet)		<i>Hosta lancifolia</i> (Albomarginata)	
	песок	гидрогель	песок	гидрогель	песок	гидрогель
Минимальное значение	17,00	22,00	15,00	15,00	41,00	31,00
Максимальное значение	17,00	27,00	27,00	31,00	51,00	45,00
Среднее арифметическое	17,00	24,33	20,33	23,33	45,66	31,66
Среднее квадратическое отклонение	0,00	2,52	6,11	8,02	5,03	7,37
Коэффициент вариации, %	00,00	10,34	30,05	34,37	11,02	20,10

По *Hosta Hibryda* (Blue Cadet) из семян, стратифицированных в песке, появилось в среднем 20 ($\pm 6,11$) % всходов от заложенных семян, на гидрогеле

это показатель несколько выше – 23 ($\pm 8,02$) %. Для *Hosta lancifolia* (*Albomarginata*) рассматриваемый показатель равен 45 ($\pm 0,2$) % и 36 ($\pm 0,2$) % соответственно на песке и гидрогеле.

Можем отметить, что уже при появлении первых настоящих листьев можно было по их форме определить к какому сорту относятся сеянцы.

Выводы. *Hosta Sieboldiana (Frances Williams) и Hosta Hibryda (Blue Cadet) лучше развиваются при стратификации в гидрогеле, чем в песке. Hosta lancifolia (Albomarginata), наоборот, даёт лучший результат при подготовке семян классическим способом.*

Список источников

1. Доспехов Б. А. Метод полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) : учебник. М. : Альянс, 2014. 351 с.
2. Зайцев Г. Н. Математика в экспериментальной ботанике. М. : Наука, 1990. 294 с.
3. Зайцев Г. Н. Математический анализ биологических данных. М. : Наука, 1991. 183 с.
4. Медведкина Е. А. Перспективы выращивания представителей рода *Hosta* в условиях города Благовещенска // Молодежный вестник Дальневосточной аграрной науки : сб. студ. науч. тр. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2019. С. 73–77.
5. Садохина Е. Н. Особенности укоренения черенков *Cotontaster lucidus* в условиях г. Благовещенска в 2017 г. // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы всерос. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 11 апреля 2018 г.). Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2018. С. 53–55.

References

1. Dospekhov B. A. *Metod polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij): uchebnik* [The method of field experience (with the basics of statistical processing of research results): textbook], Moskva, Al'yans, 2014, 351 p. (in Russ.).
2. Zaitsev G. N. *Matematika v eksperimental'noj botanike* [Mathematics in Experimental Botany], Moskva, Nauka, 1990, 294 p. (in Russ.).
3. Zaitsev G. N. *Matematicheskij analiz biologicheskikh dannyh* [Mathematical analysis of biological data], Moskva, Nauka, 1991, 183 p. (in Russ.).

4. Medvedkina E. A. Perspektivy vyrashchivaniya predstavitelej roda *Hosta* v usloviyah goroda Blagoveshchenska [Prospects for growing representatives of the genus *Hosta* in the conditions of the city of Blagoveshchensk]. Proceedings from *Molodyozhnyj vestnik Dal'nevostochnoj agrarnoj nauki – Youth Bulletin of the Far Eastern Agrarian Science*. (PP. 73–77), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2019 (in Russ.).

5. Sadokhina E. N. Osobennosti ukoreneniya cherenkov *Cotontaster lucidus* v usloviyah g. Blagoveshchenska v 2017 g. [Features of rooting cuttings of *Cotoneaster lucidus* in the conditions of Blagoveshchensk in 2017]. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Vserossijskaya nauchno-prakticheskaya konferenciya (11 aprelya 2018 g.) – All-Russian Scientific and Practical Conference*. (PP. 53–55), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2019 (in Russ.).

© Гудкова А. А., 2022

Статья поступила в редакцию 21.01.2022; одобрена после рецензирования 28.01.2022; принята к публикации 17.03.2022.

The article was submitted 21.01.2022; approved after reviewing 28.01.2022; accepted for publication 17.03.2022.

УДК 635.655

**Влияние применения магниевых удобрений
на продуктивность и качество семян сои**

Дарья Сергеевна Доценко¹, студент бакалавриата
Научный руководитель – Сергей Алексеевич Фокин²,
кандидат сельскохозяйственных наук

^{1, 2} Дальневосточный государственный аграрный университет,
Амурская область, Благовещенск, Россия

Аннотация. Приведены результаты проведённых в 2021 г. на опытном поле Дальневосточного государственного аграрного университета исследований по влиянию действия магниевых удобрений в различных дозах и сочетаниях на продуктивность и качество семян сои. Выявлено, что применение магниевых удобрений различными способами способствовало повышению урожайности основной продукции – зерна сои. Доказано повышение белка в семенах сои в результате использования магниевых удобрений.

Ключевые слова: соя, сорт, магниевое удобрений, доза удобрения, урожайность, белок

Для цитирования: Доценко Д. С. Влияние применения магниевых удобрений на продуктивность и качество семян сои // Молодёжный вестник Дальневосточной аграрной науки : сб. студ. науч. тр. Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. Вып. 7. С. 27–33.

**The effect of the use of magnesium fertilizers
on the productivity and quality of soybean seeds**

Darya S. Dotsenko¹, Undergraduate Student
Scientific advisor – Sergey A. Fokin², Candidate of Agricultural Sciences

^{1, 2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

Abstract. The results of studies conducted in 2021 at the experimental field of the Far Eastern State Agrarian University on the effect of magnesium fertilizers in various doses and combinations on the productivity and quality of soybean seeds are presented. It was revealed that the use of magnesium fertilizers in various ways contributed to an increase in the yield of the main product – soybean grain. An increase in protein in soybean seeds has been proven as a result of the use of magnesium fertilizers.

Keywords: soybeans, variety, magnesium fertilizer, fertilizer dose, yield, protein

For citation: Dotsenko D. S. Vliyanie primeneniya magnievyyh udobrenij na produktivnost' i kachestvo semyan soi [The effect of the use of magnesium fertilizers

on the productivity and quality of soybean seeds]. Proceedings from *Molodyozhnyj vestnik Dal'nevostochnoj agrarnoj nauki – Youth Bulletin of the Far Eastern Agrarian Science*. (PP. 27–33), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2022 (in Russ.).

Соя культурная относится к семейству бобовых и представлена большим количеством подвидов и сортов. Соя является однолетним растением высотой до 120 см. Стебель прямой, хорошо ветвящийся, сильно облиственный. Корневая система смешанная. Главный корень проникает в почву на глубину до двух метров. Соя – достаточно неприхотливая культура, устойчивая как к недостатку, так и к избытку влаги в почве, заморозкам, кислотности почвы (не выносит только сильнокислых и сильнозасоленных почв), а также целому ряду болезней и вредителей. Она является короткодневной культурой, то есть для своего успешного роста и развития требует короткого светового дня.

Соя – одна из важнейших белково-масличных культур мирового значения. Благодаря богатому химическому составу, она широко используется как продовольственная, кормовая и техническая культура. Из сои производят разнообразные типы пищевой продукции и сырья для лёгкой промышленности.

Почвенно-климатические условия Амурской области, в целом, можно считать благоприятными для выращивания сои. Однако потенциальная продуктивность остаётся нереализованной вследствие негативного воздействия различных стрессовых факторов, таких как значительные перепады дневных и ночных температур, неравномерность выпадения осадков, ранние заморозки [4].

В работе исследован сорт сои Умка и влияние на продуктивность и качество семян данного сорта магниевых удобрений: АгроМаг гранулированный и сульфат магния 7-водный.

Сорт сои Умка характеризуется следующими признаками: масса 1 000 семян составляет 188,9 г; содержание белка в семенах – 41,2 %, жира – 22,8 %; высота растений – 62,8 см; высота прикрепления нижнего боба – 13,8 см. По длине вегетационного периода, согласно международной и производственной

классификации, сорт является скороспелым. Продолжительность периода вегетации варьирует от 100 до 106 дней [3].

АгроМаг гранулированный – магниевое удобрение, представляющее гранулы от светло-серого до коричневого цвета. Удобрение произведено из минерального сырья – брусита ($\text{Mg}(\text{OH})_2$), путём измельчения и грануляции. Продукт особенно эффективен под пшеницу, кукурузу, картофель, сахарную и столовую свеклу, подсолнечник, томаты, сою [1].

Сульфат магния 7-водный – магниевое, сложное, серосодержащее удобрение, которое применяется для основного внесения весной совместно с азотными и фосфорными удобрениями, а также подкормок в течение вегетационного периода. Его получают из природных растворов морского типа и твёрдых солевых отложений [5].

Полевые опыты закладывались на опытном поле Дальневосточного государственного аграрного университета (с. Грибское, Благовещенский район) в 2021 г. (рис. 1).



Рисунок 1 – Вид полевого опыта с магниевыми удобрениями

Закладку полевого опыта проводили по общепринятым методикам. Общая площадь делянки составила 64 м², площадь учётной делянки – 32 м². Использована трёхкратная повторность, систематическое размещение делянок. Предшественником выступала яровая пшеница.

Полевой опыт заложен по следующей схеме:

1. Контроль без применения удобрений.
2. N₇P₃₀ (фон) – аммофос.
3. Фон + АгроМаг гранулированный, 15 кг MgO/га.
4. Фон + АгроМаг гранулированный, 30 кг MgO/га.
5. Фон + АгроМаг гранулированный, 90 кг MgO/га.
6. Фон + MgSO₄ × 7H₂O, 15 кг MgO/га.
7. Фон + MgSO₄ × 7H₂O, 30 кг MgO/га.

Внесение удобрений (аммофос, АгроМаг гранулированный, сульфат магния 7-водный) проводилось весной до посева, вручную, под предпосевную культивацию. Посев сои выполнялся сеялкой СС-11 «Альфа». Уборка сои осуществлялась сплошным поделяночным комбайнированием с использованием комбайна TERRION SR2010 в фазу полной спелости.

Проведение опытов сопровождалось следующими сопутствующими наблюдениями и исследованиями. Фенологические наблюдения за растениями выполнялись по фазам роста и развития. В семенах сои проводился биохимический анализ на приборе FOSS NIR SISTEM 5000 во Всероссийском научно-исследовательском институте сои (устанавливалось содержание белка, жира, клетчатки, аминокислот). Статистическую обработку полученных данных выполняли методом описательной статистики по Б. А. Доспехову [2] с использованием прикладной программы Statistica версии 7.

Учёт урожая – это заключительная часть полевого опыта и весьма ответственный его этап. Учёт урожая зерна сои показал, что величина основной продукции изменялась при применении магниевых удобрений (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние применения магниевых удобрений на урожайность сои
В центнерах с гектара

Вариант	Повторность			Среднее	Отклонение ($\pm$) от	
	1	2	3		контроля	фона
Контроль без применения удобрений	21,9	22,9	22,5	22,4	–	–
N ₇ P ₃₀ (фон)	24,9	23,6	24,4	24,3	+0,5	–
Фон + АгроМаг гранулированный (15 кг MgO/га)	24,4	25,4	24,8	24,9	+2,5	+0,6
Фон + АгроМаг гранулированный (30 кг MgO/га)	25,4	24,4	24,2	24,6	+2,2	+0,3
Фон + АгроМаг гранулированный (90 кг MgO/га)	26,4	26,8	24,8	26,0	+3,6	+1,7
Фон + MgSO ₄ × 7H ₂ O (15 кг MgO/га)	24,9	25,3	25,6	25,3	+2,9	+1,0
Фон + MgSO ₄ × 7H ₂ O (30 кг MgO/га)	25,7	25,5	25,9	25,7	+3,3	+1,4
Примечание: Наименьшая существенная разность для 5-процентного уровня значимости (НСР ₀₅) составляет 0,98 ц/га						

Урожайность сои на контроле составила 22,4 ц/га, а на фоне применения аммофоса – 24,3 ц/га, что превысило контроль без применения удобрений на 1,9 ц/га. Максимальное значение урожайности отмечено в вариантах с применением магниевого удобрения АгроМаг гранулированный до посева при использовании дозы 90 кг MgO/га (26,0 ц/га) и сульфата магния 7-водного в дозе 30 кг MgO/га (26,3 ц/га), что превысило контроль без применения удобрений на 3,6 и 3,3 ц/га и фоновый вариант на 1,7 и 1,4 ц/га.

Таким образом, применение магниевых удобрений различными способами способствовало повышению урожайности сои.

Наряду с урожайностью, важное значение с экономической точки зрения имеет качество получаемого зерна. В ходе исследований были проанализированы результаты влияния магниевых удобрений на показатели содержания белка в зерне сои (табл. 2).

Содержание белка в зерне сои в контрольном варианте без применения удобрений составило 36,8 %, а в варианте с применением аммофоса – 37,2 %, что превысило контроль на 0,4 %. Максимальные значения белка отмечены в

вариантах с применением АгроМаг гранулированный до посева с нормой внесения 30 кг MgO/га (39,8 %) и 90 кг MgO/га (39,7 %), что превысило контроль на 3,0 и 2,9 % и фон на 2,6 и 2,5 % соответственно. В остальных вариантах опыта с применением изучаемых удобрений получены значения содержания белка в зерне сои в пределах 37,0–39,1 %, что также выше контроля без применения удобрений. Следовательно, применение магниевых удобрений положительно повлияло на содержание белка в семенах сои.

Таблица 2 – Влияние применения магниевых удобрений на содержание белка в зерне сои
В процентах

Вариант	Повторность			Среднее	Отклонение ($\pm$) от	
	1	2	3		контроля	фона
Контроль без применения удобрений	36,1	37,5	36,9	36,8	–	–
N ₇ P ₃₀ (фон)	37,1	37,0	37,5	37,2	+0,4	–
Фон + АгроМаг гранулированный (15 кг MgO/га)	39,0	38,8	39,5	39,1	+2,3	+1,9
Фон + АгроМаг гранулированный (30 кг MgO/га)	40,1	39,8	39,6	39,8	+3,0	+2,6
Фон + АгроМаг гранулированный (90 кг MgO/га)	39,5	39,8	39,7	39,7	+2,9	+2,5
Фон + MgSO ₄ × 7H ₂ O (15 кг MgO/га)	37,3	37,2	36,5	37,0	+0,2	–0,2
Фон + MgSO ₄ × 7H ₂ O (30 кг MgO/га)	37,8	38,4	38,2	38,1	+1,3	+0,9
Примечание: Наименьшая существенная разность для 5-процентного уровня значимости (НСР ₀₅) составляет 0,6 %						

Таким образом выявлено, что применение изучаемых магниевых удобрений различными способами способствовало повышению урожайности основной продукции – зерна сои. При этом получены достоверные прибавки урожая, которые варьировали по отношению к контролю от 2,2 до 3,6 ц/га. На содержание белка положительное влияние оказало применение удобрения АгроМаг гранулированный до посева в дозах 30 и 90 кг MgO/га.

Список источников

1. АгроМаг гранулированный. Магниевое удобрение // Магнезиальные продукты для промышленности, сельского хозяйства и экологии. URL :

<https://brucite.plus/catalog/products/udobreniya-dlya-osnovnogo-vneseniya/> (дата обращения: 01.02.2022).

2. Доспехов Б. А. Метод полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) : учебник. М. : Альянс, 2014. 351 с.

3. Каталог сортов сои / под ред. В. Т. Синеговской. Благовещенск : Издательско-полиграфический комплекс «ОДЕОН», 2021. 69 с.

4. Методы исследований в полевых опытах с соей / В. Т. Синеговская, Е. Т. Наумченко, Т. П. Кобозева. Благовещенск : Издательско-полиграфический комплекс «ОДЕОН», 2016. 115 с.

5. Сульфат магния 7-водный. Магниевое удобрение // Пестициды.ru. URL : https://www.pesticide.ru/active_compound/magnesium_sulfate/ (дата обращения: 09.02.2022).

References

1. AgroMag granulirovannyj. Magnievoe udobrenie [AgroMag granulated. Magnesium Fertilizer]. *Brucite.plus* Retrieved from <https://brucite.plus/catalog/products/udobreniya-dlya-osnovnogo-vneseniya/> (Accessed 01 February 2022) (in Russ.).

2. Dospekhov B. A. *Metod polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy): uchebnik* [The method of field experience (with the basics of statistical processing of research results): textbook], Moskva, Al'yans, 2014, 351 p. (in Russ.).

3. Sinegovskaya V. T. (Eds.). *Katalog sortov soybeans* [Catalog of soybean varieties], Blagoveshchensk : Izdatel'sko-poligraficheskij kompleks "ODEON", 2021. 69 p. (in Russ.).

4. Sinegovskaya V. T., Naumchenko E. T., Kobozeva T. P. *Metody issledovaniy v polevyh opytah s soej* [Research methods in field experiments with soybeans], Blagoveshchensk : Izdatel'sko-poligraficheskij kompleks "ODEON", 2016. 115 p. (in Russ.).

5. Sul'fat magniya 7-vodnyj. Magnievoe udobrenie [Magnesium sulfate is 7-aqueous. Magnesium Fertilizer]. *Pesticidy.ru* Retrieved from https://www.pesticide.ru/active_compound/magnesium_sulfate/ (Accessed 09 February 2022) (in Russ.).

© Доценко Д. С., 2022

Статья поступила в редакцию 15.02.2022; одобрена после рецензирования 25.02.2022; принята к публикации 17.03.2022.

The article was submitted 15.02.2022; approved after reviewing 25.02.2022; accepted for publication 17.03.2022.

УДК 635.935:58

**Ритм развития представителей
рода *Hosta* в условиях города Благовещенска в 2021 году**

Татьяна Сергеевна Кравченко¹, студент бакалавриата
Научный руководитель – Екатерина Николаевна Садохина²,
старший преподаватель

^{1, 2} Дальневосточный государственный аграрный университет,
Амурская область, Благовещенск, Россия

Аннотация. Представлены результаты фенологических наблюдений за представителями рода *Hosta*: *Hosta lancifolia*, *Hosta Sieboldiana* (сорт Frances Williams), *Hosta Hibryda* (сорты Blue Cadet и Kiwi Full Monty) в 2021 г. в условиях г. Благовещенска. Установлено, что *Hosta lancifolia* на три недели раньше начинает вегетацию и показывает длительное обильное цветение. В тоже время отмечено, что гибридные формы более устойчивы к заморозкам осенью.

Ключевые слова: озеленение, *Hosta*, сорта, фенология, ритм развития

Для цитирования: Кравченко Т. С. Ритм развития представителей рода *Hosta* в условиях города Благовещенска в 2021 году // Молодёжный вестник Дальневосточной аграрной науки : сб. студ. науч. тр. Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. Вып. 7. С. 34–41.

**The rhythm of development of representatives
of the genus *Hosta* in the conditions of the city of Blagoveshchensk in 2021**

Tatyana S. Kravchenko¹, Undergraduate Student
Scientific advisor – Ekaterina N. Sadokhina², Senior Lecturer

^{1, 2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

Abstract. The results of phenological observations of representatives of the genus *Hosta* are presented: *Hosta lancifolia*, *Hosta Sieboldiana* (variety Frances Williams), *Hosta Hibryda* (varieties Blue Cadet and Kiwi Full Monte) in 2021 in the conditions of Blagoveshchensk. It was found that *Hosta lancifolia* begins vegetation three weeks earlier and shows a long abundant flowering. At the same time, it was noted that hybrid forms are more resistant to frost in autumn.

Keywords: landscaping, *Hosta*, varieties, phenology, rhythm of development

For citation: Kravchenko T. S. Ritm razvitiya predstavitelej roda *Hosta* v usloviyah goroda Blagoveshchenska v 2021 g. [The rhythm of development of representatives of the genus *Hosta* in the condition of the city of Blagoveshchensk in 2021]. Proceedings from *Molodyozhnyj vestnik Dal'nevostochnoj agrarnoj nauki – Youth Bulletin of the Far Eastern Agrarian Science*. (PP. 34–41), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2022 (in Russ.).

Введение. В озеленении дальневосточных городов используется узкий ассортимент древесных растений, что преимущественно связано со слабым развитием отрасли питомниководства в регионе [5]. Ассортимент многолетников, пригодных для теневых участков, крайне ограничен.

Одним из красивых растений для тени является *Hosta*, имеющая множество садовых форм. Наблюдения за растениями частной коллекцией позволили выявить перспективные для дальнейшего изучения сорта *Hosta Hibryda* (Blue Cadet и Kiwi Full Monty), *Hosta Sieboldiana* (Frances Williams), которые в течение семи лет успешно зимовали и давали семена [4]. Изучение длительности вегетации, цветения, периода декоративности этих растений даст возможность установить особенности ритма развития, необходимые для составления цветочных композиций. В 2021 г. в условиях г. Благовещенска наблюдения велись только за растениями *Hosta lancifolia* на территории Дальневосточного государственного аграрного университета [3], в 2021 г. было решено включить в исследования сортовые растения на территории одного из предприятий города Благовещенска.

Целью исследования является изучение особенностей ритма развития представителей рода *Hosta* в условиях г. Благовещенска в 2021 г.

Условия, материалы и методы исследований. Объектами исследований являются растения *Hosta lancifolia*, *Hosta Sieboldiana* (сорт Frances Williams), *Hosta Hibryda* (сорта Blue Cadet и Kiwi Full Monty). Наблюдения велись за растениями, находящимися в условиях городской среды на объектах озеленения Дальневосточного государственного аграрного университета и стоматологической клиники «Европа» г. Благовещенска в 2021 г.

Ритм развития изучался по методике фенологических наблюдений в ботанических садах [1]. Отмечались следующие фенологические фазы: V^1 – начало весеннего отрастания; V^2 – развёрнутые листья; V^3 – окончание роста листьев;

Б – бутонизация; Ц¹ – начало цветения; Пл¹ – завязывание плодов; Ц² – завершение цветения; Л¹ – начало отмирания листьев; Л² – полное отмирание.

Наблюдения проводились три раза в неделю на протяжении шести месяцев в период с 15.04.2021 по 16.10.2021.

В ходе анализа растения сравнивали на трёх участках:

1) представители рода *Hosta* на территории стоматологической клиники «Европа» – все растения взрослые, сформировавшиеся куртины;

2) взрослые куртины *Hosta lancifolia* на территории Дальневосточного государственного аграрного университета и на территории стоматологической клиники «Европа»;

3) молодые *Hosta lancifolia* на территории Дальневосточного государственного аграрного университета.

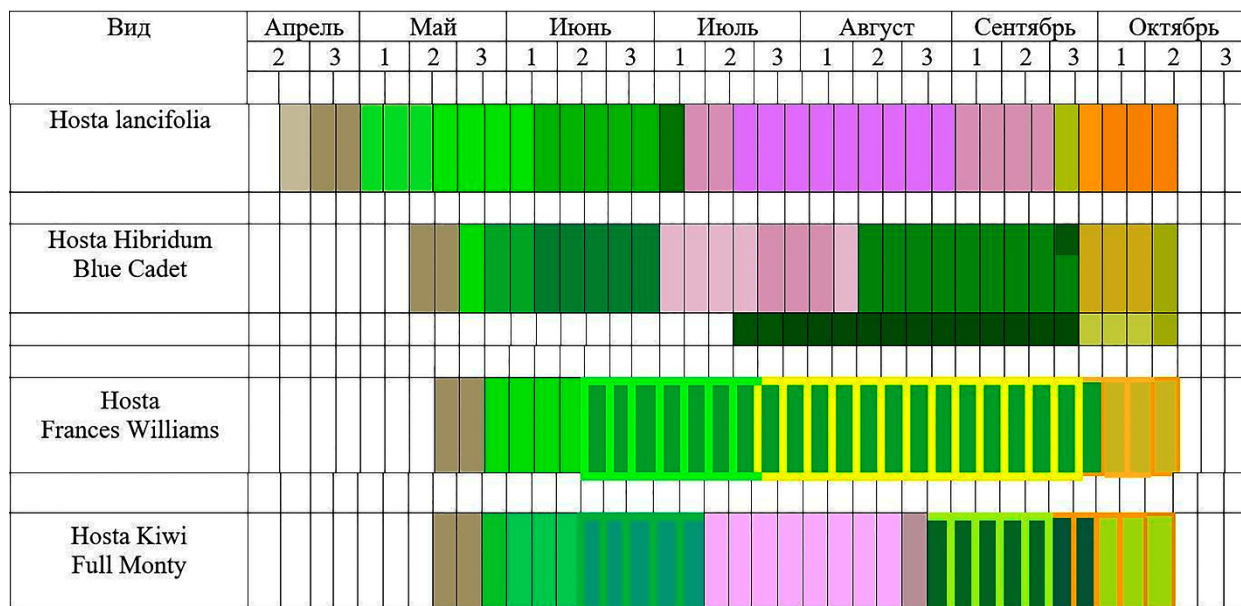
Результаты и обсуждение. Анализ наблюдений на территории стоматологической клиники «Европа» показал, что на первом участке самой длительная вегетация была у *Hosta lancifolia* и составила 166 дней. У гибридных форм этот показатель оказался меньше: у *Hosta Hibryda* (Blue Cadet) – 154 дня; у *Hosta Hibryda* (Kiwi Full Monty) – 152 дня; у *Hosta Sieboldiana* (Frances Williams) – 151 день. Это связано с тем, что *Hosta lancifolia* вступает в период вегетации раньше: в 2021 г. весеннее отрастание началось 26 апреля. Только через 21 день появились побеги у *Hosta Hibryda* (Blue Cadet) – 15 мая. Появление побегов у *Hosta Sieboldiana* (Kiwi Full Monty и Frances Williams) отмечено 17.05 и 18.05 соответственно.

Бутонизация началась раньше у *Hosta Hibryda* (Blue Cadet) – с 01.07. Через пять дней её догнала *Hosta lancifolia*, позже остальных бутоны появились у *Hosta Hibryda* (Kiwi Full Monty) – с 10.07.

В 2021 г. *Hosta Sieboldiana* (Frances Williams) не показала цветения. Хотя самое раннее цветение отмечено у *Hosta Hibryda* (Blue Cadet) – с 10.07, длилось оно до 07.08 (29 дней). Самое длительное и массовое цветение наблюдалось у

Hosta lancifolia (с 18.07 по 08.10) и составило 83 дня.

Завязывание плодов отмечено с 26.07 только у *Hosta Hibryda* (Blue Cadet). В конце сентября (25.09.2021) плоды начали желтеть, полное вызревание семян и раскрытие коробочек началось 09.10 и завершилось через неделю (16.10.2021) с наступлением заморозков и выпадением снега (рис. 1).



Условные обозначения:

Фенологические фазы	Единичное прохождение фазы	Массовое прохождение фазы
В ¹ – весеннее отрастание		
В ² – разворачивание листьев, В ³ – окончание роста побегов, Б – бутонизация		
Ц ¹ – цветение		
Пл ¹ – завязывание плодов		
Отмирание листьев		

Рисунок 1 – Ритм развития растений рода *Hosta* на территории стоматологической клиники «Европа» (2021 г.)

Далее рассматривали развитие взрослых куртин *Hosta lancifolia* на территории Дальневосточного государственного аграрного университета (участок № 1) и стоматологической клиники «Европа» (участок № 2). Участки отличаются освещённостью – на первом большую часть дня растения находятся на

свету, в то время как второй находится в большем затенении и там предусмотрен автоматический полив.

Весеннее отрастание наблюдалось одновременно на обоих участках – с третьей декады апреля. Фаза бутонизации отмечалась в разное время: на неделю ранее бутоны завязались на втором участке – 06.06, на первом – 13.06. Цветение отмечалось у *Hosta lancifolia* примерно одинаковым: на первом участке – с 15.07 по 04.10 (82 дня), на втором – с 18.07 по 08.10 (83 дня). Начало отмирания листьев зафиксировано раньше на пять дней у стоматологической клиники – с 20.09, а у аграрного университета – с 25.09. Полное отмирание произошло раньше на втором участке – с 8.10. На участке № 1 оно наблюдалось на три дня позже. Длительность вегетации у *Hosta lancifolia* на двух участках значительно не отличалась: на первом – 162 дня; на втором – 166 дней (рис. 2).

	Вид	Апрель			Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь			Октябрь		
		2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
В ¹ , В ² , В ³ , Б, Ц ¹ , Л ¹ , Л ²	<i>Hosta lancifolia</i> (участок 1 – главный корпус ДальГАУ)																					
В ¹ , В ² , В ³ , Б, Ц ¹ , Л ¹ , Л ²	<i>Hosta lancifolia</i> (участок 2 – стоматологическая клиника «Европа»)																					

Условные обозначения:

Фенологические фазы	Единичное прохождение фазы			Массовое прохождение фазы		
В ¹ – весеннее отрастание, В ² – разворачивание листьев, В ³ – окончание роста листьев, Б – бутонизация						
Ц ¹ – цветение						
Л ¹ – начало отмирания листьев, Л ² – полное отмирание листьев						

Рисунок 2 – Ритм развития взрослых куртин *Hosta lancifolia* на разных территориях г. Благовещенска (2021 г.)

Развитие молодых куртин *Hosta lancifolia* на территории Дальневосточного государственного аграрного университета наблюдалось на трёх участках с разными условиями: участок № 1 – на свету, с недостатком влаги; участок № 2 – в затенении, с недостатком влаги; участок № 3 – в затенении, с достаточным количеством влаги. Вегетация началась на всех участках одновременно, в конце третьей декады апреля (рис. 3).

Вид	Апрел ь			Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь			Октябрь		
	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
<i>Hosta lancifolia</i> (участок 1 – возле 2 корпуса ДальГАУ на свету)																					
<i>Hosta lancifolia</i> (участок 2 – возле 2 корпуса ДальГАУ в тени)																					
<i>Hosta lancifolia</i> (участок 3 – демонстрационный участок ДальГАУ)																					

Условные обозначения:

Фенологические фазы	Единичное прохождение фазы			Массовое прохождение фазы		
В ¹ – весеннее отрастание, В ² – развертывание листьев, В ³ – окончание роста листьев, Б – бутонизация						
Ц ¹ – цветение						
Л ¹ – начало отмирания листьев, Л ² – полное отмирание листьев						

Рисунок 3 – Ритм развития молодых растений *Hosta lancifolia* (Дальневосточный государственный аграрный университет, 2021 г.)

Фазы развертывания и окончания роста листьев начались раньше на втором участке. В фазу бутонизации растения вступили на всех участках в первой декаде июля, но с разницей в три дня. Самое длительное цветение показали растения на участке в тени – 68 дней. На остальных участках его длительность

оказалась примерно одинаковой – 62–63 дня.

Отмирание листьев началось на десять дней раньше на первом и втором участках. Полное отмирание на всех участках наблюдалось в период 08.10–11.10. Длительность вегетации у *Hosta lancifolia* на первом участке составила 164 дня, втором – 169 дней, третьем – 166 дней.

Выводы. *Hosta lancifolia* на три недели раньше сортовых растений начинает вегетацию, чем оживляет цветочные композиции в весеннее время, летом показывает обильное цветение (более двух месяцев). В то же время длительность цветения сортов *Hosta Sieboldiana* и *Hosta Hibryda* составляет только три – четыре недели. Однако, сортовые растения более устойчивы к заморозкам осенью и сохраняют декоративность, тогда как *Hosta lancifolia* теряет эстетический вид.

Из всех наблюдаемых в 2021 г. растений завязывание плодов и вызревание семян отмечено только у *Hosta Hibryda* (Blue Cadet). Ритм развития взрослых растений *Hosta lancifolia* при произрастании на участках с разными условиями отличается незначительно – разница составляет один – три дня, что говорит о пластичности этого вида и возможности широкого применения в условиях г. Благовещенска.

Список источников

1. Александрова М. С., Булыгин Н. Е., Ворошилов В. Н. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах. М. : Государственный ботанический сад Академии наук СССР, 1975. 27 с.
2. Казакова И. С. Интродукция видов рода *Hosta* в Предгорном Крыму // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2015. № 10. С. 45–51.
3. Медведкина Е. А. Изучение ритмов развития и декоративных качеств представителей рода *Hosta* в условиях г. Благовещенска // Молодежный вестник Дальневосточной аграрной науки : сб. студ. науч. тр. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2021. С. 86–92.
4. Медведкина Е. А. Перспективы выращивания представителей рода *Hosta* в условиях города Благовещенска // Молодежный вестник Дальневосточной аграрной науки : сб. студ. науч. тр. Благовещенск : Дальневосточный

государственный аграрный университет, 2019. С. 73–77.

5. Садохина Е. Н. Особенности укоренения черенков *Cotontaster lucidus* в 2018 г. в условиях г. Благовещенска // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы всерос. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 15 апреля 2019 г.). Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2019. С. 32.

References

1. Alexandrova M. S., Bulygin N. E., Voroshilov V. N. *Metodika fenologicheskikh nablyudenij v botanicheskikh sadah [Methods of phenological observations in botanical gardens]*, Moskva, Gosudarstvennyj botanicheskij sad Akademii nauk SSSR, 1975, 27 p. (in Russ.).

2. Kazakova I. S. Introdukcija vidov roda *Hosta* v Predgornom Krymu [Introduction of species of the genus *Hosta* in the Foothill Crimea]. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University*, 2015; 10: 45–51 (in Russ.).

3. Medvedkina E. A. Izuchenie ritmov razvitiya i dekorativnyh kachestv predstavitelej roda *Hosta* v usloviyah g. Blagoveshchenska [Study of rhythms of development and decorative qualities of representatives of the genus *Hosta* in the conditions of Blagoveshchensk]. Proceedings from *Molodyozhnyj vestnik Dal'nevostochnoj agrarnoj nauki – Youth Bulletin of the Far Eastern Agrarian Science*. (PP. 86–92), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).

4. Medvedkina E. A. Perspektivy vyrashchivaniya predstavitelej roda *Hosta* v usloviyah goroda Blagoveshchenska [Prospects for growing representatives of the genus *Hosta* in the conditions of the city of Blagoveshchensk]. Proceedings from *Molodyozhnyj vestnik Dal'nevostochnoj agrarnoj nauki – Youth Bulletin of the Far Eastern Agrarian Science*. (PP. 73–77), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2019 (in Russ.).

5. Sadokhina E. N. Osobennosti ukoreneniya cherenkov *Cotontaster lucidus* v 2018 g. v usloviyah g. Blagoveshchenska [Features of rooting cuttings of *Cotoneaster lucidus* in 2018 in the conditions of Blagoveshchensk]. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Vserossijskaya nauchno-prakticheskaya konferenciya (15 aprelya 2019 g.) – All-Russian Scientific and Practical Conference*. (P. 32), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2019 (in Russ.).

© Кравченко Т. С., 2022

Статья поступила в редакцию 04.02.2022; одобрена после рецензирования 14.02.2022; принята к публикации 17.03.2022.

The article was submitted 04.02.2022; approved after reviewing 14.02.2022; accepted for publication 17.03.2022.

УДК 614.84

Роль авиации при обнаружении лесных пожаров на территории Амурской области

Кирилл Алексеевич Крюков¹, студент магистратуры
Научный руководитель – Наталья Алексеевна Тимченко²,
кандидат биологических наук, доцент

^{1, 2} Дальневосточный государственный аграрный университет,
Амурская область, Благовещенск, Россия

Аннотация. Показано значение авиации в решении экологических проблем, к которым относятся лесные пожары. Рассмотрены основные принципы организации работы авиации на примере Амурской авиабазы. Обоснована необходимость предотвращения развития возникающих мелких пожаров в крупные, на основе их оперативного обнаружения, с использованием авиационного способа мониторинга.

Ключевые слова: охрана лесов, лесной пожар, авиапатрулирование, пожарная опасность, маршрут, мониторинг

Для цитирования: Крюков К. А. Роль авиации при обнаружении лесных пожаров на территории Амурской области // Молодёжный вестник Дальневосточной аграрной науки : сб. студ. науч. тр. Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. Вып. 7. С. 42–48.

The role of aviation in detecting forest fires in the Amur region

Kirill A. Kryukov¹, Master's Degree Student
Scientific advisor – Natalya A. Timchenko², Candidate of Biological Sciences,
Associate Professor

^{1, 2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

Abstract. The importance of aviation in solving environmental problems, which include forest fires, is shown. The basic principles of the organization of aviation work on the example of the Amur Airbase are considered. The necessity of preventing the development of emerging small fires into large ones is substantiated, based on their operational detection, using an aviation monitoring method.

Keywords: forest protection, forest fire, air patrol, fire danger, route, monitoring

For citation: Kryukov K. A. Rol' aviacii pri obnaruzhenii lesnyh pozharov na territorii Amurskoj oblasti [The role of aviation in detecting forest fires in the Amur region]. Proceedings from *Molodyozhnyj vestnik Dal'nevostochnoj agrarnoj nauki – Youth Bulletin of the Far Eastern Agrarian Science*. (PP. 42–48), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2022 (in Russ.).

Россия богата лесами, которые занимают более 45 % её территории [5, 6]. Лесные пожары причиняют большой ущерб. В течение пожароопасного сезона они распределяются неравномерно [1]. С ростом населения лесные пожары становятся всё более опасным явлением. Неэффективные меры по обнаружению и тушению огня способствуют распространению пожаров на огромные площади и делают их чрезвычайно опасными для жизни человека и природы [2].

Амурская база авиационной охраны лесов и обслуживания лесного хозяйства организована в 1964 г. и является единственной специализированной службой на территории Амурской области, занимающейся мониторингом и тушением лесных пожаров в труднодоступной местности и имеющая возможность доставлять группы на пожар с помощью десантирования или высадки на парашютах [5].

В настоящее время в Амурской области существует шесть оперативных отделений для обслуживания государственного лесного фонда: Магдагачинское, Зейское, Свободненское, Новокиевское, Февральское и Архаринское. В наличии имеются воздушные суда: АН-2 (9 единиц), ТВС-2МС (2 единицы) и МИ-8т (4 единицы).

Основная площадь территории области (более 60 %) относится к авиационной зоне охраны лесов от пожаров, потому что территории лесного фонда лесопожарных районов преимущественно труднодоступны, имеют заболоченные местности, отличаются удаленностью от автодорог и малым количеством доступных дорог, что делает наземную охрану лесов не всегда эффективной и своевременной.

Авиационный мониторинг – это мониторинг окружающей среды, осуществляемый с помощью самолётов, вертолётов или других летательных аппаратов для обнаружения лесных пожаров (рис. 1).



**Рисунок 1 – Авиационное патрулирование
в пожароопасный период (фото автора)**

Огромное преимущество такого патрулирования заключается в том, что лётчик-наблюдатель может дать точные и надёжные сведения о лесном пожаре, включая его местоположение, направление пожара, сообщить об угрозе населённых пунктов или других охраняемых объектов. Также патрульный самолёт может направлять команды наземного тушения к пожару по самому кратчайшему пути.

Ещё одно преимущество авиационного патрулирования заключается в гибкости. Площадь патрулирования, маршруты и число полётов могут изменяться в зависимости от количества пожаров и сложившейся ситуации на территории.

Анализируя количество пожаров по способам обнаружения, можно сделать вывод, что авиационное патрулирование является наиболее эффективным методом борьбы с лесными пожарами [4].

Каждое из оперативных отделений отвечает за один или несколько муниципальных районов, которые, в свою очередь, поделены на земли лесного фонда, земли иных категорий и земли контроля. Каждый год утверждаются маршруты авиационного патрулирования, исходя из площади, приходящейся на каждое воздушное судно. Исследования проводятся на территориях западного и восточного лесопожарных районов, где общая доля лесного фонда составляет более 6,287 тыс. га территории, а обнаружение лесных пожаров, которое возможно лишь авиационным способом, составляет более 5,429 тыс. га. (рис. 2.).

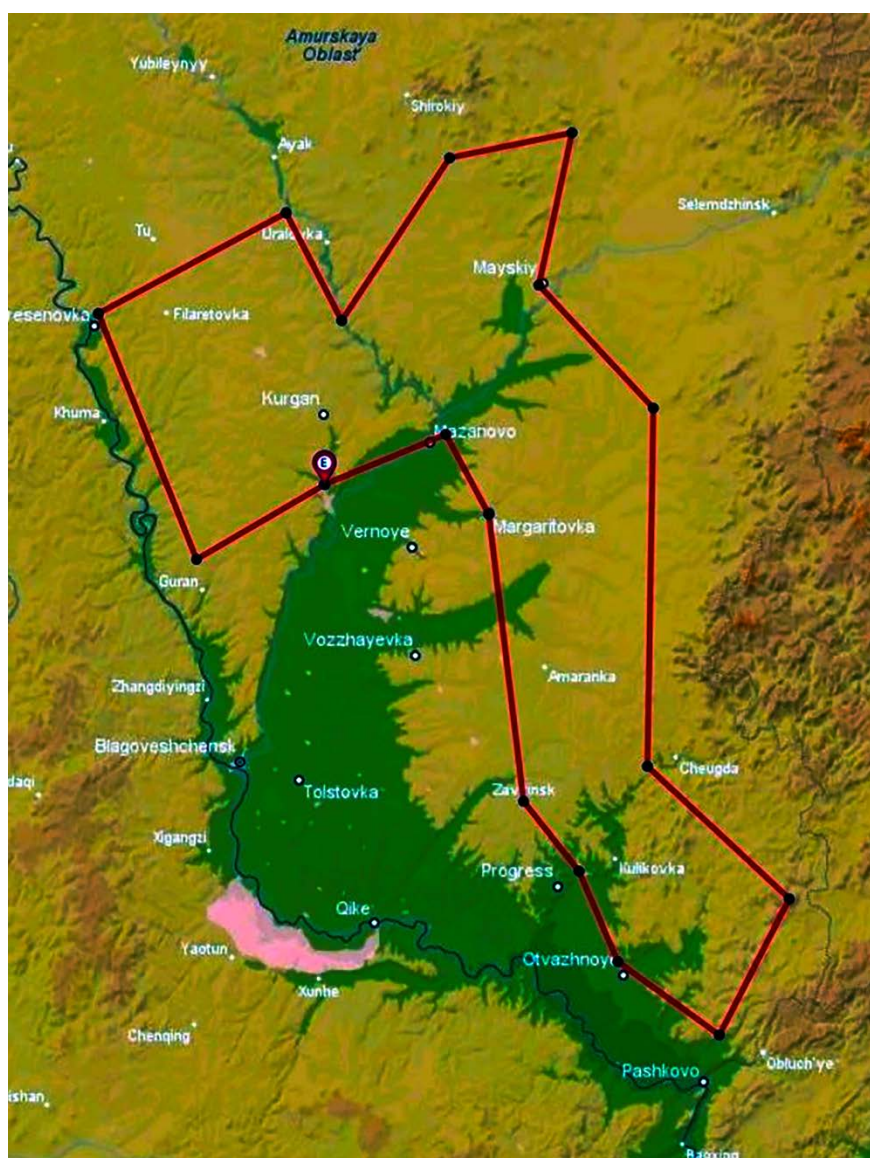


Рисунок 2 – Маршрут авиационного патрулирования лесов

Лётный годичный план содержит определённое количество лётных часов и должен использоваться рационально (табл. 1).

Таблица 1 – Шкала пожарной опасности по условиям погоды В. Г. Нестерова

Класс пожарной опасности	Значение комплексного показателя, миллибар-градус	Степень пожарной опасности
I	от 0 до 300	отсутствует
II	от 301 до 1 000	малая
III	от 1 001 до 4 000	средняя
IV	от 4 001 до 10 000	высокая
V	более 10 000	чрезвычайная

Показатель пожарной опасности в лесу по условиям погоды определяется на 13 часов местного времени, как сумма произведения температуры воздуха на разность температуры и точки росы за число дней без дождя, считая день выпадения осадков первым днём [3].

При первом классе пожарной опасности, авиапатрулирование не проводится. Могут назначаться однократные полёты по контролю действующих лесных пожаров и для помощи пожарным командам, работающим на них. По мере усиления пожарной опасности, усиливается интенсивность авиапатрулирования. При втором классе пожарной опасности, авиапатрулирование проводится через один или два дня. Основанием для ежедневного патрулирования служит третий класс или действующие пожары при втором классе пожарной опасности. Основанием для двукратного авиапатрулирования является наступление четвёртого класса или наличие действующих пожаров при третьем классе пожарной опасности. Трёхкратное авиапатрулирование проводят в случае наступления пятого класса или наличие действующих пожаров при четвёртом классе пожарной опасности. В случае выпадения осадков в количестве более трёх миллиметров и установления после осадков хорошей погоды полёты проводятся не раньше чем через два дня [3].

Таким образом, своевременное авиационное патрулирование лесов обеспечивает требуемую эффективность работы по обнаружению и тушению лесных пожаров.

Список источников

1. Анализ горимости лесов и предварительное прогнозирование пожарной опасности на территории Амурской области / Т. Г. Молчанова, Н. А. Горбачева, Е. А. Гребенщикова [и др.] // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы XI междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 3 июня 2021 г.). Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2021. С. 38–40.
2. Лобанов А. А. Геоинформационный мониторинг пожаров // Образовательные ресурсы и технологии. 2015. № 2 (10). С. 119–126.
3. Щетинский Е. А. Авиалесоохрана России : монография. М. : Лесная новь, 2006. 115 с.
4. Юст Н. А., Дядченко О. С., Раткевич И. А. Анализ горимости лесов в Амурской области // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы всерос. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 11 апреля 2018 г.). Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2018. С. 245–249.
5. Impact of forest growth conditions on the wood density: the case of amur region / N. A. Romanova, A. B. Zhirnov, N. A. Yust, X. Fuchenf // Folia Forestalia Polonica. 2018. Vol. 4 (60). P. 292–298.
6. Influence of forest growth conditions on the density of wood in the amur region / N. A. Romanova, A. B. Zhirnov, N. A. Yust, X. Fuchenf // Central European Forestry Journal. 2019. Vol. 1 (65). PP. 41–50.

References

1. Molchanova T. G., Gorbacheva N. A., Grebenshchikova E. A., Shelkovkina N. S., Khovanets E. M. Analiz gorimosti lesov i predvaritel'noe prognozirovanie pozharnej opasnosti na territorii Amurskoj oblasti [Analysis of forest burn ability and preliminary prediction of fire danger in the Amur region]. Proceedings from Protection and rational use of forest resources: *XI Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya (3 iyunya 2021 g.) – XI International Scientific and Practical Conference*. (PP. 38–40), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).
2. Lobanov A. A. Geoinformacionnyj monitoring pozharov [Geoinformation monitoring of fires]. *Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii. – Educational resources and technologies*, 2015; 2 (10): 119–126 (in Russ.).

-
3. Shchetinsky E. A. *Avialesoohrana Rossii: monografiya [Aviation Forest Protection of Russia: monograph]*, Moskva, Lesnaya nov', 2006, 115 p. (in Russ.).
 4. Yust N. A., Dyadchenko O. S., Ratkevich I. A. Analiz gorimosti lesov v Amurskoj oblasti [Analysis of forest burn ability in the Amur region]. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Vserossijskaya nauchno-prakticheskaya konferenciya (11 aprelya 2018 g.) – All-Russian Scientific and Practical Conference*. (PP. 245–249), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2019 (in Russ.).
 5. Romanova N. A., Zhirnov A. B., Yust N. A., Fuchenf X. Impact of forest growth conditions on the wood density: the case of amur region. *Folia Forestalia Polonica*, 2018; 4 (60): 292–298.
 6. Romanova N. A., Zhirnov A. B., Yust N. A., Fuchenf X. Influence of forest growth conditions on the density of wood in the amur region. *Central European Forestry Journal*, 2019; 1 (65): 41–50.

© Крюков К. А., 2022

Статья поступила в редакцию 10.02.2022; одобрена после рецензирования 21.02.2022; принята к публикации 17.03.2022.

The article was submitted 10.02.2022; approved after reviewing 21.02.2022; accepted for publication 17.03.2022.

УДК 630.27(571.61)

**Оценка видового состава и жизненного состояния
дендрофлоры Первомайского парка города Благовещенска**

Илья Алексеевич Переверзев¹, студент магистратуры

Антонина Сергеевна Аджба², аспирант

Научный руководитель – Анна Борисовна Козлова³,

кандидат биологических наук, доцент

^{1, 2, 3} Дальневосточный государственный аграрный университет,
Амурская область, Благовещенск, Россия

Аннотация. Приведены результаты инвентаризации дендрофлоры Первомайского парка. Установлено, что она представлена 12 видами и находится в удовлетворительном состоянии. Однако, большинство таксонов не имеют высокой декоративности, отсутствуют цветущие растения. Сделан вывод о значимости реконструкции парка и расширения ассортимента видового состава арборифлоры, что повысит привлекательность парка.

Ключевые слова: дендрофлора, оценка жизненного состояния, аборигенные виды

Для цитирования: Переверзев И. А., Аджба А. С. Оценка видового состава и жизненного состояния дендрофлоры Первомайского парка города Благовещенска // Молодёжный вестник Дальневосточной аграрной науки : сб. студ. науч. тр. Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. Вып. 7. С. 49–54.

**Assessment of the species composition and living condition
of the dendroflora of the Pervomaisky Park of the city Blagoveshchensk**

Ilya A. Pereverzev¹, Master's Degree Student

Antonina S. Adjba², Postgraduate Student

Scientific advisor – Anna B. Kozlova³, Candidate of Biological Sciences,
Associate Professor

^{1, 2, 3} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

Abstract. The results of the inventory of the dendroflora of the Pervomaisky Park are presented. It has been established that it is represented by 12 species and is in satisfactory condition. However, most taxa are not highly decorative, there are no flowering plants. The conclusion is made about the importance of the reconstruction of the park and the expansion of the range of species composition of arboriflora, which will increase the attractiveness of the park.

Keywords: dendroflora, life condition assessment, native species

For citation: Pereverzev I. A., Adjba A. S. Ocenka vidovogo sostava i zhiznennogo sostoyaniya dendroflory Pervomajskogo parka goroda Blagoveshchenska [Assessment of the species composition and living condition of the dendroflora of the Pervomaisky Park of the city Blagoveshchensk]. Proceedings from *Molodyozhnyj vestnik Dal'nevostochnoj agrarnoj nauki – Youth Bulletin of the Far Eastern Agrarian Science*. (PP. 49–54), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2022 (in Russ.).

Введение. Благовещенский Первомайский парк культуры и отдыха является одним из любимых мест жителей города. Его история начинается с 1902 г., когда решением городской Думы местному туринг-клубу был выдан участок земли для устройства сада, где уже в 1901 г. на территории были проложены велосипедные дорожки, а немного позднее организован ипподром [4]. До революции этот парк, оснащённый велотреками, травяными площадками для спортивных игр, кегельбаном, танцевальной площадкой и музыкальным павильоном, носил название «Сада общества туристов и велосипедистов» и был любимым местом активного отдыха горожан. Первомайский парк – это единственный в городе зелёный массив, на котором сохранились столетние посадки сосны и участок приамурской дубравы, нетронутые пожаром и «дровяными кризисами» периода гражданской войны и революции.

Ассортимент древесных пород, используемых в озеленении города в тот период, был невелик и состоял преимущественно из видов местной флоры: сосна, тополь, черёмуха, берёза, рябина, бузина, саженцы которых выкапывались из ближайших лесных массивов [5]. При этом дендрофлора на территории современного парка находится под постоянной антропогенной нагрузкой, что могло негативно сказаться на жизненном состоянии растительности.

В связи с этим актуально изучение видового состава дендрофлоры парка и её жизненного состояния, что явилось целью исследований.

Методика и объект исследований. Объектом исследования являлась древесная растительность Первомайского парка. Инвентаризация и изучение

видового состава проводились с помощью определителя растений [2]. Латинские названия таксонов растений в работе приведены согласно международной базы The Plant List.

Для оценки жизненного состояния использовалась методика В. А. Алексеева [1], согласно которой учитывается внешний вид дерева и выносится суждение о категории жизненности, что определяется совокупностью нескольких основных признаков, каждый из которых может быть достаточен для заключения. Ориентировочно первым признаком оценивают изреживание скелетной части кроны, долю отмерших, отмирающих ветвей и процент повреждения хвои и листьев. Последний показатель обычно имеет существенную динамику в течении вегетации. Всего в методике выделяется пять категорий. К первой категории относится абсолютно здоровое дерево без внешних повреждений ствола и кроны, а к пятой – полностью погибший экземпляр.

Территория была поделена на кластеры, где проводилось изучение видового состава древесной растительности с помощью метода трансекты. Этот метод представляет собой исследование биоценозов с помощью площадок сильно вытянутой прямоугольной формы – трансект [3].

Результаты исследований. Инвентаризация зелёных насаждений Первомайского парка показала, что они представлены 12 таксонами: черёмуха азиатская (*Padus asiatica* Kom.), черёмуха Маака (*Padus maackii* Rupr.), бархат амурский (*Phellodendron amurense* Rupr.), боярышник даурский (*Crataegus dahurica* Koehne ex C.K. Schneid.), дуб монгольский (*Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb.), берёза плосколистная (*Betula platyphylla* Sukaczew.), лиственница Гмелина (*Larix gmelinii* (Rupr.) Kuzen.), ильм мелколистный (*Ulmus parvifolia* Jacq.), ильм приземистый (*Ulmus pumila* L.), берёза чёрная (*Betula davurica* Pall.), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) и ива (вид не определён) (*Salix* sp.).

Перечисленные виды принадлежат к семи семействам: *Rosaceae* (три

вида), *Betulaceae*, *Pinaceae*, *Ulmaceae* (по два вида в каждом семействе), и *Fagaceae*, *Rutaceae*, *Salicaceae* (представлены одним видом) (табл. 1).

Таблица 1 – Видовой состав дендрофлоры и количественная доля растений в насаждениях Первомайского парка

Название вида	Семейство	Количественная доля, %
1 <i>Crataegus dahurica</i> Koehne ex C. K. Schneid.	<i>Rosaceae</i>	7
2 <i>Padus asiatica</i> Kom.	<i>Rosaceae</i>	16
3 <i>Quercus mongolica</i> Fisch. ex Ledeb.	<i>Fagaceae</i>	33
4 <i>Betula platyphylla</i> Sukaczew	<i>Betulaceae</i>	2
5 <i>Betula dahurica</i> Pall.	<i>Betulaceae</i>	2
6 <i>Ulmus parvifolia</i> Jacq.	<i>Ulmaceae</i>	5
7 <i>Ulmus pumila</i> L.	<i>Ulmaceae</i>	3
8 <i>Pinus sylvestris</i> L.	<i>Pinaceae</i>	14
9 <i>Padus maackii</i> Rupr.	<i>Rosaceae</i>	13
10 <i>Larix gmelinii</i> (Rupr.) Kuzen.	<i>Pinaceae</i>	2
11 <i>Phellodendron amurense</i> Rupr.	<i>Rutaceae</i>	2
12 <i>Salix sp.</i>	<i>Salicaceae</i>	1

При оценке жизненного состояния было выявлено, что большинство экземпляров *Quercus mongolica* (91 %) являются абсолютно здоровыми или имеют незначительные повреждения (первая и вторая категории), что можно объяснить наличием большого количества молодых деревьев. Только 9 % растений имеют сильные повреждения или являются отмирающими (третья и четвёртая категории). Очень высокое жизненное состояние, характерно у популяции *Salix sp.* (90 %), так как она в основном представлена молодыми особями. У таких пород как *Pinus sylvestris*, *Betula dahurica*, *Padus Maackii* более 50 % растений относятся к первой и второй категории, а у *Padus asiatica*, *Larix gmelinii*, *Ulmus parvifolia*, *Ulmus pumila*, *Phellodendron amurense* этот показатель чуть ниже (от 41 до 48 %) (рис. 1).

И только для пород *Crataegus dahurica*, *Betula platyphylla* характерно преобладание растений в сильно повреждённом состоянии и отмирающих расте-

ний (60 и 72 % соответственно). Причины низкого жизненного состояния растений могут объясняться рядом факторов: высокой густотой стояния древесных насаждений, коротким временем генерации отдельных видов, нарушением технологии обрезки и др. Оценивая жизненное состояние всей арборифлоры парка, нами установлено, что 53,7 % насаждений относятся к первой и второй категориям, 39,2 % – к третьей категории и только 8,1 % относятся к четвёртой и пятой категориям.

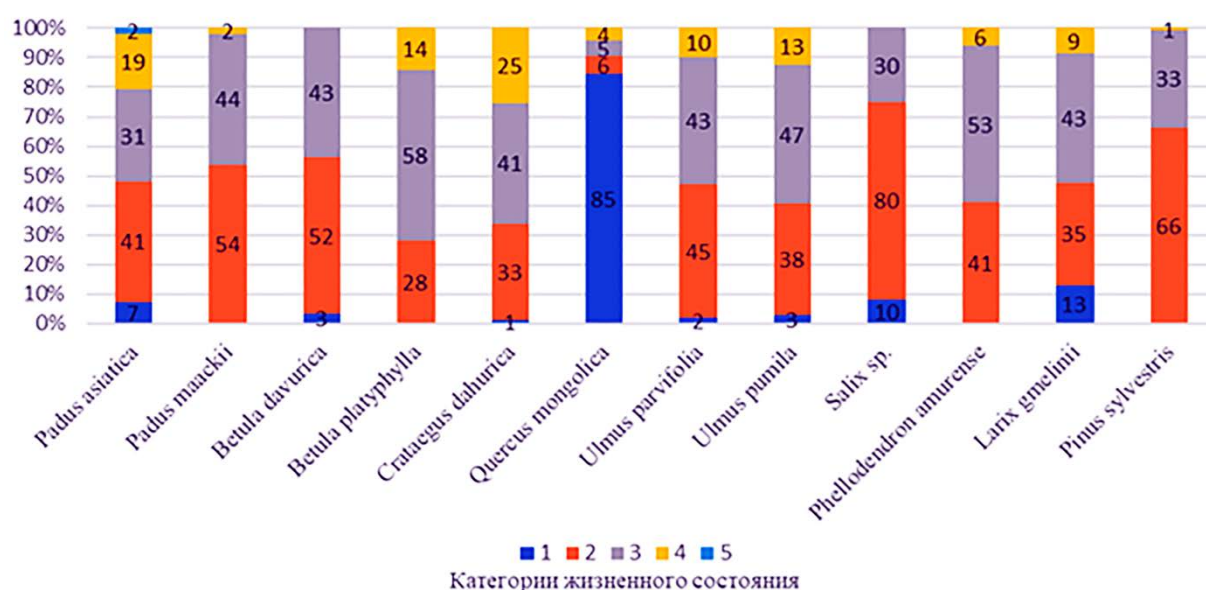


Рисунок 1 – Оценка жизненного состояния древесных пород Первомайского парка

Закключение. В результате обследования установлено, что дендрофлора представлена, в основном, аборигенными видами, устойчивыми к условиям местного климата. Данный факт и определяет удовлетворительное жизненное состояние растений, несмотря на их возраст. Однако, следует заметить, что арборифлора парка не имеет высокой декоративности, вследствие низкого разнообразия растений и отсутствия декоративно-цветущих форм. Реконструкция и расширение ассортимента видового состава могут сделать парк более привлекательным.

Список источников

1. Алексеев В. А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев // Лесоведение. 1989. № 4. С. 51–57.
2. Воробьев Д. П., Ворошилов В. И., Горовой П. Г. Определитель растений Приморья и Приамурья : учебное пособие. М. : Наука, 1966. 489 с.
3. Метод трансектный // Академический словарь. URL : <https://ecolog.academic.ru/1794/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4> (дата обращения: 18.01.2022).
4. Первомайскому парку в Благовещенске исполнилось 65 лет // Амурская служба новостей. URL : <https://asn24.ru/news/culture/23270/> (дата обращения: 20.01.2022).
5. Ступникова Т. В., Козлова А. Б., Косицына О. А. Количественное участие представителей арборифлоры в различных типах насаждений Благовещенска (Амурская область) // АгроЭкоИнфо. 2020. № 3. 18 с.

References

1. Alekseev V. A. Diagnostika zhiznennogo sostoyaniya derev'ev i drevostoev [Diagnostics of the living condition of trees and stands-trees]. *Lesovedenie. – Forest science*, 1989; 4: 51–57 (in Russ.).
2. Vorobyev D. P., Voroshilov V. I., Gorovoy P. G. *Opredelitel' rastenij Primor'ya i Priamur'ya: uchebnoe posobie* [Determinant of plants of Primorye and Amur region: a textbook], Moskva, Nauka, 1966, 489 p. (in Russ.).
3. Metod transektnyj [The transect method]. *Ecolog.academic.ru* Retrieved from <https://ecolog.academic.ru/1794/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4> (Accessed 18 January 2022) (in Russ.).
4. Pervomajskomu parku v Blagoveshchenske ispolnilos' 65 let [Pervomaisky Park in Blagoveshchensk turned 65 years old]. *Asn24.ru* Retrieved from <https://asn24.ru/news/culture/23270/> (Accessed 20 January 2022) (in Russ.).
5. Stupnikova T. V., Kozlova A. B., Kositsyna O. A. Kolichestvennoe uchastie predstavitelej arboriflory v razlichnyh tipah nasazhdenij Blagoveshchenska (Amurskaya oblast') [Quantitative participation of arboriflora representatives in various types of plantings in Blagoveshchensk (Amur region)]. *AgroEkoInfo. – AgroEkoInfo*, 2020; 3: 18 (in Russ.).

© Переверзев И. А., Аджба А. С., 2022

Статья поступила в редакцию 28.01.2022; одобрена после рецензирования 04.02.2022; принята к публикации 17.03.2022.

The article was submitted 28.01.2022; approved after reviewing 04.02.2022; accepted for publication 17.03.2022.

УДК 635.655:631.527

**Оценка внутривидовых гибридов
сои третьего поколения по основным элементам продуктивности**

Михаил Александрович Серебренников¹, студент магистратуры
Научный руководитель – Татьяна Владимировна Минькач²,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

^{1, 2} Дальневосточный государственный аграрный университет,
Амурская область, Благовещенск, Россия

Аннотация. Представлены результаты анализа гибридов сои третьего поколения по основным элементам продуктивности в условиях южной сельскохозяйственной зоны Амурской области. В результате исследований трансгрессивные формы выявлены в комбинации Бонус × Грация по количеству бобов и массе семян с одного растения, в комбинации Хэйхэ-1476 × Грация по количеству бобов и семян, в комбинации Юбилейная × Грация по массе семян с одного растения.

Ключевые слова: соя, гибрид, комбинация, степень трансгрессии, частота трансгрессии, генетический анализ, хозяйственно-ценные признаки

Для цитирования: Серебренников М. А. Оценка внутривидовых гибридов сои третьего поколения по основным элементам продуктивности // Молодёжный вестник Дальневосточной аграрной науки : сб. студ. науч. тр. Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. Вып. 7. С. 55–60.

**Evaluation of third-generation intraspecific
soybean hybrids by the main elements of productivity**

Mikhail A. Serebrennikov¹, Master's Degree Student

Scientific advisor – Tatyana V. Minkach², Candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor

^{1, 2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

Abstract. The results of the analysis of third-generation soybean hybrids on the main elements of productivity in the conditions of the southern agricultural zone of the Amur region are presented. As a result of research, transgressive forms were identified in the combination of Bonus × Gracia by the number of beans and the weight of seeds from one plant, in the combination of Heihe-1476 × Gracia by the number of beans and seeds, in the combination of Yubilejnaya × Gracia by the weight of seeds from one plant.

Keywords: soybean, hybrid, combination, degree of transgression, frequency of transgression, genetic analysis, economically valuable traits

For citation: Serebrennikov M. A. Ocenka vnutrividovyh gibridov soi tret'ego pokoleniya po osnovnym elementam produktivnosti [Evaluation of third-generation intraspecific soybean hybrids by the main elements of productivity]. Proceedings from *Molodyozhnyj vestnik Dal'nevostochnoj agrarnoj nauki – Youth Bulletin of the Far Eastern Agrarian Science*. (PP. 55–60), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2022 (in Russ.).

Введение. Опыт работы селекционеров в РФ и зарубежных стран показывает, что гибридизация является одним из ведущих методов создания нового исходного материала. Она даёт возможность сочетать ценные качества родителей и на их основе получать новые формы растений. Интенсификация земледелия выдвинула перед селекцией в качестве одной из первоочередных задач создание высокопродуктивных, неполегающих, устойчивых к болезням и вредителям, ценных по качеству продукции сортов [3, 4].

Целью исследований является оценка гибридов сои третьего поколения по основным элементам продуктивности.

Объекты, методы и условия проведения исследований. Экспериментальная работа проводилась в 2020 г. на опытном поле Дальневосточного государственного аграрного университета (с. Грибское). Объектами исследования являлись внутривидовые гибриды третьего поколения, полученные путём естественной гибридизации следующих исходных сортов: ♀Бонус, ♀Юбилейная, ♀Хэйхэ-1476, ♂Грация. У гибридных растений во втором поколении определяли степень и частоту положительных трансгрессий изучаемых признаков, используя методику Г. С. Воскресенской и В. И. Шпота [2].

Результаты исследований. Наследование наиболее ценных в хозяйственном отношении количественных признаков сои в сильной степени зависит от генотипических различий родительских форм. Из таблицы 1 видно, что гибриды комбинации Бонус × Грация по количеству бобов и семян оказались ниже родительских форм. При этом коэффициент вариации составил 45 и 46 % соответственно. Наследование массы семян с одного растения и

массы одной тысячи семян проходило по типу сверхдоминирования (коэффициент вариации – 47 и 14 % соответственно).

Таблица 1 – Наследование и изменчивость гибридами третьего поколения основных элементов продуктивности (2020 г.)

Показатели	Родители, потомки						
	♀Бонус	Бонус × Грация	♀Юбилейная	Юбилейная × Грация	Хэйхэ-1476	Хэйхэ-1476 × Грация	♂Грация
Количество бобов, шт.							
Среднее значение	30±5,6	21±2,0	33±6,9	21±1,2	17±2,6	24±5,2	25±4,8
Коэффициент вариации, %	31	45	37	48	32	46	40
Пределы изменений	19–50	2–53	21–70	6–64	7–27	10–50	9–47
Количество семян, шт.							
Среднее значение	75±17,7	45±2,0	58±14,8	54±2,5	30±5,1	58±14,0	64±10,8
Коэффициент вариации, %	39	46	44	40	36	50	35
Пределы изменений	28–138	17–106	35–127	16–144	18–49	23–124	24–104
Масса семян с одного растения, г							
Среднее значение	8±2,09	8,5±1,0	12±2,8	8±0,4	3±0,5	6±1,4	8±1,6
Коэффициент вариации, %	41	47	40	39	35	48	44
Пределы изменений	4–15	3–22	6–20	2–21	2–5	3–11	3–15
Масса 1 000 семян, г							
Среднее значение	118±30	188±5	199±13	150±1,2	102±8	105±19	118±11
Коэффициент вариации, %	42	14	11	7	16	36	20
Пределы изменений	52–247	139–209	162–227	126–191	79–139	83–142	90–169

Гибриды комбинации Юбилейная × Грация по количеству бобов и семян были ниже родительских форм, данные показатели варьировали от 6 до 64 и от 16 до 144 штук, соответственно. Наследование массы 1 000 семян носило промежуточный характер. При этом коэффициент вариации составил 7 %, что говорит о низкой изменчивости признака.

В комбинации Хэйхэ-1476 × Грация по количеству семян и массе семян с

одного растения наблюдалось промежуточное наследование. По количеству бобов наследование проходило по отцовскому, а массы 1 000 семян по материнскому типу. Коэффициент вариации данных показателей варьировал от 36 до 50 %, что говорит о значительной изменчивости признаков.

В селекционной работе с самоопыляющимися культурами основным объектом внимания являются гибридные популяции, в которых в различной степени проявляются трансгрессивные формы, являющиеся главным объектом работы селекционера. Выявление трансгрессивных форм на ранних этапах позволяет значительно сократить объём изучаемого материала [1]. В наших исследованиях для более комплексной оценки гибридного материала проводилось выявление трансгрессивных форм в поколении. Значения величины степени и частоты положительных трансгрессий у гибридов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Степень положительной трансгрессии внутривидовых гибридов сои второго поколения (2020 г.)

Показатель	В процентах					
	Комбинация					
	Бонус × Грация		Хэйхэ-1476 × Грация		Юбилейная × Грация	
	Т _с , %	Т _ч , %	Т _с , %	Т _ч , %	Т _с , %	Т _ч , %
Количество бобов	6,0	1,0	6,4	12,5	–8,6	–
Количество семян	–23,2	–	19,2	12,5	–69,4	–
Масса семян с одного растения	46,6	7,3	–26,7	–	5,0	0,3
Масса 1 000 семян	–15,4	–	–16,0	–	–15,8	–
Примечание: Т _с – степень трансгрессии; Т _ч – частота трансгрессии.						

Положительные трансгрессии в гибридных комбинациях выявлены не по всем показателям. Так, в комбинации Бонус × Грация трансгрессии отмечены по количеству бобов и массе семян с одного растения. При этом степень трансгрессии составила по количеству бобов 6,0 % (при частоте 1,0%); по массе семян с одного растения 7,3 % гибридов превысили лучшие родительские формы

на 46,6 %.

В комбинации Хэйхэ-1476 × Грация 12,5 % гибридов превысили лучших родителей по количеству бобов и семян (степень трансгрессии – 6,4 и 19,2 % соответственно). В комбинации Юбилейная × Грация трансгрессии выявлены по массе семян с одного растения (степень трансгрессии 5,0 %, при частоте проявления от 0,3 %).

В результате проведённых исследований выявлено:

1. У гибридов комбинации Бонус × Грация по массе семян с одного растения и массе 1 000 семян выявлено сверхдоминирование. В комбинации Юбилейная × Грация наследование массы одной тысячи семян носило промежуточный характер, коэффициент вариации составил 7 %. В комбинации Хэйхэ-1476 × Грация по количеству семян и массе семян с одного растения наблюдалось промежуточное наследование.

2. Трансгрессивные формы отмечены в комбинации Бонус × Грация по количеству бобов и массе семян с одного растения, в комбинации Хэйхэ-1476 × Грация по количеству бобов и семян, в комбинации Юбилейная × Грация по массе семян с одного растения.

Список источников

1. Ала А. Я. Использование спонтанного опыления у сои при межвидовой гибридизации // Доклады Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина. 1989. № 6. С. 10–12.
2. Воскресенская Г. С., Шпота В. И. Трансгрессия признаков у гибридов Brassica и методика количественного учёта этого явления // Доклады Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина. 1967. № 7. С. 18–20.
3. Гуляев Г. В., Дубинин А. Н. Селекция и семеноводство полевых культур с основами генетики : учебник. М. : Колос, 1980. 375 с.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М. : Колос, 1979. 416 с.
5. Соя. Качество, использование, производство / В. С. Петибская, В. Ф. Баранов, А. В. Кочегура, С. В. Зеленцов. М. : Аграрная наука, 2001. 59 с.

References

1. Ala A. Ya. Ispol'zovanie spontannogo opyleniya u soi pri mezhvidovoj gibrizatsii [The use of spontaneous pollination in soybeans during interspecific hybridization]. *Doklady Vsesoyuznoj akademii sel'skohozyajstvennyh nauk imeni V. I. Lenina* [Reports of the All-Union Academy of Agricultural Sciences named after V. I. Lenin], 1989; 6: 10–12 (in Russ.).
2. Voskresenskaya G. S., Shpota V. I. Transgressiya priznakov u gibridov Brassica i metodika kolichestvennogo ucheta etogo yavleniya [Transgression of traits in Brassica hybrids and the method of quantitative accounting of this phenomenon]. *Doklady Vsesoyuznoj akademii sel'skohozyajstvennyh nauk imeni V. I. Lenina* [Reports of the All-Union Academy of Agricultural Sciences named after V. I. Lenin], 1967; 7: 18–20 (in Russ.).
3. Gulyaev G. V., Dubinin A. N. *Selekciya i semenovodstvo polevyh kul'tur s osnovami genetiki: uchebnik* [Breeding and seed production of field crops with the basics of genetics: textbook], Moskva, Kolos, 1980, 375 p. (in Russ.).
4. Dospekhov B. A. *Metodika polevogo opyta* [Methodology of field experience], Moskva, Kolos, 1979, 416 p. (in Russ.).
5. Petibskaya V. S., Baranov V. F., Kochegura A.V., Zelentsov S. V. *Soya. Kachestvo, ispol'zovanie, proizvodstvo* [Soybean. Quality, use, production], Moskva, Agrarnaya nauka, 2001, 59 p. (in Russ.).

© Серебренников М. А., 2022

Статья поступила в редакцию 10.02.2022; одобрена после рецензирования 18.02.2022; принята к публикации 17.03.2022.

The article was submitted 10.02.2022; approved after reviewing 18.02.2022; accepted for publication 17.03.2022.

УДК 633.15:631.8

**Актуальность и обоснование
моделирования минерального питания растений**

Юрий Олегович Цыганчук¹, студент магистратуры
Научный руководитель – Татьяна Николаевна Черноситова²,
кандидат сельскохозяйственных наук

^{1, 2} Дальневосточный государственный аграрный университет,
Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ calabasa@mail.ru

Аннотация. Обоснована актуальность выращивания кукурузы на зерно в Амурской области. Рассмотрена методика моделирования минерального питания растений. Установлено, что проведение моделирования позволяет разработать и научно обосновать применение минеральных удобрений в зависимости от фазы роста и развития растений, а также в связи с условиями их выращивания в регионе.

Ключевые слова: кукуруза, минеральные удобрения, моделирование системы питания растений, ключевые фазы роста растений, погодные условия, урожайность

Для цитирования: Цыганчук Ю. О. Актуальность и обоснование моделирования минерального питания растений // Молодёжный вестник Дальневосточной аграрной науки : сб. студ. науч. тр. Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. Вып. 7. С. 61–67.

Relevance and justification of modeling of mineral nutrition of plants

Yuri O. Tsyganchuk¹, Master's Degree Student
Scientific advisor – Tatyana N. Chernositova², Candidate of Agricultural Sciences

^{1, 2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ calabasa@mail.ru

Abstract. The relevance of growing corn for grain in the Amur region is substantiated. The method of modeling the mineral nutrition of plants is considered. It is established that the modeling allows to develop and scientifically substantiate the use of mineral fertilizers depending on the phase of growth and development of plants, as well as in connection with the conditions of their cultivation in the region.

Keywords: corn, mineral fertilizers, modeling of plant nutrition system, key phases of plant growth, weather conditions, yield

For citation: Tsyganchuk Yu. O. Aktual'nost' i obosnovanie modelirovaniya mineral'nogo pitaniya rastenij [Relevance and justification of modeling of mineral

nutrition of plants]. Proceedings from *Molodyozhnyj vestnik Dal'nevostochnoj agrarnoj nauki* – *Youth Bulletin of the Far Eastern Agrarian Science*. (PP. 61–67), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2022 (in Russ.).

Актуальность выбранной темы выражается в том, что на сегодняшний день очень остро встаёт проблема обеспеченности населения продуктами питания, увеличивается потребность в кормах для животноводческих и птицеводческих предприятий, подсобных и фермерских хозяйств.

Кукуруза имеет высокую урожайность и обменную энергию и, следовательно, является одной из ведущих сельскохозяйственных культур.

Зерно кукурузы отличается высокими кормовыми достоинствами: один килограмм зерна содержит 1,34 кормовые единицы. При этом калорийность зерна достигает 330 ккал, тогда как у пшеницы – 295. Переваримость кукурузы также значительно выше других злаковых культур и равна 90 %. Как высокоэнергетический корм, зерно кукурузы пригодно для кормления всех видов животных.

Получение высоких урожаев кукурузы требует интенсивных агротехнических приёмов, предусматривающих высококачественную основную и предпосевную обработку почвы; размещения культуры по лучшим предшественникам; внедрения системы научно обоснованных севооборотов; внесения удобрений с учетом моделируемого управления минеральным питанием растений, основанном на выносе питательных веществ планируемым урожаем и естественным фоном плодородия почвы, дифференциации вносимых доз и состава удобрений по ключевым фазам роста растений, с учётом погодных условий.

В современном мире производство сельскохозяйственной продукции не представляется без использования комплекса минеральных удобрений, а также различного рода стимуляторов роста и развития растений, что является

наиболее эффективным приёмом повышения урожайности и качества растениеводческой продукции [5]. Кукуруза очень хорошо отзывается на внесение удобрений, и чтобы сформировалась высокая урожайность культуры, необходима достаточная обеспеченность минеральными элементами питания [4]. Эффективность работы удобрений находится в сильной зависимости от погодных условий во время ключевых фаз развития растения. В разные по увлажнению годы степень влияния удобрений на развитие и урожайность кукурузы сильно различается [2, 3].

Многофакторные системы «почва – удобрения – погода – урожай» на сегодняшний день являются очень слабо изученными, в силу сложности взаимодействия основных показателей плодородия почвы, а также сложности и непредсказуемости протекающих процессов в агроценозе [6].

Решение данной задачи является важнейшим условием рационального использования земельных ресурсов, устойчивого высокопродуктивного земледелия, своевременной разработки адаптационных стратегий развития сельского хозяйства с учётом изменения климата.

Очень трудно разработать рекомендации для всех регионов страны в части применения единых приёмов агротехники. Необходимо в каждом отдельном регионе на основе сортовых особенностей растений и тщательного ознакомления с природными условиями местности, разработать конкретные агротехнические мероприятия, обеспечивающие получение высоких и устойчивых урожаев при выращивании кукурузы [1]. Особенно это актуально в изменившихся за последнее время климатических условиях Амурской области, что и послужило основанием для проведения исследований.

Целью исследования является анализ и обобщение теоретического материала по моделированию минерального питания растений.

Для достижения цели поставлены и решены следующие задачи: 1) анализ теоретического материала по возделыванию кукурузы на зерно; 2) описание

методики проведения исследований и обоснование выбора объекта исследований.

Методика проведения исследований. Полевые исследования будут проводиться в 2021–2022 гг. на опытном поле крестьянского (фермерского) хозяйства С. О. Рооз (с. Новоалексеевка Ивановского района). Для изучения динамики потребления элементами питания при возделывании кукурузы на зерно весной 2022 г. планируется заложить полевой опыт.

Выбор и подготовка земельного участка для проведения полевых работ заключается в изучении истории опытного участка, почвенного покрова и рельефа поля. Для изучения однородности почвенного покрова осенью тростевым буром на глубину пахотного слоя (0–20 см) были отобраны почвенные образцы. В дальнейшем, на основании этого, будет определена агрохимическая характеристика почвы опытного участка.

Весной 2022 г. планируется провести закладку полевого опыта. При этом будет использована общепринятая для Амурской области технология возделывания кукурузы на зерно. В летний период будут организованы учётные наблюдения за ростом и развитием растений. Также в вегетационный период по фазам роста и развития растений на учётных площадках будут отбираться растительные образцы и почвенные образцы тростевым буром с глубины 0–20 и 20–40 см. Осенью с учётных площадок планируется провести учёт урожайности кукурузы на зерно ручным способом для получения биометрических показателей.

В учебно-исследовательской лаборатории «Агрохимия» кафедры экологии, почвоведения и агрохимии Дальневосточного государственного аграрного университета будут проведены анализы почвенных и растительных образцов для определения агрохимической характеристики почв и химического состава растений.

Все данные по полученным образцам предполагается свести в единый

массив, с указанием погодных условий в течении всего времени наблюдений. Для создания математической модели продуктивности кукурузы на зерно будет собран массив экспериментальных данных полевых опытов. Каждый из блоков системы «почва – удобрения – погода – урожай» представлен набором соответствующих показателей.

Наблюдения будут включать данные о месте проведения опыта, культуре и сорте, предшественнике. Планируется провести опыты по применению только минеральных удобрений.

В блоке «почва» предполагается учитывать гранулометрический состав по содержанию физической глины и агрохимические показатели на разных этапах роста растений. Блок «погода» будет представлен декадными значениями температуры и осадков от посева до уборки культуры. Блок «удобрения» определяет фактически вносимые удобрения до посева и в процессе роста растений. В блоке «урожай» будут указаны количественно-качественные параметры собранного урожая кукурузы на зерно.

После сбора урожая и определения его количественно-качественных характеристик предполагается составить рекомендации по режиму питания растений в различных фазах роста, на определённом типе почв и при определённых погодных условиях. Также ставится задача проведения моделирования минерального питания с итоговыми выводами и расчётом экономической целесообразности тех или иных мероприятий.

Научная новизна данных исследований заключается в том, что при выращивании кукурузы на зерно на луговой черноземовидной почве в условиях Амурской области будет организовано изучение комплексного влияния минеральных удобрений и погодных условий на агрохимические показатели почвы, а также на продуктивность исследуемой культуры. В зависимости от ожидаемых результатов исследования планируется составить модель оптимального минерального питания при выращивании кукурузы на зерно.

Результаты исследований позволят разработать и научно обосновать применение минеральных удобрений в зависимости от фазы роста и развития растений, а также в зависимости от условий выращивания в данном регионе.

Практическое применение научной работы выражено в более качественном применении минеральных удобрений, основанном на использовании моделирования питания растений в системе «почва – удобрение – погода – урожай», что приведёт к повышению эффективности использования удобрений, позволит снизить затраты на их применение, исключить использование удобрений, которые могут быть совершенно ненужными и вредными в конкретной ситуации.

Все эти мероприятия должны привести к увеличению урожайности и снижению затрат на удобрения и, как следствие, повышению рентабельности выращивания сельскохозяйственных культур, что является очень важным показателем при постоянно растущих издержках в сельскохозяйственном производстве.

Список источников

1. Аббасов Р. Б. Влияние основных приемов возделывания на урожайность зерна кукурузы в условиях Закатальского района Азербайджанской республики // Успехи современной науки. 2015. № 5. С. 15–18.
2. Багринцева В. Н., Сухоярская Г. Н. Влияние видов удобрений на урожайность кукурузы // Кукуруза и сорго. 2010. № 4. С. 12–14.
3. Гуменюк А. А. Методика обучения по предмету «Растениеводство»: индустриальная технология возделывания полевых и кормовых культур : учебное пособие. Киев : Вища школа, 1985. 264 с.
4. Кивер В. Ф. Энергосберегающая технология возделывания кукурузы на орошаемых землях. Киев : Урожай, 1988. 119 с.
5. Прохорова Л. Н. Совершенствование технологии возделывания кукурузы на зерно в зоне дерново-подзолистых почв Поволжья : автореф. дис. канд. с.-х. наук. Саратов, 2015. 18 с.
6. Система «почва – удобрения – погода – урожай» при возделывании озимой пшеницы на дерново-подзолистых почвах / В. А. Романенков, М. П. Листова, М. В. Беличенко, О. В. Рухович // Плодородие. 2009. № 1. С. 14–17.

References

1. Abbasov R. B. Vliyanie osnovnyh priemov vozdeleyvaniya na urozhajnost' zerna kukuruzy v usloviyah Zakatal'skogo rajona Azerbajdzhanskoj respubliki [The influence of the main methods of cultivation on the yield of corn grain in the conditions of the Zakatal'sk district of the Republic of Azerbaijan]. *Uspekhi sovremennoj nauki. – The successes of modern science*, 2015; 5: 15–18 (in Russ.).
2. Bagrintseva V. N., Sukhoyarskaya G. N. Vliyanie vidov udobrenij na urozhajnost' kukuruzy [The effect of fertilizer types on corn yield]. *Kukuruza i sorgo. – Corn and sorghum*, 2010; 4: 12–14 (in Russ.).
3. Gumenyuk A. A. *Metodika obucheniya po predmetu "Rastenievodstvo": industrial'naya tekhnologiya vozdeleyvaniya polevyh i kormovyh kul'tur: uchebnoe posobie* [Teaching methods on the subject of "Crop production": industrial technology of cultivation of field and fodder crops: textbook], Kiev, Vishcha shkola, 1985, 264 p. (in Russ.).
4. Kiver V. F. *Energosberegayushchaya tekhnologiya vozdeleyvaniya kukuruzy na oroshaemyh zemlyah* [Energy-saving technology of corn cultivation on irrigated lands], Kiev, Urozhaj, 1988, 119 p. (in Russ.).
5. Prokhorova L. N. Sovershenstvovanie tekhnologii vozdeleyvaniya kukuruzy na zerno v zone derno-podzolistykh pochv Povolzh'ya [Improving the technology of corn cultivation for grain in the zone of sod-podzolic soils of the Volga region]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Saratov, 2015, 18 p. (in Russ.).
6. Romanenkov V. A., Listova M. P., Belichenko M. V., Rukhovich O. V. Sistema "pochva – udobreniya – pogoda – urozhaj" pri vozdeleyvanii ozimoj pshenicy na derno-podzolistykh pochvakh [The system "soil – fertilizers – weather – harvest" when cultivating winter wheat on sod-podzolic soils]. *Plodorodie. – Fertility*, 2009; 1: 14–17 (in Russ.).

© Цыганчук Ю. О., 2022

Статья поступила в редакцию 19.01.2022; одобрена после рецензирования 01.02.2022; принята к публикации 17.03.2022.

The article was submitted 19.01.2022; approved after reviewing 01.02.2022; accepted for publication 17.03.2022.

УДК 631.874

Влияние сидерата на урожайность сои и свойства почвы в условиях южной зоны Амурской области

Максим Юрьевич Шелихан¹, студент магистратуры
Научный руководитель – Юлия Васильевна Оборская²,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
^{1, 2} Дальневосточный государственный аграрный университет,
Амурская область, Благовещенск, Россия

Аннотация. Сделан вывод, что применение минеральных удобрений в Амурской области приводит к снижению урожайности сельскохозяйственных культур и ухудшению агрофизических свойств почв. Рекомендовано для увеличения эффективности использования почвенных ресурсов сельскохозяйственных земель использовать сидеральные посевы.

Ключевые слова: сидеральные посевы, урожайность, плодородие, соя, кислотность, органическое вещество

Для цитирования: Шелихан М. Ю. Влияние сидерата на урожайность сои и свойства почвы в условиях южной зоны Амурской области // Молодёжный вестник Дальневосточной аграрной науки : сб. студ. науч. тр. Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. Вып. 7. С. 68–73.

The effect of siderate on soybean yield and soil properties in the conditions of the southern zone of the Amur region

Maxim Yu. Shelikhan¹, Master's Degree Student
Scientific advisor – Yulia V. Oborskaya², Candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor
^{1, 2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

Abstract. It is concluded that the use of mineral fertilizers in the Amur region leads to a decrease in crop yields and deterioration of agrophysical properties of soils. It is recommended to use sideral crops to increase the efficiency of the use of soil resources of agricultural lands.

Keywords: sideral crops, yield, fertility, soybean, acidity, organic matter

For citation: Shelikhan M. Yu. Vliyanie siderata na urozhajnost' soi i svoystva pochvy v usloviyah yuzhnoj zony Amurskoj oblasti [The effect of siderate on soybean yield and soil properties in the conditions of the southern zone of the Amur region]. Proceedings from *Molodyozhnyj vestnik Dal'nevostochnoj agrarnoj nauki – Youth Bulletin of the Far Eastern Agrarian Science*. (PP. 68–73), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2022 (in Russ.).

Получение устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур возможно только за счёт рационального использования плодородия почвы при его обязательном сохранении [1]. Преобладание выноса питательных элементов над их возвратом, более интенсивная минерализация органического вещества, а не гумусообразование являются основными причинами снижения плодородия и увеличения темпов регрессии агроэкосистем [5].

Необходимо использование средовосстанавливающей способности культур на основе возврата органических веществ в почву с корневыми и пожнивными остатками, который во многом осуществляется имитацией взаимодействия между почвенной средой и агрофитоценозом, сходного с идентичными процессами в естественных условиях [2]. Зелёное удобрение служит неисчерпаемым и постоянно возобновляемым источником азота и органического вещества. Во многих странах, его использование является неотъемлемой частью современных биологизированных систем земледелия [4].

Применение овса в качестве сидеральной культуры неоднозначно влияет на физико-химические и химические свойства пойменной луговой почвы в условиях Амурской области.

В условиях 2018 г. актуальная кислотность характеризовалась слабокислой реакцией почвенной среды. Наименьшее и наибольшее значения данного показателя зафиксированы в вариантах без применения сидерата (поля № 5 и 4) – 5,10 и 5,80 ед. рН. В условиях 2019 г. на поле № 5 была отмечена кислая реакция почвенной среды (значение актуальной кислотности при этом составило 4,31 ед. рН).

Почва на поле № 1, где сидерат применяли три года назад, характеризовалась слабокислой реакцией почвенной вытяжки при актуальной кислотности равной 5,56 ед. рН (табл. 1).

Таблица 1 – Показатели актуальной и обменной кислотности пойменной луговой почвы при применении сидерата (2018–2019 гг.)

В единицах рН

Вариант (номер поля)	Показатели	
	актуальная кислотность	обменная (солевая) кислотность
2018 год		
Контроль (№ 5)	5,1	5,7
Контроль (№ 4)	5,8	5,8
Сидерат первый год (№ 3)	5,5	6,1
Сидерат первый год (№ 1)	5,7	6,8
Сидерат второй год (№ 2)	5,7	6,3
2019 год		
Без сидерата (№ 5)	5,7	5,7
Сидерат первый год (№ 4)	5,8	6,0
Сидерат второй год (№ 3)	6,1	6,2
Сидерат третий год (№ 1)	6,8	6,9
Сидерат третий год (№ 2)	6,3	6,4

Обменная (солевая) кислотность в 2018 г. в варианте без применения сидерата (поле № 5) характеризовалась близкой к нейтральной реакции почвенной среды – 5,70 ед. рН. В варианте, где сидерат был посеян два года назад (поле № 1) реакция среды была нейтральной – 6,80 ед. рН. В 2019 г. обменная кислотность приобрела нейтральную реакцию среды. В варианте без применения сидерата (поле № 5) реакция почвенной среды была близкой к нейтральной и составила – 5,73 ед. рН. При этом сохранялась тенденция максимального значения обменной кислотности (6,9 ед. рН) на поле № 1, где сидерат применяли три года назад.

Содержание подвижного фосфора в 2018 г. в вариантах без сидерата составило 58–81 мг/кг, что является повышенным. Минимальное содержание фосфора (49 мг/кг) отмечено на поле № 3, где сидерат применялся один год назад. Максимальное значение (255 мг/кг) зафиксировано на поле № 1 с применением сидерата два года назад.

В 2019 г. содержание подвижного фосфора в варианте без сидерата харак-

теризовалось как низкое – 30 мг/кг. После заделки сидерата на поле № 4 содержание подвижного фосфора увеличилось до 206 мг/кг. Высокое содержание подвижного фосфора в почве также было выявлено на поле № 1 (236 мг/кг).

В условиях 2018 г. содержание обменного калия в пойменной луговой почве характеризовалось различными значениями по вариантам опыта. Наименьшее содержание обменного калия зафиксировано на полях № 1 и 2 с применением сидерата два года назад (133 мг/кг). Наибольшее содержание наблюдалось на поле № 3, где сидерат применялся один год назад (156 мг/кг).

В 2019 г. минимальное содержание обменного калия было на поле № 5 без применения сидерата – 157 мг/кг. Наибольшее содержание зафиксировано на поле № 1 с применением сидерата три года назад – 206 мг/кг (табл. 2).

Таблица 2 – Показатели подвижного фосфора и обменного калия в пойменной луговой почве при применении сидерата (2018–2019 гг.)

В миллиграммах на килограмм почвы

Вариант (номер поля)	Показатели	
	фосфор	калий
2018 год		
Контроль (№ 5)	58	132
Контроль (№ 4)	81	151
Сидерат первый год (№ 3)	49	155
Сидерат первый год (№ 1)	255	154
Сидерат второй год (№ 2)	82	122
2019 год		
Без сидерата (№ 5)	30	235
Сидерат первый год (№ 4)	206	270
Сидерат второй год (№ 3)	56	255
Сидерат третий год (№ 1)	236	323
Сидерат третий год (№ 2)	35	256

Урожайность сои без применения сидерального пара была на уровне 1,2–1,4 т/га. Самые высокие показатели урожайности за 2016–2019 гг. были отмечены на полях № 1 и 2, где сидерат применялся два и три года назад (1,96 т/га и 1,43 т/га). Повышение урожайности до 1,46 т/га было установлено на поле № 4, где сидерат применяли один год назад (рис. 1).

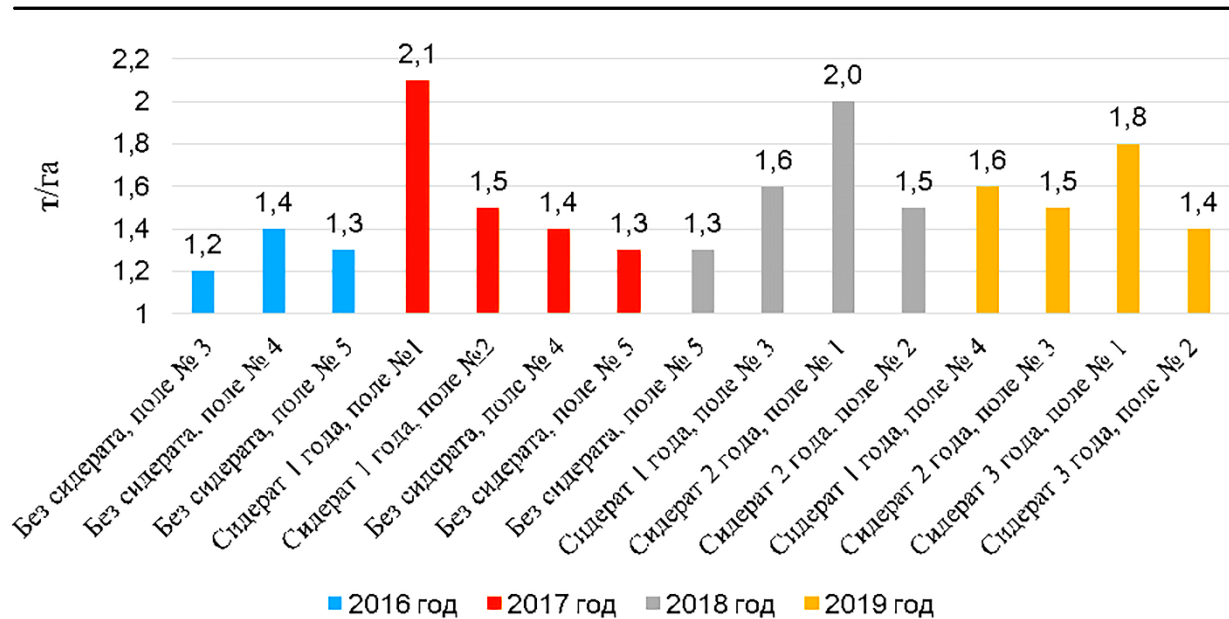


Рисунок 1 – Урожайность сои по вариантам за 2016–2019 годы, т/га

С целью определения взаимосвязи между урожайностью сои и показателями агрохимических свойств, выполнен корреляционный анализ полученных данных.

В разные годы урожайность сои имела высокую прямую связь со значениями актуальной и обменной кислотности (значения коэффициентов корреляции составляли от 0,803 до 0,888). Зависимость урожайности сои от содержания подвижных форм фосфора и калия характеризовалась как высокая и составила 0,913 и 0,943 соответственно.

Уровень рентабельности при использовании сидерального удобрения увеличился на 94 % относительно варианта без применения сидерата, где этот показатель находился на уровне 114 %. При этом увеличение урожайности обеспечило снижение себестоимости одной тонны семян на 3 598 рублей.

Список источников

1. Кант Г. Зелёное удобрение. М. : Колос, 1982. 128 с.
2. Роль сидератов в экологизации и биологизации земледелия / Н. С. Матюк, Г. Д. Гогмачадзе, С. С. Солдатова, В. Г. Безуглов // АгроЭкоИнфо. 2010. № 1. С. 1–2.

3. Шапкина Г. С. Подбор культур для промежуточных посевов // Земледелие. 1990. № 10. С. 36–37.

4. Яговенко Л. Л., Такунов И. П., Яговенко Г. Л. Влияние люпина на свойства почвы при его запашке на сидерацию // Агрохимия. 2003. № 6. С. 71–80.

5. Яковченко М. А., Дрёмова М. С. Воспроизводство плодородия почв: исследование влажности и реакции почвенной среды // Вестник Курганской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 4. С. 23–25.

References

1. Kant G. *Zelyonoe udobrenie [Green fertilizer]*, Moskva, Kolos, 1982, 128 p. (in Russ.).

2. Matyuk N. S., Gogmachadze G. D., Soldatova S. S., Bezuglov V. G. Rol' sideratov v ekologizacii i biologizacii zemledeliya [The role of siderates in the ecologization and biologization of agriculture]. *AgroEcoInfo*. – *AgroEcoInfo*, 2010; 1: 1–2 (in Russ.).

3. Shapkina G. S. Podbor kul'tur dlya promezhutochnyh posevov [Selection of crops for intermediate crops]. *Zemledelie*. – *Agriculture*, 1990; 10: 36–37 (in Russ.).

4. Yagovenko L. L., Takunov I. P., Yagovenko G. L. Vliyanie lyupina na svojstva pochvy pri ego zapashke na sideraciyu [The influence of lupin on the properties of the soil when it is plowed for sideration]. *Agrohimiya*. – *Agrochemistry*, 2003; 6: 71–80 (in Russ.).

5. Yakovchenko M. A., Dremova M. S. Vosproizvodstvo plodorodiya pochv: issledovanie vlazhnosti i reakcii pochvennoj sredy [Reproduction of soil fertility: study of humidity and reaction of the soil environment]. *Vestnik Kurganskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii*. – *Bulletin of the Kurgan State Agricultural Academy*, 2012; 4: 23–25 (in Russ.).

© Шелихан М. Ю., 2022

Статья поступила в редакцию 26.01.2022; одобрена после рецензирования 07.02.2022; принята к публикации 17.03.2022.

The article was submitted 26.01.2022; approved after reviewing 07.02.2022; accepted for publication 17.03.2022.

УДК 91

**Состояние тропы Здоровья
на базе отдыха «Динамо» в п. Моховая падь Амурской области**

Полина Евгеньевна Шуран¹, студент магистратуры
Научный руководитель – Наталья Александровна Юст²,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
^{1, 2} Дальневосточный государственный аграрный университет,
Амурская область, Благовещенск, Россия

Аннотация. Рассмотрена необходимость реконструкции тропы Здоровья с целью регулирования рекреационной нагрузки на экосистему. Установлено, что на тропе недостаточное количество указателей, часть из них плохо видны, что затрудняет самостоятельное передвижение туристов по заданному маршруту, состояние информационных стендов требует обновления. Сделан вывод о необходимости разработки мероприятий по обустройству экологической тропы.

Ключевые слова: экологическая тропа, маршрут, указатели, информационные стенды, обустройство, рекреация, туризм

Для цитирования: Шуран П. Е. Состояние тропы Здоровья на базе отдыха «Динамо» в п. Моховая падь Амурской области // Молодёжный вестник Дальневосточной аграрной науки : сб. студ. науч. тр. Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. Вып. 7. С. 74–79.

**The state of the Health trail at the Dynamo
recreation center in the village of Mokhovaya Pad, Amur region**

Polina E. Shuran¹, Master's Degree Student
Scientific advisor – Natalya A. Yust², Candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor
^{1, 2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

Abstract. The necessity of reconstruction of the Health trail in order to regulate the recreational load on the ecosystem is considered. It was found that there are not enough signs on the trail, some of them are poorly visible, which makes it difficult for tourists to move independently along a given route, the condition of information stands requires updating. It is concluded that it is necessary to develop measures for the arrangement of an ecological trail.

Keywords: ecological trail, route, signs, information stands, arrangement, recreation, tourism

For citation: Shuran P. E. Sostoyanie tropy Zdorov'ya na baze otдыha “Dinamo” v p. Mohovaya pad' Amurskoj oblasti [The state of the Health trail at the Dynamo recreation center in the village of Mokhovaya Pad, Amur region]. Proceedings from *Molodyozhnyj vestnik Dal'nevostochnoj agrarnoj nauki – Youth Bulletin of the Far Eastern Agrarian Science*. (PP. 74–79), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2022 (in Russ.).

Экологический туризм – это неотъемлемая часть внутреннего туризма страны. Он имеет важное значение для экологического просвещения, познания природы региона, формирования экологической культуры и рационального природопользования [2].

Повышение уровня и качества жизни населения привело к увеличению свободного времени и росту потребностей в отдыхе и оздоровлении жителей. Это способствует динамичному развитию сферы туризма и появлению новых его видов, направлений, форм организации туристического обслуживания.

Потребительское отношение людей к окружающему миру приводит к угрозе истребления животных, полезных ископаемых, загрязнению окружающей природной среды. Вопросы экологически грамотного, рационального использования лесных ресурсов особенно актуальны в настоящее время. Этот вопрос значительно важен в отношении растений, в том числе исчезающих и редких видов [1, 3, 4].

Экологическая тропа помогает регулировать рекреационную нагрузку на экосистемы, что проявляется в уменьшении повреждения почвенно-растительного покрова уязвимых экосистем, снижении фактора беспокойства животных.

История организации познавательных маршрутов в природе насчитывает уже более полувека. Как правило, эти маршруты прокладываются по самым интересным, а нередко и уникальным уголкам природы [2].

Исследований, специально посвященных, созданию экологических троп, их обустройству, а также пропускному туристическому потенциалу таких

троп в Амурской области, практически нет, и, в основном, они носят фрагментарный характер.

В городе Благовещенске интерес к созданию экологических троп растёт. Так, в настоящее время реализуется проект «Маршруты Приамурья: ЭкоТроп28», в основе которого лежат экологические тропы в городе Благовещенске. Проводятся эколого-краеведческие мероприятия для школьников города и области, осуществляется сбор материала о существующих экологических тропах в населённых пунктах Амурской области, в том числе экологических тропах, расположенных на особо охраняемых природных территориях.

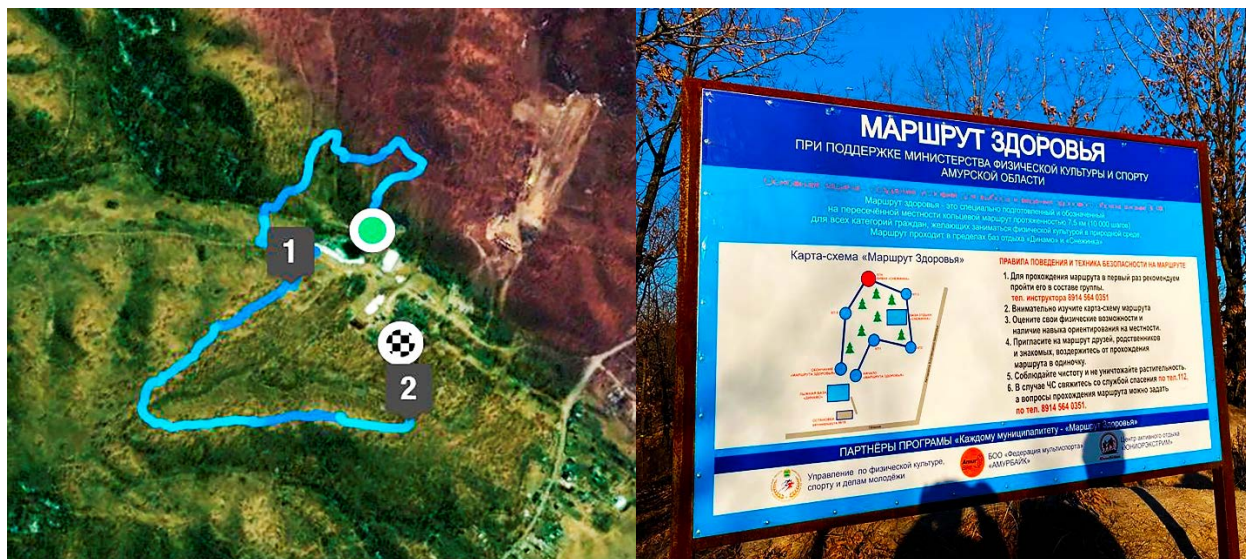
Целью данного исследования является изучение состояния тропы Здоровья на базе отдыха «Динамо» в п. Моховая Падь для формирования рекомендации по обустройству экологической тропы.

Для реализации цели поставлены и решены следующие задачи: 1) исследовать видовое разнообразие древесно-кустарниковой растительности тропы Здоровья; 2) изучить жизненное состояние дендрофлоры; 3) оценить пропускной туристический потенциал тропы Здоровья; 4) проанализировать практику создания и обустройства специализированных экологических троп; 5) предложить мероприятия по обустройству экологической тропы на базе отдыха «Динамо» в п. Моховая Падь.

На рисунке 1 представлена карта-схема маршрута тропы Здоровья, на которой показано начало и конец маршрута, точки контрольных пунктов, правила поведения на маршруте, а также местоположение на карте геолокации. Маршрут проходит через лес и по пути можно встретить озеро, подняться в гору и спуститься с неё, остановиться на контрольном пункте и отдохнуть.

Рисунок 2 показывает необходимость обновления информационных стендов, так как имеющиеся на тропе стенды устарели, требуют дополнительной современной информации. Также видно, что на тропе недостаточное количество указателей, часть указателей плохо видны, так как заросли травой или

расположены неправильно, что затрудняет самостоятельное передвижение туристов по заданному маршруту.



а)

б)

а) – местоположение тропы; б) – маршрут тропы

Рисунок 1 –Тропа Здоровья на базе отдыха «Динамо»



а)

б)

а) – информационные стенды; б) – указатели на тропе

Рисунок 2 – Состояние тропы Здоровья базы отдыха «Динамо»

В результате проведённых исследований нами определено, что тропа Здоровья базы отдыха «Динамо» в п. Моховая Падь отвечает только двум из трёх главных требований – привлекательность и доступность для посетителей. Требованию «информативность», то есть способность удовлетворять познавательные потребности людей в области географических, биологических, экологических и иных проблем, она отвечает не полностью. Так, тропа информационно не обеспечена: не хватает табличек с описанием растений и животных; по имеющимся указателям не удобно ориентироваться; нет буклетов, плакатов и щитов. Тропа проходит через неровный рельеф, на нём встречаются как равнинные участки, так и гористая местность. При выпадении на водосборных площадях большого количества осадков происходит резкое повышение уровня воды водотоков и затопление территорий [5]. Следовательно, необходимо запроектировать надводные мостики для прохождения сложных участков по маршруту.

Таким образом, тропа должна быть перепланирована таким образом, чтобы дать вполне точное и достаточное представление о всей посещаемой территории. Также необходимо проведение мероприятий по благоустройству.

Список источников

1. Беркаль И. В. Особенности и использование шиповника Даурского (*Rosa davurica* Pall.), произрастающего в Амурской области // Лесное хозяйство : материалы 85-й науч.-техн. конф. (с междунар. участием) (Минск, 01–13 февраля 2021 г.). Минск : Белорусский государственный технологический университет, 2021. С. 252–255.
2. Гетье С., Бернье П. О путях сохранения лесной среды и мозаичности ландшафта при рубках // Устойчивое лесопользование. 2016. № 2 (46). С. 31–39.
3. Козлова А. Б. Редкие виды в арборифлоре Благовещенска (Амурская область) // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы XI междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 03 июня 2021 г.). Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2021. С. 121–123.
4. Тимченко Н. А., Старченко В. М., Раткевич И. А. Краснокнижные виды дендрофлоры в озеленении населенных пунктов Амурской области // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2011. № 8 (59). С. 104–108.

5. Шелковкина Н. С. Мероприятия по инженерной защите территорий от негативного воздействия вод // Строительство и природообустройство: проблемы и решения : материалы всерос. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 06 ноября 2019 г.). Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2019. С. 208–210.

References

1. Berkal I. V. Osobennosti i ispol'zovanie shipovnika Daur'skogo (*Rosa davurica* Pall.), proizrastayushchego v Amurskoj oblasti [Features and use of the Daurian rosehip (*Rosa davurica* Pall.), growing in the Amur region]. Proceedings from Forestry: 85-ya Nauchno-tehnicheskaya konferenciya (s mezhdunarodnym uchastiem) (01–13 fevralya 2021 g.) – 85th Scientific and Technical Conference (with international participation). (PP. 252–255), Minsk, Belorusskij gosudarstvennyj tekhnologicheskij universitet, 2021 (in Russ.).

2. Getye S., Bernier P. O putyah sohraneniya lesnoj sredy i mozaichnosti landshafta pri rubkah [On ways to preserve the forest environment and mosaic landscape during logging]. *Ustojchivoe lesopol'zovanie. – Sustainable forest management*, 2016; 2 (46): 31–39 (in Russ.).

3. Kozlova A. B. Redkie vidy v arboriflore Blagoveshchenska (Amurskaya oblast') [Rare species in the arboriflora of Blagoveshchensk (Amur region)]. Proceedings from Protection and rational use of forest resources: XI Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya (03 iyunya 2021 g.) – XI International Scientific and Practical Conference. (PP. 121–123), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).

4. Timchenko N. A., Starchenko V. M., Ratkevich I. A. Krasnoknizhnye vidy dendroflory v ozelenenii naselennykh punktov Amurskoj oblasti [Red book types of dendroflora in the landscaping of settlements of the Amur region]. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University*, 2011; 8 (59): 104–108 (in Russ.).

5. Shelkovkina N. S. Meropriyatiya po inzhenernoj zashchite territorij ot negativnogo vozdejstviya vod [Measures for the engineering protection of territories from the negative effects of water]. Proceedings from Construction and environmental management: problems and solutions: *Vserossiyskaya nauchno-prakticheskaya konferenciya (06 noyabrya 2019 g.) – All-Russian Scientific and Practical Conference*. (PP. 208–210), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2019 (in Russ.).

© Шуран П. Е., 2022

Статья поступила в редакцию 09.02.2022; одобрена после рецензирования 18.02.2022; принята к публикации 17.03.2022.

The article was submitted 09.02.2022; approved after reviewing 18.02.2022; accepted for publication 17.03.2022.

УДК 631.417.1

**Содержание углерода в аллювиальных
слоистых почвах (на примере реки Селемджа и реки Зея)**

Татьяна Александровна Юркова¹, студент магистратуры
Научный руководитель – Ольга Андреевна Пилецкая²,
кандидат биологических наук

^{1, 2} Дальневосточный государственный аграрный университет,
Амурская область, Благовещенск, Россия

Аннотация. Проведены исследования содержания органического углерода в аллювиальных слоистых почвах пойм рек Зея и Селемджа. Выявлено, что в почвах поймы реки Селемджа накапливается больше органического углерода, чем в почвах поймы реки Зея, что связано с поступлением аллохтонного органического вещества и колебаниями уровня грунтовых вод. В тоже время дерновые процессы в почвах поймы реки Зея обеспечивают равномерное поступление углерода в почву.

Ключевые слова: аллювиальная слоистая почва, содержание углерода, река Зея, река Селемджа, цикл углерода

Для цитирования: Юркова Т. А. Содержание углерода в аллювиальных слоистых почвах (на примере реки Селемджа и реки Зея) // Молодёжный вестник Дальневосточной аграрной науки : сб. студ. науч. тр. Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2022. Вып. 7. С. 80–86.

**Carbon content in alluvial layered soils
(on the example of the Selemdzha River and the Zeya River)**

Tat'yana A. Yurkova¹, Master's Degree Student

Scientific advisor – Ol'ga A. Piletskaya², Candidate of Biological Sciences

^{1, 2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

Abstract. Studies of organic carbon content in alluvial layered soils of the floodplains of the Zeya and Selemdzha rivers have been carried out. It was revealed that more organic carbon accumulates in the soils of the Selemdzha River floodplain than in the soils of the Zeya River floodplain, which is associated with the intake of allochthonous organic matter and fluctuations in the groundwater level. At the same time, turf processes in the soils of the floodplain of the Zeya River ensure a uniform flow of carbon into the soil.

Keywords: alluvial layered soil, carbon content, Zeya river, Selemdzha river, carbon cycle

For citation: Yurkova T. A. Soderzhanie ugleroda v allyuvial'nyh sloistyh pochvah (na primere reki Selemdzha i reki Zeya) [Carbon content in alluvial layered soils (on the example of the Selemdzha River and the Zeya River)]. Proceedings from *Molodyozhnyj vestnik Dal'nevostochnoj agrarnoj nauki – Youth Bulletin of the Far Eastern Agrarian Science*. (PP. 80–85), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2022 (in Russ.).

Введение. Реки являются одним из важнейших компонентов земного биогеохимического цикла углерода, как места его переработки, транспортировки и хранения [5]. Однако, меньшее внимание уделяется геохимическому контролю за содержанием и распределением углерода, хранящегося в аллювиальных почвах, сформированных в долинах рек [3]. Вместе с тем, аллювиальные почвы – одни из самых продуктивных почв на планете. Благодаря своему расположению в поймах рек, аллювиальные почвы выполняют функцию природной дренажной системы на пути глобального круговорота веществ, так как через них осуществляется транспорт углерода с суши в реки, а затем в моря и океаны [8].

Часть мигрирующего вещества задерживается в пределах поймы на различных геохимических барьерах, обеспечивая высокую биологическую продуктивность и плодородие аллювиальных почв [7]. Благодаря своим характеристикам, аллювиальные почвы известны как долгосрочные хранилища углерода [2]. Ключевой движущей силой, поддерживающей систему «река – пойма» в состоянии равновесия служат колебания речного стока, обуславливающие цикличность паводков и периодов засухи [1]. Вместе с тем, гидротехническое строительство нарушает периодичность и длительность данного цикла, что может превратить аллювиальные почвы из поглотителя углерода в его источник [6]. Поэтому знания о содержании и поведении углерода в аллювиальных почвах необходимы для лучшего понимания роли, которую выполняют поймы в глобальном цикле углерода [4].

Амурская область обладает хорошо развитой речной сетью и поэтому гидроэнергетика выступает одной из основных составляющих экономики. Здесь с

1975 г. работает одна из крупнейших в России – Зейская ГЭС, с 2004 г. введена в эксплуатацию Бурейская ГЭС, а с 2017 г. – Нижне-Бурейская ГЭС. В стадии проектирования находится Нижне-Зейская ГЭС. Но данных о изменении содержания и распределения углерода в аллювиальных почвах в связи с влиянием гидротехнического строительства нет.

В этой связи, *целью исследования является изучение содержания углерода в аллювиальных почвах на примере рек Селемджа и Зея.*

Объекты, методы и условия проведения исследований. Объектами исследований являются аллювиальные слоистые почвы пойменных массивов крупнейших водотоков Амурской области – рек Зея и Селемджа, дренирующих Зейско-Селемджинскую возвышенную равнину. Выбор объектов исследования обусловлен необходимостью сравнить свойства аллювиальных почв пойменных массивов рек, функционирующих в схожих ландшафтных, климатических, геохимических и геологических условиях, но различных по характеру водного режима – естественном и зарегулированном.

Отбор образцов был произведён в пойме реки Зея (в районе села Сеан) и в пойме реки Селемджа (в районе посёлка городского типа Февральск). Пробы отбирали вдоль почвенного профиля длиной 500 м, через каждые 100 м на глубину гумусо-аккумулятивного горизонта. Для отбора проб использовали цилиндр объёмом 451 мл. Образцы были высушены до воздушно-сухого состояния и пропущены через сито с отверстиями 2 мм, очищены от посторонних примесей, усреднены и подготовлены на анализ. Образцы гомогенизировали с помощью агатового пестика и ступки.

В лаборатории хроматографии аналитического центра минералого-геохимических исследований Института геологии и природопользования Дальневосточного отделения РАН с использованием оборудования TOC–L, SHIMADZU проведены исследования образцов аллювиальной слоистой почвы на содержание общего органического углерода.

Сущность метода определения органического углерода в пробе заключается в окислении соединений углерода, находящихся в твердой пробе при температуре 900 °С (общий углерод) и 200 °С (общий неорганический углерод) в присутствии кислородсодержащего газа и катализатора, до оксида углерода (IV) с последующим детектированием. Регистрация осуществляется путём измерения проводимости, методом недеспергирующей инфракрасной спектроскопии (NDIR) на максимальной полосе поглощения диоксида углерода.

Результаты исследований. Содержание органического углерода в аллювиальных почвах пойм рек Зеи и Селемджи варьирует от 0,7 до 9 % (табл. 1).

Таблица 1 – Содержание общего углерода в аллювиальных слоистых почвах

Номер разреза	Аллювиальная слоистая почва, см	Общий углерод, %	
		р. Зея	р. Селемджа
Первый	0–4	1,96	2,90
	4–8	1,18	1,95
	8–12	1,09	1,77
	12–16	1,24	1,79
	16–20	1,56	1,55
Второй	0–4	2,40	1,24
	4–8	1,30	0,92
	8–12	1,18	0,71
	12–16	1,26	0,67
	16–20	1,10	0,74
Третий	0–4	2,10	1,45
	4–8	1,14	1,27
	8–12	1,05	1,52
	12–16	1,28	4,44
	16–20	0,97	3,33
Четвёртый	0–4	2,01	9,22
	4–8	1,65	4,97
	8–12	1,54	6,70
	12–16	1,37	2,71
	16–20	1,15	0,85

Продолжение таблицы 1

Номер разреза	Аллювиальная слоистая почва, см	Общий углерод, %	
		р. Зея	р. Селемджа
Пятый	0–4	1,63	4,83
	4–8	1,63	2,37
	8–12	1,56	4,00
	12–16	1,91	2,56
	16–20	2,55	0,99

Накопление органического углерода происходит преимущественно в верхних горизонтах и вниз по профилю убывает. Рассчитано среднее содержание органического вещества в аллювиальных слоистых почвах. Среднее содержание органического вещества в аллювиальной слоистой почве поймы реки Зея ниже, чем в аллювиальной слоистой почве поймы реки Селемджа (рис. 1). Это объясняется тем, что в аллювиальных почвах поймы реки Селемджа накопление углерода происходит за счёт поступления аллохтонного органического вещества и колебания уровня грунтовых вод, тогда как дерновые процессы в почвах поймы реки Зея обеспечивают равномерное поступление углерода в почву.

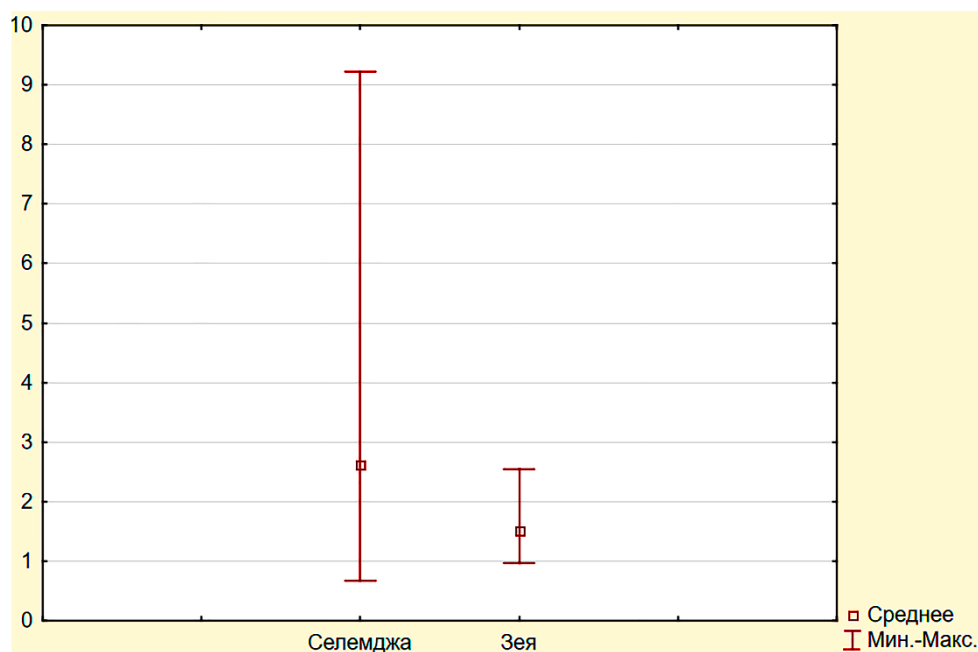


Рисунок 1 – Среднее содержание общего углерода, %

Выводы. *Регулирование речного стока Зейской ГЭС способствует выходу значительной части поймы из поёмного режима. Это приводит к усилению влияния на аллювиальные почвы зональных почвообразующих процессов (дерновых процессов), которые обуславливают меньшее поступление углерода в почву, в сравнении с поемными процессами.*

Список источников

1. Junk W. J., Bayley P. B., Sparks R. E. The flood-pulse concept in river-floodplain systems // Fisheries and Aquatic Sciences. 1989. Vol. 106. P. 110–127.
2. Lair G. J. How do long-term development and periodical changes of river-floodplain systems affect the fate of contaminants? Results from European rivers // Environmental Pollution. 2009. Vol. 157. P. 3336–3346.
3. Lininger K. B., Wohl E., Rose J. R. Geomorphic controls on floodplain soil organic carbon in the Yukon flats, interior Alaska, from reach to river basin scales // Water Resources Research. 2018. Vol. 54 (3). P. 1934–1951.
4. Rinklebe J., Shaheen S. M., Frohne T. Amendment of biochar reduces the release of toxic elements under dynamic redox conditions in a contaminated floodplain soil // Chemosphere. 2016. Vol. 142. P. 41–47.
5. Stackpoole S. M. Inland waters and their role in the carbon cycle of Alaska // Ecological Applications. 2017. Vol. 27 (5). P. 1403–1420.
6. Tockner K., Lorang M. S., Stanford J. A. River flood plains are model ecosystems to test general hydro geomorphic and ecological concepts // River Research and Applications. 2010. Vol. 26 (76–86). P. 1085–1095.
7. Wei D., Jin-liang Zh., Yan H. Total N, total P and organic matters content in floodplain soils of Xianghai Nature Reserve // Journal of Geographical Sciences. 2002. Vol. 12 (1). P. 58–64.
8. Zocatelli R. Sedimentary evidence of soil organic matter input to the Curuai Amazonian floodplain // Organic Geochemistry. 2013. Vol. 63. P. 40–47.

References

1. Junk W. J., Bayley P. B., Sparks R. E. The flood-pulse concept in river-floodplain systems. Fisheries and Aquatic Sciences, 1989; 106: 110–127.
2. Lair G. J. How do long-term development and periodical changes of river-floodplain systems affect the fate of contaminants? Results from European rivers. Environmental Pollution, 2009; 157: 3336–3346.
3. Lininger K. B., Wohl E., Rose J. R. Geomorphic controls on floodplain soil organic carbon in the Yukon flats, interior Alaska, from reach to river basin scales. Water Resources Research, 2018; 54 (3): 1934–1951.

-
4. Rinklebe J., Shaheen S. M., Frohne T. Amendment of biochar reduces the release of toxic elements under dynamic redox conditions in a contaminated floodplain soil. *Chemosphere*, 2016; 142: 41–47.
 5. Stackpoole S. M. Inland waters and their role in the carbon cycle of Alaska. *Ecological Applications*, 2017; 27 (5): 1403–1420.
 6. Tockner K., Lorang M. S., Stanford J. A. River flood plains are model ecosystems to test general hydro geomorphic and ecological concepts. *River Research and Applications*, 2010; 26 (76–86): 1085–1095.
 7. Wei D., Jin-liang Zh., Yan H. Total N, total P and organic matters content in floodplain soils of Xianghai Nature Reserve. *Journal of Geographical Sciences*, 2002; 12 (1): 58–64.
 8. Zocatelli R. Sedimentary evidence of soil organic matter input to the Curuai Amazonian floodplain. *Organic Geochemistry*, 2013; 63: 40–47.

© Юркова Т. А., 2022

Статья поступила в редакцию 17.01.2022; одобрена после рецензирования 28.01.2022; принята к публикации 17.03.2022.

The article was submitted 17.01.2022; approved after reviewing 28.01.2022; accepted for publication 17.03.2022.



**ВЫДАЮЩИЙСЯ
УЧЁНЫЙ-ЗЕМЛЕДЕЛ:
ВЛАДИМИР ВАСИЛЬЕВИЧ
ГОЛУБЕВ (1927–2000 ГГ.)**

*Захарова Елена Борисовна,
доктор сельскохозяйственных
наук, доцент, профессор
кафедры общего земледелия
и растениеводства*

Владимир Васильевич Голубев – выдающийся учёный в области земледелия. Его вклад в развитие сельскохозяйственного производства нашего региона трудно переоценить. Научная деятельность этого учёного значима в масштабах страны и за рубежом.

Земледелие как отрасль сельскохозяйственного производства основана на научно-обоснованных приёмах использования земель с целью получения растениеводческой продукции. Это важнейшая агрономическая наука, изучающая общие приёмы возделывания сельскохозяйственных культур, способы рационального использования земли и повышения плодородия почвы. Именно научному обоснованию земледелия посвятил свою жизнь Владимир Васильевич.

Основными направления исследований Владимира Васильевича Голу-

бева стали: совершенствование системы земледелия; обоснование системы обработки почвы в севообороте; минимализация обработки почвы; влияние севооборотов на эффективность использования земель; приёмы оптимизации агрофизических показателей плодородия почвы.

Результаты исследований Владимира Васильевича и его учеников легли в основу более 100 научных и методических публикаций. Основными трудами учёного явились: Система земледелия Амурской области, издания 1982 и 1985 гг.; Система технологий и машин для растениеводства Амурской области и Дальневосточного региона, издания 1969, 1976 и последующих годов; Обязательные агротехнические правила возделывания сельскохозяйственных культур в Амурской области, издания 1968 и последующих годов; Обработка почвы в Амурской области, учебное пособие, 1980 г.; Прогрессивная технология возделывания сельскохозяйственных культур Амурской области, учебное пособие, 1985 г.; Пути воспроизводства плодородия почв в Амурской области, 1990 г.

Владимир Васильевич родился в Вологде 18 августа 1927 г. В семье Василия Алексеевича и Манефы Николаевны Голубевых было ещё четверо детей. Когда ему было 7 лет, умерла мать, а вскоре младшая сестра. В Вологде Владимир Васильевич отучился два класса школы. В 1938 г. железнодорожный мастер Василий Алексеевич Голубев с четырьмя детьми приехал на стройку одной из веток Байкало-Амурской магистрали «Известковая – Ургал». Здесь Володя окончил 7 классов школы. Летом работал учеником штамповщика в центральных ремонтных мастерских ст. Известковая, а осенью 1943 г. поступил в Благовещенский сельскохозяйственный техникум. В 1946 г. окончил его с присвоением квалификации младшего агронома-полевода, и был направлен на работу в качестве агронома в райотдел технических культур села Амурзет.

Осенью 1948 г. Владимир Васильевич поступил в Иркутский сельскохо-

зяйственный институт на агрономический факультет. Во время учёбы Владимир Васильевич подрабатывал ночами в типографии. С третьего курса стал сталинским стипендиатом. Перед окончанием института женился на выпускнице плодоовощного факультета Голубевой Светлане Андреевне, которая была его спутницей всю жизнь.

По окончании Иркутского сельскохозяйственного института в 1953 г. был направлен на работу в Благовещенский сельскохозяйственный институт. Работал агрономом, а затем директором учебно-опытного хозяйства. Весной 1954 г. семья переехала в с. Садовое Тамбовского района. Владимир Васильевич был зачислен в штат Амурской сельскохозяйственной опытной станции младшим научным сотрудником отдела агротехники. Затем работал заведующим отдела земледелия и кормопроизводства, заместителем директора по науке Амурской сельскохозяйственной опытной станции (рис. 1–4).



Рисунок 1 – В. В. Голубев (первый слева) вместе с руководимым им звеном картофелеводов – участники областной сельскохозяйственной выставки (г. Биробиджан, 1947 г.)



Рисунок 2 – Учёба в Иркутском сельскохозяйственном институте (1948–1953 гг.) (В. В. Голубев во втором ряду в центре)



Рисунок 3 – Отбор образцов почвы для определения влажности (1950-е гг.) Агроном В. В. Голубев и метеонаблюдатель М. Ф. Тарасова

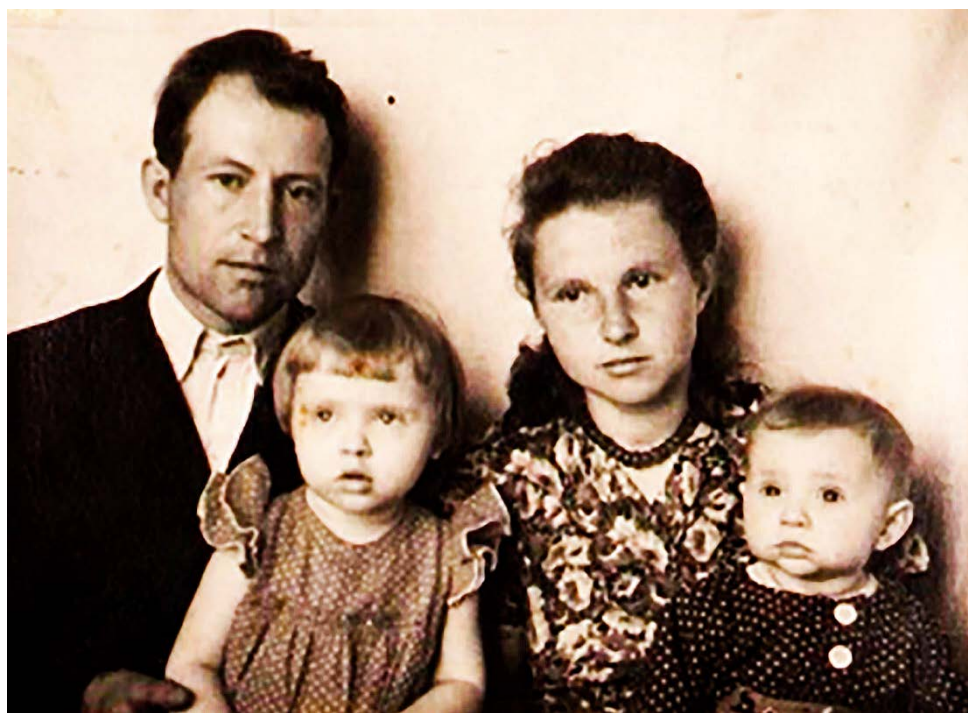


Рисунок 4 – Владимир Васильевич Голубев с семьёй (1955 г.)

В 1957 г. Владимир Васильевич поступил на заочное отделение аспирантуры при Дальневосточном научно-исследовательском институте сельского хозяйства в г. Хабаровске. Его научным руководителем стал доктор сельскохозяйственных наук, профессор А. Г. Новак – один из ведущих учёных в области земледелия на Дальнем Востоке.

Работы, опубликованные в журнале «Земледелие», заметили не только у нас в стране, но и за рубежом. В 1958–1960 гг. у Владимира Васильевича завязалась переписка, а затем и личные встречи с китайскими учёными сельскохозяйственной опытной станции г. Хэйхэ. В 1990-е гг. встречи с китайскими коллегами возобновились. В 1996 г. проведены совместные экспериментальные исследования по уплотнению почвы на опытном участке Научно-исследовательского института сельского хозяйства г. Хэйхэ (рис. 5–7).



**Рисунок 5 – В. В. Голубев
и Сун Бэй Куй
(опытная станция г. Хэйхэ)**



**Рисунок 6 – Встречи с
китайскими коллегами
(факультет агрономии и экологии, 1990 г.)**



**Рисунок 7 – Закладка опыта с уплотнением почвы
(Китайская Народная Республика, г. Хэйхэ, 1996 г.)**

В октябре 1961 г. Владимир Васильевич успешно защитил кандидатскую диссертацию на тему: «Углубление лугово-черноземовидных почв в Амурской области».

В 1963 г. вернулся в Благовещенский сельскохозяйственный институт, где работал доцентом кафедры «Земледелие». В феврале 1964 г. был назначен деканом агрономического факультета. С 1967 г. – заведующий кафедрой «Земледелие». Много лет работал в должности профессора кафедры «Земледелие», после реорганизации в 1997 г. – профессором кафедры «Земледелие, почвоведение и агрохимия». Почти 40 лет Владимир Васильевич Голубев посвятил преподавательской работе (рис. 8–10).



**Рисунок 8 – Коллектив кафедры земледелия (1983 г.)
(Владимир Васильевич Голубев в центре)**



**Рисунок 9 – Диссертационный совет (1998 г.)
(Владимир Васильевич Голубев третий слева в верхнем ряду)**



Рисунок 10 – Владимир Васильевич Голубев на занятиях со студентами

Владимир Васильевич руководил подготовкой почти 400 дипломных работ студентов. Читал лекции на факультете повышения квалификации агрономам, директорам совхозов и председателям колхозов. Под его руководством подготовили и успешно защитили кандидатские диссертации: Таисия Васильевна Гурова, Галина Викторовна Мельниченко, Анатолий Николаевич Гайдученко, Николай Михайлович Голиков, Елена Борисовна Захарова.

Владимиром Васильевичем Голубевым разработаны и утверждены научно-технические советы по бесплужной обработке почвы, севооборотам и борьбе с сорняками. Он координировал научно-исследовательскую работу по программе «Соя», руководил работой лаборатории зоофитопаразитологии, был членом Учёного совета Дальневосточного государственного аграрного

университета. Многие годы был председателем методической комиссии и проблемной комиссии агрономического факультета. Был членом всесоюзного координационного совета по изучению севооборотов и координационного совета по обработке почвы.

В областном масштабе Владимир Васильевич Голубев был председателем областного научно-технического общества и председателем научно-технического совета областного правления общества охраны природы. Был активным пропагандистом общества «Знание». В декабре 1997 г. избран член-корреспондентом Академии аграрного образования. В 1998–2000 гг. входил в состав диссертационного совета по защите кандидатских диссертаций по специальностям 06.01.05 – селекция и семеноводство, 06.01.09 – растениеводство.

В 1977 г. по совокупности научно-исследовательских трудов и активной профессиональной деятельности присвоено звание профессора по кафедре земледелия. В 1967 г. награждён Министерством сельского хозяйства СССР значком «Отличник социалистического соревнования. В 1970 г. – медалью «За доблестный труд». В 1970 г. – серебряной медалью Выставки достижений народного хозяйства СССР за достигнутые успехи в развитии народного хозяйства. В 1980 г. – знаком «Победитель социалистического соревнования 1979 г.». Указом Президиума Верховного Совета СССР в 1981 г. награждён медалью «За трудовую доблесть». За долголетний добросовестный труд от имени Президиума Верховного Совета СССР решением исполкома Амурского областного Совета народных депутатов в 1985 г. награждён медалью «Ветеран труда».

Научно-исследовательскую работу Владимир Васильевич успешно совмещал с преподавательской и общественной деятельностью. К выполнению обязанностей он всегда относился добросовестно, творчески, с полной отдачей сил. Его лекции по земледелию отличались глубиной содержания и логичностью построения, использованием последних достижений науки и передовой

практики. Много сил и энергии отдавал Владимир Васильевич подготовке и воспитанию специалистов для сельского хозяйства и молодых учёных. Он активно участвовал в пропаганде и внедрении достижений науки и передовых методов земледелия в производство.

В моей жизни Владимир Васильевич сыграл важную роль. От Владимира Васильевича я получила прочные знания по земледелию. Он научил меня методикам проведения экспериментальных исследований по изучению агрофизических свойств почвы, интерпретации результатов. Я благодарна Владимиру Васильевичу за всестороннюю помощь при подготовке кандидатской диссертации. Горжусь тем, что мы были коллегами и проводили совместные исследования, получившие развитие в работе над докторской диссертацией по вопросам совершенствования земледелия региона.

При подготовке статьи использованы материалы, предоставленные деканом факультета агрономии и экологии О. А. Селиховой, директором музея истории университета С. В. Ковалёвой, профессором кафедры общего земледелия и растениеводства О. В. Щегорец. Используются фотографии из личных архивов семьи Голубевых и семьи Захаровых.

Научное издание

**МОЛОДЁЖНЫЙ ВЕСТНИК
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЙ АГРАРНОЙ НАУКИ**

Сборник студенческих научных трудов

Выпуск седьмой

Подписано в печать 22.03.2022 г.
Формат 60х90/16. Уч.-изд. л – 3,92. Усл. печ. л. – 11,09.
Печать по требованию. Заказ 13.

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