

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СЕВЕРНОГО ЗАУРАЛЬЯ»**

УСПЕХИ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

**Сборник трудов
LIX студенческой научно-практической
конференции**

**Секция
"Почвоведение и агрохимия"**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

**Успехи молодежной науки
в агропромышленном комплексе**

**Сборник трудов
LIX Студенческой научно-практической конференции**

Тюмень 2022

УДК 631.81, 338.43:004.7, 631.84, 631.558.5, 631.8:631.459, 631.811
ББК 42.37: 46.73

Рецензент:

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент О.С. Харалгина

Почвоведение и агрохимия. Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе. Сборник трудов LIX Студенческой научно-практической конференции. – Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – 125 с. URL : https://www.tsaa.ru/nauka/novosti-nauki_2/nauchnyie-konferenczii/uspexi-molodezhnoj-nauki. Текст: электронный

В сборник включены материалы LIX Студенческой научно-практической конференции «Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе» секций Почвоведения и агрохимии, которая состоялась в Государственном аграрном университете Северного Зауралья.

Авторы опубликованных статей несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений, а также за то, что в материалах не содержится данных, не подлежащих открытой публикации.

Редактор:

Гунгер М.В преподаватель кафедры почвоведения и агрохимии, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья.

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет
Северного Зауралья», 2022

СОДЕРЖАНИЕ

Секция: почвоведение и агрохимия

<i>Болтунов Е.А., Ерофеева Ю.О.</i>	5
Система удобрений для яровых зерновых культур (научный руководитель: Шерстобитов С.В.)	
<i>Вяткина Д.О.</i>	15
Цифровизация в агрохимии и почвоведенье (научный руководитель: Шерстобитов С.В.)	
<i>Гунгер М.В., Карамышев А.А.</i>	25
Особенность азотного питания при посеве с КАС на яровой пшенице (научный руководитель: Абрамов Н.В.)	
<i>Ерофеева Ю.О., Болтунов Е.А.</i>	34
Система применения удобрений на эродированных почвах в условиях Северного Зауралья (научный руководитель: Шерстобитов С.В.)	
<i>Ерофеева Ю.О., Шабанов Н.Н.</i>	43
Применение азотных удобрений под лен масличный в условиях Северного Зауралья (научный руководитель: Барабанщикова Л.Н.)	
<i>Мамаева В.С.</i>	51
Особенности питания и удобрения конопли в Тюменской области (научный руководитель: Шерстобитов С.В.)	
<i>Менщикова А.А., Сергеева Т.Е.</i>	57
Влияние азотных удобрений на качество зерна яровой пшеницы (научный руководитель: Шерстобитов С.В.)	
<i>Москалевская Д.И.</i>	65
Использование сточных вод при внутрипочвенном орошении (научный руководитель: Косторнова М.Г.)	
<i>Понаморев А.А.</i>	71
Применение мелкодисперсного орошения при выращивании различных культур (научный руководитель: Косторнова М.Г.)	

<i>Сергеева Т.Е., Менщикова А.А.</i>	80
Системы удобрения плодовых, ягодных культур и виноградников Тюменской области (научный руководитель: Шерстобитов С.В.)	
<i>Синявский Н.С.</i>	88
Актуальность применения цифровых технологий для оценки степени деградации сельскохозяйственных земель (научный руководитель: Косторнова М.Г.)	
<i>Топорков И.Н.</i>	97
Агрохимические факторы почвенного плодородия для выбора основной обработки почв в системе точного земледелия (научный руководитель: Абрамов Н.В.)	
<i>Филатова В.Н.</i>	108
Система удобрения озимой пшеницы и озимой ржи (научный руководитель: Шерстобитов С.В.)	
<i>Шейн О.П., Барабанщикова Л.Н.</i>	117
Анализ опыта применения минеральных удобрений при выращивании сеянцев Сосны обыкновенной.	

Система удобрений для яровых зерновых культур
Fertilizer system for spring crops

Болтунов Егор Александрович, студент, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ
Северного Зауралья

Ерофеева Юлия Олеговна, студент, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного
Зауралья

Шерстобитов Сергей Владимирович, доцент, кандидат
сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Ключевые слова: минеральные удобрения, система питания, яровые культуры, система удобрений, дифференцированное внесение

Key words: mineral fertilizers, nutrition system, spring crops, fertilizer system, differentiated application

Зерновые культуры - важнейшая группа возделываемых растений, дающих зерно, основной продукт питания человека, сырье для многих отраслей промышленности и корма для сельскохозяйственных животных. Яровые зерновые культуры занимают в России около 60% общей площади посева зерновых. Среди них наиболее важное значение занимают яровая пшеница, ячмень и овес.

Урожайность культур зависит от таких факторов, как технология выращивания, климата, сорта и других факторов. Но наиболее важным фактором получения большого количества урожая и качественного зерна является минеральное питание [1-3, 8, 12].

Для составления правильных систем минерального питания яровых зерновых культур необходимо правильно определить остаточное содержание элементов питания в почве, учитывать морфологические особенности

возделываемой культуры, а также от формы, вида и сочетания того или иного удобрения [11].

Яровая пшеница самая распространённая культура среди зерновых. Основные районы возделывания яровой пшеницы расположены в засушливых восточных районах страны - Казахстане, Поволжье, на Урале, в Западной и Восточной Сибири. Яровая пшеница - важнейшая продовольственная культура в нашей стране. В зерне яровой пшеницы содержится много белка, оно обладает высокими мукомольными и хлебопекарными качествами. Ячмень и овёс возделываются почти повсеместно [5,6]

Яровые зерновые культуры отличаются друг от друга продолжительностью потребления питательных элементов. Ячмень поглощает основную часть за 30-35 дней, пшеница – за 48-55, а у овса это период продолжительный – 50-70 дней [7].

Яровая пшеница и ячмень культуры, требующие высокого плодородия почв, поэтому не переносят кислые почвы и очень хорошо отзывается на известкование и применение удобрений. Овёс менее требователен к плодородию почв, что даёт возможность произрастать на средне и слабокислых почвах [6,7].

Овес отличается меньшей требовательностью к теплу, чем другие яровые зерновые культуры, устойчив к кратковременным заморозкам. Он обладает повышенной потребностью во влаге, особенно в первую половину вегетации.

Каждая культура проходит цикл потребления питательных элементов, и с помощью удобрений необходимо регулировать этот процесс:

1 этап – прорастание семян – всходы – характеризуется для всех культур относительно слабой потребностью в элементах питания. В этот период эффективны небольшие дозы азота и фосфора в качестве припосевного удобрения. Обычно дозы припосевного внесения удобрения не превышают 3-10 %.

2 этап – период интенсивного роста и развития. Поглощение, в первую очередь, азота, затем фосфора и калия. Удобрения могут быть внесены как до посева, так и после всходов в виде подкормок.

3 этап – период образования репродуктивных органов – снижение интенсивности потребления элементов – возрастает потребность в фосфоре и калии, снижается в азоте. Удобрения могут быть внесены раньше до посева, или в виде подкормок.

Яровые зерновые культуры хорошо отзываются на минеральные удобрения. В системе удобрений яровых основную роль играет азот, но в первый период жизни она сильно отзывается на фосфорные удобрения, так как они позволяют растениям сформировать хорошо развитую корневую систему, способную усваивать элементы питания, в том числе и азот.

Потребление азотных удобрений происходит в фазу кущения и выхода в трубку, что способствует формированию дополнительных стеблей, корней, колосьев и цветков.

Калий оказывает значительное влияние во время колошения и налива зерна. Он ускоряет передвижение углеводов из стеблей и листьев в зерно, снижает заражение ржавчиной, вследствие чего зерно получается крупнее.

Подкормки яровых хлебов обычно не проводят, но для увеличения урожая зерна и улучшения его качества, эффективнее применять некорневые подкормки, то есть водорастворимые. Они позволяют растения быстрее усваивать элементы питания в 6-10 раз, чем через корень. Наиболее распространённые азотными жидкие удобрения это КАС-32 и аммиачная селитра [9].

Органические удобрения под яровые зерновые лучше вносить под предшествующую культуру, так как при весеннем внесении органических удобрений затягиваются сроки посева, что отрицательно влияет на урожай.

В Тюменской области существует проблема минимального внесения органических удобрений, то есть, хозяйства, выращиваемые сельскохозяйственные культуры, вносят только минеральные удобрения,

органические удобрения либо совсем не вносят, либо вносят в минимальных количествах.

В первую очередь органические удобрения - это источник пищи и энергетический материал для растений и почвенных микроорганизмов, а также единственный источник пополнения гумуса, который является базовым показателем плодородия почвы. По результатам исследования Н.В. Абрамова, для восстановления плодородия почвы в зависимости от их типа и вида следует вносить от 8 до 12 т/га органических удобрений севооборотной площади [13].

Благодаря технологиям цифровизации сельского хозяйства фермеры и агрономы могут отслеживать и контролировать в мобильных и онлайн приложениях весь цикл производства и возделывания культур. «Умные» устройства измеряют и передают параметры почвы, растений, микроклимата, а также определение благоприятного времени для посадки или сбора урожая, рационального расчёта доз удобрений, прогнозировать урожай и многое другое. Все эти данные с датчиков, дронов и другой техники анализируются специальными программами.

В результате этих технологий в сельском хозяйстве появилось такое направление, как дифференцированное внесение удобрений. Эта технология позволяет вносить удобрений с автоматическим изменением дозы внесения во время работы агрегата на элементарные участки поля [11].

Основная задача дифференцированного внесения удобрений – сформировать высокопродуктивные посевы за счёт оптимизации питания растений с учётом неоднородности плодородия почвы, то есть повысить дозы внесения удобрений на участках с дефицитом элементов питания и сократить дозы на участках поля с оптимальным уровнем питания растений [10].

Таким образом, для составления точной и рациональной системы удобрений необходимо знать особенности возделывания яровых зерновых культур, для полного обогащения элементами питания необходимо ежегодно корректировать дозы и соотношения удобрений и мелиорантов, с учетом

размещения культур и плодородия почв полей и остаточного содержания элементов питания, а также от климатических и погодных условий.

Библиографический список

1. Чикишев Д. В. Формирование химического состава зерна яровой пшеницы при различном уровне минерального питания / Д. В. Чикишев, Н. В. Абрамов, Н. С. Ларина, С. В. Шерстобитов. – Текст : непосредственный // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2020. – Т. 10. – № 3(34). – С. 496-505.

2. Миллер С. С. Продуктивность сельскохозяйственных культур в Тюменской области / С. С. Миллер, О. Семенова. – Текст : непосредственный // Сборник трудов LVI Студенческой научно-практической конференции «Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе», Тюмень, 12 октября 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 39-41.

3. Фисунов Н. В. Возделывание зерновых культур по основной обработке почвы / Н. В. Фисунов, В. В. Рзаева. – Текст : непосредственный // Биотехнологические приемы производства и переработки сельскохозяйственной продукции : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 08 февраля 2021 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 156-161.

4. Визирская М. М. Влияние листовых подкормок на урожайность и качество зерна яровой пшеницы в условиях Северного Зауралья / М. М. Визирская, С. В. Шерстобитов. – Текст : непосредственный // Плодородие. – 2021. – № 6(123). – С. 46-50.

5. Шулепова О. В. Формирование элементов продуктивности и качества зерна у сортов ярового ячменя в Северном Зауралье / О. В. Шулепова, Р. И. Белкина. – Тюмень : Издательство "ВекторБук", 2019. – 160 с. – Текст : непосредственный.

- 6.Ефимов В.Н., Донских И.Н., Царенко В.П. Система удобрений /Под ред. В.Н. Ефимова. – М.: КолоС, 2002. - 320 с. – Текст : непосредственный.
- 7.Удобрение яровой пшеницы, ячменя и овса [Электронный ресурс]. – Режим доступа:https://agromage.com/stat_id.php?id=36, свободный (дата обращения: 04.11.2022).
8. Логинов Ю. П. Результаты и перспективы развития селекции яровой пшеницы в ГАУ Северного Зауралья / Ю. П. Логинов, А. А. Казак, Л. И. Якубышина. – Текст : непосредственный // Современные тенденции в научном обеспечении АПК Верхневолжского региона : Коллективная монография: в 2 томах / Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Верхневолжский аграрный научный центр». – Иваново : Издательско-полиграфический комплекс «ПресСто», 2018. – С. 492-504.
9. Семизоров С. А. Влияние различных норм припосевного внесения аммиачной селитры на урожайность яровой пшеницы / С. А. Семизоров, М. В. Гунгер. – Текст : непосредственный // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2018. – № 4. – С. 85-88.
10. Абрамов Н. В. Дифференцированное внесение минеральныхудобрений с использованием космических систем / Н. В. Абрамов, С. В. Шерстобитов, О. Н. Абрамов. – Текст : непосредственный // Агропродовольственная политика России. – 2014. – № 2(26). – С. 2-8.
- 11.Шерстобитов С. В. Урожайность яровой пшеницы при дифференцированном внесении азотных удобрений в режиме off-line / С. В. Шерстобитов, Н. В. Абрамов. – Текст : непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 2(76). – С. 51-55.
12. Шахова О. А. Особенности формирования урожайности зерновых культур в условиях северной лесостепи Тюменской области / О. А. Шахова – Текст : непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 6(86). – С. 26-31.
- 13.Система адаптивно-ландшафтного земледелия в природно-климатических зонах Тюменской области / Н.В. Абрамов, Ю.А. Акимова, Л.Г. Бакшеев [и др.].

– монография. Тюмень, АО «Тюменский издательский дом», 2019. – 472 с. – Текст : непосредственный.

References

1. Chikishev D. V. Formirovanie himicheskogo sostava zerna yarovoi pshenici pri razlichnom urovne mineralnogo pitaniya / D. V. Chikishev, N. V. Abramov, N. S. Larina, S. V. Sherstobitov. – Tekst : neposredstvennii // Izvestiya vuzov. Prikladnaya himiya i biotekhnologiya. – 2020. – T. 10. – № 3(34). – S. 496-505.
2. Miller S. S. Produktivnost selskohozyaistvennih kultur v Tyumenskoj oblasti / S. S. Miller, O. Semenova. – Tekst : neposredstvennii // Sbornik trudov LVI Studencheskoj nauchno-prakticheskoi konferencii «Uspehi molodejnoi nauki v agropromishlennom komplekse», Tyumen, 12 oktyabrya 2021 goda. – Tyumen: Gosudarstvennii agrarnii universitet Severnogo Zauralya, 2021. – S. 39-41.
3. Fisunov N. V. Vozdelivanie zernovih kultur po osnovnoi obrabotke pochvi / N. V. Fisunov, V. V. Rzaeva. – Tekst : neposredstvennii // Biotekhnologicheskie priemi proizvodstva i pererabotki selskohozyaistvennoi produkcii : materialy Vserossiiskoi (nacionalnoi) nauchno-prakticheskoi konferencii, Kursk, 08 fevralya 2021 goda. – Kursk: Kurskaya gosudarstvennaya selskohozyaistvennaya akademiya imeni I.I. Ivanova, 2021. – S. 156-161.
4. Vizirskaya M. M. Vliyanie listovih podkormok na urojainost i kachestvo zerna yarovoi pshenici v usloviyah Severnogo Zauralya / M. M. Vizirskaya, S. V. Sherstobitov. – Tekst : neposredstvennii // Plodorodie. – 2021. – № 6(123). – S. 46-50.
5. Shulepova O. V. Formirovanie elementov produktivnosti i kachestva zerna u sortov yarovogo yachmenya v Severnom Zaurale / O. V. Shulepova, R. I. Belkina. – Tyumen : Izdatelstvo "VektorBuk", 2019. – 160 s. – Tekst : neposredstvennii.
6. Efimov V.N., Donskih I.N., Carenko V.P. Sistema udobrenii /Pod red. V.N. Efimova. – M. : KoloS, 2002. - 320 s. – Tekst : neposredstvennii.
7. Udobrenie yarovoi pshenici, yachmenya i ovsa [Elektronnii resurs]. – Rejim dostupa: https://agromage.com/stat_id.php?id=36, svobodnii (data obrascheniya: 04.11.2022).

8. Loginov Yu. P. Rezultati i perspektivi razvitiya selekcii yarovoi pshenici v GAU Severnogo Zauralya / Yu. P. Loginov, A. A. Kazak, L. I. Yakubishina. – Tekst : neposredstvennii // Sovremennie tendencii v nauchnom obespechenii APK Verhnevoljskogo regiona : Kollektivnaya monografiya : v 2 tomah / Federalnoe gosudarstvennoe byudjetnoe nauchnoe uchrezhdenie «Verhnevoljskii agrarnii nauchnii centr». – Ivanovo : Izdatelsko-poligraficheskii kompleks «PresSto», 2018. – S. 492-504.
9. Semizorov S. A. Vliyanie razlichnih norm priposevnogo vneseniya ammiachnoi selitri na urojainost yarovoi pshenici / S. A. Semizorov, M. V. Gunger. – Tekst : neposredstvennii // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – № 4. – S. 85-88.
10. Abramov N. V. Differencirovannoe vnesenie mineralnihudobrenii s ispolzovaniem kosmicheskikh sistem / N. V. Abramov, S. V. Sherstobitov, O. N. Abramov. – Tekst : neposredstvennii // Agroprodovolstvennaya politika Rossii. – 2014. – № 2(26). – S. 2-8.
11. Sherstobitov S. V. Urojainost yarovoi pshenici pri differencirovannom vnesenii azotnih udobrenii v rejime off_line / S. V. Sherstobitov, N. V. Abramov. – Tekst : neposredstvennii // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2019. – № 2(76). – S. 51-55.
12. Shahova O. A. Osobennosti formirovaniya urojainosti zernovih kultur v usloviyah severnoi lesostepi Tyumenskoj oblasti / O. A. Shahova – Tekst : neposredstvennii // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2020. – № 6(86). – S. 26-31.
13. Sistema adaptivno-landshaftnogo zemledeliya v prirodno-klimaticeskikh zonah Tyumenskoj oblasti / N.V. Abramov, Yu.A. Akimova, L.G. Baksheev [i dr.]. – monografiya. Tyumen, AO «Tyumenskii izdatelskii dom», 2019. – 472 s. – Tekst : neposredstvennii.

Аннотация

Зерновые культуры - важнейшая группа возделываемых растений, дающих зерно, основной продукт питания человека, сырье для многих отраслей

промышленности и корма для сельскохозяйственных животных. Яровые зерновые культуры занимают в России около 60% общей площади посева зерновых. Формирование урожая и его качество зависит от многих факторов, но самый основной из них это обеспечение культур элементами питания. Для составления правильных систем минерального питания необходимо правильно определить остаточное содержание элементов питания в почве, учитывать морфологические особенности возделываемой культуры, а также от формы, вида и сочетания того или иного удобрения. В данной работе рассматривается вопрос о системе удобрений яровых зерновых культур.

The abstract

Grain crops are the most important group of cultivated plants that produce grain, the main human food product, raw materials for many industries and feed for farm animals. Spring grain crops occupy about 60% of the total area of grain sowing in Russia. The formation of the crop and its quality depends on many factors, but the most basic of them is the provision of crops with nutrients. To compile the correct systems of mineral nutrition, it is necessary to correctly determine the residual content of nutrients in the soil, take into account the morphological features of the cultivated crop, as well as the form, type and combination of a particular fertilizer. In this paper, the issue of the fertilizer system of spring grain crops is considered.

Контактная информация:

Болтунов Егор Александрович

студент, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail: boltunov.ea.b23@ati.gausz.ru

Ерофеева Юлия Олеговна

студент, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail: erofeeva.yuo.b23@ati.gausz.ru

Шерстобитов Сергей Владимирович

доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail: sherstobitovsv@gausz.ru

Contact information:

Boltunov Egor Alexandrovich

student, ATI, Northern Trans-Urals State Agrarian University

e-mail: boltunov.ea.b23@ati.gausz.ru

Yerofeeva Yulia Olegovna

student, ATI, Northern Trans-Urals State Agrarian University

e-mail: sherstobitovsv@gausz.ru

Sherstobitov Sergey Vladimirovich

Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Northern Trans-Urals State Agrarian University

e-mail: sherstobitovsv@gausz.ru

Цифровизация в агрохимии и почвоведенье

Digitalization in agrochemistry and soil science

Вяткина Диана Олеговна, студент АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Шерстобитов Сергей Владимирович, доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Ключевые слова: цифровизация, агрохимия, почвоведенье, цифровая экономика, цифровое земледелие, информационные технологии, интернет, внедрение

Key words: digitalization, agrochemistry, soil science, digital economy, digital farming, information technology, internet, implementation

Цифровые технологии XXI века – это огромный потенциал новых возможностей для систематизации большого объема данных, благодаря автоматизированному управлению. Применение цифровых технологий в аграрном секторе а именно в агрохимии и почвоведенье является первостепенной задачей. В последние десятилетия достигнуты большие успехи по созданию различных баз данных и их внедрению, не является исключением и применение информационных технологий в отечественном почвоведении. В настоящее время в России создан Единый государственный реестр почвенных ресурсов с цифровой моделью описания почвенных данных и составлена Почвенногеографическая база данных России, развитие которой осуществляет почвенный датацентр, организованный при факультете почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова в 2016 году [1, 2].

Почвенный дата-центр создан для координации работ по цифровой инвентаризации почвенной информации, внедрению в научный и учебный

процессы информационных технологий сбора, обработки и обмена почвенными данными, а также алгоритмизации их использования. Почвенный дата-центр осуществляет обмен с тремя центрами обработки данных: ФГБУ Государственный центр агрохимической службы «Ростовский», ФГБУ Центр агрохимической службы «Белгородский», Южный Федеральный университет [3]. Тематическая направленность дата-центра и трех его центров обработки данных это: – материалы разномасштабного почвенного обследования, включающего в себя мелко, средне и крупномасштабные почвенные карты, репрезентативные почвенные разрезы территории РФ (863 представительных почвенных разреза и их географическая привязка), почвенные разрезы территории Ростовской области (275 почвенных разрезов из разновременных данных очерков почвенного обследования 4-х административных районов Ростовской области); – результаты мониторинга почвенного плодородия земель сельскохозяйственного назначения, содержащие информацию о земельных участках Ростовской области (120958 участков), Московской области (29692 участков) и Белгородской области (80000 участков), данные агрохимических исследований и границ сельскохозяйственных угодий; – картосхемы засоленности Московской и Белгородской областей [4].

Если говорить о земледелии, в частности об агрохимии то в настоящее время наряду со словосочетанием «Цифровая экономика» появилось словосочетание «Цифровое земледелие» (Digital Farming). Цифровое земледелие позволяет развиваться сельскому хозяйству и сельскохозяйственной технике от точного земледелия (Precision Farming) до систем сельскохозяйственного производства. Теперь в этой сфере деятельности требуется все больше внедрять процессы, основанные на современных знаниях. Цифровизация в земледелии применяет технологию Precision Farming. В то же время, наряду с этим на помощь приходят интеллектуальные сети и инструменты управления данными. Требование времени – собрать всю возможную информацию для автоматизации технологических процессов в земледелии.

Началом точного земледелия можно считать появление доступных сигналов GPS и возможность их использования сельскими хозяйствами. Управление данными, математическая обработка данных и своевременность информации для точного земледелия повышает точность операций и позволяет управлять вариабельностью параметров плодородия внутри поля [5]. Точное земледелие позволяет моделировать ситуацию и обеспечить оптимальный рост каждому растению при снижении затрат [6].

Непосредственно растениеводство, в основном, реализуется фермерами и сельскохозяйственными подрядчиками. Но, естественно, сельскохозяйственное производство более сложная структура и, как следствие, в Цифровом земледелии соседствует большое количество заинтересованных партнеров и разнородные источники информации, неохватные и дифференцированные структуры связи [7].

Что необходимо, чтобы Цифровое земледелие развивалось? Надо обеспечить наличие двух основных условий. Одно из них – умные машины: машины должны быть способны принимать, отправлять, генерировать (через датчики) и обрабатывать данные. Второе, подключенные машины: коммуникационные и интерфейсные стандарты должны обеспечивать беспрепятственный обмен данными между машинами, с деловыми партнерами, а также между порталами.

В настоящее время фермеры уже располагают большим объемом данных. Цель Цифрового земледелия – использовать эти данные для получения добавленной стоимости. Цифровое земледелие делает другие инструменты точного земледелия эффективнее. Например, технология дифференцированного внесения удобрений (Variable Rate Technology (VRT)), основанная на отборе проб почвы, первоначально была ограничена отбором образцов почвы, их анализом и составлением электронных карт распределения элементов питания NPK, была существенно улучшена с помощью данных о вариабельности урожайности по полю, получаемых при помощи мониторов урожайности (Yield Monitors).

Очередной шаг – улучшение карт–заданий для дифференцированного внесения удобрений с помощью алгоритмов. Расчеты основаны на базе данных с указанных полей, а также учитывают дополнительные характеристики семян и условия окружающей среды.

Цифровое земледелие уже является реальностью в некоторых областях: например, системы GPS–навигации для управляемого сельского хозяйства, точного внесения удобрений на конкретные участки или меры по защите растений в рамках полного цикла производства с использованием обратной связи. Это автоматизированная обработка данных и полностью интегрированные, гармонизированные сети представляют не столь отдаленное будущее для сельскохозяйственного производства. Для реализации такого будущего необходимы целенаправленные усилия всех заинтересованных сторон [8].

Снимки вегетации NDVI в Компания АНТ помогают более детально определить неравномерности в распределении растительности на поле.

Агрономам становится сложнее скрыть некачественный посев от руководителя. Так как в нашей системе с помощью мониторинга посевов на основе спутниковых снимков вы сможете своевременно выявить проблемные участки на поле. Корректировка внесения минеральных удобрений на основе индекса NDVI и АХО позволяет сгладить урожайность на поле. А мониторинг скорости движения техники при выполнении технологических операций на полях позволит контролировать качество выполнения сельскохозяйственных работ.

Все современные технологии точного земледелия на одном экране. Средства спутникового мониторинга посевов, мониторинга техники, учета выполняемых операций.

При использовании порталов данных для конечных пользователей важно, чтобы они не ограничивались рамками принятия решений и располагали всеми необходимыми инструментами для извлечения пользы. Для обеспечения связи между компьютерами широко используется AgGateway. AgGateway считаются

ключевым игроком, способствующим интероперабельности в основной цепочке сельскохозяйственного производства.

Связь с внешними партнерами, такими как поставщики и конечные потребители, также осуществляется в электронной форме и передача, обработка и анализ данных (в основном) автоматизированы. Использование интернет-порталов может облегчить обработку больших объемов данных, а также организацию сети внутри хозяйства и с внешними партнерами.[5]

Вывод. Анализ научной и публицистической информации позволяет сделать вывод, что цифровизация агротехнологий в России неизбежна, стремительна, но находится пока в начальной стадии развития. Наряду с существенными достижениями научно-технического прогресса, появлением и внедрением в производство элементов системы точного земледелия, роботизированной техники, беспилотных летательных аппаратов и множества разнообразных датчиков контроля и мониторинга технологий и агроценозов, существует много проблем, связанных с программным, техническим, материальным и кадровым обеспечением отрасли растениеводства, решение которых требуется уже в ближайшие годы. Исходя из ассортимента предлагаемых инновационных продуктов предпочтение следует отдавать более доступным отечественным разработкам с учетом качества и надежности устанавливаемого оборудования и программного обеспечения. Использование цифровых технологий позволит сельхозпредприятиям осуществить переход к адаптивно-ландшафтному и точному земледелию, получению и освоению новых знаний. На этой основе будет повышена производительность и эффективность растениеводства, оптимизировано использование ресурсов и факторов производства, обеспечена более безопасная система защиты и питания растений, налажен дистанционный интегрированный контроль агротехнологий.

Библиографический список

1. Единый государственный реестр почвенных ресурсов России. Версия 1.0 / Под ред. Иванова А.Л., Шобы С.А. Отв. ред. Столбовой В.С. М.:

Почв. ин-т им. В.В. Докучаева Россельхозакадемии, Москва: “Гриф и К” (Тула), 2014. - 768 с.

2. Рожков В.А., Алябина И.О., Колесникова В.М., Молчанов Э.Н., Столбовой В.С., Шоба С.А. Почвенно-географическая база данных России / Почвоведение. 2010. № 1. С. 3-6.

3. Голозубов О.М., Рожков В.А., Алябина И.О. и др. Технологии и стандарты в информационной системе почвенно-географической базы данных России / Почвоведение. 2015. №1. С. 3-13.

4. Информационная система «Почвенно-географическая база данных России»: [сайт]. URL: <https://soil-db.ru/ob-informacionnoy-sisteme> (дата обращения 23.11.2022)

5. Цифровое земледелие (Digital Farming) URL: <http://svetich.info/publikacii/tochnoe-zemledelie/cifrovoe-zemledelie-digital-farming.html> (дата обращения 10.01.2020).

6. Бородина, Н.А. Совершенствование бизнес-процессов в сельскохозяйственных предприятиях [Текст] / Н.А. Бородина, Р.Г. Раджабов // Современное состояние и приоритетные направления развития аграрной экономики и образования Материалы международной научно-практической конференции: сб. статей. – Персиановский, Донской ГАУ, 2019. – С. 140–144.

7. ИТ в агропромышленном комплексе России URL: <http://www.tadviser.ru/index.php/> (дата обращения 12.01.2020).

8. Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство». URL:http://mcx.ru/upload/iblock/900/900863fae06c026826a9e_e43e124d058.pdf (дата обращения 23.11.2022).

9. Вяткина Д.О Сравнительный анализ лесных пожаров в Германии и России. Мир инноваций. 2022 с 3-7

10. Семизоров С. В. Дифференцированная основная обработка лугово-чернозёмной почвы при различном уровне минерального питания в Северном Зауралье: диссертация кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.01 –

Государственный аграрный университет Северного Зауралья, Тюмень, 2013-206 с.

11. Абрамов Н.В «Земледелие с использованием спутниковых навигационных систем» Земледелие и селекция сельскохозяйственных растений на современном этапе / Международная научно практическая конференция, Казахстан Астана-шортанды. 2016. С 3-15.

12. Абрамов Н.В «Управление продукционными процессами агробиоценозов с применением космических систем» Агропродовольственная политика России, 2012, №5, с.12-19.

13. Абрамов Н.В. Производительность агроэкосистем и состояние плодородия почв в Западной Сибири / Н.В. Абрамов // ГАУ Северного Зауралья. - Тюмень, 2013. - 254 с.

References

1. Unified State Register of Soil Resources of Russia. Version 1.0 / Ed . Ivanova A.L., Shoby S.A. Ed. Stolbovoy V.S. M.: Soil. V.V. Dokuchaev Institute of the Russian Agricultural Academy, Moscow: "Vulture and K" (Tula), 2014. - 768 p.

2. Rozhkov V.A., Alyabina I.O., Kolesnikova V.M., Molchanov E.N., Stolbovoy V.S., Shoba S.A. Soil-geographical database of Russia / Soil Science. 2010. No. 1. pp. 3-6.

3. Golozubov O.M., Rozhkov V.A., Alyabina I.O., etc. Technologies and standards in the information system of the soil-geographical database of Russia / Soil Science. 2015. No. 1. pp. 3-13.

4. Information system "Soil-geographical database of Russia": [website]. URL: <https://soil-db.ru/ob-informacionnoy-sisteme> (accessed 11/23/2022)

5. Digital farming (Digital farming) URL: [http://svetich.info/publikacii/tochnoe-zemledelie/cifrovoe-zemledelie – digital-farming.html](http://svetich.info/publikacii/tochnoe-zemledelie/cifrovoe-zemledelie-digital-farming.html) (accessed 10.01.2020).

6. Borodina, N.A. Improvement of business processes in agricultural enterprises [Text] / N.A. Borodina, R.G. Rajabov // Current state and priority directions of development of agrarian economy and education Materials of the international scientific and practical conference: collection of articles. – Persianovsky, Donskoy GAU, 2019. – pp. 140-144.

7. IT in the agro-industrial complex of Russia URL: <http://www.tadviser.ru/index.php> / (accessed 12.01.2020).

8. Departmental project "Digital Agriculture".

URL:<http://mcx.ru/upload/iblock/900/900863fae06c026826a9ee43e124d058.pdf> (accessed 11/23/2022).

9. Vyatkina D. On Comparative analysis of forest fires in Germany and Russia. The world of innovations. 2022 from 3-7

10. Semizorov S. V. Differentiated basic processing of meadow-chernozem soil at different levels of mineral nutrition in the Northern Trans-Urals: dissertation of Candidate of Agricultural Sciences: 06.01.01 - State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, Tyumen, 2013- 206 p.

11. Abramov N.V. "Agriculture using satellite navigation systems" Agriculture and breeding of agricultural plants at the present stage / International Scientific and Practical Conference, Kazakhstan Astana-Shortandy. 2016. From 3-15.

12. Abramov N.V. "Management of production processes of agrobiocenoses using space systems" Agro-food policy of Russia, 2012, No.5, pp.12-19.

13. Abramov N.V. Productivity of agroecosystems and the state of soil fertility in Western Siberia / N.V. Abramov // GAU Northern Trans-Urals. - Tyumen, 2013. - 254 p.

Аннотация

В статье рассматривается современная ситуация цифровизации аграрного сектора. Какие возможности открываются при использовании технологий Цифрового земледелия, а также создание баз данных и их внедрению в отечественное почвоведение. Даны примеры использования информационных технологий. Что позволит контролировать весь цикл растениеводства. Показывается, что цифровизация процессов в агрохимии необходима для получения первичной продукции в растениеводстве.

The abstract

The article discusses the current situation of digitalization of the agricultural sector. What opportunities open up when using Digital Farming technologies, as well as the creation of databases and their implementation in domestic soil science. Examples of the use of information technologies are given. That will allow you to control the entire cycle of crop production. It is shown that the digitalization of processes in agrochemistry is necessary for obtaining primary products in crop production.

Контактная информация:

Вяткина Диана Олеговна

студент АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail: vyatkina.do@edu.gausz.ru

Шерстобитов Сергей Владимирович

доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail: sherstobitovsv@gausz.ru

Contact information:

Vyatkina Diana Olegovna

student of ATI, FGBOU VO GAU of the Northern Trans-Urals

e-mail: vyatkina.do@edu .gausz.ru

Sherstobitov Sergey Vladimirovich

Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Northern Trans-Urals State
Agrarian University

e-mail: sherstobitovsv@gausz.ru

Особенность азотного питания при посеве с КАС на яровой пшенице
The peculiarity of nitrogen nutrition when sowing with CAS on spring
wheat

Гунгер М.В., аспирант АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Научный руководитель: Абрамов Н.В., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой почвоведения и агрохимии ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Карамышев Алексей Александрович ученик 9А класса МБОУ ПГО Печеркинская СОШ

Ключевые слова: карбамидно-аммиачная смесь (КАС), нитратный азот, урожайность яровой пшеницы, Агронавигатор, аммиачная селитра, азотное питание.

Keywords: carbamide-ammonia mixture (CAS), nitrate nitrogen, yield of spring wheat, Agronavigator, ammonium nitrate, nitrogen nutrition.

Актуальность. Особое место в агрохимии занимает вопрос оптимизации минерального питания агроценозов. Перед сельхоз товаропроизводителями АПК стоит задача научно обоснованного применения минеральных удобрений на запланированную урожайность в зависимости от элементов питания в почве. Внесение удобрений увеличивает содержание в почве доступных растениям элементов питания. Тем самым изменяется химический состав почвы, ее физические и другие свойства. Улучшение минерального питания возделываемой культуры оказывает благоприятное воздействие на фотосинтез, улучшается рост и развитие растений.

Азот – важнейший питательный элемент всех растений. В среднем его в растении содержится 1-3 % от массы сухого вещества. Он входит в состав

таких важных органических веществ, как белки, нуклеиновые кислоты, нуклеопротеиды, хлорофилл, алкалоиды фосфатиды и др. В среднем содержание его в белках составляет 16-18% от массы [1,2]

Существуют две формы азотного минерального питания растений: аммиачная и нитратная. Обменно-аммонийная форма азота в природных условиях очень быстро окисляется, и её роль в питании культурных растений мала. Следует учитывать и тот факт, что аммоний при повышенной кислотности почвы менее доступен растениям, чем нитраты. Поэтому преобладающей и основной формой азотного питания является нитратный азот. В то же время нитрификационная способность в условиях недостаточного увлажнения Западной Сибири может резко снижаться [3,4]

Содержание нитратного азота в почве не является постоянной величиной и зависит от многих факторов. Количество нитратов в почвах определяется, в основном, способностью почвы к нитратонакоплению или нитрификационной способностью почв.

Нитрификация протекает на протяжении всего вегетационного периода.

В естественных условиях питание растений азотом происходит путём потребления ими аниона NO_3^- и катиона NH_4^+ , находящихся в почвенном растворе и в обменено-поглощенном почвенными коллоидами состоянии. Поступившие в растения минеральные формы азота проходят сложный цикл превращения, в конечном итоге включаясь в состав органических азотистых соединений – аминокислот, амидов и, наконец, белка

Вместе с этим все больше приобретает популярность азотных удобрений в жидком виде в условиях тюменской области до недавнего времени использовались азотные удобрения только в твердом виде поэтому для повышения эффективности использования минеральных удобрений поставлена Цель изучить особенность азотного питания при локальном внесении КАС в момент посева яровой пшеницы

Методика и условия проведения исследований

Научные исследования проводятся с 2020 года на опытном поле Государственного аграрного университета Серного Зауралья, в 1,5 км от деревни Утяшево. Почвы на опытном участке лугово черноземные с содержанием гумуса 7,9 % характеризуется как слабокислая с содержанием подвижного фосфора 145 мг/кг почвы и обменного калия 60 мг/кг почвы с глубиной залеганием грунтовых вод 3,5 м и карбонатов на глубине 80-90 см. В опыте 8 вариантов, где сравниваются 2 формы азотных удобрений (жидкие и гранулированные) аммиачная селитра в гранулированном виде на вариантах 2;3;4 вносились при посеве на глубину 5-6 см с учетом содержания нитратного азота на планируемую урожайность 3;4;5 т/га. Для сравнения сухих и гранулированных удобрений используется чистая водопроводная вода с нормой 100 л/га без удобрений. На вариантах 6;7;8 использовались жидкие удобрения КАС, где их норма применялась из расчета на планируемую урожайность и с учетом содержанием азота в почве до посева. Жидкие удобрения вносили при посеве в ложе семян. Для контроля дифференцированного внесения жидкости, жидкого удобрения и контроля параллельности высева использовали навигационный комплекс Агронавигатор. Погодные условия 2022 год являлись благоприятными для выращивания сельскохозяйственных культур, что подтверждается средней месячной температурой за полевой сезон в тюменской области +16,5°C и суммой осадков 276 мм.

Исследования по содержанию нитратного азота в пахотном слое определялось перед посевом, после посева, в кущение и на следующий день после уборки культуры.

После ране весеннего боронования и по физически спелой почвы проводился посев сеялкой СЗМ доукомплектованной рамповой системой для реализации внесения жидкого удобрения при посеве яровой пшеницы, емкостью для жидкого удобрения, химически стойкий насос навигационное оборудование с электрокарами для контроля внесения жидкости и жидкого удобрения при посеве вместе с семенами.



Рампа с питателями в каждый сошник

Рисунок 1. Рамповая система для подвода карбамидно-аммиачной смеси в каждый сошник.

Содержание нитратного азота в почве перед посевом является основным фактором при расчете удобрений на планируемую урожайность яровой пшеницы. Данные в рамках исследования содержания уровня $N-NO_3$ на лугово-черноземной почве характеризует как низкая обеспеченность данным элементом питания для яровой пшеницы (табл.1.)

Для получения планируемого урожая яровой пшеницы в агроклиматических условиях в северной лесостепи тюменской области расчеты показали, что при применении гранулированных удобрений требуется внести 51-116 кг/га в действующем веществе, на планируемую урожайность 3;4;5т/га. Карбамидно –аммиачная смесь для получения данной урожайности яровой пшеницы норма составляла 50-118 кг/га в действующем веществе

С глубиной содержания нитратного азота снижалось по опытным деланкам от 3,2 до 14,5 мг/кг почвы

Таблица 1. Содержание нитратного азота, мг/кг почвы, при использовании различных форм удобрений.

Вариант	$N-NO_3$ в слое 0-30 см до посева
1. Без удобрений (контроль)	5,96

2. Аммиачная селитра на 3 т/га	4,8	По резу льта там иссл едов ания уров ень
3. Аммиачная селитра на 4 т/га	5,23	
4. Аммиачная селитра на 5 т/га	8,7	
5. Вода	5,46	
6. КАС на 3 т/га	5,8	
7. КАС на 4 т/га	5,16	
8. КАС на 5 т/га	5,66	

минерального питания в опытах показал, что к кущению среднее содержание нитратного азота доступного для растений на вариантах с применением аммиачной селитрой в слое 0-30 составило 13,36 мг/кг, а на вариантах где применялся КАС содержание достигло до 6,22 мг/кг(табл.2.)

Результаты объясняются тем что кас более эффективно влияет на рост и развитие яровой пшеницы в перед от посева до кущения что подтверждалось ранним появлением всходов на 2-3 дня и более мощной вегетативной массой

Таблица 2. Содержание нитратного азота, мг/кг почвы, в фазу кущения

Вариант	N-NO ₃ в слое 0-30 см в кущение
1. Без удобрений (контроль)	7,57
2. Аммиачная селитра на 3 т/га	4,10
3. Аммиачная селитра на 4 т/га	23,97
4. Аммиачная селитра на 5 т/га	12,00
5. Вода	6,00
6. КАС на 3 т/га	6,67

7. КАС на 4 т/га	6,70	Убо рка
8. КАС на 5 т/га	5,30	

проводилась прямым комбинированием при наступлении полного созревания зерна яровой пшеницы. Наибольшее различие по урожайности яровой пшеницы в пользу карбамидно аммиачной смеси получены на варианте с планируемой урожайностью 3т/га -10 ц. При 100 процентной частоте 14 влажности получили урожай с применением КАС 4,3т/га, а на варианте с применением аммиачной селитры 3,3т/га

Таким образом при равных нормах аммиачной селитры в гранулированном виде и карбамидно-аммиачной смеси в жидком виде полученная прибавка урожая яровой пшеницы от применения жидких удобрений составила 10 ц/га. При этом рентабельность производства зерна яровой пшеницы на варианте применения КАС увеличивалась до 22 %.

В сложившихся погодных условиях 2022 г целесообразнее применять жидкие удобрения КАС с нормой внесения 150 л/га под планируемую урожайность 3 т/га при посевном внесении в ложе семян яровой пшеницы.

Библиографический список

1. Ключковский В.М., Петербургский А.В., Агрохимия. Колос. М., 1964. – 527 с.
2. Гамзиков Г.П., Агрохимия азота в агроценозах. Новосибирск. 2013. – 790 с.
3. Абрамов Н.В. Система применения удобрений//Система адаптивно-ландшафтного земледелия в природно-климатических зонах Тюменской области. Тюмень. 2019. С. 135-167.
4. Билтуев А.С., Будажапов А.В., Уланов А.К. Нитратный режим каштановых почв Бурятии при применении удобрений//Агрохимия, 2020, №6. С. 33-40.

5. Ярмина, А. А. Влияние минеральных удобрений на развитие яровой пшеницы / А. А. Ярмина, Г. Н. Назарова, В. Б. Троц. — Текст : непосредственный // Юный ученый. — 2019. — № 3 (23). — С. 39-42

6. <http://novagrohim.ru/index.php/article/26-article/83-article-017>

References

1. Klechkovsky V.M., Peterburgskiy A.V., Agrochemistry. Kolos. M., 1964. – 527 p.

2. Gamzikov G.P., Agrochemistry of nitrogen in agrocenoses. Novosibirsk. 2013. – 790 p.

3. Abramov N.V. Fertilizer application system//The system of adaptive landscape farming in the natural and climatic zones of the Tyumen region. Tyumen. 2019. pp. 135-167.

4. Biltuev A.S., Budazhapov A.V., Ulanov A.K. Nitrate regime of chestnut soils of Buryatia when applying fertilizers//Agrochemistry, 2020, No. 6. pp. 33-40.

5. Eremina, A. A. The influence of mineral fertilizers on the development of spring wheat / A. A. Eremina, G. N. Nazarova, V. B. Trots. — Text : direct // Young scientist. — 2019. — № 3 (23). — Pp. 39-42

6. <http://novagrohim.ru/index.php/article/26-article/83-article-017>

Аннотация.

Исследования по азотному питанию при посеве с карбамидно-аммиачной смеси проведены на опытном поле ГАУ Серного Зауралья в 2022 г. В представленной работе анализируются экспериментальные материалы, полученные на лугово-черноземной почве на равнине с едва заметным уклоном к юго-западу, в 7 км на пашне пойменной террасы обрывистого берега р. Туры, и в 1,5 км деревни Утешево. В опыте 8 вариантов, где сравниваются 2 формы удобрений гранулированной аммиачной селитры и раствора карбамидно

аммиачной смеси (КАС) на планируемую урожайность 3; 4; 5 т/га с учетом содержания элементов питания в почве по повторностям.

За контроль принят вариант без внесения удобрений. Применение карбамидно-аммиачной смеси в жидком виде при посеве способствовало к фазе кущения яровой пшеницы накоплению нитратного азота до 6,7 мг/кг. Карбамидно аммиачная смесь на планируемую урожайность 3 т/га увеличивало урожайность яровой пшеницы сорта новосибирская 31 по сравнению с аналогичной нормой аммиачной селитры в гранулированном виде.

Annotation.

Studies on nitrogen nutrition during sowing with a carbamide-ammonia mixture were carried out at the experimental field of the GAU of the Sulfur Trans-Urals in 2022. The presented work analyzes experimental materials obtained on meadow-chernozem soil on a plain with a barely noticeable slope to the southwest, 7 km away on the arable land of the floodplain terrace of the steep bank of the Tura River, and 1.5 km from the village of Uteshevo. There are 8 variants in the experiment, where 2 forms of fertilizers of granular ammonium nitrate and a solution of carbamide-ammonia mixture (CAS) are compared for the planned yield 3; 4; 5 t /ha, taking into account the content of nutrients in the soil by repetition.

The option without fertilization is accepted for control. The use of a carbamide-ammonia mixture in liquid form during sowing contributed to the accumulation of nitrate nitrogen up to 6.7 mg/kg to the tillering phase of spring wheat. The carbamide-ammonia mixture for the planned yield of 3 t/ha increased the yield of spring wheat of the Novosibirsk 31 variety compared to the similar norm of ammonium nitrate in granular form.

Контактная информация

Гунгер Максим Вадимович

Аспирант, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail: gunger.mv@asp.gausz.ru

Абрамов Николай Васильевич

Профессор, доктор сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО ГАУ Северного
Зауралья

e-mail: abramovnv@gausz.ru

Карамышев Алексей Александрович

ученик 9А класса МБОУ ПГО Печеркинская СОШ

e-mail: karamyshev.as@gausz.ru

Contact information

Gunger Maxim Vadimovich

Postgraduate student, ATI, FGBOU VO GAU of the Northern Trans-Urals

e-mail: gunger.mv@asp.gausz.ru

Abramov Nikolay Vasilyevich

Professor, Doctor of Agricultural Sciences, FGBOU VO GAU of the Northern Trans-
Urals

e-mail: abramovnv@gausz.ru

Karamyshev Alexey Alexandrovich

student of class 9A MBOU PGO Pecherkinskaya SOSH

e-mail: karamyshev.as@gausz.ru

**Применение азотных удобрений под лен масличный в условиях
Северного Зауралья**

**Application of nitrogen fertilizers for oilseed flax in the conditions of the
Northern Trans-Urals**

Ерофеева Юлия Олеговна, студент, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного
Зауралья

Шабанов Николай Николаевич, студент, ИТИ, ФГБОУ ВО ГАУ
Северного Зауралья

Барабанщикова Людмила Николаевна, к.б.н., доцент кафедры общей
химии им И.Д. Комиссарова ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Ключевые слова: лен масличный, азотные удобрения, карбамид, система
удобрения, северная лесостепь

Keywords: oilseed flax, nitrogen fertilizers, carbamide, fertilizer system,
northern forest-steppe

Для формирования развитой системы агропродовольственного рынка необходимо выращивание различных видов культур сельскохозяйственного назначения, а также их переработкой и реализацией. Из этого следует, что представить агропродовольственный рынок без такой важной составляющей, как масличная продукция просто невозможно, так как в последний годы значительно вырос спрос на масличные культуры и продукты их переработки на мировом и российских рынках.

Так, в своей работе Сулейманова А.К. утверждает, что в условиях Сибири считается возможным получение высоких экономических показателей при производстве семян льна масличного, благодаря чему достигается чистый доход на уровне 20 и более тыс. руб. с 1 га [9, 10].

Лен масличный представляет собой одну из ценных технических и продовольственных культур многостороннего использования (семена, масло, короткое волокно, жмых и шрот) [1, 6, 11]. Данное сельскохозяйственное растение применяется в лакокрасочной и кожевенно-обувной промышленности для изготовления красок, лаков, замазки, мыла, клеенок, непромокаемых тканей, линолеума и суррогатов каучука, кроме этого его применяют в металлообрабатывающей, электротехнической и других отраслях промышленности.

Также стоит отметить, что возделывание льна масличного с экономической точки зрения, является более выгодным, чем зерновых культур. Но для этого важно внесение удобрений из всех элементов технологии, способных влиять на урожайность. Их эффективность связана с генотипическими особенностями возделываемых сортов, метеорологическими условиями вегетационного периода и другими факторами. Это в свою очередь позволит получить нормальный рост и развитие посевов, и в конечном итоге большую урожайность культуры, ведь она обладает высокой отзывчивостью на вносимые удобрения, в частности азотные [5, 6, 11].

В этом случае нужно придерживаться определенных правил и вносить строго нормированные дозы удобрений, так как большое количество азотных удобрений может привести к продлению цветения посевов или их полеганию. Например, в работе Абушиновой Е.В., в которой изучали продуктивность разных сортов льна масличного в зависимости от применяемых доз удобрений, были получены следующие результаты: повышение дозы азота с 30 до 90 кг д.в./га способствует изреживанию стеблестоя раннеспелых сортов на 3-6%, что обуславливает увеличение коробочек на 3-7 шт./растение и массы семян с растения на 0,26-0,47 г. Но в то же время внесение азотных удобрений в дозе 30 и 60 кг д.в./га у изучаемых сортов способствовало увеличению урожайности семян льна масличного на 0,2-0,3 т/га. Дальнейшее повышение дозы азота приводило к снижению прибавки урожая культуры [1].

В условиях Северного Зауралья, где расположена Тюменская область, изучаются вопросы, связанные с совершенствованием технологии возделывания льна масличного, которые в свою очередь будут позволять получать большую урожайность культуры, при этом минимизируя экономические затраты.

Стоит отметить то, что в 2022 году в регионе увеличены посевные площади, которые составили теперь 9 тыс. га, что в 2,2 раза больше по сравнению с 2021 годом [8]. В некоторых хозяйствах Тюменской области уже внедрены элементы технологии возделывания льна масличного. Так, в Армизонском районе на площади 50 гектаров от реализации семян получен чистый доход с 1 га 14,2 тыс. рублей. В Бердюжском районе при возделывании льна масличного на площади 10 га чистый доход с 1 га составил 19,75 тыс. рублей. Из вышесказанного следует, что актуальность дальнейших исследований в данном направлении высока [5].

Так, в исследовании А.Ю. Першакова и Р.И. Белкиной, проводившееся в период с 2018-2020 гг. в северной лесостепи Тюменской области на опытном поле ГАУ Северного Зауралья [9], было установлено, что повышенный фон азотных удобрений в дозе N_{90} при применении азотной селитры оказывал положительный эффект на урожайность разных сортов льна масличного.

В другом опыте, проводившемся в 2021 году [3], в котором использовали азотные удобрения пролонгированного действия, в качестве которого выступал карбамид покрытый оболочкой силиката кальция, были отмечены положительные результаты на продолжительность вегетационного периода льна масличного. Кроме этого в полевых условиях повысилась урожайность исследуемой культуры на фоне применения удобрений, прибавка к контрольному варианту при использовании медленнодействующих азотных удобрений составила 0,81 т/га [4].

Таким образом, применение азотных удобрений играет важную роль при возделывании льна масличного в условиях северной лесостепи, а поиск и последующие опыты по данной теме способствуют возможности получения

наиболее эффективного выращивания льна масличного и обоснованно доказывают, что данная культура в условиях Северного Зауралья является мало затратной и высокодоходной технической культурой. В дальнейшем это позволит аграриям увеличить ассортимент культур сельскохозяйственного назначения в растениеводческой отрасли, которые возделываются в Тюменском регионе.

Библиографический список

1. Абушинова Е.В. Продуктивность семян льна масличного в зависимости от применения азотных удобрений на дерново-карбонатных почвах в условиях Ленинградской области : специальность 06.01.01 «Общее земледелие, растениеводство» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Абушинова Елизавета Владимировна ; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. - Санкт-Петербург, 2018. - 21 с. - Место защиты : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. - Текст : непосредственный.

2. Ахтариева, М. К. Сравнительная оценка сортов яровой мягкой пшеницы разных групп спелости по показателям качества / М. К. Ахтариева, Р. И. Белкина // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 12(177). – С. 88-92. – DOI 10.36718/1819-4036-2021-12-88-92. – EDN NLXAFF.

3. Ерофеева, Ю. О. Отзывчивость льна масличного на применение медленодействующих форм азотных удобрений / Ю. О. Ерофеева, Л. Н. Барабанщикова // Сборник трудов LVI Студенческой научно-практической конференции «Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе», Тюмень, 12 октября 2021 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 324-328. – EDN LSHVNK.

4. Ерофеева, Ю. О. Оценка применения разных форм карбамида при выращивании льна масличного на выщелоченном черноземе в условиях

Северного Зауралья / Ю. О. Ерофеева, Л. Н. Барабанщикова // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса : Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 441-449. – EDN UNHMYC.

5. Першаков, А. Ю. К вопросу о выращивании льна масличного в условиях Тюменской области / А. Ю. Першаков, В. С. Рамазанова, Р. И. Белкина // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса : Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 134-140. – EDN EZJLTU.

6. Першаков, А. Ю. Оценка урожайности и масличности технических культур, выращиваемых в лесостепной зоне Зауралья / А. Ю. Першаков, Н. А. Волкова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2021. – № 4(67). – С. 91-94. – EDN DTLSIF.

7. Першаков, А. Ю. Урожайность и качество семян сортов льна масличного под влиянием удобрений в условиях Северной лесостепи Тюменской области / А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина, А. К. Сулейменова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2021. – № 4(67). – С. 83-87. – EDN EVXPPE.

8. Площадь сева масличного льна в Тюменской области в 2022 году выросла в 2,2 раза - ТАСС : сайт. - URL: <https://tass.ru/ekonomika/14903509> (дата обращения 23.11.22). - Текст : непосредственный.

9. Сулейменова Айгера Кенжибаевна Возделывание льна масличного в Сибири // IACJ. 2019. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozdelyvanie-lna-maslichnogo-v-sibiri> (дата обращения: 23.11.2022).

10. Хаустова, С. А. Влияние удобрений на урожайность и содержание жира в семенах сортов льна масличного / С. А. Хаустова, А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса : Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 62-68. – EDN QBYCMZ.

11. Христьян, С. А. Эффективность выращивания льна масличного в современных условиях / С. А. Христьян. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2017. — № 1 (135). — С. 281-284. — URL: <https://moluch.ru/archive/135/37798/> (дата обращения: 24.11.2022).

References

1. Abushinova E.V. Produktivnost' semyan l'na maslichnogo v zavisimosti ot primeneniya azotnyh udobrenij na dernovo-karbonatnyh pochvah v usloviyah Leningradskoj oblasti : special'nost' 06.01.01 «Obshchee zemledelie, rastenievodstvo» : avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata sel'skohozyajstvennyh nauk / Abushinova Elizaveta Vladimirovna ; Sankt-Peterburgskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet. - Sankt-Peterburg, 2018. - 21 s. - Mesto zashchity : Sankt-Peterburgskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet. - Tekst : neposredtvennyj.

2. Ahtarieva, M. K. Sravnitel'naya ocenka sortov yarovoj myagkoj pshenicy raznyh grupp spelosti po pokazatelyam kachestva / M. K. Ahtarieva, R. I. Belkina // Vestnik KrasGAU. – 2021. – № 12(177). – S. 88-92. – DOI 10.36718/1819-4036-2021-12-88-92. – EDN NLXAFF.

3. Erofeeva, Yu. O. Otzyvchivost' l'na maslichnogo na primenenie medlenodejstvuyushchih form azotnyh udobrenij / Yu. O. Erofeeva, L. N. Barabanshchikova // Sbornik trudov LVI Studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Uspekhi molodezhnoj nauki v agropromyshlennom komplekse»,

Tyumen', 12 oktyabrya 2021 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – S. 324-328. – EDN LSHVNK.

4. Erofeeva, Yu. O. Ocenka primeneniya raznyh form karbamida pri vyrashchivanii l'na maslichnogo na vyshchelochennom chernozeme v usloviyah Severnogo Zaural'ya / Yu. O. Erofeeva, L. N. Barabanshchikova // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya agropromyshlennogo kompleksa : Sbornik materialov LVI nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchenyh, Tyumen', 14–18 marta 2022 goda. Tom Chast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 441-449. – EDN UNHMYC.

5. Pershakov, A. Yu. K voprosu o vyrashchivanii l'na maslichnogo v usloviyah Tyumenskoj oblasti / A. Yu. Pershakov, V. S. Ramazanova, R. I. Belkina // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya agropromyshlennogo kompleksa : Sbornik materialov LVI nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchenyh, Tyumen', 14–18 marta 2022 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 134-140. – EDN EZJLTU.

6. Pershakov, A. Yu. Ocenka urozhajnosti i maslichnosti tekhnicheskikh kul'tur, vyrashchivaemyh v lesostepnoj zone Zaural'ya / A. Yu. Pershakov, N. A. Volkova // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. – № 4(67). – S. 91-94. – EDN DTLSIF.

7. Pershakov, A. Yu. Urozhajnost' i kachestvo semyan sortov l'na maslichnogo pod vliyaniem udobrenij v usloviyah Severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A. Yu. Pershakov, R. I. Belkina, A. K. Sulejmenova // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. – № 4(67). – S. 83-87. – EDN EVXPPE.

8. Ploshchad' seva maslichnogo l'na v Tyumenskoj oblasti v 2022 godu vyrosla v 2,2 raza - TASS : sajt. - URL: <https://tass.ru/ekonomika/14903509> (data obrashcheniya 23.11.22). - Tekst : neposredstvennyj.

9.Sulejmenova Ajgera Kenzhibaevna Vozdelyvanie l'na maslichnogo v Sibiri // IACJ. 2019. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozdelyvanie-lna-maslichnogo-v-sibiri> (data obrashcheniya: 23.11.2022).

10.Haustova, S. A. Vliyanie udobrenij na urozhajnost' i sodержanie zhira v semenah sortov l'na maslichnogo / S. A. Haustova, A. Yu. Pershakov, R. I. Belkina // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya agropromyshlennogo kompleksa : Sbornik materialov LVI nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchenyh, Tyumen', 14–18 marta 2022 goda. Tom Chast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 62-68. – EDN QBYCMZ.

11.Hrikyan, S. A. Effektivnost' vyrashchivaniya l'na maslichnogo v sovremennyh usloviyah / S. A. Hrikyan. — Tekst : neposredstvennyj // Molodoj uchenyj. — 2017. — № 1 (135). — S. 281-284. — URL: <https://moluch.ru/archive/135/37798/> (data obrashcheniya: 24.11.2022).

Аннотация

Применение азотных удобрений важная составляющая при выращивании многих культур сельскохозяйственного назначения, исключением не является и лен масличный. Данная культура в свою очередь при правильном подходе использования удобрений выгодна в выращивании с экономической точки зрения, особенно в условиях Северного Зауралья.

The abstract

The use of nitrogen fertilizers is an important component in the cultivation of many agricultural crops, oilseed flax is no exception. This crop, in turn, with the right approach to the use of fertilizers, is advantageous in cultivation from an economic point of view, especially in the conditions of the Northern Trans-Urals.

Контактная информация:

Ерофеева Юлия Олеговна

студент, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail: erofeeva.yuo.b23@ati.gausz.ru

Шабанов Николай Николаевич

студент, ИТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail: shabanov.nn@edu.gausz.ru

Барабанщикова Людмил Николаевна

к.б.н., доцент кафедры общей химии им. И.Д. Комиссарова, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail: barabanschikovaln@gausz.ru

Contact information:

Erofeeva Yulia Olegovna

student, ATI, FGBOU VO GAU of the Northern Trans-Urals

e-mail:

erofeeva.yuo.b23@ati.gausz.ru

Shabanov Nikolay Nikolaevich

student, ITI, FGBOU VO GAU of the Northern Trans-Urals

e-mail: shabanov.nn@edu .gausz.ru

Barabanshchikova Lyudmila Nikolaevna

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of General Chemistry named after I.D. Komissarov, FGBOU VO GAU of the Northern Trans-Urals

e-mail: barabanschikovaln@gausz.ru

Система применения удобрений на эродированных почвах в условиях Северного Зауралья

The system of application of fertilizers on eroded soils in the conditions of the Northern Trans-Urals

Ерофеева Юлия Олеговна, студент, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Болтунов Егор Александрович, студент, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Шерстобитов Сергей Владимирович, к.с.-х.н., доцент кафедры почвоведения и агрохимии ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Ключевые слова: система удобрения, эрозия почвы, эродированные почвы, повышение урожая.

Keywords: fertilizer system, soil erosion, eroded soils, yield increase.

В современных реалиях плодородие почв служит одним из определяющих факторов для получения высоких и стабильных урожаев сельскохозяйственных культур, поэтому проблема рационального использования почвенных ресурсов и наравне с этим охрана плодородных земель должна предполагать обеспечение достаточной устойчивости почв к любым видам эрозии.

Благодаря погони за высокими урожаями сильно возросла антропогенная нагрузка на почвы, что в свою очередь увеличивает вероятность возникновения механической эрозии, которая может привести к деградации земель. Так, в России более 385 млн га земель сельскохозяйственного назначения, в том числе около 196 млн га сельскохозяйственных угодий. Из них, по данным

Департамента мелиорации Минсельхоза, примерно 130 млн га — деградированных [1].

Эродированные земли представляют собой земли, потерявшие в результате эрозии частично или полностью плодородный слой почвы. Ежегодные потери плодородного слоя почв в России составляют 1,5 млрд тонн [1].

Из-за эрозионных процессов происходит ухудшение всех агрономических свойств почв, снижения их плодородия. Так, на слабосмытых почвах продуктивность сельскохозяйственных культур снижается на 10–15 %, на среднесмытых – на 50–70% [1, 5]. В следствии эрозии на землях сельскохозяйственного назначения снижается производительность техники, а также увеличиваются затраты на удобрения.

Для решения проблем и применении определенных мероприятий по борьбе и последующему развитию эрозии, а также мер по восстановлению и обеспечению устойчивости эродированных почв важно знать противоэрозионную устойчивость почв, который представляет собой фактор развития эрозии, который зависит от физико-химических, водно-физических свойств и гранулометрического состава почвы: содержание гумуса, состав поглощающегося комплекса, рыхлость сложение, водопроницаемость, водопрочность структуры [8].

Одними из важных приемов при применении системы удобрения на эродированных почвах являются агрохимические, к которым относятся: использование минеральных (NPK) и органических удобрений, кроме этого микро- и бактериальных удобрений, применении химической мелиорации (известкование и гипсование), выращивание сидеритов.

Данные мероприятия способствуют интенсивному и более дружному появлению всходов выращиванием сельскохозяйственных культур, а также улучшают развитие их надземной вегетативной массы. Стоит отметить, что густота посева на эродированных почвах, где применялись удобрения, значительно выше чем на неудобренных. Это связано с тем, что корневая

система растений под положительным воздействием применяемых удобрений развивается значительно лучше, что в свою очередь обеспечивают повышение урожайности и защиту почвы от выдувания и смыва, т.е. от эрозии. Данным высказываниям свидетельствуют проведенные опыты А.И. Петелько [6], который пришел к такому выводу что выявлена высокая эффективность удобрений на эродированных почвах. Прибавка урожая возростала по мере увеличения доз NPK и с средним за 4 год составила 3,9-13,9 ц/га ячменя.

При этом оставляя корневые и пожнивные остатки после уборки урожая на поле, то тем самым пополняются запасы органического вещества в почвы, что в свою очередь способствует восстановлению ее потенциального плодородия.

Кроме минерального удобрения (NPK) на эродированных почвах важно включать в систему удобрений и органические удобрения, так как они в первую очередь улучшают агрофизические свойства почвы, ее ветро- и водоустойчивость, общую влагоемкость и водоудерживающую способность. Так, в работе Маслова [4], основанной на исследовании влияния удобрений на агрофизические свойства эродированной почвы, было установлено, что органические удобрения оказали положительный эффект на структурное состояние почвы и повысили ее прочностные характеристики: пластическую прочность до 1,2 кПа, предельную нагрузку разрушения структурных связей до 0,50-0,55 кг/см² при влажности границ текучести.

Кроме этого важно правильно учитывать состояние и потребность эродированных почв в удобрениях, так как данные почвы обладают большой пестротой плодородия, поэтому для каждой зоны необходимо разрабатывать дифференцированную систему удобрений на основании проведенного агротехнического анализа и составленных картограмм [2, 7].

Вышесказанные слова подтверждаются в исследовании М.Т. Куприченкова и Е.А. Менькина [3], где разрабатывалась модель восстановления плодородия эродированных почв, опытным путем выяснилось,

что при восстановлении почв различной степени эродированности удобрения следует распределять дифференцированно.

Эрозионные процессы определяют плодородие почв, способствуя неоднородности гранулометрического состава на разных элементах склона, снижению содержания органического вещества и биологической активности и, как следствие, ухудшению агрофизических и физико-механических свойств.

Таким образом, применяемая система удобрения должна не только удовлетворять потребности выращиваемых сельскохозяйственных культур в необходимых для роста и развития элементах питания, но и оказывать влияние на почвообразовательный процесс, способствовать увеличению содержания органического вещества, выступающего одним из основных факторов устойчивости эродированных почв.

Библиографический список

1. Деградация на миллиарды: в России истощены свыше 60% сельхозугодий - АгроЭкоМиссия - Цифровая платформа знаний. : сайт. - URL: <https://agriecomission.com/base/degradaciya-na-milliardy-v-rossii-istoshcheny-svyshe-60-selhozugodii> (дата обращения: 15.11.22). - Текст : непосредственный.

2. Динамика NPK при дифференцированном внесении минеральных удобрений в режиме off-line / Д. В. Чикишев, Н. В. Абрамов, Н. С. Ларина, С. В. Шерстобитов // Аграрный научный журнал. – 2021. – № 10. – С. 61-66. – DOI 10.28983/asj.y2021i10pp61-68. – EDN FYJYSW.

3. Куприченков М. Т., Менькина Е. А. Модель восстановления плодородия эродированных почв // Достижения науки и техники АПК. 2012. №7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/model-vostranovleniya-plodorodiya-erodirovannyh-pochv> (дата обращения: 17.11.2022).

4. Маслов В.В. Влияние удобрений на агрофизические и физико-механические свойства эродированной дерново-подзолистой почвы и урожайности культур почвозащитного севооборота : специальность 06.01.01. «Общее земледелие» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Маслов Владимир Валентинович ;

Смоленский сельскохозяйственный институт. - Курск, 2006. - 20 с. - Место защиты: Всероссийский научно-исследовательский институт земледелия и защиты почв от эрозии. - Текст : непосредственный.

5. Петелько Анатолий Иванович Восстановление плодородия смытых почв // Природообустройство. 2017. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vosstanovlenie-plodorodiya-smytyh-pochv> (дата обращения: 20.11.2022).

6. Петелько Анатолий Иванович Эффективность ускоренного окультуривания смытых почв // Природообустройство. 2015. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-uskorenno-go-okulturivaniya-smytyh-pochv> (дата обращения: 20.11.2022).

7. Шерстобитов, С. В. Эффективность дифференцированного внесения азотных удобрений в режиме off-line в условиях Западной Сибири / С. В. Шерстобитов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 5(91). – С. 22-26. – DOI 10.37670/2073-0853-2021-91-5-22-26. – EDN MQWDBL.

8. Эрозия почв. Земледелие : сайт. - Москва, 2018. - URL: <https://universityagro.ru/земледелие/эрозия-почв/> (дата обращения 19.11.22) - Текст : непосредственный.

References

1. Degradaciya na milliardi : v Rossii istoscheni svishe 60% selhozugodii - AgroEkoMissiya - Cifrovaya platforma znanii. - sait. - URL_ https://agriecomission.com/base/degradaciya_na_milliardy_v_rossii_istoshcheny_sv_yshe_60_selhozugodii (data obrascheniya_ 15.11.22). Tekst : - neposredstvennii.

2. Dinamika NPK pri differencirovannom vnesenii mineralnih udobrenii v rejime off-line / D. V. Chikishev, N. V. Abramov, N. S. Larina, S. V. Sherstobitov // Agrarnii nauchnii jurnal. – 2021. – № 10. – С. 61-66. – DOI 10.28983/asj.y2021i10pp61-68. – EDN FYJYSW.

3. Kuprichenkov M. T., Men'kina E. A. Model' vosstanovleniya plodorodiya erodirovannyh pochv // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2012. №7. URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/model-vosstanovleniya-plodorodiya-erodirovannyh-pochv> (data obrashcheniya: 17.11.2022).

4. Maslov V.V. Vliyanie udobrenie nf agrofizicheskii i fiziko-mekhanicheskii svoystvf erodirovannoi dernovo-podzolistoj pochv i urozhajnost kul'tur pochvozashchitnoj sevooborota : special'nost' 06.01.01. «Obshchee zemledelie» : avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata sel'skohozyajstvennyh nauk / Maslov Vladimir Valentinovich ; Smolenskij sel'skohozyajstvennyj institut. - Kursk, 2006. - 20 s. - Mesto zashchity: Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut zemledeliya i zashchity pochv ot erozii. - Tekst : neposredstvennyj.

5. Petel'ko Anatolij Ivanovich Effektivnost' uskorenogo okul'turivaniya smytyh pochv // Prirodoobustrojstvo. 2015. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-uskorenogo-okulturivaniya-smytyh-pochv> (data obrashcheniya: 20.11.2022).

6. Petel'ko Anatolij Ivanovich Vosstanovlenie plodorodiya smytyh pochv // Prirodoobustrojstvo. 2017. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vosstanovlenie-plodorodiya-smytyh-pochv> (data obrashcheniya: 20.11.2022).

7. Sherstobitov, S. V. Effektivnost' differencirovannogo vneseniya azotnyh udobrenij v rezhime off-line v usloviyah Zapadnoj Sibiri / S. V. Sherstobitov // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. – № 5(91). – S. 22-26. – DOI 10.37670/2073-0853-2021-91-5-22-26. – EDN MQWDBL.

8. Eroziya pochv. Zemledelie : sajt. - Moskva, 2018. - URL: <https://universityagro.ru/zemledelie/eroziya-pochv/> (data obrashcheniya 19.11.22) - Tekst : neposredstvennyj.

Аннотация

Эрозия почвы - разрушение водой и ветром верхнего слоя почвы, смыв или развеивание его частиц и осаждение в новых местах. Благодаря этому уменьшается площадь пашни, снижается плодородие почвы, затрудняется обработка полей, уменьшается урожайность культур сельскохозяйственного

назначения. Для решения проблем с эродированными почвами и получение на них высоких урожаев необходимо применять грамотно составленную систему удобрений.

Annotation

Soil erosion is the destruction of the topsoil by water and wind, washing away or scattering its particles and settling in new places. Due to this, the area of arable land decreases, soil fertility decreases, field cultivation becomes more difficult, and the yield of agricultural crops decreases. To solve problems with eroded soils and obtain high yields on them, it is necessary to use a well-designed fertilizer system.

Контактная информация

Ерофеева Юлия Олеговна

студент, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail: erofeeva.yuo.b23@ati.gausz.ru

Болтунов Егор Александрович

студент, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail: boltunov.ea.b23@ati.gausz.ru

Шерстобитов Сергей Владимирович

к.с.-х.н., доцент кафедры почвоведения и агрохимии ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail: sherstobitovsv@gausz.ru

Contact information:

Erofeeva Julia Olegovna

student, ATI, The Northern Trans-Urals State Agrarian University

e-mail: erofeeva.yuo.b23@ati.gausz.ru

Boltunov Egor Alexandrovich

student, ATI, Northern Trans-Urals State Agrarian University

e-mail: boltunov.ea.b23@ati.gausz.ru

Sherstobitov Sergey Vladimirovich

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Soil Science and Agrochemistry of the Northern Trans-Urals State Agrarian Universitye-mail: sherstobitovsv@gausz.ru

**Особенности питания и удобрения конопли в Тюменской области.
Features of nutrition and fertilizers of cannabis in the Tyumen region.**

Мамаева Виктория Сергеевна, студент, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Научный руководитель: Шерстобитов Сергей Владимирович, к.с.-х.н доцент кафедры почвоведения и агрохимии ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Ключевые слова: система удобрений, конопля, без наркотические сорта, фосфор, азот, калий.

Keywords: fertilizer system, hemp, drug-free varieties, phosphorus, nitrogen, potassium.

В последние годы в России возрос интерес к возделыванию посевной конопли, поскольку современная экономика и экология нуждаются в различных сортах, пригодных для переработки на волокно, ткани, бумагу, масло (техническое и пищевое) и многое другое.

Существуют различные ботанические классификации конопли. Согласно одной из них, все существующие формы конопли подразделены на три вида: конопля культурная или посевная (*Cannabis sativa L.*), конопля наркотическая или индийская (*Cannabis indica Lam*) и конопля дикая (сорная) (*Cannabis ruderalis Janika*)[1].

Посевная конопля *Cannabis sativa L.* отличается высокой скороспелостью, формой и размерами метёлки, высокой семенной продуктивностью, повышенной волокнистостью стеблей, масличностью семян, низким содержанием наркотических веществ в растениях. Так же обладает рядом преимуществ и является альтернативным сырьём хлопку и льну. Особую

ценность представляют конопляное волокно (пенька), целлюлоза и масло семян.

Пенька (волокна стеблей конопли) – ценное промышленное сырьё, идёт на изготовление различных видов веревок, канатов, шнуров, шпагатов. Волокна конопли отличаются особой прочностью и стойкостью к солёной воде и обладают высокой морозостойкостью.

Костра (одревесневшие части стеблей, остающиеся после переработки стеблей) - может служить сырьём для бумажной и химической промышленности, изготовления стройматериалов. Зола костры – ценное удобрение, содержащее большое количество фосфора, калия и кальция

Целлюлоза, полученная из конопли посевной, пригодна для изготовления тонких и ценных сортов бумаги. Изготовленная из конопли бумага отличается особой прочностью и не желтеет.

В стеблях селекционных сортов конопли содержится 28-32% волокна и порядка 55% целлюлозы [2].

Семена конопли ценный пищевой продукт, обладают уникальным жирно-кислотным составом (содержание масла – 29-32%), углеводы, количество которых достигает до 50%.

По прогнозу департамента растениеводства, механизации, химизации и защиты растений Минсельхоза России, в 2020 г. коноплей было засеяно 8,8 тыс. га, что почти в 2 раза больше, чем в 2017 г [3], тенденция по увеличению площадей наблюдается и в 2022 году.

По данным Минсельхоза России, конопля возделывается в Курской, Нижегородской, Новосибирской, Орловской, Пензенской областях, Республиках Адыгея и Мордовия. Лидерами по посевам культуры являются Пензенская, Нижегородская и Курская области, Республика Мордовия, где сосредоточено порядка 75% посевных площадей конопли в стране

Конопля принадлежит к числу культур, предъявляющих высокие требования к наличию в почве легкодоступных питательных веществ. Хороший

урожаем может быть получен только на плодородных почвах при систематическом внесении органических и минеральных удобрений.

Конопля улучшает экологическую обстановку агроландшафтов за счёт аккумуляции тяжёлых металлов из почвы.

В настоящее время практически все посевные площади под конопли заняты безнаркотическими сортами селекции Пензенского института сельского хозяйства.

Таблица 1

Продуктивность сортов конопли посевной селекции Пензенского НИИСХ

Сорт	Вегетационный период, сут.	Высота, см	Урожайность, т/га		Масса 1000 семян, г	Содержание, %	
			семян	соломки		масла	волокна
Сурская	115	247	1,08	10,6	17,9	31,5	29,5
Вера	113	228	0,93	11,3	18,0	29,9	33,5
Надежда	114	217	1,04	10,1	19,2	32,2	27,9
НСР ₀₅	2	12	0,2	0,9	0,4	1,1	0,6

Под возделывание конопли следует отводить плодородные земли – лёгкие и средние по гранулометрическому составу, с нейтральной или слабо щелочной реакцией, поймы рек, окультуренные торфяники, почвы пониженного рельефа.

В севообороте, хорошими предшественниками конопли являются озимые, зернобобовые и многолетние травы, пропашные.

Конопля отзывчива на внесение азотных, фосфорных и калийных удобрений. Основная роль в повышении урожая конопли принадлежит азоту.

Азотные вносят под предпосевную культивацию или одновременно с посевом, фосфорные и калийные удобрения - вносят под зяблевую вспашку.

Важная роль в системе рационального удобрения конопли принадлежит органическим удобрениям, содержащим все необходимые элементы питания, в том числе и микроэлементы [4].

Применение 40 т/га навоза под зяблевую вспашку дает прибавку урожайности соломы 15-20 ц/га, а увеличение дозы в 2 раза способствует повышению почти в 1,5 раза урожайности соломы.

При формировании 1 тонны волокна с гектара посевной площади с урожаем выносятся около 150–180 кг азота, 30–40 кг фосфора, 100–120 кг калия. Рентабельность возделывания конопли посевной возрастает при использовании дифференцированной научно обоснованной системы удобрений, разработанной с учётом почвенно-климатических условий зоны возделывания [5].

Библиографический список

1. Шипунов, А.Б. К вопросу о систематике конопли (*Cannabis L.*) / А. Б. Шипунов. Текст: электронный URL: http://herba.msu.ru/shipunov/autor/shipunov2010_cannabis.pdf (дата обращения: 12.11.2022)
2. Давыдова, С. А. Техническое обеспечение возделывания и уборки безнаркотической конопли / С. А. Давыдова, Р. А. Попов, И. Г. Голубев // Техника и оборудование для села. – 2020. – № 8(278). – С. 12-17. – Текст : непосредственный.
3. Некрасов Р.В. Итоги работы отрасли растениеводства и инженернотехнических служб в 2019 году, задачи по обновлению машинно-тракторного парка и меры по подготовке и организованному проведению в 2020 году сезонных полевых сельскохозяйственных работ/ Р. В. Некрасов. Текст : электронный - URL: <https://www.nsss-russia.ru/wpcontent/uploads/2020/02> (дата обращения: 13.11.2022).
4. Степанов, Г.С. Безнаркотические сорта конопли для адаптивной технологии возделывания / Г.С. Степанов, А.П. Фадеев, И.В. Романова // – Цивильск, 2005. – 35с. – Текст : непосредственный.
5. Шерстобитов, С. В. Эффективность дифференцированного внесения азотных удобрений в режиме off-line в условиях Западной Сибири / С. В. Шерстобитов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 5(91). – С. 22-26. – Текст : непосредственный.

Reference

1. Shipunov, A.B. K voprosu o sistematike konopli (*Cannabis L.*) / A. B. Shipunov. Tekst: e`lektronny`j URL: http://herba.msu.ru/shipunov/autor/shipunov2010_cannabis.pdf (data obrashheniya: 12.11.2022)

2. Davy`dova, S. A. Texnicheskoe obespechenie vozdely`vaniya i uborki beznarkoticheskoy konopli / S. A. Davy`dova, R. A. Popov, I. G. Golubev // *Texnika i oborudovanie dlya sela.* – 2020. – № 8(278). – S. 12-17. – Tekst : neposredstvenny`j

3. Nekrasov R.V. Itogi raboty` otrasli rastenievodstva i inzhenernotexnicheskix sluzhb v 2019 godu, zadachi po obnovleniyu mashinno-traktornogo parka i mery` po podgotovke i organizovannomu provedeniyu v 2020 godu sezonny`x polevy`x sel`skoxozyajstvenny`x rabot / R. V. Nekrasov. Tekst : e`lektronny`j - URL: <https://www.nsss-russia.ru/wpcontent/uploads/2020/02> (data obrashheniya: 13.11.2022).

4. Stepanov, G.S. Beznarkoticheskie sorta konopli dlya adaptivnoj texnologii vozdely`vaniya / G.S. Stepanov, A.P. Fadeev, I.V. Romanova // – *Civil`sk*, 2005. – 35s. – Tekst : neposredstvenny`j.

5. Sherstobitov, S. V. E`ffektivnost` differencirovannogo vneseniya azotny`x udobrenij v rezhime off-line v usloviyax Zapadnoj Sibiri / S. V. Sherstobitov // *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta.* – 2021. – № 5(91). – S. 22-26. – Tekst : neposredstvenny`j.

Аннотация

В России с каждым годом возрастает спрос на продукцию из конопли посевной (*Cannabis sativa L.*). Культура является хорошей альтернативой хлопку и льну, но имеет свои особенности при возделывании в разных регионах. В первую очередь обращается внимание на сорта, сорт должен быть с низким содержанием наркотического вещества, имеются особые климатические условия при выращивании конопли и на минеральное питание.

The abstract

In Russia, the demand for products made from seed cannabis (*Cannabis sativa L.*) is increasing every year. The crop is a good alternative to cotton and flax, but it

has its own peculiarities when cultivated in different regions. First of all, attention is paid to the varieties, the variety should be low in narcotic substances, there are special climatic conditions when growing cannabis and mineral nutrition.

Контактная информация:

Мамаева Виктория Сергеевна

студент, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail: mamaeva.vs.b23@ati.gausz.ru

Шерстобитов Сергей Владимирович

к.с.-х.н доцент кафедры почвоведения и агрохимии

ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail: sherstobitovsv@gausz.ru

Contact information:

Mamaeva Viktoriya Sergeevna

student, Northern of the Trans-Ural State Agricultural University

e-mail: mamaeva.vs.b23@ati.gausz.ru

Sherstobitov Sergey Vladimirovich

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Soil Science and Agrochemistry

FGBOU VO GAU of the Northern Trans - Urals

e-mail: sherstobitovsv@gausz.ru

Влияние азотных удобрений на качество зерна яровой пшеницы
The effect of nitrogen fertilizers on the quality of spring wheat grain

Менщикова Анастасия Александровна, студент, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Сергеева Татьяна Евгеньевна, студент, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Шерстобитов Сергей Владимирович, научный руководитель, к.с.-х.н., доцент кафедры почвоведения и агрохимии ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Ключевые слова: азотные удобрения, качество зерна, яровая пшеница, урожайность, клейковина, стекловидность.

Key words: nitrogen fertilizers, grain quality, spring wheat, yield, gluten, vitreous.

Одна из важнейших задач современного сельского хозяйства – увеличение производства качественного зерна. Высококачественный урожай яровой пшеницы возможно получить только при сбалансированном питании культуры. Потребность сельскохозяйственных культур в элементах питания неравнозначна и зависит от ряда факторов: почвенно-климатических условий, вида и сорта, возраста, корневой системы и т.д. [1]. В процессе формирования урожая большое значение имеет содержание в почве усвояемых питательных веществ, в первую очередь азота.

Целью настоящих исследований стало изучение влияния азотных удобрений на технологические качества зерна яровой пшеницы.

Материалы и методы исследований. Материалом исследований стали научные статьи, посвященные изучаемой теме, а также собственные исследования.

Результаты исследований.

Яровая пшеница – высокоценная продовольственная культура Тюменской области. Это подтверждается данными информационного агентства ИНТЕРФАКС-УРАЛ: посевные площади в 2022 г. составили более 1 млн га, в частности, зерновыми и зернобобовыми культурами засеяно 707 тыс. га, из них 416 тыс. га – пшеницей [2].

Кроме почвенно-климатических условий, вида и сорта культуры особое значение в формировании качественного урожая оказывает организация азотного питания.

Азот в растении показывает положительный эффект в процессе формирования зерна с повышенным содержанием белковых веществ, поэтому особенно важно отслеживать и регулировать динамику его поступления. Этот макроэлемент принимает активное участие в фотосинтезе. При его недостатке слабо развивается вегетативная масса, снижается фотосинтетическая деятельность, задерживается формирование репродуктивных органов. Однако одностороннее избыточное азотное питание в течении вегетации иногда задерживает созревание растений, они образуют большую вегетативную массу, но мало зерна или корнеплодов. Поэтому дозы удобрений должны рассчитываться на запланированную урожайность с учетом доступных запасов элементов питания в почве [3, 4, 5, 6].

Опыт по определению влияния азотных удобрений на технологические признаки яровой пшеницы был заложен в 2021г. на поле №63 учебно-опытного хозяйства ГАУ Северного Зауралья в условиях острой засухи. Этот год характеризовался, как не благоприятный для возделывания сельскохозяйственных культур, сумма активных температур (>10 0С) составляет 2080,4 0С, этот период продолжался 103 дня. Сумма осадков за

вегетационный период – 120,8 мм, ГТК по Селянинову составил 0,4, что свидетельствует о средней интенсивности засухи [7].

Сложившиеся климатические условия повлияли на урожайность в сравнении с 2020 годом.

Схема опыта включала в себя пять вариантов (табл.1).

Таблица 1 – Схема опыта внесения удобрений яровой пшеницы 2021г.

№ варианта и элементарного участка	Способ внесения
Вариант №1 (2, 10, 4)	Контроль (без внесения минеральных удобрений)
Вариант №2 (1, 3, 6)	Внесение минеральных удобрений на планируемую урожайность яровой пшеницы 3,0 т/га с учетом среднего значения содержания азота на поле «хозяйственная доза» (традиционный способ внесения аммиачной селитры)
Вариант №3 (5, 12, 14)	Дифференцированное внесение минеральных удобрений на планируемую урожайность яровой пшеницы 3,0 т/га с учетом содержания элементов питания по элементарным участкам
Вариант №4 (15, 11, 13)	Дифференцированное внесение минеральных удобрений на планируемую урожайность яровой пшеницы 4,0 т/га с учетом содержания элементов питания по элементарным участкам
Вариант №5 (7, 8, 9)	Дифференцированное внесение минеральных удобрений на планируемую урожайность яровой пшеницы 4,0 т/га с учетом содержания элементов питания по элементарным участкам «+» подкормка в фазу кущения

В итоге были полученные следующие результаты.

Стекловидность – качество, которое контролируется генетически, но её проявление сильно зависит от погодных условий. Стекловидность зерна указывает на высокое содержание белка в нем, а мучнистость, наоборот, на низкий процент белка и преобладание крахмала. Этому показателю придают особенно важное значение на мировом рынке хлеба и судят о консистенции эндосперма, твердости зерна и его структуре, выходе муки. В сухие жаркие годы сорта яровой пшеницы формируют более стекловидное зерно. По средним данным лучшим способом внесения минеральных удобрений, при котором был выявлен высокий показатель стекловидности (а именно 73,5 % 13 элементарный участок) является способ дифференцированного внесения минеральных удобрений на планируемую урожайность 4,0 т/га.

Таблица 2 – Стекловидность зерна яровой пшеницы, %, поле №63 (2021г.)

Варианты	№ элементарного участка	Стекловидность, %	V, %
Контроль (без внесения удобрений)	2	59,0	11,4
	10	68,5	
	4	55,0	
	Среднее	60,8	
Традиционный способ (средняя норма по варианту)	1	69,0	10,2
	3	56,5	
	6	61,0	
	Среднее	62,2	
Дифференцированное внесение на планируемую урожайность 3,0 т/га	5	57,0	7,0
	12	65,5	
	14	61,0	
	Среднее	61,2	
Дифференцированное внесение на планируемую урожайность 4,0 т/га	15	68,5	11,9
	11	58,0	
	13	73,5	
	Среднее	66,7	
Дифференцированное внесение на планируемую урожайность 4,0 т/га + подкормка	7	61,5	3,8
	8	57,0	
	9	59,0	
	Среднее	59,2	
Среднее		62,0	
Вариабельность, %		3,5	
Max		73,5	11,9
Min		55,0	3,8

В среднем по всем вариантам стекловидность была 59,2-66,7%, менее стекловидное зерно получено на варианте с дифференцированным внесением азотных удобрений на планируемую урожайность 4,0 т/га с подкормкой.

Показатель натуре: чем выше натура, тем меньше в зерне содержится оболочек и больше эндосперма, следовательно, тем лучше мукомольные свойства зерна. Максимальное значение было обнаружено на варианте с дифференцированным внесением азотных удобрений на планируемую урожайность 4,0 т/га + "подкормка".

Таблица 3 – Натура зерна яровой пшеницы поле №63 (2021г.)

Варианты	№ элементарного участка	Натура зерна, г/л	V, %
Контроль (без внесения удобрений)	2	714,4	1,7
	10	738,3	
	4	730,8	
	Среднее	727,8	
Традиционный способ (средняя норма по варианту)	1	732,9	6,8
	3	654,9	
	6	651,1	
	Среднее	679,6	
Дифференцированное внесение на планируемую урожайность 3,0 т/га	5	714,7	1,4
	12	710,6	
	14	729,2	
	Среднее	718,2	
Дифференцированное внесение на планируемую урожайность 4,0 т/га	15	716,2	1,8
	11	702,0	
	13	728,3	
	Среднее	715,5	
Дифференцированное внесение на планируемую урожайность 4,0 т/га + подкормка	7	736,2	0,9
	8	733,4	
	9	745,5	
	Среднее	738,4	
Среднее		715,9	
Вариабельность, %		201,4	
Max		745,5	6,8
Min		651,1	0,9

В остро засушливый год натура зерна по элементарным участкам всех вариантов не изменяется, так коэффициент варибельности был от 0,9 до 6,8%. Внесение повышенных доз на варианте с дифференцированным внесением на планируемую урожайность 4,0 т/га с подкормкой получено зерно с натурной массой 738,4 г/л, что выше контроля на 10,6 г/л.

По содержанию и качеству клейковины полученное зерно можно отнести ко 2 группе (удовлетворительная крепкая). Анализируя данные исследований, можно сделать вывод, что при дифференцированном способе внесения азотных удобрений качество и количество клейковины увеличивалось, а, следовательно, возрастало качества зерна.

Таблица 4 – Количество и качество клейковины яровой пшеницы поле №63 (2021г.)

Варианты	№ элементарного участка	Количество клейковины	V, %	ИДК, ед	V, %
Контроль (без внесения удобрений)	2	41,6	9,0	87,0	7,3
	10	40,0		90,0	
	4	34,9		78,0	
	Среднее	38,8		85,0	
Традиционный способ (средняя норма по варианту)	1	43,2	11,4	96,0	16,0
	3	36,7		70,0	
	6	34,9		80,0	
	Среднее	38,3		82,0	
Дифференцированное внесение на планируемую урожайность 3,0 т/га	5	41,2	8,0	87,0	3,7
	12	48,3		92,5	
	14	44,2		93,0	
	Среднее	44,6		90,8	
Дифференцированное внесение на планируемую урожайность 4,0 т/га	15	43,9	5,4	88,0	5,3
	11	41,7		86,0	
	13	46,4		95,0	
	Среднее	44,0		89,7	
Дифференцированное внесение на планируемую урожайность 4,0 т/га + подкормка	7	42,7	5,8	95,0	1,8
	8	46,9		95,0	
	9	47,7		92,0	
	Среднее	45,8		94,0	
Среднее		42,3		88,3	
Варибельность, %		1,8		6,5	
Max		48,3	11,4	96,0	16,0
Min		34,9	5,4	70,0	1,8

В ходе проведенных исследований и анализе полученных данных сделан **вывод**, что внесение азотных удобрений в оптимальных дозах оказывает положительное влияние на содержание белка и клейковины в зерне пшеницы. Для получения высокого урожая пшеницы и зерна хорошего качества дозы азотных удобрений необходимо ежегодно корректировать согласно ежегодной почвенной диагностики.

Библиографический список

1. Продуктивность и качество зерна яровой мягкой пшеницы в Северном Зауралье / Р. И. Белкина, Т. С. Ахтариева, Д. И. Кучеров [и др.]. – Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2017. – 188 с.
2. Урожай зерновых в Тюменской области в 2022г превысил 2 млн тонн // Seldon.News URL: <https://news.myseldon.com/ru/news/index/274050104> (дата обращения: 21.11.2022)
3. Абрамов Н.В. Производительность агроэкосистем и состояние плодородия почв в Западной Сибири / Н.В. Абрамов // ГАУ Северного Зауралья. – Тюмень, 2013. – 254 с.
4. Гамзиков Г.П. Азот в земледелии Западной Сибири / Г.П. Гамзиков // – М.: Наука, 1981. – 268 с.
5. Ермохин, Ю. И. Величина накопления доступного азота в почве и его практическое использование / Ю. И. Ермохин, Н. Н. Тищенко // Омский научный вестник. – 2011. – № 1(104). – С. 251-254.
6. Чикишев, Д. В. Современный взгляд на применение минеральных удобрений под яровую пшеницу / Д. В. Чикишев, С. В. Шерстобитов // Аграрная наука и образование Тюменской области: связь времен : Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 140-летию Тюменского реального училища, 60-летию Тюменского государственного сельскохозяйственного института, Тюмень, 06–07 июня 2019 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 291-297.
7. Иваненко А.С., Кулясова О.А. Агроклиматические условия Тюменской области. Тюмень, 2008. 208 с.

References

1. Produktivnost' i kachestvo zerna yarovoj myagkoj pshenicy v Severnom Zaural'e / R. I. Belkina, T. S. Ahtarieva, D. I. Kucherov [i dr.]. – Tyumen' : Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2017. – 188 s.

2. Urozhaj zernovyh v Tyumenskoj oblasti v 2022g prevysil 2 mln tonn // Seldon.News URL: <https://news.myseldon.com/ru/news/index/274050104> (data obrashcheniya: 21.11.2022)

3. Abramov N.V. Proizvoditel'nost' agroekosistem i sostoyanie plodorodiya pochv v Zapadnoj Sibiri / N.V. Abramov // GAU Severnogo Zaural'ya. – Tyumen', 2013. – 254 s.

4. Gamzikov G.P. Azot v zemledelii Zapadnoj Sibiri / G.P. Gamzikov // – M.: Nauka, 1981. – 268 s.

5. Ermohin, YU. I. Velichina nakopleniya dostupnogo azota v pochve i ego prakticheskoe ispol'zovanie / YU. I. Ermohin, N. N. Tishchenko // Omskij nauchnyj vestnik. – 2011. – № 1(104). – S. 251-254.

6. CHikishev, D. V. Sovremennyy vzglyad na primenenie mineral'nyh udobrenij pod yarovuyu pshenicu / D. V. CHikishev, S. V. SHerstobitov // Agrarnaya nauka i obrazovanie Tyumenskoj oblasti: svyaz' vremen : Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 140-letiyu Tyumenskogo real'nogo uchilishcha, 60-letiyu Tyumenskogo gosudarstvennogo sel'skohozyajstvennogo instituta, Tyumen', 06–07 iyunya 2019 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2019. – S. 291-297.

7. Ivanenko A.S., Kulyasova O.A. Agroklimaticheskie usloviya Tyumenskoj oblasti. Tyumen', 2008. 208 s.

Аннотация

В данной работе описаны результаты собственных исследований и анализа источников литературы о роли азота на формирования высококачественного урожая, а именно влияние его на технологические качества зерна, а так же основы применения азотных удобрений.

The abstract

This paper describes the results of our own research and analysis of literature sources on the role of nitrogen in the formation of a high-quality crop, namely its effect on the technological quality of grain, as well as the basics of the use of nitrogen fertilizers.

Контактная информация:

Менщикова Анастасия Александровна

Студент, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail: menschikova.aa.b23@ati.gausz.ru

Сергеева Татьяна Евгеньевна

Студент, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail: sergeeva.te.b23@ati.gausz.ru

Шерстобитов Сергей Владимирович

научный руководитель, к.с.-х.н., доцент кафедры почвоведения и агрохимии, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail: sv5888857@yandex.ru

Contact information:

Menshikova Anastasia Aleksandrovna

student, ATI, Northern of the Trans-Ural State Agricultural University

e-mail: menschikova.aa.b23@ati.gausz.ru

Sergeeva Tatiana Evgenievna

student, ATI, Northern of the Trans-Ural State Agricultural University

e-mail: sergeeva.te.b23@ati.gausz.ru

Sherstobitov Sergey Vladimirovich

Scientific supervisor, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Soil Science and Agrochemistry, the Northern of the Trans-Ural State Agricultural University

e-mail: sv5888857@yandex.ru

Использование сточных вод при внутрипочвенном орошении

The use of wastewater in subsurface irrigation

Москалевская Дарья Игоревна студент, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Научный руководитель: Касторнова Марина Геннадьевна, к.с.-х.н., доцент почвоведения и агрохимии ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Ключевые слова: внутрипочвенное орошение, сточные воды, почва, загрязнение, стоки, качество сточных вод

Keywords: subsurface irrigation, wastewater, soil, pollution, effluents, wastewater quality

При внутрипочвенном орошении воду подают в активный слой почвы к корням растений с помощью, устраиваемой в почве закрытой сети трубчатых или кротовых увлажнителей. Использование сточных вод для внутрипочвенного орошения позволяет достигнуть высокой степени их очистки, при этом полностью исключается контакт с человеком, наземными растениями и животными, а также сокращаются санитарно защитные зоны и повышается урожайность сельскохозяйственных культурных растений [1].

При использовании сточных вод для внутрипочвенного орошения должны соблюдаться требования из СНиП 2.06.03-85 «Мелиоративные системы и сооружения», такие как: размер твердых частиц - не более 1 мм, мутность – не более 0,04 г/дм³, минерализация – не более 1 г/дм³, а при кротово-внутрипочвенном орошении: размер твердых частиц в подготовленных сточных водах должен быть не более 3,0 мм и количество взвешенных частиц не должно превышать 1 г/дм³, если же параметры сточных вод не соответствуют

заявленным требованиям, необходимо использовать отстойники или очистные сооружения с поэтапной очисткой.

Для орошения участка внутрипочвенным способом не следует брать воду, содержащую значительное количество взвеси. Твердые частицы, оседая на внутренних поверхностях стенок увлажнителей, становятся причиной их засорения и выхода из строя. Для предотвращения поломки деталей оросительную систему нужно снабдить песчаными или сетчатыми фильтрами. Для использования стоков на орошение необходима их предварительная подготовка, которая должна обеспечить их дегельминтизацию, избавление их от паразитов гельминтов, и карантинирование [2].

Рассмотрим применение сточных вод для внутрипочвенного орошения от животноводческого предприятия, для него характерно бактериальное и органическое загрязнение растительного и животного происхождения, а также загрязнение аммиачными соединениями, поэтому перед их использованием необходимо провести технологическую подготовку. Технологическая подготовка представляет собой определенную схему (Рис.1).

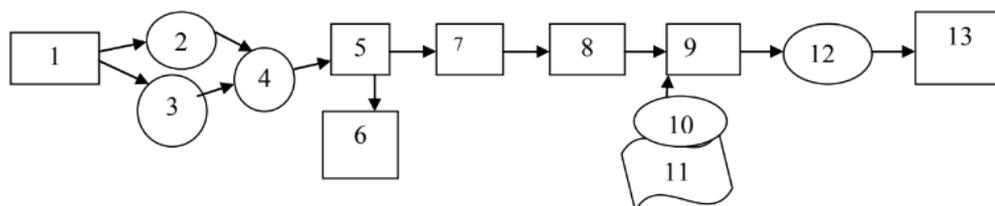


Рис. 1 Схема технологической подготовки сточных вод животноводческого предприятия для использования при внутрипочвенном орошении.

1 - животноводческое предприятие; 2 – навозоприемник; 3 – аварийный резервуар; 4 – промежуточная насосная станция; 5 – цех разделения; 6 – площадка хранения твердой фракции; 7 – карантинный резервуар; 8 – секционный накопитель; 9 – узел смешивания стоков с водой; 10 – насосная станция; 11 – водный объект; 12 – мелиоративная насосная станция; 13 – поля орошения.

Очистка стоков, содержащих навоз или помет, включает несколько этапов, в которых происходит постепенное осветление. Ко времени попадания в водоем, сточные воды проходят механическую, физико-химическую, биологическую очистку и обеззараживание.

При такой технологической подготовки сточных вод, содержание в стоках болезнетворных микробов снижается и соответственно снижается загрязнение почвы. Если использовать плохо очищенные сточные воды, при проведении частых поливов, с каждым поливом будут поступать болезнетворные бактерии и в течении короткого межполивного периода, почва не будет успевать самоочищаться, в следствии этого будет происходить постоянное увеличение степени загрязнения. При этом не будет происходить загрязнение поверхностных слоев почвы.

Кроме того, существуют исследование, в котором установлено, что через двое суток после полива происходит резкое повышение содержания болезнетворных микробов [3]. Зона сильного загрязнения наблюдается у увлажнителя на глубине 40-60 см. Ближе к поверхности, на глубине 20-40 см, почва не загрязнена. Слои почвы 0-20 см и 60-80 см, в силу своей слабой водопроницаемости хорошо задерживают микробы и являются не загрязненными. Вокруг увлажнителя на расстоянии 30-35 см от него, на 10-15 см выше и на 10 см ниже, в виде сдавленного со стороны водоупора эллипса, образуется зона значительного бактериального заражения. За границами этой зоны, на 10 см выше и на 5 см ниже, находится зона незначительного загрязнения. Остальные слои почвы не загрязнены. Проведение частых поливов для поддержания высокой влажности почвы, когда с каждым новым поливом поступают болезнетворные микробы, и в течение короткого межполивного периода почва не успевает очиститься, происходит постоянное увеличение степени загрязненности почв. На 5-10 см расширяется зона значительной загрязненности и на 10-15 см зона слабой загрязненности. При этом не происходит загрязнения поверхности почвы и грунтовых вод патогенными

микроорганизмами, так как они задерживаются в зоне вокруг увлажнителя, где в течение вневегетационного периода полностью обеззараживаются [4].

Также в исследовании говорится о том, что применение животноводческих сточных вод в системе позволяет на 35% экономнее, чем при дождевании использовать поливную воду и питательные элементы из стоков. Длительное воздействие внутрисочвенного орошения животноводческими сточными водами не вызывает существенных изменений в гранулометрическом составе почвы, кроме того, что на 5% увеличивается содержания ила на глубине укладки увлажнителей [4].

Использование сточных вод для орошения возможно, но только в тех дозах, которые не превышают допустимые нормы (Табл. 1).

Таблица 1

Микробиологические и паразитологические показатели качества сточных вод, пригодных для орошения

Показатели	Допустимое содержание в 1 дм ³
1. Число лактозоположительных кишечных палочек	<1000
2. Патогенные микроорганизмы	отсутствие
3. Жизнеспособные яйца геогельминтов	<1
4. Жизнеспособные яйца биогельминтов	<1
5. Жизнеспособные цисты кишечных патогенных простейших	<1

Первый показатель, число лактозоположительных кишечных палочек, свидетельствует о степени фекального загрязнения воды.

Второй показатель, патогенные микроорганизмы, способен вызывать различного рода заболевания, поэтому при обнаружении этого показателя в сточных водах, их нельзя использовать для полива.

Третий и четвертый показатель, известные как глисты, опасны тем, что могут осложнять имеющиеся хронические патологии, а также снижают иммунитет. В связи с этим есть риск появления более серьезных заболеваний или усложнения хода уже имеющихся. Обнаружение даже единичных яиц гельминтов и цист кишечных патогенных простейших (пятый показатель) на указанных предметах свидетельствуют о нарушении санитарно-эпидемиологического режима в обследуемых объектах [5].

На основании вышеизложенного, можно сделать следующий вывод, что использование сточных вод для внутрипочвенного орошения, сокращает расход природной воды, который возможен в результате использования очистных сооружений, а так же благоприятно воздействует на плодородие почвы.

Библиографический список

1. Колпаков, В. В., Сельскохозяйственные мелиорации / В.В. Колпаков, И.П. Сухарев. – М.: Агропромиздат, 1988. – 319 с.
2. СП 100.13330.2016 «Мелиоративные системы и сооружения». Актуализированная редакция [СНиП 2.06.03-85](#).
3. Кременской, В. И. Сточные воды как перспективный ресурс повышения водообеспеченности Республики Крым / В. И. Кременской, М. В. Вердыш // Природообустройство. – 2016. – № 5. – С. 72-77.
4. Алейник, С. Н. Внутрипочвенное орошение сточными водами и плодородие почвы / С.Н. Алейник, М.С. Григоров, С.М. Григоров // Плодородие. – 2007. – №1(34) – С. 31-32.
5. СанПиН 2.1.7.573-96 «Гигиенические требования к использованию сточных вод и их осадков для орошения и удобрения» – М.: Минздрав России, 1997. – 54 с.

References

1. Kolpakov, V. V., Agricultural land reclamation / V.V. Kolpakov, I.P. Sukharev. – М.: Agropromizdat, 1988. – 319 p.

2. SP 100.13330.2016 "Reclamation systems and structures". Updated edition of SNiP 2.06.03-85.

3. Kremenskoy, V. I. Wastewater as a promising resource for increasing water availability of the Republic of Crimea / V. I. Kremenskoy, M. V. Verdysh // Nature management. – 2016. – No. 5. – pp. 72-77.

4. Oleinik, S. N. Intra-soil irrigation with wastewater and soil fertility / S.N. Oleinik, M.S. Grigorov, S.M. Grigorov // Fertility. – 2007. – №1(34) – Pp. 31-32.

5. SanPiN 2.1.7.573-96 "Hygienic requirements for the use of wastewater and its sediments for irrigation and fertilizers" – Moscow: Ministry of Health of Russia, 1997. – 54 p.

Аннотация

В статье представлена схема технологической подготовки сточных вод, проанализирована возможность использования сточных вод для внутрипочвенного орошения и требования по показателям качества воды.

The abstract

The article presents a scheme of technological treatment of wastewater, analyzes the possibility of using wastewater for intra-soil irrigation and requirements for water quality indicators.

Контактная информация:

Москалевская Дарья Игоревна

студент, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail: moskalevskaya.di.b23@ati.gausz.ru

Contact information:

Moskalevskaya Darya Igorevna

student, ATI, FGBOU VO GAU of the Northern Trans-Urals

e-mail: moskalevskaya.di.b23@ati.gausz.ru

**Применение мелкодисперсного орошения при выращивании
различных культур**

The use of fine-dispersed irrigation in the cultivation of various crops

Пономарев Артемий Андреевич, студент, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ
Северного Зауралья

Касторнова Марина Геннадьевна, к.с.-х.н., доцент почвоведения и
агрохимии ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Ключевые слова: мелиорация, способы орошения, системы
мелкодисперсного орошения, сельскохозяйственные культуры, урожайность

Key words: land reclamation, irrigation methods, fine irrigation systems,
agricultural crops, yield

История мелиорации насчитывает несколько тысячелетий, зародившись в наиболее развитых древних странах, она прошла долгий путь, претерпевая значительные изменения. Благодаря мелиоративным мероприятиям люди смогли начать использовать большую площадь земли, ранее непригодную к выращиванию необходимых для жизни культур. Это сыграло важную роль в развитии первых государств.

Одним из основных типов мелиорации является гидротехнические. Гидротехнические мелиорации направлены на подведение или отвод от мелиорированной территории воды необходимой для регулирования водного режима почв, аккумуляцию влаги в нужном количестве и в нужное время, или сброс избыточной влаги за пределы территории. Основная задача гидротехнической мелиорации – регулирование водного режима почвы, что достигается орошением, осушением, обводнением территории, снежными мелиорациями, борьбой с эрозией, паводками, селями и оползнями,

агромелиорациями, направленными на ускорение поверхностного и внутрипочвенного стока [1].

Орошение – это один из основных видов гидротехнических мелиораций который является совокупностью действий направленных на обеспечение благоприятного водного режима в верхнем слое почвы, обычно испытывающий недостаток влаги. Следовательно, данный вид мелиорации жизненно необходим в тех регионах, где условия для роста сельскохозяйственных культур отличаются от оптимальных повышенной температурой и низким содержанием влаги в почве и воздухе [2,3,4].

Последние два столетия площадь орошаемых земель во всем мире неуклонно растет, так как большинство возделываемых земель находятся в климатических поясах, где невозможно получить урожай без дополнительного увлажнения. Используя орошение можно получать объемы урожая различных культур, необходимые для обеспечения потребности населения [5].

Регулярное орошение подразделяется на следующие способы: поверхностное, внутрипочвенное, капельное, дождевание, мелкодисперсное и др. Мелкодисперсное орошение это один из новых и эффективных способов орошения.

Первые опыты по мелкодисперсному увлажнению были начаты в 1935 г. инженером И.И. Заикиным (ВНИИГиМ), а изучение агрономических его основ проф. А.Д. Александровым в сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева, в 1970 г. [6]. Мелкодисперсное орошение отличается от остальных способов тем, что происходит увлажнение не почвы, а воздушной среды растений. Это достигается путем распыления воды на капли размером до 500 мкм, которые остаются на листовой поверхности растений до полного испарения, не скатываясь с нее на почву. При этом происходит повышение относительной влажности воздуха и понижение температуры листовой поверхности, что способствует активизации фотосинтеза. Так как при температуре 30-35 °С фотосинтез у большинства сельскохозяйственных культур прекращается и идет активный процесс дыхания, то есть происходит

потеря органического вещества, а, следовательно, и урожая. Исходя из этого, аэрозольное орошение имеет смысл проводить, когда посеvy взoшли и сформировали растительный покров. Мелкодисперсный способ орошения также сокращается расход влаги в суммарном водопотреблении.

Мелкодисперсное орошение как остальные способы, имеет свои преимущества и недостатки.

К основным преимуществам можно отнести:

- использование данного способа на территориях с уклонами и неоднородным сложным рельефом;
- ускорение созревания и повышение урожайности, что ведет к повышению производительности труда;
- сокращение объема вода используемой для орошения;
- технику для данного способа орошения можно использовать также для внесения подкормок и удобрений или борьбы с болезнями или вредителями растений;
- может использоваться этот способ орошения для защиты растений от радиационных заморозков.

К недостаткам можно отнести:

- высокая стоимость оборудования, установок, применяемых при данном способе орошения;
- для правильного выбора режима мелкодисперсного орошения нужно иметь сведения не только о числе дней с критическими температурами и влажностью воздуха, но и о продолжительности этих периодов в течение суток;
- для каждого вида и сорта растений, в соответствии с их фитогенезом, необходимо определить индивидуальный режим орошения;

- необходимость подбора размера капель, а следовательно и технических средств, в зависимости от вида сельскохозяйственной культуры (листовая поверхность различных сельскохозяйственных культур имеет разную степень смачиваемости, что влияет на способность листьев удерживать капли на своей поверхности).

Мелкодисперсное орошение осуществляется системами трех типов: передвижные, полустационарные и стационарные.

Передвижные системы с машинами типа ТОУ, опрыскивателями ОП-450, ОВТ-1 и ОН-400 рекомендуется использовать для мелкодисперсного орошения на небольших массивах, примыкающих к естественным водоисточникам (озеро, пруд, река). При этом необходимо на орошаемом участке прокладка дорог для машин через каждые 100м с учетом направления господствующих ветров. За одной установкой закрепляется не более 4,5-5 га.

Полустационарные системы включают водопроводящую сеть для передвижных дождевальных машин, состоящую из трубопроводов. К данному типу систем относятся системы, в которых применяют дождевальные машины типа ДДА-100 МА подвергнутые переоборудованию.

Стационарные системы аэрозольного орошения проектируют двух типов: для увлажнения листовой поверхности и для увлажнения приземного слоя воздуха. Первые представляют собой густую сеть трубопроводов, расположенную на небольшой высоте от поверхности земли в зависимости от высоты растений. Системы для увлажнения приземного слоя воздуха представляют собой сеть трубопроводов: распределительных, проводящих, и стояков высотой 10-15 м, устанавливаемых по 1-2 на 1 га. На верху стояка на поперечном патрубке (антенне) монтируют 6-12 насадок с диаметром отверстия 1-2 мм [7].

Рассмотрим результат одного из исследований влияния мелкодисперсного орошения на урожайность. Исследование было проведено в 2013-2015 гг. в условиях Апшерона Азербайджана при выращивании люцерны. В результате опыта было установлено, что применение комбинации

мелкодисперсного орошения и дождевания увеличила урожайность люцерны на 40% по сравнению с контролем (орошением методом дождевания) [6].

Результаты трехлетнего изучения мелкодисперсного орошения чайных плантаций в предгорных условиях Адыгеи показали высокую эффективность мелкодисперсного способа полива: урожайность повысилась в среднем за три года на 65 % и составила 56,25 ц/ га, тогда как на контроле (без полива) – 34,09 ц/га. Отмечена тенденция увеличения средней массы, биохимические показатели качества чайного сырья находились на высоком уровне [8].

В условиях сухостепной зоны Нижнего Повольжья путем регулирования фитоклимата мелкодисперсным способом при возделывании сахарной кукурузы, возможно получение более 30 т/га початков зерна высокого качества [9].

Исследования ФГБОУ РГАЗУ показали, что применение мелкодисперсного орошения позволило получить урожай клубней картофеля 79,0 ц/га, что превысило контроль (без полива) на 49,7 ц/га [10].

Таким образом, можно сделать вывод, что применение мелкодисперсного орошения благоприятно влияет на рост, развитие культур и повышает их урожайность и качество продукции.

Библиографический список

1. Курбанов, С. А. Сельскохозяйственная мелиорация: учебное пособие для вузов / С. А. Курбанов. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-6623-8. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система.—URL: <https://e.lanbook.com/book/162393> (дата обращения: 19.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Шорина, Т. С. Мелиорация почв: учебное пособие / Т. С. Шорина.— Оренбург: ОГУ, 2012 – 190 с.
3. Шорохов, Д.А. Влияние орошения на урожайность сельскохозяйственных культур / Д.А. Шорохов, М.Г. Касторнова.

// Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых: Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса. – 2022. – С. 519-522.

4. Таратунина, В.А. Применение дождевания при выращивании овощных культур / В.А. Таратунина, М.Г. Касторнова // Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых: Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса. – 2022. – С. 494-497.

5. Балабанова, В.В. Возделывание сельскохозяйственных культур при орошении / В.В. Балабанова, М.Г. Касторнова // Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых: Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса. – 2022. – С. 397-401.

6. Исмаилова, Х.Р. Технология мелкодисперсного (аэрозольного) орошения в условиях апшерона Азербайджана / Х.Р. Исмаилова // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. — 2016. — № 3. — С. 110-113. — ISSN 2076-5215. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/299707> (дата обращения: 27.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Шуравилин, А.В. Мелиорация: учебное пособие / А.В. Шуравилин, А.И. Кибека. М.: ИКФ»Экмос», 2006. – С. 427-431.

8. Добежина, С.В. Влияние мелкодисперсного орошения на продуктивность растений чая, фотосинтези анатомо-морфологические особенности строения листьев в условиях Адыгеи / С.В. Добежина, М.Т. Туов, Э.К. Пчихачев и др. // [Субтропическое и декоративное садоводство](#). – 2019. – [№ 69](#). – С. 139-150.

9. Майер, А.А. Режимы капельного орошения и мелкодисперсного дождевания при возделывании сахарной кукурузы / А.В. Майер, Е.А. Долгополова // [Плодородие](#). – 2008. – № 2 (41). – С. 35-36.

10. Никифоров, С.В. Выращивание картофеля при мелкодисперсном орошении с применением биостимуляторов / С.В. Никифоров, Е.И. Кузнецова // [Плодоводство и ягодоводство России](#). – 2014. – Т. 39. – С. 159-162.

References

1. Kurbanov, S. A. Agricultural land reclamation: a textbook for universities / S. A. Kurbanov. — Saint Petersburg: Lan, 2021. — 208 p. — ISBN 978-5-8114-6623-8. — Text: electronic // Lan : electronic library system.—URL: <https://e.lanbook.com/book/162393> (accessed: 03/19/2022). — Access mode: for authorization. users.

2. Shorina, T. S. Soil reclamation: a textbook / T. S. Shorina.— Orenburg: OSU, 2012 – 190 p.

3. Shorokhov, D.A. The influence of irrigation on crop yields / D.A. Shorokhov, M.G. Kastornova.

// Collection of materials of the LVI scientific and practical conference of students, postgraduates and young scientists: Achievements of youth science for the agro-industrial complex. - 2022. – pp. 519-522.

4. Taratunina, V.A. Application of sprinkling in the cultivation of vegetable crops / V.A. Taratunina, M.G. Kastornova // Collection of materials of the LVI scientific and practical conference of students, postgraduates and young scientists: Achievements of youth science for the agro-industrial complex. -2022. – pp. 494-497.

5. Balabanova, V.V. Cultivation of agricultural crops under irrigation / V.V. Balabanova, M.G. Kastornova // Collection of materials of the LVI scientific and practical conference of students, postgraduates and young scientists: Achievements of youth science for the agro-industrial complex.. – 2022. – pp. 397-401.

6. Ismailova, H.R. Technology of fine (aerosol) irrigation in the conditions of the Absheron of Azerbaijan / H.R. Ismailova // Bulletin of the Belarusian State

Agricultural Academy. — 2016. — No. 3. — pp. 110-113. — ISSN 2076-5215. — Text: electronic // Lan : electronic library system. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/299707> (accessed: 03/27/2022). — Access mode: for authorization. users.

7. Shuravilin, A.V. Melioration: a textbook / A.V. Shuravilin, A.I. Kibeka. M.: IKF"Ekmos", 2006. — pp. 427-431.

8. Dobezhina, S.V. The influence of fine-dispersed irrigation on the productivity of tea plants, photosynthesis anatomical and morphological features of the structure of leaves in Adygea / S.V. Dobezhina, M.T. Tuov, E.K. Pchikhachev et al. // Subtropical and decorative gardening. — 2019. — No. 69. — pp. 139-150.

9. Mayer, A.A. Modes of drip irrigation and fine sprinkling in the cultivation of sugar corn /

A.V. Mayer, E.A. Dolgopolova // Fertility. — 2008. — № 2 (41). — Pp. 35-36.

10. Nikiforov, S.V. Potato cultivation with fine-dispersed irrigation using biostimulators / S.V. Nikiforov, E.I. Kuznetsova // Fruit and berry growing in Russia. — 2014. — Vol. 39. — pp. 159-162.

Аннотация

В настоящее время мелкодисперсному увлажнению уделяется большое внимание. При этом способе орошения сельскохозяйственных культур значительно снижается норма полива, поскольку отсутствует поверхностный сток и глубинная фильтрация, сохраняются структура и физические свойства почвы, создаются благоприятные условия для роста и развития растений. Мелкодисперсное орошение способствует повышению урожайности сельскохозяйственных культур, а также качества получаемой продукции.

The abstract

Currently, a lot of attention is paid to fine-grained humidification. With this method of irrigation of agricultural crops, the irrigation rate is significantly reduced, since there is no surface runoff and deep filtration, the structure and physical properties of the soil are preserved, favorable conditions for plant growth and

development are created. Fine-dispersed irrigation helps to increase crop yields, as well as the quality of the products obtained.

Контактная информация:

Пономарев Артемий Андреевич

студент, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail: ponomarev.aa.b23@ati.gausz.ru

Касторнова Марина Геннадьевна

к.с.-х.н., доцент почвоведения и агрохимии ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail: kastornovamg@gausz.ru

Contact information:

Ponomarev Artemiy Andreevich

student, ATI, FGBOU VO GAU of the Northern Trans-Urals

e-mail: ponomarev.aa.b23@ati.gausz.ru

Kastornova Marina Gennadievna

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of Soil Science and Agrochemistry of the Northern Trans-Urals State Agrarian University

e-mail: kastornovamg@gausz.ru

**Системы удобрения плодовых, ягодных культур и виноградников
Тюменской области**

**Fertilization systems for fruit, berry crops and vineyards of the Tyumen
region**

Сергеева Татьяна Евгеньевна, студент, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного
Зауралья

Менщикова Анастасия Александровна, студент, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ
Северного Зауралья

Шерстобитов Сергей Владимирович, к.с.-х. и доцент кафедры
почвоведения и агрохимии ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Ключевые слова: система удобрений, плодово-ягодные культуры,
виноград, фосфор, азот, калий.

Keywords: fertilizer system, fruit and berry crops, grape, phosphorus, nitrogen,
potassium.

Как и все культуры, плодовые, ягодные и виноградники тоже нуждаются в правильно разработанных системах удобрения. Полноценное минеральное питание является важным фактором урожайности плодовых культур. Система удобрения любых культур зависит от биологических особенностей культур, температуры окружающей среды, количества выпадающих осадков и физико-химических свойств почвы. Так же важно правильно рассчитать дозы вносимых удобрений, чтобы не навредить растению недостатком или избытком микроэлементов.

Климат северной лесостепи юга Тюменской области характеризуется суровой зимой, теплым, но непродолжительным летом, короткими переходными сезонами весной и осенью, коротким безморозным периодом. [1]

Плодовые культуры по биологическим особенностям подразделяются на: древовидные, кустовидные, лиановые и многолетние травянистые. К древовидным плодовым культурам относятся: вишня, яблоня, груша, апельсин, абрикос. К кустовым плодовым культурам относятся: смородина, малина, черника, брусника и другие. К лиановым относится виноград. Многолетние травянистые плодовые включают в себя землянику, клюкву, морошку и другие.

Научно - обоснованная система питания разрабатывается с учётом почвенно - климатических и экологических факторов, системы содержания почвы в саду, и планируемого уровня урожая плодов[2]. Плодоносящие культуры испытывают потребность в азоте, фосфоре и калии. Азотные удобрения вносятся для того чтобы увеличить количество урожайности культур. В качестве азотных удобрений вносят: аммиачную селитру, так как она является универсальным быстродействующим удобрением. Недостаток азота влияет на качество плодов и их срок их хранения после сбора урожая. Весной вносят азотные удобрения, которые вызывают усиленный рост деревьев. Фосфорные и калийные удобрения вносят осенью.

Древовидные плодовые культуры требуют за собой регулярный уход в виде удобрений и подкормок. Очень важны органические удобрения (навоз, птичий помёт, торф), они насыщают деревья калием и азотом, которые нужны для активного роста и развития, а также для формирования кроны. В первые годы плодовые культуры нуждаются в фосфоре, так как он влияет на формирование корневой системы. В качестве фосфорных удобрений вносят суперфосфат, фосфоритную муку, фосфатшлак. Фосфорные удобрения важны для развития корневой системы. Калий нужен для того чтобы листья дерева не теряли свою окраску, а также чтобы плоды не уменьшались. Нехватка железа приводит к развитию хлороза, засыханию листьев. Так же плодовые культуры нуждаются в микроудобрениях, они повышают зимостойкость и засухоустойчивость плодовых культур, и качество плодов. В качестве микроудобрений вносятся бор, цинк, марганец. Древовидные плодовые не сильно нуждаются в азоте, нужно не более 30 кг на 1 га. Из этого можно

сделать вывод, что большое влияние, для поддержания оптимального уровня азота, оказывает способ содержания почвы, а не дифференцированное внесение азотных удобрений. [3]

Кустовые плодовые культуры во время посадки для развития хорошей корневой системы требуют внесения калийно-фосфорных и органических удобрений. Летом для хорошего плодоношения культуры удобряют азотными удобрениями после цветения, минеральные удобрения вносятся во время налива ягод, а калийно-фосфорные удобрения вносятся после сбора ягод в конце июля – августе. Осенняя подкормка очень важна для растений, в этот период нужно вносить органические удобрения и калийно-фосфорные. [4] Черная смородина является основным урожаем ягод Юга Тюменской области, которые занимают более трети площади плодовых насаждений. Популярность черной смородины связана с высоким содержанием витаминов и 520 биологически активных веществ в ягодах, которые обладают лечебными свойствами. [5]

Лиановые плодовые – виноград, потребляет большое количество калия. Калийные удобрения влияют на созревание плодов, формирование косточек и соцветий, поэтому калийные удобрения очень важны для винограда. Азотные и фосфорные удобрения важны для плодородия почвы, очень важно рассчитать норму вносимых удобрений, иначе, если внести азотных удобрений больше нормы произойдет нарастание листовой массы, что плохо скажется на плодоношении. Подкормки минеральных удобрений за 2 недели до цветения весной и 2 недели после цветения в начале лета. В Тюменской области условия критического земледелия, поэтому оптимальным, для высадки винограда, является период с середины июня до конца августа. И даже перед высадкой необходимо учитывать природные явления в виде жаркой солнечной погоды или затяжных дождей. Погода должна быть умеренно теплой и сухой. [6] В тюменской области очень популярен и зимостоек сорт Алешенькин, ценится за свой привлекательный внешний вид, крупные грозди и хорошие вкусовые качества. [7]

Многолетние травянистые плодовые культуры, в первую очередь нуждаются в достаточном потреблении фосфора, влияющего на корневую систему, цветки, окраску и сахаристость ягод. Для формирования урожая необходимо достаточное количество калия, при недостатке листья желтеют и увядают. Азот вносят весной, чтобы пробудить зеленую массу растений.

В тюменской области выращиванием плодово-ягодных культур занимаются:

1. Крестьянско-фермерское хозяйство «Плодовое» более 20 лет занимается выращиванием саженцев, рассады для озеленения территории дачников и садоводов. В работе используют современные технологии для выращивания.
2. Питомник Архипова «Садовый дворик» был основан в 1995 году и занимается выращиванием саженцев плодовых и ягодных культур. Также производит и реализует саженцы плодовых деревьев и кустарников не только с открытой корневой системой, но и их эквиваленты контейнерного типа одно-, двух- и трехлетнего возраста.
3. Садовый центр «Астра» занимается выращиванием не только плодово-ягодных культур, но и хвойных и лиственных деревьев и кустарников, рассаду однолетних цветов и овощей.

Виноградники Тюменской области:

1. Makarov Grape. Александр Макаров занимается выращиванием винограда с 2012 года. Ставил эксперименты по выращиванию винограда в Тюменской области и очень успешно. Более 30 сортов винограда успешно плодоносят на винограднике. Так же была создана школа виноградарей и включает более 100 участников.
2. Клуб «Виноградари Тюмени» существует под руководством садового центра «Астра» председателем является Александр Макаров.

Таким образом, приходя к выводам можно сказать, что на систему удобрений плодово-ягодных культур и виноградников влияет биологические свойства культур, физико-химические свойства почвы, температура окружающей среды, количество выпадающих осадков, правильно рассчитанные дозы и сроки внесения удобрений.

Библиографический список:

1. Лящева Л.В., Архипов С.В. Особенности роста и плодоношения сортов яблони в условиях северной лесостепи юга тюменской области// Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2020. № 2 (61). С. 27-31.
2. Кудряшова А.М. К вопросу потребности плодовых деревьев в минеральных удобрениях // Новая наука: От идеи к результату. 2015. № 6-2. - С. 6-9.
3. Шерстобитов С. В. Эффективность дифференцированного внесения азотных удобрений в режиме off-line в условиях Западной Сибири / С. В. Шерстобитов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 5(91). – С. 22-26. – Текст: непосредственный.
4. Резвякова С.В., Гурин А.Г. Влияние агроприемов на содержание элементов питания в почве в питомнике садовых культур // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 1. С. 6-11. – Текст: непосредственный.
5. Велижанских Л.В., Афоничева С.С. Размножение черной смородины (*ribesnigrum*) черенкованием с применением регуляторов роста в условиях юга тюменской области // В сборнике: Сборник трудов Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов "Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации". 2021. С. 519-524.

6. Сазонов Ф.Ф., Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л. Адаптивные технологии выращивания плодово-ягодных культур // Учебно-методическое пособие для подготовки магистров по направлению 110200.68 "Агрономия" / Брянск, 2012. – Текст: непосредственный.

7. Бондарович К.А. Виноград тюменской области. Виноград аleshенькин // Садоводство России. 2021. № 3 (18). С. 5-8. – Текст: непосредственный.

Reference:

1. Lyashheva L.V., Arxipov S.V. Osobennosti rosta i plodonosheniya sortov yabloni v usloviyax severnoj lesostepi yuga tyumenskoj oblasti//

Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2020. № 2 (61). S. 27-31.

2. Kudryashova A.M. K voprosu potrebnosti plodovy`x derev`ev v mineral`ny`x udobreniyax // Novaya nauka: Ot idei k rezul`tatu. 2015. № 6-2. - S. 6-9.

3. Sherstobitov S. V. E`ffektivnost` differencirovannogo vneseniya azotny`x udobrenij v rezhime off-line v usloviyax Zapadnoj Sibiri / S. V. Sherstobitov // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. – № 5(91). – S. 22-26. – Текст: neposredstvenny`j.

4. Rezvyakova S.V., Gurin A.G. Vliyanie agropriemov na sodержanie e`lementov pitaniya v pochve v pitomnike sadovy`x kul`tur // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. 2017. № 1. S. 6-11. – Текст: neposredstvenny`j.

5. Velizhanskix L.V., Afonicheva S.S. Razmnozhenie chernoj smorodiny` (ribesnigrum) cherenkovaniem s primeneniem regulyatorov rosta v usloviyax yuga tyumenskoj oblasti // V sbornike: Sbornik trudov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii molody`x ucheny`x i specialistov "Dostizheniya agrarnoj nauki dlya obespecheniya prodovol`stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii". 2021. S. 519-524.

6. Sazonov F.F., Evdokimenko S.N., Kulagina V.L. Adaptivny`e texnologii vy`rashhivaniya plodovo-yagodny`x kul`tur // Uchebno-metodicheskoe posobie dlya podgotovki magistrrov po napravleniyu 110200.68 "Agronomiya" / Bryansk, 2012. – Tekst: neposredstvenny`j.

7. Bondarovich K.A. Vinograd tyumenskoj oblasti. Vinograd aleshen`kin // Sadovodstvo Rossii. 2021. № 3 (18). S. 5-8. – Tekst: neposredstvenny`j.

Аннотация:

В Тюменской области и в России в целом очень ценится выращивание плодово-ягодных культур, поэтому, чтобы культуры росли и плодоносили в условиях рискованного земледелия важно правильно подобрать к каждой культуре свою систему удобрений. Разрабатывать систему удобрений нужно с учетом сортов, физико-химических свойств почвы, температуры окружающей среды и способов и сроков внесения удобрений. Так же важно правильно рассчитать дозы вносимых удобрений, чтобы не навредить растению недостатком или избытком микроэлементов.

The abstract:

In the Tyumen region and in Russia as a whole, the cultivation of fruit and berry crops is very much appreciated, therefore, in order for crops to grow and bear fruit in conditions of critical agriculture, it is important to choose the right fertilizer system for each crop. It is necessary to develop a fertilizer system taking into account the varieties, physico-chemical properties of the soil, ambient temperature and methods and timing of fertilization. It is also important to correctly calculate the doses of fertilizers applied so as not to harm the plant with a lack or excess of trace elements.

Контактная информация:

Сергеева Татьяна Евгеньевна

студент, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail: sergeeva.te.b23@ati.gausz.ru

Менщикова Анастасия Александровна

студент, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail: menschikova.aa.b23@ati.gausz.ru

Шерстобитов Сергей Владимирович

к.с.-х.н доцент кафедры почвоведения и агрохимии

ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail: sherstobitovsv@gausz.ru

Contact information:

Sergeeva Tatiana Evgenievna

student, ATI, FGBOU VO GAU of the Northern Trans-Urals

e-mail: sergeeva.te.b23@ati.gausz.ru

Menshikova Anastasia Alexandrovna

student, ATI, FGBOU VO GAU of the Northern Trans-Urals

email: menschikova.aa.b23@ati.gausz.ru

Sherstobitov Sergey Vladimirovich

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Soil Science and Agrochemistry

FGBOU VO GAU of the Northern Trans - Urals

e-mail: sherstobitovsv@gausz.ru

Актуальность применения цифровых технологий для оценки степени деградации сельскохозяйственных земель

The relevance of using digital technologies for land degradation assessment

Синявский Никита Сергеевич, студент, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Касторнова Марина Геннадьевна, к.с.-х.н., доцент почвоведения и агрохимии ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Ключевые слова: мелиорация, ГИС, ДЗЗ, эрозия, дефляция

Keywords: melioration, GIS, remote sensing, erosion, deflation

Россия располагает огромным земельным фондом в 1709,8 млн. га, из которых территория сельскохозяйственного назначения занимает 380,8 млн. га или 23,2% [1]. Национальным богатством страны является плодородие почв, сохранение которых является важнейшей задачей мелиорации [2].

Мелиорация имеет определяющее значение для общего развития сельского хозяйства страны. Процессы, с мелиорацией связанные, позволяют, в первую очередь, повысить эффективность сельскохозяйственного производства, а также улучшить состояние земельных ресурсов. Основными из них являются сохранение и повышение плодородия почв.

Одной из самых главных причин неустойчивого развития сельскохозяйственного производства, утраты ресурсного потенциала почв, а также снижения урожайности сельскохозяйственных культур, которые растут на них, является распространение негативных процессов на территориях сельскохозяйственных земель РФ [3]. Среди этих процессов, основными являются водная и ветровая эрозия, которые оказывают наибольшее

отрицательное воздействие, а в конечном счете приводят к снижению плодородия почв и ухудшению основных свойств почв.

В настоящее время трудно представить эффективное развитие агропроизводства, в целом, и мелиоративного сектора, в частности, без использования инновационных информационных и коммуникационных технологий. Следует отметить, что традиционные методы и технологии в области мелиорации морально, технически и технологически устарели, что не позволяет добиваться той успешности и производительности, которые необходимы в современной системе отечественного сельского хозяйства. Поэтому возникает потребность в адаптации традиционных методов проектирования и обследования объектов, но и разработка новых алгоритмов, основанных на современных информационных технологиях. Эти обстоятельства определяют актуальность настоящей работы.

Лишь вкуче методы ДЗЗ и ГИС с наземными исследованиями могут давать объективную и достоверную оценку состояния деградирующих земель. Географическая информационная система (ГИС) является цифровой средой для сбора, управления и анализа данных с учетом их территориального распределения. Дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ) — наблюдение поверхности Земли наземными, авиационными и космическими средствами, оснащёнными различными видами съёмочной аппаратуры.

В процессе работы анализировались сведения о распространении негативных процессов, таких как водная и ветровая эрозия почв на территориях Российской Федерации (Табл. 1) [4]. Исходя из данных, представленных в таблице 1, можно отметить, что водная эрозия получила наибольшее распространение на территории субъектов РФ – 19,38%. Защита земель сельскохозяйственного назначения от водной эрозии и дефляции является особенно важным аспектом в обеспечении плодородия пахотных, а также рационального и эффективного их использования. Мониторинг является

основной в России системой, которая может выявить деградационные процессы почв, а также необходимость проведения работ по их мелиорации.

Таблица 1

Распространение негативных процессов в субъектах Российской Федерации, выявленных по результатам обследований, выполненных в 2019 г.

Субъект РФ	Всего обследовано сельхозугодий, тыс.га	Ветровая эрозия		Водная эрозия	
		Тыс. га	%	Тыс. га	%
РФ	12774,48	1644,87	12,8	2457,91	19,2
Центральный ФО	2802,19	55,13	2,1	177,02	6,4
Северо-Западный ФО	516,8	0	0	14,44	2,9
Южный ФО	2388,7	375,14	15,8	543,3	22,8
Северо-Кавказский ФО	727,88	176,87	24,4	187,53	25,7
Приволжский ФО	3022,27	566,25	18,8	1133,2	37,6
Уральский ФО	884,85	2,49	0,3	6,34	0,7
Сибирский ФО	1984,93	452,74	22,86	396,4	20,1
Дальневосточный ФО	447,89	16,18	3,5	12,96	2,95
Общая площадь земель	25547,87	3488,62	12,88	4936,83	19,38

Мониторинг включает в себя сбор информации о состоянии земель, ее обработку и хранение; непрерывное наблюдение, за использованием земель исходя из их целевого назначения и разрешенного использования; анализ и оценку качественного состояния земель; выявление степени деградации земель, а также определение факторов и источников ее возникновения [5].

Работы по выявлению деградированных земель выполняются при крупномасштабных почвенных обследованиях, которые проводятся планомерно через каждые 20 - 25 лет, и при корректировках почвенных карт, которые проводятся каждые 10-15 лет с целью выявления существенных изменений состояния почв и почвенного покрова [6]. Такая система мониторинга не является достаточно объективной и эффективной.

ГИС-системы играют ключевую роль в процессе мониторинга и исследования земель, т.к они позволяют обрабатывать, систематизировать, анализировать, визуализировать и прогнозировать дальнейшее их развитие. Использование ГИС-систем является самым эффективным методом оценки негативных процессов, т.к дает максимально объективную картину происходящего на территории исследуемых земель. ГИС охватывает огромную территорию и позволяет свести к минимуму материальные расходы, а также затраченное на мониторинг время.

Примеры обнаружения негативных процессов почв с применением данных ГИС представлены на рисунке 1, 2, 3 и 4.

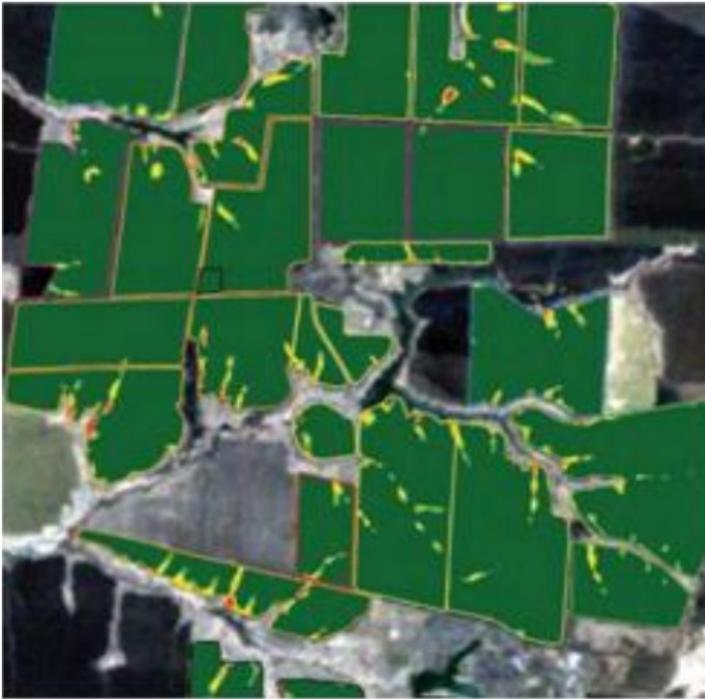
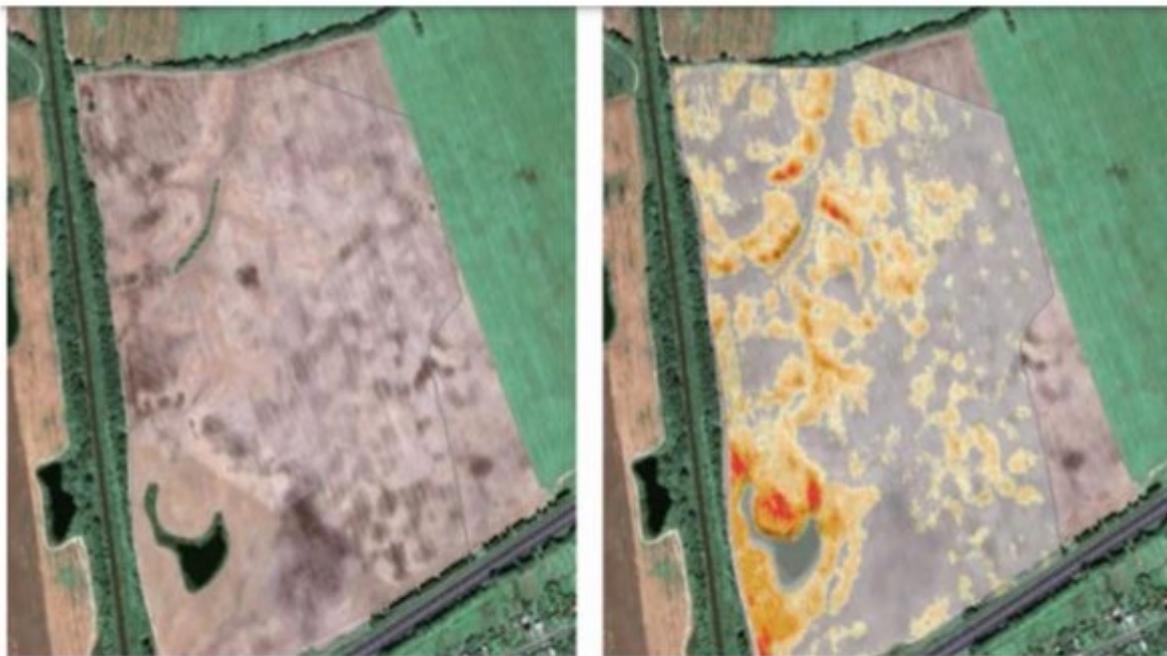


Рис. 1. Выявление развития линейной эрозии



Почвы

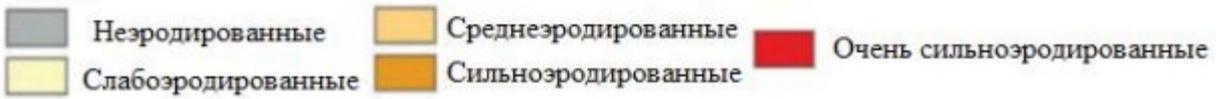


Рис. 2. Определение степени деградации почв по мультиспектральному снимку

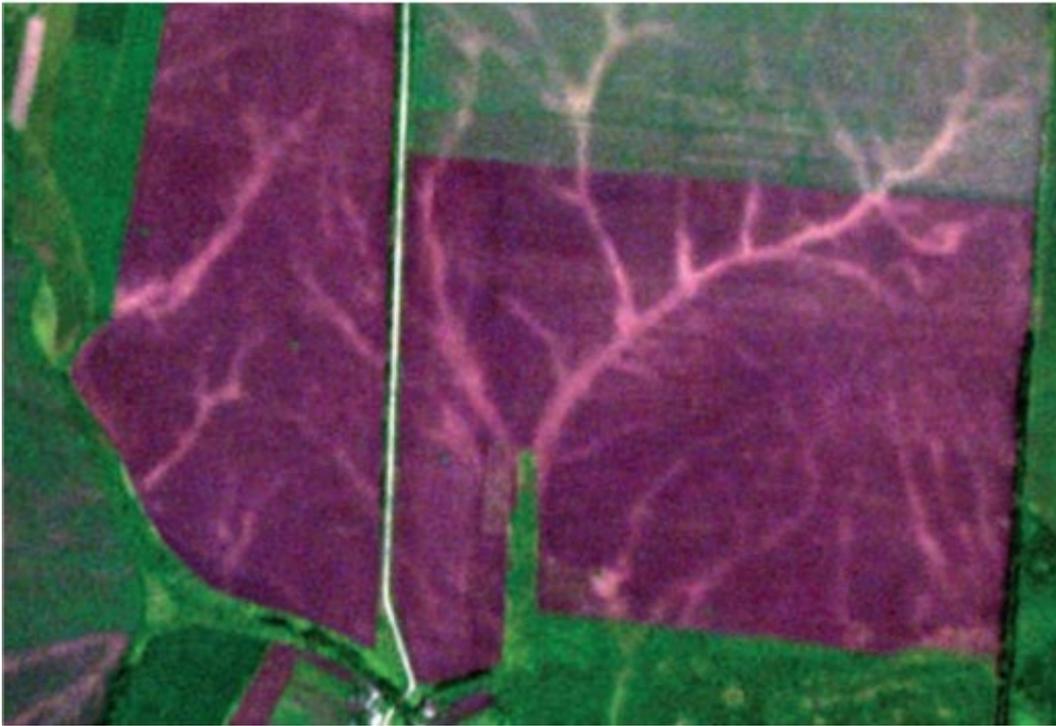


Рис. 3. Выявление овражно-балочной эрозии

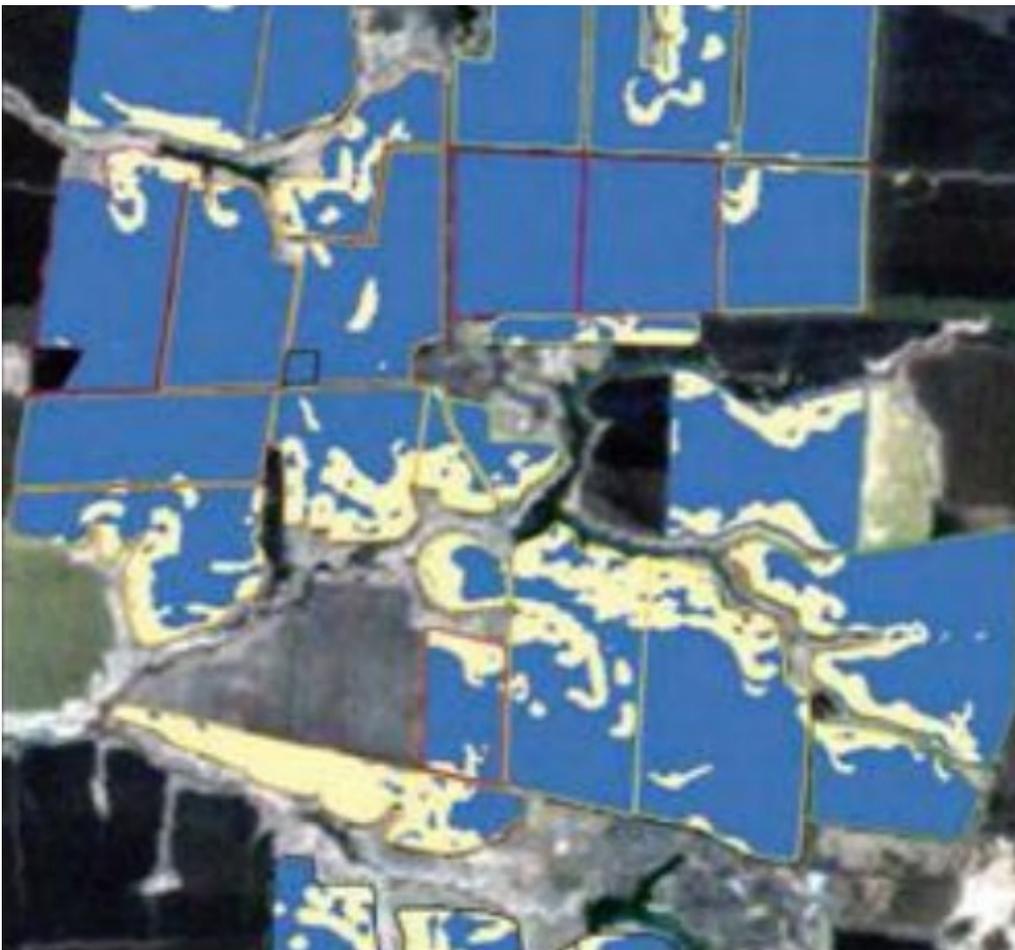


Рис.4. Выявление развития плоскостной эрозии

Заключение

Объективные и достоверные сведения можно получить только при одновременном использовании наземных и дистанционных методов зондирования. Интегрированная разнородная информация позволяет повысить точность прогнозирования предполагаемых воздействий, а также оценить возможные масштабы и последствия – это причина, почему необходимо больше использовать ГИС-системы и методы ДЗЗ.

Библиографический список

1. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель Российской Федерации. М.: Росреестр. – 2020. – 206 с.

2. Синявский, Н.С. Инновационная мелиорация и важность цифровизации / Н.С. Синявский, М.Г. Касторнова // Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых: Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса. – 2022. – С. 480-485.

3. Глебова, И.А. Актуальные проблемы по обеспечению плодородия земель сельскохозяйственного назначения / И. А. Глебова, А. В. Козлов, О. П. Золотарева, П. А. Филатова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 5. – С. 52–55

4. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения в Российской Федерации в 2019 году. М.: Росинформагротех. – 2020. – 340 с.

5. Горинова, В.А. Правовые особенности мониторинга земель в Российской Федерации [Текст] / В.А. Горинова // Моя профессиональная карьера. – 2022. – №34. – С. 220.

6. Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязненных земель [Электронный ресурс]: утв. Госкомземом России,

Минприроды России, Минсельхозом России: по состоянию на 15 февр. 1995 г.
Доступ из ИС «Техэксперт: 6 поколение» Интернет

References

1. State (national) report on the state and use of the lands of the Russian Federation. Moscow: Rosreestr. – 2020. – 206 p.

2. Sinyavsky, N.S. Innovative land reclamation and the importance of digitalization / N.S. Sinyavsky, M.G. Kastornova //

Collection of materials of the LVI scientific and practical conference of students, postgraduates and young scientists: Achievements of youth science for the agro-industrial complex. – 2022. – pp. 480-485.

3. Glebova, I.A. Actual problems of ensuring the fertility of agricultural lands / I. A. Glebova, A.V. Kozlov, O. P. Zolotareva, P. A. Filatova // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. – 2020. – No. 5. – pp. 52-55

4. Report on the state and use of agricultural land in the Russian Federation in 2019. Moscow: Rosinformagrotech. – 2020. – 340 p.

5. Gorinova, V.A. Legal features of land monitoring in the Russian Federation [Text] / V.A. Gorinova // My professional career. – 2022. – No. 34. – p. 220.

6. Methodological recommendations for the identification of degraded and polluted lands [Electronic resource]: approved. Goskomzem of Russia, Ministry of Natural Resources of Russia, Ministry of Agriculture of Russia: as of February 15, 1995, Access from the IS "Techexpert: 6th generation" Internet

Аннотация

В статье приводится актуальность применения цифровых технологий для оценки степени деградации сельскохозяйственных земель в результате эрозионных процессов. Дефляция и водная эрозия – это самые масштабные и вредоносные процессы, которыми могут быть подвержены сельскохозяйственные земли. Из них водная эрозия является основной и оказывает свое негативное влияние на 19 процентов всех территорий обследованных земель. Для обнаружения деградационных процессов почв используется система мониторинга, в то время как самый эффективный способ

оценки степени деградации – использование ГИС. В статье показаны главные преимущества использования ГИС для сохранения и повышения качества сельскохозяйственных земель, а также тех, которые подвержены водной или ветровой эрозии.

The abstract

The article presents the relevance of the use of digital technologies to assess the degree of degradation of agricultural land as a result of erosion processes. Deflation and water erosion are the most extensive and harmful processes that can affect agricultural land. Of these, water erosion is the main one and has a negative impact on 19 percent of all territories of the surveyed lands. A monitoring system is used to detect soil degradation processes, while the most effective way to assess the degree of degradation is the use of GIS. The article shows the main advantages of using GIS to preserve and improve the quality of agricultural land, as well as those that are subject to water or wind erosion.

Контактная информация:

Синявский Никита Сергеевич

студент, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail: sinyavskij.ns.b23@ati.gausz.ru

Касторнова Марина Геннадьевна

к.с.-х.н., доцент почвоведения и агрохимии ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail: kastornovamg@gausz.ru

Contact information:

Sinyavsky Nikita Sergeevich

student, ATI, FGBOU VO GAU of the Northern Trans-Urals

e-mail: sinyavskij.ns.b23@ati.gausz.ru

Kastornova Marina Gennadievna

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of Soil Science and Agrochemistry of the Northern Trans-Urals State Agrarian University

e-mail: kastornovamg@gausz.ru

Агрохимические факторы почвенного плодородия для выбора основной обработки почв в системе точного земледелия

Agrochemical factors of soil fertility for choosing the main soil treatment in the precision farming system

Топорков И.Н. аспирант АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья.

Научный руководитель: Абрамов Н.В., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой почвоведения и агрохимии ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Ключевые слова: агрохимия, система основной обработки почвы, азотный режим, фосфорный режим, калийный режим, дифференцированное внесение, минеральные удобрения, системы спутниковой навигации, обзор литературы.

Keywords: agrochemistry, basic tillage system, nitrogen regime, phosphorus regime, potash regime, differentiated application, mineral fertilizers, satellite navigation systems, literature review.

Обработка почвы одним из основных инструментов сельского хозяйства и напрямую влияет на агрохимические показатели почв. Исследования влияния агротехнических приемов на химические показатели почв показали, что при использовании обработок без переворота пласта разложение органического вещества предыдущей культуры переносится с осеннего на весенне-летний период в результате этого происходит биологическая иммобилизация азота [1]. Содержание азота так же зависит, в частности, от предшественников, так бобовые лучше накапливают азот в почве за счет клубеньковых бактерий, которые живут на корнях бобовых культур [2]. Пропашные культуры так же хорошо себя показывают в качестве предшественника, в исследовании [3] картофель хорошо показать себя как предшественник, который обеспечил

хороший уровень содержания азота в почве. Зерновые культуры показали себя как плохие предшественники по азоту, после них наблюдается пониженный уровень азота в почве.

Оптимизация режима питания и дифференцированное внесение удобрений может решить вопрос с недостатком и переизбытком элементов в почве.

В современной экономической ситуации ресурсосберегающий подход является основным методом при ведении хозяйства, позволяющим экономить ресурсы и максимально эффективно ими распоряжаться. Однако многие приемы, которые применяются в сельском хозяйстве, влекут за собой большие траты. В частности, в сельском хозяйстве много ресурсов уходит на обработку почвы [4]. Так экономия ресурсов приводит сельхозпроизводителей к технологии минимизации и нулевой обработки почвы, которая резко снижает затраты на обработку почвы, горючее, повышает производительность труда, но при всех её положительных сторонах приводит к усиленному развитию вредных микроорганизмов и необходимости применения, что очень часто, довольно дорогостоящих гербицидов, фунгицидов и других пестицидов. Так же может наблюдаться накопление токсичных веществ в почве вследствие неполного разложения растительных остатков из-за ухудшения воздушного режима почв [5,6].

Однако недостаток азота и других питательных веществ можно компенсировать удобрениями, которые можно применять более эффективно и экономно при их дифференцированном внесении в почву. Тем самым уменьшив затраты на их покупку и транспортировку до места внесения.

Дифференцированное внесение удобрений происходит следующим образом: сначала создается электронная карта по обеспеченности почвы химическими элементами питания. Для этого получают данные по урожайности, далее эти данные обрабатываются на стационарном компьютере, так получается электронная карта урожайности, которая позволяет определить проблемные участки с минимальным уровнем урожайности. Так,

использование элементов точного земледелия позволяет отбирать пробы почв не со всего поля, а именно с проблемных участков, что в свою очередь снижает затраты на химический анализ почв и проведение агрохимических исследований. Далее из результатов агрохимического анализа почв производят расчет нужного количества удобрений. На следующем этапе карта-задание загружается в бортовой компьютер агрегата, который при помощи GPS определяет место нахождения агрегата на поле и количество удобрений, которое можно внести в данном участке поля [7].

Опыт показывает, что внедрение дифференцированного внесения удобрений несет полезный экономический эффект и позволяет получать большие урожаи при ограниченных ресурсах. Расчеты [8] показывают, что дифференцированное внесение удобрений в режиме off-line обеспечивает конкурентоспособность предприятий даже при высоких уровнях риска за счет высокого качества продукции и относительно низкими ценами.

Азот прежде всего необходим растению на вегетативной фазе. При дефиците азота в питательной среде, в первую очередь страдают листья – они становятся бледными, желтеют и чахнут. Азот в почвах, в основном, находится в органической, аммонийной и нитратной формах. Объем, занимаемый каждой формой азота в почве зависит от обработки почвы, вносимых удобрений, севооборота и т.д. Так, вспашка способствует увеличению нитратного азота в почве, а, например, безотвальная обработка почвы осложняют поглощение азота растениями вследствие недостатка кислорода для разложения органического вещества и перехода азота в минеральную форму [9,10]. Из исследования [11] можно сделать выводы о том, что запасы влаги и содержание форм азота в почвах имеют обратную связь. При увеличении влажности содержание общего, нитратного и аммонийного форм азота снижается. Так же установлено, что при повышении содержания азота разных формах повышается так же и содержание подвижных форм фосфора и калия в почве. Кислотность почв и общий азот имеют слабую связь. При повышении количества нитратной формы азота происходит небольшое подкисление почвы.

Калий наряду с фосфором и азотом является основным и необходимым элементом минерального питания он участвует в процессах синтеза и оттока углеводов в растениях, обуславливает водоудерживающую способность клеток и тканей, влияет на устойчивость растений к неблагоприятным условиям внешней среды и поражаемость культур болезнями. Содержание калия в почве напрямую связано с её гранулометрическим составом, чем тяжелее состав почвы, тем больше в ней находится подвижного и валового калия. Одной из особенностей калийного режима почв является постоянное динамическое равновесие между разными формами калия в почве. Поступление калия в почвы, в основном происходит при внесении удобрений [12,13]. Мобилизовать калий можно как из его обменных форм, но и из алюмосиликатов, что в свою очередь снижает буферную способность почвы и в дальнейшем происходит разрушение почвенно-поглощительного комплекса [14]. Различные приемы обработки почвы не влияют напрямую на содержание калия. Однако, их действие на калий связано с тем, что они воздействуют на другие агрономические показатели почв. При увеличении запасов влаги и повышении кислотности почв увеличивается содержание подвижного калия за счет его мобилизации из недоступных форм. При улучшении структуры, азотного состояния и состава поглощенных оснований позволяет оставаться калию в обменной форме [15].

Фосфору принадлежит важная роль в процессах обмена энергии в растительных организмах. Энергия солнечного света в процессе фотосинтеза и энергия, выделяемая при окислении ранее синтезированных органических соединений в процессе дыхания, аккумулируется в растениях в виде энергии фосфатных связей у так называемых макроэргических соединений, важнейшим из которых является аденозинтрифосфорная кислота. При недостатке фосфора нарушается обмен энергии и веществ в растениях. Особенно резко дефицит фосфора сказывается у всех растений на образовании репродуктивных органов. Его недостаток тормозит развитие и задерживает созревание, вызывает снижение урожая и ухудшение качества продукции [16]. Фосфор, получаемый

из удобрений малоподвижен в почве из-за того, что очень быстро взаимодействует с ее органической и минеральной частью. Характер изменений, претерпеваемых удобрениями при внесении в почву, очень сильно зависит от химических свойств почвы и самих удобрений. Например, в кислой среде фосфоритная мука становится более доступной для растений из-за её разложения, а фосфорная кислота, входящая в состав суперфосфата, может связываться с окислами железа и алюминия, переходит в менее растворимые формы и в итоге теряет возможность быть поглощенной растениями [17].

Ученые Государственного Аграрного Университета на Кафедре Почвоведения и Агрохимии провели опыт по улучшению качества питания растений азотом при безотвальной обработке почвы путем дифференцированного внесения удобрений в режиме off-line.

Для этого были поставлены задачи по установлению влияния обработки почвы на режим нитратного азота в период вегетации яровой пшеницы, изучению обеспеченности культурных растений нитратным азотом при дифференцированном внесении азотных удобрений в режиме off-line, установлению экономического эффекта от внедрения нового подхода к проведению основной обработки почвы и внесению удобрений с использованием спутниковой навигации.

В результате проведенного опыта были сделаны выводы о том, что при отвальной и дифференцированной обработке почвы формируется благоприятный азотный режим вследствие поступления кислорода в почву и активизации почвенной микрофлоры. Безотвальная и «нулевая» обработка почвы не приносит такого эффекта из-за недостатка кислорода в слое почвы 0-40см.

Однако безотвальная и «нулевая» обработки почвы имеют преимущество перед отвальной обработкой почвы по водно-физическим свойствам почвы.

Для того чтобы компенсировать недостаток азота при безотвальной обработке почвы была разработана система дифференцированного внесения

удобрений, которая позволяет создать внутрипольную выравненность по агрохимическим показателям почвенного плодородия путем внесения удобрений не по среднему показателю по полю, а с учетом содержания элементов питания по элементарным участкам, на которые разделено поле.

Для этого проводят детальное агрохимическое обследование поля по микроучасткам. Далее полученные данные привязываются к микроучастку на электронной карте и по ней составляется карта задания для дифференцированного внесения удобрений в почву. Задание загружается на бортовой компьютер агрегата. При движении агрегата по определенному участку он считывает из карты-задания нужное количество удобрений для конкретного микроучастка и посылает сигнал на линейный актуатор, который регулирует угол закрытия рабочей катушки агрегата.

Учитывая затраты на внесение удобрений, спутниковую навигацию и прочие расходы, безотвальная обработка при производстве пшеницы была более рентабельна в сравнении с отвальной обработкой на 42,0-59,4% [18].

В дальнейшем дифференцированное внесение удобрений намерены внедрять также и при внесении калийных и фосфорных удобрений.

Библиографический список

1. Биологическая активность чернозема обыкновенного при различных способах основной обработки почвы под кукурузу Гармашов В. М., Корнилов И. М., Нужная Н. А., Говоров В. Н., Крячкова М. П., Научно-Исследовательский Институт Сельского Хозяйства Центрально-Черноземной полосы имени В. В. Докучаева, Каменная Степь.

2. Некоторые теоретические и экспериментальные сведения о специфических органах фиксации азота – корневых клубеньках, образующихся в результате симбиоза гороха посевного (*pisum sativum* L.) и клубеньковых бактерий (рода *Rhizobium*). М. Ю. Рябцева, Аспирант, Воронежский ГАУ.

3. Кайль А. В. Влияние традиционной и минимальной систем обработки почвы на содержание в почве нитратного азота

4. Я.З., Султангазин З.Р., Аб- Каи дуллин М.М. Эффективность комбинированной обработки почвы в условиях степи восточных предгорий Южного Урала // Земледелие. 2015. № 2. С. 22–24.

5. Черкасов Г.Н., Пыхтин И.Г., Гостев А.В. Возможность применения нулевых и поверхностных способов основной обработки почвы в различных регионах // Земледелие. 2014. № 5. С. 13–16. 3. Власенко А.Н., Власенко Н.Г., Коротких Н.А. Перспективы технологии Notill в Сибири // Земледелие. 2014. № 1. С. 16–19.

6. Власенко А.Н., Власенко Н.Г., Коротких Н.А. Перспективы технологии Notill в Сибири // Земледелие. 2014. № 1. С. 16–19.

7. Дифференцированное внесение удобрений в системе точного земледелия В.А. Любич, к.т.н, С.В. Попов, к.т.н., Ф.Г. Бакиров, д.с.-х.н., профессор, А.П. Долматов, к.с.-х.н., М.Р. Курамшин, соискатель, Оренбургский ГАУ

8. Оценка экономической эффективности инвестиций сельхозпредприятия во внедрение системы дифференцированного внесения удобрений Трубачева Е. А. Трубилин М. Е.

9. Хабилов И.К, Простякова З.Г. Изменение азотного режима чернозёма типичного при минимальной обработке почвы // Почвоведение. - 1997. - № 7. - С. 866-869. 7. Уваров Г.И., Соловиченко В.Д. Азотный режим чернозема типичного при возделывании культур в севообороте // Агрохимия. - 2009. - № 4. - С. 5-10.

10. Уваров Г.И., Соловиченко В.Д. Азотный режим чернозема типичного при возделывании культур в севообороте // Агрохимия. - 2009. - № 4. - С. 5-10.

11. Г.И. Уваров , А.П. Карабутов Азотный режим чернозема в зависимости от удобрений и приемов обработки НАУЧНЫЕ ВЕДОМОСТИ | • | Серия Естественные науки. 2013. № 24 (167). Выпуск 25

12. КАЛИЙ В ПАХОТНЫХ ПОЧВАХ ЛЕСОСТЕПИ И.Д. Давлятшин, д.б.н., Казанский ГАУ, А.А. Лукманов, к.б.н., ЦАС «Татарский», А. Бадиков, Казанский ГАУ

13. Панников, Виктор Дмитриевич. Почва, климат, удобрение и урожай / В. Д. Панников, В. Г. Минеев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Агропромиздат, 1987. - 511,[1] с. : ил.; 23 см.;
14. Якименко В.Н. Формы калия в почве и методы их определения // Почвы и окружающая среда. 2018. № 1(1). С.25-31.
15. Влияние элементов агротехнологии на калийный режим почвы в длительных опытах А.П. Карабутов , Г.И. Уваров НАУЧНЫЕ ВЕДОМОСТИ Серия Естественные науки. 2015. № 3 (200).
16. К вопросу о рациональном использовании почв с очень высоким содержанием фосфора в интенсивном земледелии В.И. Титова
17. Соколов А. В. Агрохимия фосфора. Москва, -1950. С. 297.
18. Основная обработка почвы в системе инновационных технологий возделывания зерновых Абрамов Н.В., Семизоров С.А., Оксукбаева А.М. УДК 631.58.551.5

References

1. Biological activity of ordinary chernozem with various methods of basic tillage for corn Garmashov V. Mkornilov I.M., Nuzhnaya N.A., Govorov V.N., Kryachkova M.P., Research Institute of Agriculture of the Central Chernozem Strip named after V.V. Dokuchaev, Kamennaya Steppe.
2. Some theoretical and experimental information about specific nitrogen fixation organs – root nodules formed as a result of symbiosis of seed peas (*pisum sativum* L.) and nodule bacteria (genus *Rhizobium*). M. Yu. Ryabtseva, PhD student, Voronezh State Agrarian University.
3. Kayl A.V. The influence of traditional and minimal tillage systems on the content of nitrate nitrogen in the soil
4. Ya.Z., Sultangazin Z.R., Ab-Kai dullin M.M. The effectiveness of combined tillage in the steppe conditions of the eastern foothills of the Southern Urals // Agriculture. 2015. No. 2. pp. 22-24.
5. Cherkasov G.N., Pykhtin I.G., Gostev A.V. The possibility of using zero and surface methods of basic tillage in various regions // Agriculture. 2014. No. 5. pp. 13-

16. 3. Vlasenko A.N., Vlasenko N.G., Korotkov N.A. Prospects of No-till technology in Siberia // *Agriculture*. 2014. No. 1. pp. 16-19.

6. Vlasenko A.N., Vlasenko N.G., Korotkov N.A. Prospects of No-till technology in Siberia // *Agriculture*. 2014. No. 1. pp. 16-19.

7. Differentiated application of fertilizers in the precision farming system V.A. Lyubchich, Candidate of Technical Sciences, S.V. Popov, Candidate of Technical Sciences, F.G. Bakirov, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, A.P. Dolmatov, Candidate of Agricultural Sciences, M.R. Kuramshin, applicant, Orenburg State Agrarian University

8. Assessment of the economic efficiency of agricultural enterprise investments in the introduction of a system of differentiated fertilization Trubacheva E. A. Trubilin M. E.

9. Khabirov I.K., Prostyakova Z.G. Change of nitrogen regime of typical chernozem with minimal tillage // *Soil science*. - 1997. - No. 7. - pp. 866-869. 7. Uvarov G.I., Solovichenko V.D. Nitrogen regime of typical chernozem when cultivating crops in crop rotation // *Agrochemistry*. - 2009. - No. 4. - pp. 5-10.

10. Uvarov G.I., Solovichenko V.D. Nitrogen regime of typical chernozem when cultivating crops in crop rotation // *Agrochemistry*. - 2009. - No. 4. - p. 5-10.

11. G.I. Uvarov , A.P. Karabutov Nitrogen regime of chernozem depending on fertilizers and processing techniques *SCIENTIFIC BULLETIN | • | Natural Sciences series*. 2013. № 24 (167). Issue 25

12. POTASSIUM IN ARABLE SOILS OF THE FOREST-STEPPE I.D. Davlyatshin, D.B.N., Kazan State Agrarian University, A.A. Lukmanov, Ph.D., TSAS "Tatarsky", A. Badikov, Kazan State Agrarian University

13. Pannikov, Viktor Dmitrievich. Soil, climate, fertilizer and harvest / V. D. Pannikov, V. G. Mineev. - 2nd ed., reprint. and additional - M. : Agropromizdat, 1987. - 511,[1] p. : ill.; 23 cm.;

14. Yakimenko V.N. Forms of potassium in soil and methods of their determination // *Soils and the environment*. 2018. No. 1(1). pp.25-31.

15. The influence of elements of agrotechnology on the potash regime of the soil in long-term experiments A.P. Karabutov, G.I. Uvarov SCIENTIFIC BULLETIN Series Natural Sciences. 2015. № 3 (200).

16. On the issue of rational use of soils with a very high phosphorus content in intensive agriculture V.I. Titova

17. Sokolov A.V. Agrochemistry of phosphorus. Moscow, -1950. p. 297.

18. Basic tillage in the system of innovative technologies of grain cultivation Abramov N.V., Semizorov S.A., Oksukbaeva A.M. UDC 631.58.551.5

Аннотация. Обработка почвы отвальным способом хорошо влияет на азотный режим почв. Безотвальная обработка почв не насыщает почвы кислородом воздуха, вследствие этого азотный режим почв нарушается и растения начинают испытывать недостаток азота. Дифференцированное внесение азотных удобрений при безотвальной обработке почвы позволяет насытить почву азотом при энергосберегающей системе основной обработки почвы. Исследования ученых показали, что данный подход имеет место быть и является более рентабельным по отношению к отвальной обработке почвы при выращивании яровой пшеницы.

Annotation. Tillage by the dump method has a good effect on the nitrogen regime of soils. Soil tillage does not saturate the soil with oxygen, as a result, the nitrogen regime of the soil is violated and plants begin to experience a lack of nitrogen. Differentiated application of nitrogen fertilizers during non-tillage tillage makes it possible to saturate the soil with nitrogen with an energy-saving system of basic tillage. Research by scientists has shown that this approach takes place and is more cost-effective in relation to dump tillage when growing spring wheat.

Контактная информация:

Топорков Игорь Николаевич.

Аспирант, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail:toporkov.in@ati.gausz.ru

Абрамов Николай Васильевич

Профессор, доктор сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО ГАУ Северного
Зауралья

e-mail: abramovnv@gausz.ru

Contact information:

Toporkov Igor Nikolaevich.

Postgraduate student, ATI, FGBOU VO GAU of the Northern Trans-Urals

e-mail: toporkov.in@ati.gausz.ru

Abramov Nikolay Vasilyevich

Professor, Doctor of Agricultural Sciences, FGBOU VO GAU of the Northern Trans-
Urals

e-mail: abramovnv@gausz.ru

Система удобрения озимой пшеницы и озимой ржи

Fertilization system for winter wheat and winter rye

Филатова Валерия Николаевна, студент, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Научный руководитель: Шерстобитов Сергей Владимирович, доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Ключевые слова: система удобрения, озимая пшеница, озимая рожь, минеральные удобрения, особенности питания

Key words: fertilizer system, winter wheat, winter rye, mineral fertilizers, nutritional features

Россия – традиционный лидер по объемам производства зерновых культур, входящий в состав самых крупных мировых производителей зерна и занимающий пятое место, уступая лишь Китаю, Индонезии, США и Индии [1]. В числе хлебов первой группы в особенности продуктивными за счет своего агробиологического потенциала являются озимые зерновые культуры, в виду этого увеличение их урожайности имеет существенное значение в росте объемов производства зерна высокого качества [5-8]. К категории основных резервов роста продуктивности эксперты определяют: внедрение наиболее урожайных культур и сортов, оптимизацию минерального питания и совершенствование системы обработки почвы [10,12].

Основные районы возделывания озимой пшеницы – это Центрально-черноземная зона, Северный Кавказ, а также Среднее и Нижнее Поволжье. В последние годы созданы высокоурожайные сорта озимой пшеницы, районированные в Центральном регионе Нечерноземной зоны. Озимая рожь возделывается в Нечерноземной зоне, Поволжье и на Урале [10].

Озимые хлеба по сравнению с яровыми зерновыми культурами имеют очень продолжительный период потребления питательных веществ, начинающийся осенью и заканчивающийся на следующий год к фазе цветения. Озимые культуры полнее используют осенне-весенние запасы влаги в почве. Озимая пшеница и рожь имеют большой биологический потенциал и, как правило, лучше отзываются на внесенные удобрения. Однако урожайность озимых хлебов нередко зависит от перезимовки. Так, в условиях Тюменской области зимостойкость озимых зерновых культур связана с устойчивостью их к неблагоприятным факторам в начале зимы, когда снежный покров еще только начинает формироваться, и в конце зимы, когда снежный покров подвергается таянию. Неблагоприятные условия перезимовки озимых хлебов можно уменьшить рациональным применением органических и минеральных удобрений и известкованием [3,4,6,9].

Озимая рожь менее требовательна к нейтральной реакции среды и почвенному плодородию, чем озимая пшеница, а также является более зимостойкой, морозо- и засухоустойчивой. Озимая рожь лучше многих других культур использует фосфор из фосфоритов и калий из почвы и удобрений, на азот отзывается сильным ростом. Данная сельскохозяйственная культура может произрастать на малоплодородных, легких песчаных и супесчаных почвах, но лучшими для нее являются черноземы, окультуренные серые лесные и дерново-подзолистые почвы. Переносит повышенную кислотность и небольшую засоленность почв. Для озимой ржи оптимальной реакцией среды является рН 5.0-6.0, для озимой пшеницы рН 6.0-7.5[2-4,9].

С осени для озимых культур характерно повышенное требование к фосфорно-калийному питанию, которое ведет к повышению их зимостойкости, лучшему кущению и развитию растений, усиленному накоплению сахаров, а весной озимые хлеба нуждаются в усиленном азотном питании для формирования зерна с высоким содержанием белка и клейковины [4,9].

До кущения озимые хлеба потребляют относительно небольшое количество питательных элементов, однако достаточно чувствительны к их

недостатку, в большей степени фосфора. Период наибольшего потребления питательных веществ приходится в фазы кущения и выхода в трубку, а конец поступления их происходит, как правило, в фазу цветения [7-9,11,12].

Важной составной частью в системе удобрения озимых зерновых культур являются органические удобрения. По данным Всероссийского научно-исследовательского института удобрений и агропочвоведения имени Д. Н. Прянишникова, при использовании средних доз навоза (20-40 т/га) озимые дают прибавку урожая зерна в 6-10 ц/га. Органические удобрения вносятся под перепахку чистого пара или под парозанимающую культуру [2].

Фосфорные и калийные удобрения под озимые следует заделывать под основную обработку почвы. На почвах с низким содержанием подвижных форм фосфора следует вносить небольшую дозу фосфора - 10-15 кг P_2O_5 на 1 га в рядки при посеве в форме гранулированного суперфосфата или аммофоса, в среднем по России это дает прибавку урожая зерна на 2.7 ц/га [6-8].

Современная технология возделывания озимых зерновых культур включает в себя три азотные подкормки: ранней весной или поздней осенью (30% общей дозы N), в фазе выхода в трубку (50% N, но не более 80 кг/га д.в.) и в фазы колошения или налива зерна (мочевиной или плавом из расчета 30 кг/га д.в. N) [2].

Подкормка ранней весной является обязательным и высокоэффективным приемом в системе удобрения озимых хлебов, так как вышедшие из-под зимы растения ослаблены, микробиологическая активность в почве в этот период замедлена, растения остро нуждаются в азоте. Проводится разбросным и прикорневым способами. Для ранневесенней подкормки больше всего подходит аммиачная селитра: именно она содержит тот самый нитратный азот, который могут усвоить озимые в ранневесенний период [2,6-9].

Вторая подкормка проводится в стадию первого узла. В этот период закладывается основной потенциал урожайности озимых зерновых культур (длина колоса, число зерен в колосе, масса зерна одного колоса). Рекомендуемая доза азота для второй подкормки 35-40 кг/га. При

планировании средних уровней урожайности в эту фазу можно использовать КАС в разведении 1:3 [7,8].

Для повышения содержания белка в зерне (0.5-1.0 %) и увеличения урожайности (1-3 ц/га) на посевах озимой пшеницы эффективна некорневая (третья) подкормка азотом в фазе молочной спелости. Для некорневой подкормки озимых используют раствор мочевины, который не дает ожогов листьев даже при концентрации 20-30%. Обработка проводится вечером или при облачной погоде без дождя, во время и после подкормки, когда температура воздуха не более 20⁰С [2,8,9].

В системе удобрения озимых хлебов важную позицию занимают микроудобрения, которые применяются для повышения урожайности и улучшения качества зерна. На дерново-подзолистых и серых лесных почвах вносят бор, молибден и медь, а на черноземах и каштановых почвах – цинк и марганец. Одновременно с протравливанием семян перед посевом обрабатывают микроудобрениями (г на 1 т семян в 7-10 л воды): CuSO₄– 800-900, ZnSO₄– 900-1000, MnSO₄– 700-800. При некорневой подкормке озимых зерновых культур используют (г/га): молибдат аммония – 6600, сульфат марганца – 220, борную кислоту – 110, сульфат меди – 330 [2,11].

Рентабельность возделывания озимых культур может возрастать при использовании дифференцированного внесения минеральных удобрений в режиме off-line, доказана эффективность под яровые зерновые культуры в условиях Тюменской области [13].

Таким образом, чтобы получить большой урожай высококачественного зерна озимых хлебов, необходимо учитывать все особенности их возделывания, а именно почвенные, климатические, агротехнические и организационно-экономические условия для составления и применения точной, наиболее эффективной системы удобрения.

Библиографический список

1. Алтухов, А.И. Развитие зернового хозяйства и рынка зерна в России: проблемы и пути решения / А.И. Алтухов. – Текст: непосредственный // Научное обозрение: теория и практика. –2014. – №1. – С. 15-21.
2. Ефимов, В.Н. Система удобрения / В.Н. Ефимов, И.Н. Донских, В.П. Царенко; под редакцией В.Н. Ефимова. – М.: КолосС, 2003. –320 с.– Текст: непосредственный.
3. Иваненко, А.С.Агроклиматические ресурсы Тюменской области / А.С. Иваненко, О.А. Кулясова. – Тюмень: ТГСХА, 2008.208 с. – Текст: непосредственный.
4. Иваненко, А.С. Причины гибели озимых культур во время зимовки в Тюменской области / А.С. Иваненко, Н.А. Иваненко. – Текст: непосредственный // Вестник ГАУ СЗ. 2015. №3. С. 3-7.
5. Кумратова, А.М. Продуктивность зернового производства в России: тенденции и перспективы / А.М. Кумратова, В.В. Алещенко. – Текст: непосредственный // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2012. № 3 (63). С. 142-146.
6. Миллер, С.С. Продуктивность сельскохозяйственных культур в Тюменской области / С. С. Миллер, О. Семенова. – Текст: непосредственный // Сборник трудов LVI Студенческой научно-практической конференции «Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе». Тюмень. 12 октября 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 39-41.
7. Моисеева, К.В. Влияние предшественников на продуктивность озимой пшеницы в условиях северной лесостепи Тюменской области / К.В. Моисеева, А.Н. Моисеев. – Текст: непосредственный // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2021. № 1 (64). С. 51-53.

8. Моисеева, К.В. Урожайность зерна перспективных сортов озимой пшеницы в Северном Зауралье / К.В. Моисеева. – Текст непосредственный // Энтузиасты аграрной науки. Сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции. Краснодар. 2019. С. 70-73.

9. Озимые зерновые культуры – пшеница, рожь, тритикале – в Северном Зауралье / А.С. Иваненко, В.В. Выдрин, Т.К. Федорук[идр.] // Тюмень. 2017. 172 с.– Текст: непосредственный.

10. Система адаптивно-ландшафтного земледелия в природно-климатических зонах Тюменской области / Н.В. Абрамов, Ю.А. Акимова, Л.Г. Бакшеев [и др.]. – монография. Тюмень, АО «Тюменский издательский дом», 2019. – 472 с. – Текст: непосредственный.

11. Фатыхов, И.Ш. Влияние предпосевной обработки семян озимых зерновых на урожайность / И.Ш. Фатыхов, О.С. Тихонова. – Текст: непосредственный // Зерновое хозяйство. 2006. № 3. С. 26-27.

12. Фисунов, Н.В. Эффективность возделывания озимых зерновых по способам основной обработки почвы лесостепной зоны Тюменской области / Н.В. Фисунов, О.В. Шулепова. – Текст: непосредственный // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2020. № 2 (61). С.75-78.

13. Шерстобитов, С. В. Эффективность дифференцированного внесения азотных удобрений в режиме off-line в условиях Западной Сибири / С. В. Шерстобитов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 5(91). – С. 22-26. – Текст : непосредственный.

References

1. Altuhov, A.I. Razvitiyezernovogohozyajstvairynkazerna v Rossii: problemyiputiresheniya / A.I. Altuhov. – Текст: neposredstvennyj // Nauchnoeobozrenie: teoriyaipraktika. – 2014. – №1. – S. 15-21.

2. Efimov, V.N. Sistema udobreniya / V.N. Efimov, I.N. Donskih, V.P. Carenko; pod redakciej V.N. Efimova. – M.: KolosS, 2003. – 320 s. – Tekst: neposredstvennyj.
3. Ivanenko, A.S. Agroklimaticheskie resursy Tyumenskoj oblasti / A.S. Ivanenko, O.A. Kulyasova. – Tyumen': TGSKHA, 2008. 208 s. – Tekst: neposredstvennyj.
4. Ivanenko, A.S. Prichiny gibel'iozimyh kul'tur v vremya zimovki v Tyumenskoj oblasti / A.S. Ivanenko, N.A. Ivanenko. – Tekst: neposredstvennyj // Vestnik GAU SZ. 2015. №3. S. 3-7.
5. Kumratova, A.M. Produktivnost' zernovogo proizvodstva v Rossii: tendencii i perspektivy / A.M. Kumratova, V.V. Aleshchenko. – Tekst: neposredstvennyj // Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2012. № 3 (63). S. 142-146.
6. Miller, S.S. Produktivnost' sel'skogo zozhajstvennykh kul'tur v Tyumenskoj oblasti / S. S. Miller, O. Semenova. – Tekst: neposredstvennyj // Sbornik trudov LVI Studencheskoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Uspekhi molodezhnoj nauki v agropromyshlennom komplekse». Tyumen'. 12 oktyabrya 2021 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – S. 39-41.
7. Moiseeva, K.V. Vliyanie predshestvennikov na produktivnost' ozimoj pshenicy v usloviyah severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / K.V. Moiseeva, A.N. Moiseev. – Tekst: neposredstvennyj // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2021. № 1 (64). S. 51-53.
8. Moiseeva, K.V. Urozhajnost' zernaperspektivnykh sortov ozimoj pshenicy v Severnom Zaural'e / K.V. Moiseeva. – Tekst neposredstvennyj // Entuziasty agrarnoj nauki. Sbornik statej po materialam Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Krasnodar. 2019. S. 70-73.

9. Ozimyezernovyekul'tury – pshenica, rozh', tritikale – v SevernomZaural'e / A.S. Ivanenko, V.V. Vydrin, T.K. Fedoruk [i dr.] // Tyumen'. 2017. 172 s. – Tekst: neposredstvennyj.

10. Sistema adaptivno-landshaftnogozemledeliya v prirodno-klimaticheskikhzonahTyumenskojoblasti / N.V. Abramov, YU.A. Akimova, L.G. Baksheev [i dr.]. – monografiya. Tyumen', AO «Tyumenskijizdatel'skiydom», 2019. – 472 s. – Tekst: neposredstvennyj.

11. Fatyhov, I.SH. Vliyaniepredposevnojjobrabortkisemyanozimyhzernovyhnaurozhajnost' / I.SH. Fatyhov, O.S. Tihonova. – Tekst: neposredstvennyj // Zernovoehozyajstvo. 2006. № 3. S. 26-27.

12. Fisunov, N.V. Effektivnost' vzdelyvaniyaozimyhzernovyh po sposobamosnovnojjobrabortkipochvylesostepnojzonyTyumenskojoblasti / N.V. Fisunov, O.V. SHulepova. – Tekst: neposredstvennyj // VestnikMichurinskogogosudarstvennogoagrarnogouniversiteta. 2020. № 2 (61). S.75-78.

13. Sherstobitov, S. V. E`ffektivnost` differencirovannogo vneseniya azotny`x udobrenij v rezhime off-line v usloviyax Zapadnoj Sibiri / S. V. Sherstobitov // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. – № 5(91). – S. 22-26. – Tekst : neposredstvenny`j.

Аннотация. В числе хлебов первой группы в особенности продуктивными за счет своего агробиологического потенциала являются озимые зерновые культуры, в виду этогоувеличение их урожайности имеет существенное значение в наращиванииобъемов производствазерна высокого качества. К категории основных резервов роста продуктивности эксперты определяют: внедрение наиболее урожайных культур и сортов, оптимизацию минерального питания и совершенствование системы обработки почвы. Для

составления наиболее эффективной системы удобрения той или иной культуры необходимо учитывать все особенности ее возделывания, а именно почвенные, климатические, агротехнические и организационно-экономические условия. В данной статье рассматривается вопрос о системе удобрения озимой пшеницы и озимой ржи.

Annotatio. Among the grains of the first group, winter crops are especially productive due to their agrobiological potential, in view of this, an increase in their yield is essential in increasing the production of high-quality grain. To the category of the main reserves of productivity growth, experts define: the introduction of the most productive crops and varieties, the optimization of mineral nutrition and the improvement of the tillage system. To compile the most effective fertilizer system for a particular crop, it is necessary to take into account all the features of its cultivation, namely soil, climatic, agrotechnical, organizational and economic conditions. This article discusses the issue of the fertilization system for winter wheat and winter rye.

Контактная информация:

Филатова Валерия Николаевна

студент, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail: filatova.vn.b23@ati.gausz.ru

Шерстобитов Сергей Владимирович

доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail: sherstobitovsv@gausz.ru

Contact information:

Filatova Valeria Nikolaevna

student, Northern of the Trans-Ural State Agricultural University

e-mail: filatova.vn.b23@ati.gausz.ru

Sherstobitov Sergey Vladimirovich

Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Northern of the Trans-Ural State Agricultural University

e-mail: sherstobitovsv@gausz.ru

Анализ опыта применения минеральных удобрений при выращивании сеянцев Сосны обыкновенной.

Analysis of the experience of using mineral fertilizers in the cultivation of seedlings of Scots pine.

Шейн Ольга Петровна, магистр 2 года обучения группы М-АКС21, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья.

Барабанщикова Людмила Николаевна, к.б.н., доцент кафедры общей химии им. И.Д. Комиссарова ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Ключевые слова: минеральные удобрения, сосна обыкновенная, закрытая корневая система, лесовосстановление.

Key words: mineral fertilizers, scots pine, closed root system, reforestation

Федеральное агентство лесного хозяйства 1 июля 2021 года на официальном сайте опубликовало «Сведения о гибели лесных насаждений (по состоянию на 1 июля 2021 г.)» в которых сказано, что за 2020 год в России погибло 145 727,9 тысяч гектар леса, из них из-за лесных пожаров 89 821,1 тысяч гектар, что составляет больше 60% причин гибели лесных насаждений. Антропогенный фактор в этом списке составляет 0,26% от общих потерь леса. Площадь лесовосстановления в этот же год составила 1000 тысяч гектар, что на 98,89% меньше, чем пострадавших территорий. По опубликованным данным от 7 декабря 2021 года, количество лесных пожаров на землях лесного фонда составило 13 013 единиц [7].

На сегодняшний день государственный уровень управления постоянно совершенствуется и ищет новые пути решения проблем, которые связаны с лесовосстановительными мероприятиями. В своей работе Лена Петровна Балданова [1] делает вывод, что большинство данных мероприятий и проектов направлены на экстенсивный рост зеленых массивов. Балданова акцентирует, что лесовосстановление - это долгий и очень сложный процесс, который

требует, в том числе и мероприятий связанных с уходом. Уходовые мероприятия способствуют повышению устойчивости и продуктивности, а значит, направлены на сохранение лесных массивов интенсивным способом.

Важность проектов и программ, связанных с лесовосстановлением, лесоразведением и лесореконструкцией в целях повышения стокорегулирующей и климатоформирующей функций подкрепляется тем, что в январе 2019 года в силу вступил Федеральный закон «О внесении изменений в Лесной кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования воспроизводства лесов и лесоразведения» от 19 июля 2018 г. № 212-ФЗ, который внес новое понятие «компенсационное лесовосстановление», увеличил круг лиц, обязанных проводить мероприятия по восстановлению леса в соответствии с новыми требованиями и технологиями. Особое внимание акцентируется на использование сеянцев лесных культур с закрытой корневой системой, как приоритетный вид посадочного материала. Проведение лесовосстановительных работ должно проводиться за год и осуществляться на территории того субъекта РФ, где ранее пострадали лесные насаждения вследствие гибели или изъятия их на производственные нужды [6].

Цель данной работы заключается в том, чтобы обобщить и проанализировать современный опыт применения минеральных удобрений при выращивании сеянцев сосны обыкновенной с закрытой корневой системой.

Результаты.

Активное изучение способов выращивания посадочного материала показало, что выращивание сосны обыкновенной в закрытом грунте сокращает сроки выращивания на 1-2 года, а всхожесть семян увеличивается в 3-5 раз, соответственно выход сеянцев увеличивается с одной единицы площади в 4-5 раз [Иващенко, 2017], а при применении минеральных удобрений сроки внесения оказывают большее влияние, чем концентрации [2].

В своем опыте Николай Никитович Иващенко, на территории Нижегородской области в ГБУ «Семеновский спецсемлесхоз» использовал

готовый почвенный субстрат из верхового слаборазложившегося торфа фрезерной заготовки, смешанный с известью и минеральными удобрениями. Удобрения вносили в соотношении NPK =4:3:6, а также магний и серу не больше 2% в комплексе. Данный опыт показал, что полученный посадочный материал имеет достаточно мощный потенциал для дальнейшего развития при пересадке на лесокультурную площадь, что конечно отвечает задаче, поставленной Государственной программой и Федеральным Законом.

Ученые Воронежского государственного университета в своем опыте использовали комплексные водорастворимые минеральные удобрения «Акварин 5», «Терафлекс Старт 11-40-11», «Терафлекс Универсал 5-12-39» и «Терафлекс Финал 14-8-36». Подкормки проводили в период всего интенсивного роста, таким образом, что вначале содержание азота было низким, затем использовали удобрения с высоким содержанием азота и в период закаливания использовали удобрения с пониженным содержанием азота.

В результате опыта получены сеянцы одного года развития, основные показатели которых почти в 2 раза превышают минимальные стандартные показатели для сеянцев 2 лет (таблица 1), которые допускаются к посеву на лесовосстановительных территориях. Полученные данные это результат строго соблюдения технологических условий [5].

Таблица 1.

Результаты исследований выращивания сосны обыкновенной с внесением минеральных удобрений в закрытой корневой системе с 2017 по 2020 год.

Показатель	Варианты	минимальные значения	область (Иващенко, 2017)	область (Мальшева, 2020)	(Домнина, 2019) с прищепкой	(Домнина, 2019) без прищепки
------------	----------	----------------------	--------------------------	--------------------------	-----------------------------	------------------------------

Высота стволика, см	Не менее 10	16,40	19,22	11,71	10,92
Диаметр стволика у корневой шейки, мм	2,5-3,0	3,00	3,08	1,86	1,69

Данные ученых Вятского государственного университета (Домнина Е. А., Коновалова И. А., Смирнова Г. С.), представленные в статье [Домина, 2019], показали, что одной ротации в условиях Кировской области при отсутствии отопительных систем в теплицах недостаточно. В дальнейшем опыт заключался в исследовании влияния приема «прищипка» и весенняя пикировка сеянцев сосны обыкновенной с закрытой корневой системой, а также в сравнении данных при смещении срока посева. Важно отметить, что проводились подкормки комплексными минеральными удобрениями, в соответствии со стандартной дорожной картой. Действенность выращивания сосны обыкновенной в закрытом грунте с использованием минеральных удобрений не отрицается и носит фоновый характер для исследования.

Лесные хозяйства Карелии используют технологию выращивания сеянцев сосны и ели с использованием минеральных удобрений в закрытом грунте с 1994 года, и к 2014 году было выращено 80 млн. сеянцев растений. Сейчас в республике наращивают темпы производства посадочного материала до 10-12 млн. штук в год [3].

Таким образом можно сделать следующие выводы:

1. Изучение влияния применения минеральных удобрений при выращивании сосны обыкновенной ведется давно и в некоторых исследованиях принимает фоновый характер.
2. Применение минеральных удобрений при выращивании сосны обыкновенной оказывает больший эффект в сравнении с методиками, в которых не предусмотрено внесение.
3. При применении минеральных удобрений сроки внесения оказывают большее влияние, чем концентрации.
4. Изучение применения влияния минеральных удобрений при выращивании сосны обыкновенной с закрытой корневой системой носит Федеральное значение и подкреплено ФЗ от 19 июля 2018 г. № 212-ФЗ о лесовосстановлении.

Библиографический список

1. Балданова, Л. П. Болевые точки в системе управления восстановлением леса на примере Иркутской области / Л. П. Балданова // Известия Байкальского государственного университета. – 2020. – Т. 30. – № 2. – С. 254-260. – DOI 10.17150/2500-2759.2020.30(2).254-260. – EDN FOPYKJ.
2. Брынцев, В. А. Оптимизация применения азотных удобрений при выращивании сеянцев сосны обыкновенной / В. А. Брынцев, А. Заре // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3(137). – С. 73-78. – EDN VSSMRD.
3. Зайцева, М. И. Выращивание и использование сеянцев сосны и ели с закрытой корневой системой в Республике Карелия : учебное пособие / М. И. Зайцева, С. А. Степанов. – Пенза : МЦНС «Наука и Просвещение», 2016. – 34 с. – ISBN 978-5-9909144-6-9. – EDN WWJHJZ.

4. Иващенко, Н. Н. Выращивание сеянцев сосны обыкновенной в закрытом грунте / Н. Н. Иващенко, Л. И. Лугинина // Успехи современной науки. – 2017. – Т. 1. – № 8. – С. 151-154. – EDN ZHNYQJ.

5. Малышева, В. И. Выращивание сеянцев сосны обыкновенной с закрытой корневой системой в Воронежской области / В. И. Малышева, М. П. Чернышов // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2020. – Т. 8. – № 3(50). – С. 316-321. – EDN NBFCGC.

6. О внесении изменений в Лесной кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования воспроизводства лесов и лесоразведения [Электронный ресурс] : федер. закон от 19 июля 2018 г. № 212-ФЗ // СПС «КонсультантПлюс».

7. <https://rosleshoz.gov.ru/opendata>

References

1. Baldanova, L. P. Pain points in the forest restoration management system on the example of the Irkutsk region / L. P. Baldanova // Proceedings of the Baikal State University. – 2020. – Vol. 30. – No. 2. – pp. 254-260. – DOI 10.17150/2500-2759.2020.30(2).254-260. – EDN FOPYKJ.

2. Bryntsev, V. A. Optimization of the use of nitrogen fertilizers in the cultivation of seedlings of scots pine / V. A. Bryntsev, A. Zare // Bulletin of the Altai State Agrarian University. – 2016. – № 3(137). – Pp. 73-78. – EDN VSSMRD.

3. Zaitseva, M. I. Cultivation and use of seedlings of pine and spruce with a closed root system in the Republic of Karelia : textbook / M. I. Zaitseva, S. A. Stepanov. – Penza : ICNS "Science and Education", 2016. – 34 p. – ISBN 978-5-9909144-6-9. – EDN WWJHJZ.

4. Ivashchenko, N. N. Cultivation of seedlings of scots pine in closed ground / N. N. Ivashchenko, L. I. Luginina // Successes of modern science. – 2017. – Vol. 1. – No. 8. – Pp. 151-154. – EDN ZHNYQJ.

5. Malysheva, V. I. Cultivation of seedlings of scots pine with a closed root system in the Voronezh region / V. I. Malysheva, M. P. Chernyshov // Actual directions of scientific research of the XXI century: theory and practice. – 2020. – Т. 8. – № 3(50). – Pp. 316-321. – EDN NBFCGC.

6. On amendments to the Forest Code of the Russian Federation and certain legislative acts of the Russian Federation regarding the improvement of forest reproduction and afforestation [Electronic resource] : feder. Law No. 212-FZ of July 19, 2018 // SPS "ConsultantPlus".

7. <https://rosleshoz.gov.ru/opendata>

Аннотация. Данная работа посвящена анализу опыта применения минеральных удобрений при выращивании в закрытой корневой системе сосны обыкновенной. Материалом для исследований послужили доступные научные статьи и материалы носящие статус статей Российского Института Научного Цитирования. В статье приведены примеры результатов исследований ученых из различных климатических поясов в различные периоды времени.

Annotation. This work is devoted to the analysis of the experience of using mineral fertilizers when growing in the closed root system of scots pine. Available scientific articles and materials bearing the status of articles of the Russian Institute of Scientific Citation served as the material for research. The article provides examples of research results of scientists from different climatic zones in different time periods.

Контактная информация:

Барабанщикова Людмила Николаевна

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общей химии им. И.Д. Комиссарова ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

E-mail: barabanschikovaln@gausz.ru

Шейн Ольга Петровна

Студент, магистр 2 года обучения группы М-АКС21, АТИ, ФГБОУ ВО ГАУ
Северного Зауралья

E-mail: shein-o@mail.ru

Contact information:

Barabanshchikova Lyudmila Nikolaevna

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of
General Chemistry named after I.D. Komissarov of the Northern Trans-Urals State
Agrarian University

E-mail: barabanschikovaln@gausz.ru

Shane Olga Petrovna

Student, Master of 2 years of study of the MAX 21 group, АТИ, FГБОУ ВО GAU of
the Northern Trans-Urals

E-mail: shein-o@mail.ru

Размещается в сети Internet на сайте ГАУ Северного Зауралья URL:
https://www.tsaa.ru/nauka/novosti-nauki_2/nauchnyie-konferenczii/uspehi-molodezhnoj-nauki,
в научной электронной библиотеке eLIBRARY, ИТАР-ТАСС, РГБ, доступ свободный

Издательство электронного ресурса
Редакционно-издательский отдел ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья».
Заказ №1112 от 16.12.2022; авторская редакция
Почтовый адрес: 625003, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Республики, 7.
Тел.: 8 (3452) 290-111, e-mail: rio2121@bk.ru