

УДК 633.152(470.630)

06.01.01 – Общее земледелие, растениеводство
(сельскохозяйственные науки)**РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ МИНЕРАЛЬНЫХ
УДОБРЕНИЙ НА ФОНЕ БЕЗОТВАЛЬНОЙ
ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ТЕХНОЛОГИИ
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

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

Прохода Владимир Иванович
канд. с.-х. н, доцент

Асроров Усмон Буридждонович
магистрант
*Кубанский государственный аграрный
университет, Россия, 350044, Краснодар,
Калинина, 13*

В работе представлены результаты опытов по изучению продукционного потенциала растений озимой пшеницы в зависимости от различных доз минеральных удобрений в сравнении с вариантом без удобрений. Объекты исследований: влияние минеральных удобрений на продуктивность озимой пшеницы. Предмет исследований – озимая пшеница сорта Алексеич, минеральные удобрения и чернозем выщелоченный. Исследованиями установлено, что на территории Центральной зоны Краснодарского края применение минеральных удобрений способствует улучшению многих показателей. Минудобрения способствуют продлению периода вегетации на 3 дня при внесении рекомендуемой ($N_{70}P_{70}K_{50} + N_{30}$) нормы минеральных удобрений и на 6 дней при внесении интенсивной ($N_{140}P_{140}K_{100} + N_{60}$) нормы минеральных удобрений. Высота растений озимой пшеницы увеличивалась на 6,6 % при внесении рекомендуемой ($N_{70}P_{70}K_{50} + N_{30}$) нормы минеральных удобрений и на 16,5 % при внесении интенсивной ($N_{140}P_{140}K_{100} + N_{60}$) нормы минеральных удобрений. На фоне безотвальной обработки (чизелевание) внесение рекомендуемой нормы минеральных удобрений ($N_{70}P_{70}K_{50} + N_{30}$) способствовало росту урожайности озимой пшеницы на 8,8 ц/га или 18,3 %. Дальнейшее увеличение нормы минеральных удобрений до интенсивного уровня ($N_{140}P_{140}K_{100} + N_{60}$) приводило к дальнейшему росту данного показателя на 18,9 ц/га или 39,3 %. Применение минеральных удобрений способствует повышению качества зерна озимой пшеницы, соответственно, на 8 и 12 г/л по показателю натуре зерна, на 3,8 и 6,3 % по содержанию белка,

UDC 633.152(470.630)

06.01.01 – General agriculture, crop production
(agricultural sciences)**EFFICIENCY OF MINERAL FERTILIZERS ON
THE BACKGROUND OF NON-PLATELING
SOIL TILLAGE IN THE TECHNOLOGY OF
CULTIVATION OF WINTER WHEAT**

Kravchenko Roman Viktorovich
Dr.Sci.Agr., associate professor
RSCI SPIN-code: 3648-2228

Prohoda Vladimir Ivanovich
Candidate of Agricultural Sciences, associate
professor

Asrorov Usmon Buridzhonovich
undergraduate
*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia
350044, Kalinina, 13*

The article presents the results of experiments on the study of the production potential of winter wheat plants depending on various doses of mineral fertilizers in comparison with the variant without fertilizers. Objects of research: the effect of mineral fertilizers on the productivity of winter wheat. The subject of research is winter wheat of the Alekseich variety, mineral fertilizers and leached chernozem. Research has established that in the Central zone of the Krasnodar Territory, the use of mineral fertilizers improves many indicators. Mineral fertilizers help to extend the growing season by 3 days when applying the recommended ($N_{70}P_{70}K_{50} + N_{30}$) rate of mineral fertilizers and by 6 days when applying an intensive ($N_{140}P_{140}K_{100} + N_{60}$) rate of mineral fertilizers. The height of winter wheat plants increased by 6.6% when applying the recommended ($N_{70}P_{70}K_{50} + N_{30}$) rate of mineral fertilizers and by 16.5% when applying the intensive ($N_{140}P_{140}K_{100} + N_{60}$) rate of mineral fertilizers. Against the background of non-moldboard tillage (chiselling), the application of the recommended rate of mineral fertilizers ($N_{70}P_{70}K_{50} + N_{30}$) contributed to an increase in the yield of winter wheat by 8.8 c/ha or 18.3%. A further increase in the rate of mineral fertilizers to an intensive level ($N_{140}P_{140}K_{100} + N_{60}$) led to a further increase in this indicator by 18.9 c/ha or 39.3%. The use of mineral fertilizers improves the quality of winter wheat grain, respectively, by 8 and 12 g/l in terms of grain size, by 3.8 and 6.3% in terms of protein content, by 2.66 and 3.67% in terms of gluten content. The use of mineral fertilizers improves the indicators of the structure of the winter wheat crop by 5.0 and 8.2%, respectively, in terms of the mass of 1000 grains, by 14.6 and 33.8% -

на 2,66 и 3,67 %, по содержанию клейковины. Применение минудобрений способствует улучшению показателей структуры урожая озимой пшеницы на, соответственно, 5,0 и 8,2 % по показателю массы 1000 зерен, на 14,6 и 33,8 % – биологической урожайности. Применение минеральных удобрений способствует улучшению показателей структуры урожая озимой пшеницы на, соответственно, 15,7 и 30,6 % по показателю массы 1000 зерен, на 23,4 и 38,0 % биологической урожайности

Ключевые слова: ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА, АЛЕКСЕИЧ, ПЛОТНОСТЬ, ВЛАЖНОСТЬ, СТРУКТУРА ПОЧВЫ, ПРОДУКТИВНОСТЬ

biological yield. The use of mineral fertilizers improves the indicators of the structure of the winter wheat crop by 15.7 and 30.6%, respectively, in terms of the weight of 1000 grains, by 23.4 and 38.0% of the biological yield

Keywords: WINTER WHEAT, ALEKSEICH, DENSITY, HUMIDITY, SOIL STRUCTURE, PRODUCTIVITY

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-182-009>

Введение

Сейчас стоит задача роста продуктивности полевых культур, уменьшение энергоемкости продукции, сбережение плодородия почвы на основе совершенствования питания растений. Вопросами питания растений были заняты головы многих ученых. Данные о проблемах минерального питания были найдены еще в трудах Древнего Рима, а именно у Плиния, Катона и Колумеллы. Они были так же высказаны в трудах Палисси в 16 веке и Лавуазье в 18 веке. Раньше люди использовали только органические удобрения, которые получали в процессе производства продукции животноводства, это куриный помет, навоз крупного рогата скота и т.д. Разработанные методики, применяемые аграриями, повысили эффективность удобрений, увеличили их окупаемость. И хотя сейчас нет единого мнения среди мировых ученых о процентном вкладе минеральных удобрений в продуктивность сельскохозяйственных культур. По мнению О. С. Калинина и Р. В. Кравченко удобрения повышают урожайность на 41 %, А. А. Архипенко и Р. В. Кравченко на 50-70 %, в КубГАУ пришли к выводу, что 1 кг азота, фосфора и калия повышает урожайность зерновых культур на 6,2-7,8 кг/га, сахарной свёклы на 20 и 30 кг/га, соответственно.

<http://ej.kubagro.ru/2022/08/pdf/09.pdf>

А применение азотных удобрений способствует увеличению содержания белка в зерне на 1-3% [1, 2, 9-14, 16].

При соблюдении всех норм и сроков применения удобрений, переживать о их влиянии на почвенную микрофлору не нужно, но часто бывает, что сельхозтоваропроизводители пренебрегают органическими удобрениями и чаще восполняют вынос питательных веществ только минеральными, тем самым ухудшая агрохимические и агрофизические свойства своих земель. Несмотря на отрицательные моменты при неправильном применении нельзя не отметить, что совсем без удобрений редко можно получить большой и качественный урожай. Например, современные гибриды кукурузы с высокой потенциальной урожайностью из-за плохо оптимизированного минерального питания, неблагоприятных условий внешней среды и различных оказываемых на них стрессов могут реализовать лишь 30–50% своего генетического потенциала. В данном случае применения оптимизированных доз минеральных удобрений поможет растениям кукурузы не только в восполнении питательных веществ, но и в помощи более легкого переноса раздражающих внешних факторов [3-8, 15, 17, 187].

Поэтому целью наших исследований явилась разработка концепции практически ориентированной технологии возделывания озимой пшеницы с использованием удобрений на территории Западного Предкавказья.

Материал и объект исследований

Пункт выполнения опытов (учхоз «Кубань») представляет собой степной агроландшафт с неустойчивым увлажнением.

В опыте изучалось действие минудобрений на фоне чизелевания на продуктивность озимой пшеницы сорта Алексеич (полукарлик, среднеспелый, устойчив к полеганию).

Схема опыта. 1) Без удобрений (контроль). 2) Рекомендуемая норма минудобрений ($N_{70}P_{70}K_{50} + N_{30}$). 3) Интенсивная норма минудобрений ($N_{140}P_{140}K_{100} + N_{60}$).

Результаты исследований

По данным фенологических наблюдений появление всходов не зависело от фона удобренности – при посеве 12 октября всходы появились через 9 дней – 21 октября (таблица 1).

Таблица 1 – Продолжительность межфазных периодов роста и развития растений озимой пшеницы

Вариант	Межфазные периоды						
	посев-всходы	всходы-кущение	кущение-выход в трубку	выход в трубку-колошение	колошение-цветение	цветение-полная спелость зерна	всходы-полная спелость
V ₀	9	14	111	28	5	36	194
V ₁	9	15	111	29	6	37	198
V ₂	9	16	111	30	7	38	202

V₀ – без удобрений (контроль).
V₁ – рекомендуемая норма минеральных удобрений ($N_{70}P_{70}K_{50} + N_{30}$).
V₂ – интенсивная норма минеральных удобрений ($N_{140}P_{140}K_{100} + N_{60}$).

Фазы кущения первыми достигли растения на делянках без внесения удобрений через 14 дней – 5 ноября. На следующий день (6 ноября) отмечалась данная фаза на варианте с рекомендуемой нормой минеральных удобрений ($N_{70}P_{70}K_{50} + N_{30}$), т.е. через 15 дней. 7 ноября фазы кущения достигли растения на делянках с интенсивной нормой минеральных удобрений ($N_{140}P_{140}K_{100} + N_{60}$), т.е. через 16 дней.

Фазы выхода в трубку первыми также достигли растения на делянках без внесения удобрений – 16 апреля. На следующий день (17 апреля) отмечалась данная фаза на варианте с рекомендуемой нормой

минеральных удобрений ($N_{70}P_{70}K_{50} + N_{30}$). И 18 апреля фазы выхода в трубку достигли растения на делянках с интенсивной нормой минеральных удобрений ($N_{140}P_{140}K_{100} + N_{60}$).

Далее, начиная с фазы колошения и до полной спелости зерна делянки опыта с рекомендуемой ($N_{70}P_{70}K_{50} + N_{30}$) и интенсивной ($N_{140}P_{140}K_{100} + N_{60}$) нормами минеральных удобрений отмечалось более позднее на 1-2 дней наступление фаз развития растений озимой пшеницы. В итоге период вегетации растений озимой пшеницы на изучаемых вариантах опыта был длиннее на 4 дня при внесении рекомендуемой ($N_{70}P_{70}K_{50} + N_{30}$) нормы минеральных удобрений и на 8 дней при внесении интенсивной ($N_{140}P_{140}K_{100} + N_{60}$) нормы минеральных удобрений.

Первый биометрический показатель (высота растений) при определении в фазу кущения уже находился в зависимости от изучаемых норм минудобрений, которые способствовали ощутимому росту данного показателя по отношению к контролю, где они не применялись (таблица 3).

Таблица 3 – Высота растений озимой пшеницы в зависимости от удобрений

Вариант	Фаза роста		
	кущение	выход в трубку	колошение
Без удобрений (контроль).	24,4	48,7	69,9
$N_{70}P_{70}K_{50} + N_{30}$	26,3	53,3	74,5
$N_{140}P_{140}K_{100} + N_{60}$	28,5	59,0	81,4

Внесение рекомендуемой их нормы ($N_{70}P_{70}K_{50} + N_{30}$) способствовало росту высоты растений на 1,6 см, а интенсивная их норм ($N_{140}P_{140}K_{100} + N_{60}$) увеличивало этот показатель на 2,4 см в сравнении с контролем, где они не использовались (24,8 см).

Измерения в фазу выхода в трубку растений озимой пшеницы показали, что внесение рекомендуемой их нормы ($N_{70}P_{70}K_{50} + N_{30}$) способствовало росту высоты растений озимой пшеницы на 2,7 см, а применение их двойной нормы ($N_{140}P_{140}K_{100} + N_{60}$) повышало высоту растений уже на 3,2 см в сравнении с контролем, где не они не применялись (49,5 см).

В фазу колошения растения озимой пшеницы достигли максимума своей высоты (69,9-81,4 см) и наблюдалось максимальное влияние минеральных удобрений. Измерения в данную фазу показали, что внесение рекомендуемой их нормы ($N_{70}P_{70}K_{50} + N_{30}$) в сравнении с контролем, где не они не применялись (69,9 см), способствовало росту высоты растений на 4,6 см, а применение их интенсивной нормы ($N_{140}P_{140}K_{100} + N_{60}$) обеспечивало рост растений озимой пшеницы уже на 11,5 см.

Следующий показатель - урожайность - также находилась в зависимости от нормы минудобрений (таблица 4).

Таблица 4 – Урожайность зерна озимой пшеницы, ц/га

Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка, ±	
		ц/га	%
Без удобрений (контроль).	48,1	-	-
$N_{70}P_{70}K_{50} + N_{30}$	56,9	8,8	18,3
$N_{140}P_{140}K_{100} + N_{60}$	67,0	18,9	39,3
НСР ₀₅	2,1	2,1	-

На фоне безотвальной обработки (чизелевание) внесение рекомендуемой нормы минеральных удобрений ($N_{70}P_{70}K_{50} + N_{30}$) способствовало росту продуктивности озимой пшеницы на 8,8 ц/га или 18,3 %. Повышение до интенсивного уровня ($N_{140}P_{140}K_{100} + N_{60}$) нормы

минеральных удобрений приводило к дальнейшему росту данного показателя на 18,9 ц/га или 39,3 %.

Существенное превышение урожайности получено при НСР₀₅ частных различий = 2,1 ц/га.

Т.е., достаточно высокую урожайность озимой пшеницы, возделываемой по безотвальной обработке почвы (чизелевание) возможно вырастить при применении как рекомендуемой нормы минудобрений ($N_{70}P_{70}K_{50} + N_{30}$), так и интенсивной ($N_{140}P_{140}K_{100} + N_{60}$), что обеспечивает рост урожайности озимой пшеницы на 18,3 и 39,3 %, соответственно. Максимальная урожайность озимой пшеницы зафиксирована при внесении интенсивной нормы минеральных удобрений ($N_{140}P_{140}K_{100} + N_{60}$) – 67,0 ц/га.

По результатам наших исследования можно сделать вывод о большой роли минеральных удобрений в деле увеличения объемной массы зерна. Так, рекомендуемая норма минудобрений ($N_{70}P_{70}K_{50} + N_{30}$) обеспечивало рост объемной массы зерна в сравнении с контролем на 8 г/л, а интенсивная их норма ($N_{140}P_{140}K_{100} + N_{60}$) – уже на 13 г/л (таблица 5).

Таблица 5 – Качество зерна озимой пшеницы

Вариант	Натура зерна, г/л	Белок, %	Клейковина		Стекловидность, %	Влажность зерна, %
			%	ИДК		
Без удобрений (к)	804	12,21	19,24	65,24	54,59	9,21
$N_{70}P_{70}K_{50} + N_{30}$	812	12,68	21,90	66,72	57,25	9,44
$N_{140}P_{140}K_{100} + N_{60}$	817	12,98	22,91	65,38	58,38	9,31

Белок считается важным компонентом пшеничного зерна. Минудобрения обеспечивали рост этого показателя. Так, на контроле без удобрений процент белка было на уровне 12,21, а на фоне рекомендуемой

($N_{70}P_{70}K_{50} + N_{30}$) и интенсивной ($N_{140}P_{140}K_{100} + N_{60}$) их норм этот показатель повышался на 0,47 и 0,77 %, соответственно.

По результатам наших исследования можно подчеркнуть, что минудобрения обеспечивают рост процента клейковины. Так, без удобрений процент клейковины составлял 19,24 %, внесение рекомендуемой ($N_{70}P_{70}K_{50} + N_{30}$) и интенсивной ($N_{140}P_{140}K_{100} + N_{60}$) норм минудобрений обеспечивало росту этого показателя на, соответственно, 2,66 и 3,67 %.

Внесение как рекомендуемой ($N_{70}P_{70}K_{50} + N_{30}$), так и интенсивной ($N_{140}P_{140}K_{100} + N_{60}$) норм минеральных удобрений не способствовало росту количества продуктивных стеблей озимой пшеницы (таблица 6).

Существенное превышение количества продуктивных стеблей озимой пшеницы получено при НСР₀₅ частных различий = 22 шт./м².

На фоне оставления почвы без обработки (нулевая обработка при прямом посеве) внесение рекомендуемой нормы минеральных удобрений ($N_{70}P_{70}K_{50} + N_{30}$) способствовало росту биологической урожайности озимой пшеницы на 64 г/м² или на 23,4 %. Дальнейшее увеличение нормы минеральных удобрений до интенсивного уровня ($N_{140}P_{140}K_{100} + N_{60}$) приводило к дальнейшему росту данного показателя на 104 г/м² или 38,0 %.

Таблица 6 – Структура урожая зерна озимой пшеницы в зависимости от способов основной обработки почвы и нормы удобрений

Вариант	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²	Длина колоса, см	Количество колосков в колосе, шт.		Количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Масса зерна с 1 колоса, г	Биологическая урожайность, г/м ²
			всего	в т.ч. продуктивных				
Б/удобрений (к)	470	9,1	16	14	42	26,7	1,12	526
N ₇₀ P ₇₀ K ₅₀ + N ₃₀	511	9,6	17	14	42	27,4	1,15	588
N ₁₄₀ P ₁₄₀ K ₁₀₀ + N ₆₀	582	9,8	17	15	43	27,9	1,20	701

Существенное превышение биологической урожайности получено при НСР₀₅ частных различий = 24 г/м².

Таким образом, нами установлено, что самая высокая биологическая урожайность озимой пшеницы была сформирована на фоне интенсивной нормы минеральных удобрений (N₁₄₀P₁₄₀K₁₀₀ + N₆₀) – 378 г/м², соответственно.

Заключение

Минудобрения способствует продлению периода вегетации на 3 дня при внесении рекомендуемой (N₇₀P₇₀K₅₀ + N₃₀) нормы минеральных удобрений и на 6 дней при внесении интенсивной (N₁₄₀P₁₄₀K₁₀₀ + N₆₀) нормы минеральных удобрений. Высота растений озимой пшеницы увеличивалась на 6,6 % при внесении рекомендуемой (N₇₀P₇₀K₅₀ + N₃₀) нормы минеральных удобрений и на 16,5 % при внесении интенсивной (N₁₄₀P₁₄₀K₁₀₀ + N₆₀) нормы минеральных удобрений. На фоне безотвальной обработки (чизелевание) внесение рекомендуемой нормы минеральных

удобрений ($N_{70}P_{70}K_{50} + N_{30}$) способствовало росту урожайности озимой пшеницы на 8,8 ц/га или 18,3 %. Повышение до интенсивного уровня ($N_{140}P_{140}K_{100} + N_{60}$) нормы минеральных удобрений приводило к дальнейшему росту данного показателя на 18,9 ц/га или 39,3 %. Применение минеральных удобрений способствует повышению качества зерна озимой пшеницы, соответственно, на 8 и 12 г/л по показателю натурности зерна, на 3,8 и 6,3 % по содержанию белка, на 2,66 и 3,67 %, по содержанию клейковины. Применение минеральных удобрений способствует улучшению показателей структуры урожая озимой пшеницы на, соответственно, 15,7 и 30,6 % по показателю массы 1000 зерен, на 23,4 и 38,0 % биологической урожайности.

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.
2. Калинин, О. С. Роль минеральных удобрений в формировании продуктивности сахарной свеклы, возделываемой при минимализации основной обработки почвы / О. С. Калинин, Р. В. Кравченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - Краснодар: КубГАУ, 2021. – № 172. – С. 50-65.
3. Кравченко, Р. В. Реализация продуктивного потенциала гибридов кукурузы по технологиям различной интенсивности / Р. В. Кравченко // Вестник БСХА, 2009. – № 2. – С. 56-60.
4. Кравченко, Р. В. Энергосберегающие технологии возделывания гибридов кукурузы / Р. В. Кравченко, В. И. Прохода // Техника и оборудование для села, 2009. – № 10. – С. 16-17.
5. Кравченко, Р. В. Агробиологическое обоснование получения стабильных урожаев зерна кукурузы в условиях степной зоны Центрального Предкавказья : монография / Р. В. Кравченко. – Ставрополь, 2010. – 208 с.
6. Кравченко, Р. В. Научное обоснование ресурсо-энергосберегающих технологий выращивания кукурузы (*Zea mays* L.) в условиях степной зоны Центрального Предкавказья : автореф. дисс. ... д.с.-х.н. / Р. В. Кравченко. – М., 2010. – 45 с.
7. Кравченко, Р. В. Научное обоснование ресурсо-энергосберегающих технологий выращивания кукурузы (*Zea mays* L.) в условиях степной зоны Центрального Предкавказья : дисс. ... д.с.-х.н. / Кравченко Роман Викторович. – М., 2010. – 313 с.
8. Кравченко, Р. В. Влияние минеральных удобрений и основной обработки почвы в технологии возделывания гибридов кукурузы на их экономические и

- биоэнергетические показатели / Р. В. Кравченко, В. И. Прохода // Труды КубГАУ, 2015. – № 56. – С. 111-118.
9. Кравченко, Р. В. Оптимизация минерального питания при минимализации основной обработки почвы в технологии возделывания озимой пшеницы / Р. В. Кравченко, А. А. Архипенко // Труды КубГАУ. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - № 80. – С.150-155.
10. Кравченко, Р. В. Зависимость урожая ячменя озимого от уровня эффективного плодородия почвы, основного удобрения, предшественника и генотипа / Р. В. Кравченко, А. А. Новикова, Ю. Ф. Осипов // Труды КубГАУ. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - № 79. – С. 122-126.
11. Кравченко, Р. В. Влияние основной обработки и минеральных удобрений на агробиологические показатели озимого ячменя / Р. В. Кравченко, Ю. А. Тучапский // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – № 154. – С. 161–171.
12. Кравченко, Р. В. Оптимизация минерального питания при минимализации основной обработки почвы в технологии возделывания озимой пшеницы / Р. В. Кравченко, А. А. Архипенко // Труды КубГАУ, 2019. – № 80. – С.150-155.
13. Кравченко, Р. В. Влияние минеральных удобрений и сорта на продуктивность озимых вико-пшеничных травосмесей / Р. В. Кравченко, А. С. Скамарохова // Труды КубГАУ. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - № 84. – С.191-197.
14. Кравченко, Р. В. Структура урожая сахарной кукурузы, формируемая под влиянием азотных удобрений / Р. В. Кравченко, С. С. Терехова, Н. Н. Кравцова, Н. И. Бардак // Труды КубГАУ. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - № 85. – С.97-103.
15. Прохода, В. И. Экономическая и биоэнергетическая оценка внесения минеральных удобрений и основной обработки почвы при возделывании раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы / В. И. Прохода, Р. В. Кравченко // Вестник АПК Ставрополя, 2015. – № 1 (17). – С. 256-261.
16. Скамарохова, А. С. Влияние применения нового комплексного биоудобрения «Фошами» на биометрические показатели вики в кормовой вико-тритикалевой травосмеси / А.С. Скамарохова, Д.А. Юрин, А.А. Свистунов, А.Н. Гнеуш, А.И. Петенко, Р.В. Кравченко // Труды КубГАУ. - Краснодар: КубГАУ, 2022. - № 95(2). – С.135-140.
17. Тронева, О. В. Влияние минерального питания на урожайность гибридов кукурузы иностранной селекции / О. В. Тронева, Р. В. Кравченко // Вестник Бурятской СХА, 2010. – № 3. – С. 62-64.
18. Kravchenko, R. V. The influence of humated mineral fertilizers on the yield of maize hybrids / R. V. Kravchenko, O. A. Podkolzin, V. N. Slyusarev, V. V. Kotlyarov, L. S. Malyukova // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, 2018. – Vol. 10. – №7. – P. 1849-1851.

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 setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2021. – № 171. – S. 335-347.
2. Kalinin, O. S. Rol' mineral'nyh udobrenij v formirovanii produktivnosti saharnoj svekly, vzdelyvaemoj pri minimalizacii osnovnoj obrabotki pochvy / O. S. Kalinin, R. V.

Kravchenko // Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - Krasnodar: KubGAU, 2021. – № 172. – S. 50-65.

3. Kravchenko, R. V. Realizatsiya produktivnogo potentsiala gibridov kukuruzy po tekhnologiyam razlichnoj intensivnosti / R. V. Kravchenko // Vestnik BSKHA, 2009. – № 2. – S. 56-60.

4. Kravchenko, R. V. Energoberegayushchie tekhnologii vozdel'nyaniya gibridov kukuruzy / R. V. Kravchenko, V. I. Prohoda // Tekhnika i oborudovanie dlya sela, 2009. – № 10. – S. 16-17.

5. Kravchenko, R. V. Agrobiologicheskoe obosnovanie polucheniya stabil'nyh urozhaev zerna kukuruzy v usloviyah stepnoj zony Central'nogo Predkavkaz'ya : monografiya / R. V. Kravchenko. – Stavropol', 2010. – 208 s.

6. Kravchenko, R. V. Nauchnoe obosnovanie resurso-energoberegayushchih tekhnologij vyrashchivaniya kukuruzy (*Zea mays* L.) v usloviyah stepnoj zony Central'nogo Predkavkaz'ya : avtoref. diss. ... d.s.-h.n. / R. V. Kravchenko. – M., 2010. – 45 s.

7. Kravchenko, R. V. Nauchnoe obosnovanie resurso-energoberegayushchih tekhnologij vyrashchivaniya kukuruzy (*Zea mays* L.) v usloviyah stepnoj zony Central'nogo Predkavkaz'ya : diss. ... d.s.-h.n. / Kravchenko Roman Viktorovich. – M., 2010. – 313 s.

8. Kravchenko, R. V. Vliyanie mineral'nyh udobrenij i osnovnoj obrabotki pochvy v tekhnologii vozdel'nyaniya gibridov kukuruzy na ih ekonomicheskie i bioenergeticheskie pokazateli / R. V. Kravchenko, V. I. Prohoda // Trudy KubGAU, 2015. – № 56. – S. 111-118.

9. Kravchenko, R. V. Optimizatsiya mineral'nogo pitaniya pri minimalizatsii osnovnoj obrabotki pochvy v tekhnologii vozdel'nyaniya ozimoy pshenicy / R. V. Kravchenko, A. A. Arhipenko // Trudy KubGAU. - Krasnodar: KubGAU, 2019. - № 80. – C.150-155.

10. Kravchenko, R. V. Zavisimost' urozhaya yachmenya ozimogo ot urovnya effektivnogo plodorodiya pochvy, osnovnogo udobreniya, predshestvennika i genotipa / R. V. Kravchenko, A. A. Novikova, YU. F. Osipov // Trudy KubGAU. - Krasnodar: KubGAU, 2019. - № 79. – C. 122-126.

11. Kravchenko, R. V. Vliyanie osnovnoj obrabotki i mineral'nyh udobrenij na agrobiologicheskie pokazateli ozimogo yachmenya / R. V. Kravchenko, YU. A. Tuchapskij // Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – Krasnodar: KubGAU, 2019. – № 154. – S. 161–171.

12. Kravchenko, R. V. Optimizatsiya mineral'nogo pitaniya pri minimalizatsii osnovnoj obrabotki pochvy v tekhnologii vozdel'nyaniya ozimoy pshenicy / R. V. Kravchenko, A. A. Arhipenko // Trudy KubGAU, 2019. – № 80. – C.150-155.

13. Kravchenko, R. V. Vliyanie mineral'nyh udobrenij i sorta na produktivnost' ozimyh viko-pshenichnyh travosmesej / R. V. Kravchenko, A. S. Skamarohova // Trudy KubGAU. - Krasnodar: KubGAU, 2020. - № 84. – C.191-197.

14. Kravchenko, R. V. Struktura urozhaya saharnoj kukuruzy, formiruemaya pod vliyaniem azotnyh udobrenij / R. V. Kravchenko, S. S. Terekhova, N. N. Kravcova, N. I. Bardak // Trudy KubGAU. - Krasnodar: KubGAU, 2020. - № 85. – C.97-103.

15. Prohoda, V. I. Ekonomicheskaya i bioenergeticheskaya ocenka vneseniya mineral'nyh udobrenij i osnovnoj obrabotki pochvy pri vozdel'nyanii rannespeilyh i srednerannyh gibridov kukuruzy / V. I. Prohoda, R. V. Kravchenko // Vestnik APK Stavropol'ya, 2015. – № 1 (17). – S. 256-261.

16. Skamarohova, A. S. Vliyanie primeneniya novogo kompleksnogo biudobreniya «Foshami» na biometricheskie pokazateli viki v kormovoj viko-tritikalevoj travosmesi / A.S. Skamarohova, D.A. YUrin, A.A. Svistunov, A.N. Gneush, A.I. Petenko, R.V. Kravchenko // Trudy KubGAU. - Krasnodar: KubGAU, 2022. - № 95(2). – C.135-140.

17. Troneva, O. V. Vliyanie mineral'nogo pitaniya na urozhajnost' gibrinov kukuruzy inostrannoj selekcii / O. V. Troneva, R. V. Kravchenko // Vestnik Buryatskoj SKHA, 2010. – № 3. – S. 62-64.

18. Kravchenko, R. V. The influence of humated mineral fertilizers on the yield of maize hybrids / R. V. Kravchenko, O. A. Podkolzin, V. N. Slyusarev, V. V. Kotlyarov, L. S. Maljukova // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, 2018. – Vol. 10. – №7. – R. 1849-1851.