

УДК 631.5:633.11 (470.620)

UDC 631.5:633.11 (470.620)

4.1.1. Общее земледелие и растениеводство

4.1.1. General agriculture and crop production

РОЛЬ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В РЕАЛИЗАЦИИ АГРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА БЕЗОСТАЯ 100 В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ

THE ROLE OF MINERAL FERTILIZERS IN THE REALIZATION OF THE AGROBIOLOGICAL POTENTIAL OF WINTER WHEAT VARIETY BEZOSTAYA 100 IN THE CONDITIONS OF THE WESTERN CAUCASUS

Кравченко Роман Викторович
д. с.-х. н., профессор
РИНЦ SPIN-код: 3648-2228
roma-kravchenko@yandex.ru

Kravchenko Roman Viktorovich
Dr.Sci.Agr., professor
RSCI SPIN-code: 3648-2228
roma-kravchenko@yandex.ru

Осипов Михаил Алексеевич
к. с.-х. н., доцент

Osipov Mikhail Alekseevich
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Дулин Алексей Александрович
Аспирант
Кубанский государственный аграрный университет, Россия, 350044, Краснодар, Калинина, 13

Dulin Alexey Alexandrovich
graduate student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia 350044, Kalinina,13

Намерения проведенных полевых исследований заключались в выявлении роли минеральных удобрений в реализации агробиологического потенциала озимой пшеницы сорта безостая 100 в условиях Западного Предкавказья. Опытное поле проведения наших исследований (УОХ «Кубань» Кубанского ГАУ) территориально расположено в Краснодарском крае в центральной ее части, которая характеризуется наличием удовлетворительно теплым, относительно влажным и умеренно-континентальным климатом. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный. Объект исследований: посевы озимой пшеницы сорта Безостая 100. Предмет исследований: влияние минеральных удобрений на реализацию агробиологического потенциала посевов культуры. Сопровождающие опыт наблюдения и учеты осуществлялись согласно методики государственного сортоиспытания с.-х. культур. В опыте изучению подвергался один фактор в трех вариантах (норма минерального удобрения): 1. Контроль – без удобрения; 2. Рекомендуемая – $N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$; 3. Интенсивная – $N_{120}P_{120}K_{120}+N_{60}$. Методики и агротехника – общепринятые. Предшественник озимой пшеницы – кукуруза. Осуществленные полевые исследования показали, что применение удобрений в технологии выращивания озимой пшеницы способствует увеличению как отдельных вегетационных периодов, так и всего вегетационного периода в целом на 1...3-е суток на варианте с внесением минеральных удобрений на фоне рекомендуемой нормы ($N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$) и на 1...6-о суток на варианте с внесением минеральных удобрений на фоне интенсивной

The intention of the conducted field studies was to identify the role of mineral fertilizers in the implementation of the agrobiological potential of winter wheat variety Bezostaya 100 in the conditions of the Western Ciscaucasia. The experimental field for our research (UOKh "Kuban" of Kuban State Agrarian University) is located in the central part of Krasnodar Krai, which is characterized by a satisfactorily warm, relatively humid and moderately continental climate. The soil of the experimental plot is leached chernozem. Object of research: winter wheat crops of the Bezostaya 100 variety. Subject of research: the influence of mineral fertilizers on the implementation of the agrobiological potential of crops. Observations and records accompanying the experiment were carried out according to the methodology of state variety testing of agricultural crops. In the experiment, one factor was studied in three variants (mineral fertilizer rate): 1. Control - no fertilizer; 2. Recommended - $N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$; 3. Intensive – $N_{120}P_{120}K_{120}+N_{60}$. Methods and agricultural technology are generally accepted. The predecessor of winter wheat is corn. Field studies have shown that the use of fertilizers in the technology of growing winter wheat contributes to an increase in both individual vegetation periods and the entire vegetation period as a whole by 1...3 days in the variant with the application of mineral fertilizers at the recommended rate ($N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$) and by 1...6 days in the variant with the application of mineral fertilizers at the intensive rate ($N_{120}P_{120}K_{120}+N_{60}$). Application of mineral fertilizers during winter wheat cultivation contributes to increase of plant height by 2.9...5.0 cm in the variant with application of mineral fertilizers at the recommended rate ($N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$) by 5.1...11.9 cm and in the

нормы ($N_{120}P_{120}K_{120}+N_{60}$). Внесение минеральных удобрений при возделывании озимой пшеницы способствует увеличению высоты растений на 2,9...5,0 см на варианте с внесением минеральных удобрений на фоне рекомендуемой нормы ($N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$) на 5,1...11,9 см и на варианте с внесением минеральных удобрений на фоне интенсивной нормы ($N_{120}P_{120}K_{120}+N_{60}$). Применение удобрений в технологии выращивания озимой пшеницы способствует увеличению площади листовой поверхности растений на 1,0...5,9 тыс. м²/га (на 5,9...12,6 %) на варианте с внесением минеральных удобрений на фоне рекомендуемой нормы ($N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$) и на 2,8...7,6 тыс. м²/га (на 15,1...19,9 %) на варианте с внесением минеральных удобрений на фоне интенсивной нормы ($N_{120}P_{120}K_{120}+N_{60}$).

Ключевые слова: ПШЕНИЦА ОЗИМАЯ, БЕЗОСТАЯ 100 НОРМА МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ ФЕНОЛОГИЯ, АГРОБИОЛОГИЯ

variant with application of mineral fertilizers at the intensive rate ($N_{120}P_{120}K_{120}+N_{60}$). Application of fertilizers in winter wheat growing technology contributes to increase of plant leaf surface area by 1.0...5.9 thousand m²/ha (by 5.9...12.6%) in the variant with application of mineral fertilizers at the recommended rate ($N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$) and by 2.8...7.6 thousand m²/ha (by 15.1...19.9%) in the variant with application of mineral fertilizers at the intensive rate ($N_{120}P_{120}K_{120}+N_{60}$).

Keywords: WINTER WHEAT, AWNLESS 100 NORM OF MINERAL FERTILIZER PHENOLOGY, AGROBIOLOGY

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-221-012>

Введение

В решении проблемы увеличения зерна значительная роль принадлежит различным элементам технологии: обработке почвы, удобрениям, сортам, борьбе с вредителями и болезнями, а также регуляторам роста. Это самый малозатратный, экономически оправданный и экологически безопасный прием увеличения урожайности у озимой пшеницы [1, 7, 8, 10-12, 14, 21].

Наряду с селекционными достижениями повышение урожайности озимой пшеницы во многом зависит от эффективного применения минеральных удобрений. Однако в современных условиях, когда повсеместно наблюдается деградация почв, вопросы минерального питания ставятся во главу угла. [3-6, 9].

Ключевым фактором в этом вопросе является рациональное применение минеральных удобрений. Научно обоснованная система их использования делает возможным эффективно компенсировать недостаток основных элементов питания таких как азот, фосфор и калий, можно успешно компенсировать с помощью научно обоснованной системы

<http://ej.kubagro.ru/2026/07/pdf/12.pdf>

внесения удобрений. Такой подход позволяет не только достичь запланированной урожайности, но и повысить качество зерна. Таким образом, внесение минеральных удобрений под озимую пшеницу должно быть строго дифференцированным с учетом типа почвы, предшественников и особенностей выращиваемого сорта. [16-18].

Проведенный нами анализ научных достижений по литературным изданиям выявил, что эффективность минеральных удобрений максимально раскрывается при соотношении азота, фосфора и калия для 1,5: 1,0: 1,0. Такой баланс питательных минеральных веществ макроэлементов наиболее благоприятно сказывалось на реализации потенциала продуктивности озимой пшеницы с повышением качественных показателей. [13, 15, 19, 20].

Таким образом, актуальность исследований обусловлена поиском оптимальных решений, сочетающих интенсивные методы (минеральное питание) с ресурсосберегающими и почвозащитными технологиями для обеспечения стабильного производства конкурентоспособного зерна озимой пшеницы. [2, 22-25].

Цель работы – модернизация эффективности вносимых под чизелевание минеральных удобрения в технологии производства зерна озимой пшеницы сорта Безостая 100 для целей наращивания ее продуктивности.

Материал и методы исследований

Опытное поле проведения наших исследований (УОХ «Кубань» Кубанского ГАУ) территориально расположено в Краснодарском крае в центральной ее части, которая характеризуется наличием удовлетворительно теплым, относительно влажным и умеренно–континентальным климатом. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный. Он характеризуется как самый оптимальный для целей сельскохозяйственного производства. Регион их распространения в

Краснодарском крае – это центральная его часть, где на его долю приходится более 90 % территории. Объект исследований: посевы озимой пшеницы сорта Безостая 100. Предмет исследований: влияние минеральных удобрений на реализацию агробиологического потенциала посевов культуры. Сопровождающие опыт наблюдения и учеты осуществлялись согласно методики государственного сортоиспытания с.-х. культур (2019). В опыте изучению подвергался один фактор в трех вариантах (норма минерального удобрения):

1. Контроль – без удобрения;
2. Рекомендуемая – $N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$;
3. Интенсивная – $N_{120}P_{120}K_{120}+N_{60}$.

Методики и агротехника – общепринятые. Предшественник озимой пшеницы – кукуруза.

Результаты и их обсуждение

Исследование воздействия условий выращивания на хронологию каждой этапа роста и развития растений с актинцированием ключевой фазы, влияющей на общую длительность периода вегетации, является знаковой задачей для целей повышения урожайности озимой пшеницы.

Данные фенологических наблюдений за ростом и развитием растений озимой пшеницы сорта Безостая 100 за 2024-2025 сельскохозяйственный год показаны в таблице 1.

Таблица 1 – Фенологические наблюдения, 2024-25 с.-х. г.

Вариант	Посев	Всходы	Кущение	Выход в трубку	Колошение	Цветение	Полная спелость зерна
б/у	28.10.24	10.11.24	30.11.24	13.04.25	6.05.25	17.05.25	19.06.25
$N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$	28.10.24	10.11.24	01.12.24	14.04.25	8.05.25	20.05.25	22.06.25
$N_{120}P_{120}K_{120}+N_{60}$	28.10.24	10.11.24	02.12.24	15.04.25	10.05.25	23.05.25	25.06.25

Посев озимой пшеницы сорта Безостая 100 выполнили 28 октября 2024 года.

Полноценные всходы появились в один день (10 ноября 2024) на всех вариантах внесения удобрений.

Раскустились растения озимой пшеницы на контроле (без удобрений) 30 ноября 2024. На варианте с внесением минеральных удобрений на фоне рекомендуемой нормы ($N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$) кущение растений озимой пшеницы фиксировалось на сутки позже – 1 декабря 2024. На варианте с внесением минеральных удобрений на фоне интенсивной нормы ($N_{120}P_{120}K_{120}+N_{60}$) кущение растений озимой пшеницы фиксировалось на 2-е суток позже по сравнению с контролем – 2 декабря 2024.

В феврале месяце 2025 года растения озимой пшеницы возобновили свою вегетацию.

Фаза «выход в трубку» растений озимой пшеницы на контроле (без удобрений) фиксировалась 13 апреля 2025. На варианте с внесением минеральных удобрений на фоне рекомендуемой нормы ($N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$) фаза «выход в трубку» растений озимой пшеницы фиксировалась на сутки позже – 14 апреля 2025. На варианте с внесением минеральных удобрений на фоне интенсивной нормы ($N_{120}P_{120}K_{120}+N_{60}$) фаза «выход в трубку» растений озимой пшеницы фиксировалась на 2-е суток позже – 15 апреля 2025.

Фаза «колошение» растений озимой пшеницы на контроле (без удобрений) фиксировалась 6 мая 2025 года. На варианте с внесением минеральных удобрений на фоне рекомендуемой нормы ($N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$) фаза «колошение» растений озимой пшеницы фиксировалась на 2-е суток позже – 8 мая 2025 года. На варианте с внесением минеральных удобрений на фоне интенсивной нормы ($N_{120}P_{120}K_{120}+N_{60}$) фаза «колошение» растений озимой пшеницы фиксировалась на 4-о суток позже – 10 мая 2025.

Фаза «цветение» растений озимой пшеницы на контроле (без удобрений) фиксировалась 17 мая 2025 года. На варианте с внесением минеральных удобрений на фоне рекомендуемой нормы ($N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$) фаза «цветение» растений озимой пшеницы фиксировалась на 3-е суток позже – 20 мая 2025 года. На варианте с внесением минеральных удобрений на фоне интенсивной нормы ($N_{120}P_{120}K_{120}+N_{60}$) фаза «цветение» растений озимой пшеницы фиксировалась на 6-о суток позже – 23 мая 2025 года.

Фаза «полная спелость зерна» растений озимой пшеницы на контроле (без удобрений) фиксировалась 19 июня 2025. На варианте с внесением минеральных удобрений на фоне рекомендуемой нормы ($N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$) фаза «полная спелость зерна» растений озимой пшеницы фиксировалась на 3-е суток позже – 22 июня 2025. На варианте с внесением минеральных удобрений на фоне интенсивной нормы ($N_{120}P_{120}K_{120}+N_{60}$) фаза «полная спелость зерна» растений озимой пшеницы фиксировалась на 6-о суток позже – 25 июня 2025.

Следовательно, делаем вывод, применение удобрений в технологии выращивания озимой пшеницы способствует увеличению как отдельных вегетационных периодов, так и всего вегетационного периода в целом на 1...3-е суток на варианте с внесением минеральных удобрений на фоне рекомендуемой нормы ($N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$) и на 1...6-о суток на варианте с внесением минеральных удобрений на фоне интенсивной нормы ($N_{120}P_{120}K_{120}+N_{60}$).

Данные агробиологических измерений растений озимой пшеницы сорта Безостая 100 (в части высоты) за 2024-2025 сельскохозяйственный год показаны в таблице 2.

Вот те 3-и этапа по фазам роста и развития, когда проводили агробиологические измерения (высоты) растений озимой пшеницы сорта

Безостая 100 – кущение, выход в трубку и колошение (когда закончился рост растений в высоту).

Таблица 2 – Динамика высоты растений, см (2024-2025 с.-х. г.)

Вариант	Фаза вегетации		
	кущение	выход в трубку	колошение
Без удобрения (контроль)	22,8	46,7	69,0
$N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$	23,4	48,6	74,0
$N_{120}P_{120}K_{120}+N_{60}$	24,9	51,8	80,9

Высота растений озимой пшеницы в фазу «кущение» на контроле (без удобрений) фиксировалась на уровне 22,8 см. На варианте с внесением минеральных удобрений на фоне рекомендуемой нормы ($N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$) высота растений озимой пшеницы фиксировалась на уровне 23,4 см, что выше контрольных показателей на 0,6 см. На варианте с внесением минеральных удобрений на фоне интенсивной нормы ($N_{120}P_{120}K_{120}+N_{60}$) высота растений озимой пшеницы фиксировалась на уровне 24,9 см, что выше контрольных показателей на 2,1 см.

Высота растений озимой пшеницы в фазу «выход в трубку» на контроле (без удобрений) фиксировалась на уровне 46,7 см. На варианте с внесением минеральных удобрений на фоне рекомендуемой нормы ($N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$) высота растений озимой пшеницы фиксировалась на уровне 48,6 см, что выше контрольных показателей на 2,9 см. На варианте с внесением минеральных удобрений на фоне интенсивной нормы ($N_{120}P_{120}K_{120}+N_{60}$) высота растений озимой пшеницы фиксировалась на уровне 51,8 см, что выше контрольных показателей на 5,1 см.

Высота растений озимой пшеницы в фазу «колошения» на контроле (без удобрений) фиксировалась на уровне 69,0 см. На варианте с внесением минеральных удобрений на фоне рекомендуемой нормы ($N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$) высота растений озимой пшеницы фиксировалась на

уровне 74,0 см, что выше контрольных показателей на 5,0 см. На варианте с внесением минеральных удобрений на фоне интенсивной нормы ($N_{120}P_{120}K_{120}+N_{60}$) высота растений озимой пшеницы фиксировалась на уровне 80,9 см, что выше контрольных показателей на 11,9 см.

Следовательно, делаем вывод, применение удобрений в технологии выращивания озимой пшеницы способствует увеличению высоты растений на 2,9...5,0 см (на 4,6...7,2 %) на варианте с внесением минеральных удобрений на фоне рекомендуемой нормы ($N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$) и на 5,1...11,9 см (на 10,9...17,2 %) на варианте с внесением минеральных удобрений на фоне интенсивной нормы ($N_{120}P_{120}K_{120}+N_{60}$).

Следующим основополагающим агробиологическим показателем является площадь листовой поверхности. Он полной мере отображает влияние экологических и антропогенных условия роста и развития растений. Так, ещё по мнению А.И. Носатовского (1965): урожай зерна при выполнении требования оптимальных внешних условий произрастания пшеницы пребывает в прямой подвластности от вегетативной массы: чем больше вегетативная масса, тем больше урожайность.

Данные агробиологических измерений растений озимой пшеницы сорта Безостая 100 (в части площади листовой поверхности) за 2024-2025 сельскохозяйственный год показаны в таблице 3.

Таблица 3 – Динамика площади листьев, тыс. м²/га (2024-2025 с.-х. г.)

Вариант	Фаза вегетации		
	кущение	выход в трубку	колошение
Без удобрения (контроль)	14,1	30,5	46,8
$N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$	15,1	32,3	52,7
$N_{120}P_{120}K_{120}+N_{60}$	16,9	35,1	54,4

Вот те 3-и этапа по фазам роста и развития, когда проводили агробиологические измерения (площадь листовой поверхности) растений

озимой пшеницы сорта Безостая 100 – кущение, выход в трубку и колошение (когда закончился рост растений в плане наращивания листовой поверхности). Площадь листовой поверхности растений озимой пшеницы в фазу «кущение» на контроле (без удобрений) фиксировалась на уровне 14,1 тыс. м²/га. На варианте с внесением минеральных удобрений на фоне рекомендуемой нормы ($N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$) площадь листовой поверхности растений озимой пшеницы фиксировалась на уровне 15,1 тыс. м²/га, что больше контрольных показателей на 1,0 тыс. м²/га (на 7,1 %). На варианте с внесением минеральных удобрений на фоне интенсивной нормы ($N_{120}P_{120}K_{120}+N_{60}$) площадь листовой поверхности растений озимой пшеницы фиксировалась на уровне 16,9 тыс. м²/га, что больше контрольных показателей на 2,8 тыс. м²/га (на 19,9 %).

Площадь листовой поверхности растений озимой пшеницы в фазу «выход в трубку» на контроле (без удобрений) фиксировалась на уровне 30,5 тыс. м²/га. На варианте с внесением минеральных удобрений на фоне рекомендуемой нормы ($N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$) площадь листовой поверхности растений озимой пшеницы фиксировалось на уровне 32,3 тыс. м²/га, что больше контрольных показателей на 1,8 тыс. м²/га (на 5,9 %). На варианте с внесением минеральных удобрений на фоне интенсивной нормы ($N_{120}P_{120}K_{120}+N_{60}$) площадь листовой поверхности растений озимой пшеницы фиксировалось на уровне 35,1 тыс. м²/га, что больше контрольных показателей на 4,6 тыс. м²/га (на 15,1 %).

Площадь листовой поверхности растений озимой пшеницы в фазу «колошения» на контроле (без удобрений) фиксировалась на уровне 46,8 тыс. м²/га. На варианте с внесением минеральных удобрений на фоне рекомендуемой нормы ($N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$) площадь листовой поверхности растений озимой пшеницы фиксировалась на уровне 52,7 тыс. м²/га, что выше контрольных показателей на 5,9 тыс. м²/га (на 12,6 %). На варианте с внесением минеральных удобрений на фоне интенсивной нормы

($N_{120}P_{120}K_{120}+N_{60}$) площадь листовой поверхности растений озимой пшеницы фиксировалась на уровне 54,4 тыс. м²/га, что выше контрольных показателей на 7,6 тыс. м²/га (на 16,2 %).

Следовательно, делаем вывод, применение удобрений в технологии выращивания озимой пшеницы способствует увеличению площади листовой поверхности растений на 1,0...5,9 тыс. м²/га (на 5,9...12,6 %) на варианте с внесением минеральных удобрений на фоне рекомендуемой нормы ($N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$) и на 2,8...7,6 тыс. м²/га (на 15,1...19,9 %) на варианте с внесением минеральных удобрений на фоне интенсивной нормы ($N_{120}P_{120}K_{120}+N_{60}$).

Выводы

Применение удобрений в технологии выращивания озимой пшеницы способствует увеличению как отдельных вегетационных периодов, так и всего вегетационного периода в целом на 1...3-е суток на варианте с внесением минеральных удобрений на фоне рекомендуемой нормы ($N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$) и на 1...6-о суток на варианте с внесением минеральных удобрений на фоне интенсивной нормы ($N_{120}P_{120}K_{120}+N_{60}$). Внесение минеральных удобрений при возделывании озимой пшеницы способствует увеличению высоты растений на 2,9...5,0 см на варианте с внесением минеральных удобрений на фоне рекомендуемой нормы ($N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$) на 5,1...11,9 см и на варианте с внесением минеральных удобрений на фоне интенсивной нормы ($N_{120}P_{120}K_{120}+N_{60}$). Применение удобрений в технологии выращивания озимой пшеницы способствует увеличению площади листовой поверхности растений на 1,0...5,9 тыс. м²/га (на 5,9...12,6 %) на варианте с внесением минеральных удобрений на фоне рекомендуемой нормы ($N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}$) и на 2,8...7,6 тыс. м²/га (на 15,1...19,9 %) на варианте с внесением минеральных удобрений на фоне интенсивной нормы ($N_{120}P_{120}K_{120}+N_{60}$).

Библиографический список

1. Архипенко, А. А. Роль минеральных удобрений и основной обработки почвы под посевы озимой пшеницы в формирование ее продуктивности / А. А. Архипенко, Р. В. Кравченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, 2021. – № 171. – С. 335-347. – DOI 10.21515/1990-4665-171-023.
2. Бардак, Н. И. Влияние способа обработки чернозема выщелоченного и его агрофические параметры и агробиологические показатели озимой пшеницы / Н. И. Бардак, Р. В. Кравченко, С. А. Дмитриев / Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, 2023. - № 188. – С.56-66. – DOI 10.21515/1990-4665-188-006.
3. Васюков, П. П. Влияние традиционной и минимальных систем обработки почвы на изменения почвенного плодородия / П. П. Васюков, Г. В. Чуварлеева, Г. М. Лесовая, А. А. Мнатсаканян // Таврический вестник аграрной науки, 2016. – № 3 (7). – С. 50-59.
4. Григоренко, В. В. Влияние приемов основной обработки почвы на урожайность зерна озимой пшеницы сорта секлетия / В. В. Григоренко, С. И. Лучинский // В сб.: Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сб. ст. по мат. 78-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2022 год. В 3-х частях. Отв. за выпуск А. Г. Кощаев. – Краснодар, 2023. – С. 30-32.
5. Власова, О. И. Сравнительная оценка применения ресурсосберегающей технологии no-till и традиционной технологии возделывания озимой пшеницы / О. И. Власова, // В сборнике: Аграрная наука, творчество, рост. Материалы XIV Международной научно-практической конференции. Ставрополь, 2024. – С. 101-106.
6. Власова, О. И. Развитие системы обработки почвы на Ставрополье / О. И. Власова, А. Н. Есаулко, О. Г. Шабалдас, Е. Б. Дрепа // Земледелие, 2022. – № 8. – С. 26-30.
7. Вольтерс, И. А. Влияние технологий возделывания сельскохозяйственных культур на агрофизические факторы плодородия в различных почвенно-климатических зонах Ставропольского края / И. А. Вольтерс, О. И. Власова, В. М. Передериева, Л. В. Трубочева // Вестник АПК Верхневолжья. 2022. № 4 (60). С. 12-20.
8. Кравченко, Р. В. Научное обоснование ресурсо-энергосберегающих технологий выращивания кукурузы (*zea mays l.*) в условиях степной зоны Центрального Предкавказья : дисс. ... докт. с.-х. наук / Р. В. Кравченко // ВНИИССОК. – М., 2010. – 439 с.
9. Кравченко, Р. В. Влияние основной обработки почвы под озимую пшеницу на формирование ее продуктивности / Р. В. Кравченко, В. И. Прохода, С. И. Лучинский, А. А. Архипенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, 2021. - № 169. – С.124-132. – DOI 10.21515/1990-4665-169-011.
10. Лучинский, С. И. Органоминеральная система применение удобрений на посевах подсолнечника на обыкновенном черноземе Краснодарского края / С. И. Лучинский, Р. В. Кравченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, 2023. – № 190. – С. 190-197.
11. Лучинский, С. И. Органоминеральная система применения удобрений на посевах подсолнечника на обыкновенном черноземе краснодарского края / С. И. Лучинский, Р. В. Кравченко // АгроФорум, 2023. – № 4. – С. 40-41.

12. Мамсиров, Н. И. Оптимизация питательного режима озимой пшеницы / Н. И. Мамсиров, А. Ю. Кишев, А. А. Мнатсаканян / Аграрный вестник Урала, 2022. – № 10 (225). – С. 21-32.

13. Мамсиров, Н. И. Комплексное исследование воздействия стимуляторов роста и микробиоудобрения на продуктивность озимой пшеницы / Н. И. Мамсиров, А. А. Мнатсаканян, А. В. Загорулько, А. А. Макаров / Новые технологии, 2022. – Т. 18. № 4. – С. 180-191.

14. Мамсиров, Н. И. Эффективность разных доз минеральных удобрений под озимую пшеницу / Н. И. Мамсиров, А. А. Мнатсаканян // Новые технологии, 2021. – Т. 17. – № 3. – С. 77-85.

15. Мнатсаканян, А. А. Водный режим почвы в зависимости от системы основной обработки почвы в условиях центральной зоны Краснодарского края / А. А. Мнатсаканян, Г. В. Чуварлеева, А. С. Волкова // В сборнике: Эффективные решения в приоритетных отраслях АПК в засушливых регионах. Материалы Международной заочной научно-практической конференции. Составитель В.В. Бычкова, 2020. – С. 95-99.

16. Мнатсаканян, А. А. Пролонгированные удобрения в технологии возделывания озимой пшеницы в условиях Краснодарского края / А. А. Мнатсаканян // Земледелие, 2023. – № 3. – С. 27-31.

17. Мнатсаканян, А. А. Показатели плодородия чернозема, выщелоченного в зависимости от систем основной обработки почвы / А. А. Мнатсаканян, Г. В. Чуварлеева, О. Б. Быков // Земледелие, 2022. – № 5. – С. 15-19.

18. Мнатсаканян, А. А. Совершенствование технологии возделывания озимой пшеницы с использованием регуляторов роста и водорастворимого микробиоудобрения при различном уровне азотного питания в условиях центральной зоны Краснодарского края : дисс... канд. с.-х. наук / А. А. Мнатсаканян //.— Краснодар : КубГАУ, 2018. – 153 с.

19. Плетнев, Е. А. Влияние основной обработки почвы на агрофизические свойства чернозема выщелоченного и урожайность озимого ячменя / Е. А. Плетнев, С. И. Лучинский // В сб.: Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сб. ст. по мат. 72-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2016 год, 2017. – С. 27-29.

20. Трубачева, Л. В. Влияние мелиоративных мероприятий на формирование урожайности сельскохозяйственных культур в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края / Л. В. Трубачева, О. И. Власова, Е. В. Письменная, И. А. Вольтерс // Вестник АПК Верхневолжья, 2024. – № 4 (68). – С. 18-24.

21. Фролов, Н. А. Влияние различных норм минеральных удобрений на продуктивность озимой пшеницы в условиях Ставропольского края / Н. А. Фролов, С. И. Лучинский // В сб.: Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сб. ст. по мат. 78-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2022 год. В 3-х частях. Отв. за выпуск А. Г. Коцаев. – Краснодар, 2023. – С. 120-123.

22. Чуварлеева, Г. В. Биологическая активность почвы в посевах озимой пшеницы в зависимости от условий произрастания / Г. В. Чуварлеева, А. А. Мнатсаканян / Природообустройство, 2018. – № 5. – С. 108-113.

23. Esaulko, A. Productivity of winter wheat cultivated by direct seeding: measuring the effect of hydrothermal coefficient in the arid zone of central Fore-Caucasus / Esaulko A., Sitnikov V., Pismennaya E., Vlasova O., Golosnoi E., Ozheredova A., Ivolga A., Erokhin V. // Agriculture. 2023. T. 13. № 1. С. 55.

24. Kravchenko, R. V. Dynamics of agrophysical indicators of the soil under winter wheat crops while minimizing the main tillage / R. V. Kravchenko, S. I. Luchinskiy,

Ya. B. Amzaeva // Polythematic online scientific journal of kuban state agrarian university. 2024. № 199. С. 61-68. – DOI 10.21515/1990-4665-199-007.

25. Mnatsakanyan, A. A. Biometric indicators of corn and basic tillage systems / Mnatsakanyan A.A., Chuvarleeva G.V., Bykov O.B., Volkova A.S. // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. "International scientific and practical conference: Development of the agro-industrial complex in the context of robotization and digitalization of production in Russia and Abroad, DAICRA 2021" 2022. С. 012046.

References

1. Arhipenko, A. A. Rol' mineral'nyh udobrenij i osnovnoj obrabotki pochvy pod posevy ozimoj pshenicy v formirovanie ee produktivnosti / A. A. Arhipenko, R. V. Kravchenko // Politematicheskij setевой elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2021. – № 171. – С. 335-347. – DOI 10.21515/1990-4665-171-023.

2. Bardak, N. I. Vliyanie sposoba obrabotki chernozema vyshchelochennogo i ego agroficheskie parametry i agrobiologicheskie pokazateli ozimoj pshenicy / N. I. Bardak, R. V. Kravchenko, S. A. Dmitriev / Politematicheskij setевой elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2023. - № 188. – С.56-66. – DOI 10.21515/1990-4665-188-006.

3. Vasyukov, P. P. Vliyanie tradicionnoj i minimal'nyh sistem obrabotki pochvy na izmeneniya pochvennogo plodorodiya / P. P. Vasyukov, G. V. CHuvarleeva, G. M. Lesovaya, A. A. Mnatsakanyan // Tavricheskij vestnik agrarnoj nauki, 2016. – № 3 (7). – С. 50-59.

4. Grigorenko, V. V. Vliyanie priemov osnovnoj obrabotki pochvy na urozhajnost' zerna ozimoj pshenicy sorta sekletiya / V. V. Grigorenko, S. I. Luchinskij // V sb.: Nauchnoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa. Sb. st. po mat. 78-j nauch.-prakt. konf. studentov po itogam NIR za 2022 god. V 3-h chastyah. Otv. za vypusk A. G. Koshchaev. – Krasnodar, 2023. – С. 30-32.

5. Vlasova, O. I. Sravnitel'naya ocenka primeneniya resursosberegayushchej tekhnologii no-till i tradicionnoj tekhnologii vzdelyvaniya ozimoj pshenicy / O. I. Vlasova, // V sbornike: Agrarnaya nauka, tvorchestvo, rost. Materialy HIV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Stavropol', 2024. – С. 101-106.

6. Vlasova, O. I. Razvitie sistemy obrabotki pochvy na Stavropol'e / O. I. Vlasova, A. N. Esaulko, O. G. SHabalas, E. B. Drepa // Zemledelie, 2022. – № 8. – С. 26-30.

7. Vol'ters, I. A. Vliyanie tekhnologij vzdelyvaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur na agrofizicheskie faktory plodorodiya v razlichnyh pochvenno-klimaticheskikh zonah Stavropol'skogo kraja / I. A. Vol'ters, O. I. Vlasova, V. M. Perederieva, L. V. Trubacheva // Vestnik APK Verhnevolzh'ya. 2022. № 4 (60). С. 12-20.

8. Kravchenko, R. V. Nauchnoe obosnovanie resurso-energoberegayushchih tekhnologij vyrashchivaniya kukuruzy (zea mays l.) v usloviyah stepnoj zony Central'nogo Predkavkaz'ya : diss. ... dokt. s.-h. nauk / R. V. Kravchenko // VNISSOK. – М., 2010. – 439 с.

9. Kravchenko, R. V. Vliyanie osnovnoj obrabotki pochvy pod ozimuyu pshenicu na formirovanie ee produktivnosti / R. V. Kravchenko, V. I. Prohoda, S. I. Luchinskij, A. A. Arhipenko // Politematicheskij setевой elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2021. - № 169. – С.124-132. – DOI 10.21515/1990-4665-169-011.

10. Luchinskij, S. I. Organomineral'naya sistema primeneniye udobrenij na posevakh podsolnechnika na obyknovennom chernozeme Krasnodarskogo kraja / S. I. Luchinskij, R.

V. Kravchenko // Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2023. – № 190. – S. 190-197.

11. Luchinskij, S. I. Organomineral'naya sistema primeneniya udobrenij na posevah podsolnechnika na obyknovennom chernozeme krasnodarskogo kraja / S. I. Luchinskij, R. V. Kravchenko // AgroForum, 2023. – № 4. – S. 40-41.

12. Mamsirov, N. I. Optimizaciya pitatel'nogo rezhima ozimoy pshenicy / N. I. Mamsirov, A. YU. Kishev, A. A. Mnatsakanyan / Agrarnyj vestnik Urala, 2022. – № 10 (225). – S. 21-32.

13. Mamsirov, N. I. Kompleksnoe issledovanie vozdejstviya stimulyatorov rosta i mikrobioudobreniya na produktivnost' ozimoy pshenicy / N. I. Mamsirov, A. A. Mnatsakanyan, A. V. Zagorul'ko, A. A. Makarov / Novye tekhnologii, 2022. – T. 18. № 4. – S. 180-191.

14. Mamsirov, N. I. Effektivnost' raznyh doz mineral'nyh udobrenij pod ozimuyu pshenicu / N. I. Mamsirov, A. A. Mnatsakanyan // Novye tekhnologii, 2021. – T. 17. – № 3. – S. 77-85.

15. Mnatsakanyan, A. A. Vodnyj rezhim pochvy v zavisimosti ot sistemy osnovnoj obrabotki pochvy v usloviyah central'noj zony Krasnodarskogo kraja / A. A. Mnatsakanyan, G. V. CHuvarleeva, A. S. Volkova // V sbornike: Effektivnye resheniya v prioritetnyh otraslyah APK v zasushlivykh regionah. Materialy Mezhdunarodnoj zaочноj nauchno-prakticheskoy konferencii. Sostavitel' V.V. Bychkova, 2020. – S. 95-99.

16. Mnatsakanyan, A. A. Prolongirovannye udobreniya v tekhnologii vzdelyvaniya ozimoy pshenicy v usloviyah Krasnodarskogo kraja / A. A. Mnatsakanyan // Zemledelie, 2023. – № 3. – S. 27-31.

17. Mnatsakanyan, A. A. Pokazateli plodorodiya chernozema vyshchelochennogo v zavisimosti ot sistem osnovnoj obrabotki pochvy / A. A. Mnatsakanyan, G. V. CHuvarleeva, O. B. Bykov // Zemledelie, 2022. – № 5. – S. 15-19.

18. Mnatsakanyan, A. A. Sovershenstvovanie tekhnologii vzdelyvaniya ozimoy pshenicy s ispol'zovaniem regul'yatorov rosta i vodorastvorimogo mikrobioudobreniya pri razlichnom urovne azotnogo pitaniya v usloviyah central'noj zony krasnodarskogo kraja : diss... kand. s.-h. nauk / A. A. Mnatsakanyan // – Krasnodar : KubGAU, 2018. – 153 s.

19. Pletnev, E. A. Vliyanie osnovnoj obrabotki pochvy na agrofizicheskie svoystva chernozema vyshchelochennogo i urozhajnost' ozimogo yachmenya / E. A. Pletnev, S. I. Luchinskij // V sb.: Nauchnoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa. Sb. st. po mat. 72-j nauch.-prakt. konf. studentov po itogam NIR za 2016 god, 2017. – S. 27-29.

20. Trubacheva, L. V. Vliyanie meliorativnyh meropriyatij na formirovanie urozhajnosti sel'skohozyajstvennykh kul'tur v usloviyah zony neustojchivogo uvlazhneniya Stavropol'skogo kraja / L. V. Trubacheva, O. I. Vlasova, E. V. Pis'mennaya, I. A. Vol'ters // Vestnik APK Verhnevolzh'ya, 2024. – № 4 (68). – S. 18-24.

21. Frolov, N. A. Vliyanie razlichnykh norm mineral'nyh udobrenij na produktivnost' ozimoy pshenicy v usloviyah Stavropol'skogo kraja / N. A. Frolov, S. I. Luchinskij // V sb.: Nauchnoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa. Sb. st. po mat. 78-j nauch.-prakt. konf. studentov po itogam NIR za 2022 god. V 3-h chastyah. Otv. za vypusk A. G. Koshchaev. – Krasnodar, 2023. – S. 120-123.

22. CHuvarleeva, G. V. Biologicheskaya aktivnost' pochvy v posevah ozimoy pshenicy v zavisimosti ot uslovij proizrastaniya / G. V. CHuvarleeva, A. A. Mnatsakanyan / Prirodoobustrojstvo, 2018. – № 5. – S. 108-113.

23. Esaulko, A. Productivity of winter wheat cultivated by direct seeding: measuring the effect of hydrothermal coefficient in the arid zone of central Fore-Caucasus / Esaulko A., Sitnikov V., Pismennaya E., Vlasova O., Golosnoi E., Ozheredova A., Ivolga A., Erokhin V. // Agriculture. 2023. T. 13. № 1. S. 55.

24. Kravchenko, R. V. Dynamics of agrophysical indicators of the soil under winter wheat crops while minimizing the main tillage / R. V. Kravchenko, S. I. Luchinskiy, Ya. B. Amzaeva // Polythematic online scientific journal of kuban state agrarian university. 2024. № 199. S. 61-68. – DOI 10.21515/1990-4665-199-007.

25. Mnatsakanyan, A. A. Biometric indicators of corn and basic tillage systems / Mnatsakanyan A.A., Chuvarleeva G.V., Bykov O.B., Volkova A.S. // V sbornike: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ser. "International scientific and practical conference: Development of the agro-industrial complex in the context of robotization and digitalization of production in Russia and Abroad, DAICRA 2021" 2022. S. 012046.