

УДК 633.152(470.630)

UDC 633.152(470.630)

06.01.01 – Общее земледелие, растениеводство
(сельскохозяйственные науки)

06.01.01 – General agriculture, crop production
(agricultural sciences)

**ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ
НА ФОНЕ МИНИМИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ
ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА
АГРОБОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

**THE INFLUENCE OF MINERAL FERTILIZERS
ON THE BACKGROUND OF MINIMIZATION
OF THE BASIC TILLAGE ON THE
AGROBIOLOGICAL INDICATORS OF WINTER
WHEAT**

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

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

Терехова Светлана Серафимовна
к.с.-х.н., доцент
РИНЦ SPIN-код: 3210-7883

Terekhova Svetlana Serafimovna
Cand.Agr.Sci., assistant professor
RSCI SPIN-code: 3210-7883

Гречищев Дмитрий Сергеевич
аспирант
РИНЦ SPIN-код: 1944-1837
*Кубанский государственный аграрный
университет, Россия, 350044, Краснодар,
Калинина, 13*

Grechishchev Dmitry Sergeevich
graduate student
RSCI SPIN-code: 1944-1837
*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia
350044, Kalinina,13*

В работе приведены данные результатов изучения влияния минеральных удобрений на фоне минимизации основной обработки почвы на агробиологические показатели озимой пшеницы сорта Алексеич. В опыте изучались два фактора: основная обработка почвы и минеральные удобрения. По фактору А изучались два варианта: 1) безотвальная глубокая обработка почвы чизелем на 20-22 см; 2) «нулевая обработка» (прямой посев культуры). По фактору В изучались две системы удобрений: 1) без удобрений; 2) рекомендуемая (под основную обработку почвы $N_{70}P_{70}K_{50}$ + ранневесенняя подкормка N_{30}). Исследованиями выявлено преимущественное преобладание в посевах пшеницы озимой однолетних двудольных и злаковых сорняков, таких как куриное просо, щетинник сизый, мак самосейка, ясколка полевая, подмаренник цепкий. Многолетние сорняки были редки и представлены в основном осотом розовым и вьюнком полевым. Установлено, что в течение всей вегетации растений озимой пшеницы было неравномерное их развитие по вариантам. Нулевая обработка почвы способствует ускоренному на 1 сутки развитию растений озимой пшеницы, а минеральные удобрения наоборот, к удлинению периода вегетации на 3 суток. Выявлено преобладающее воздействие минеральных удобрений на высоту растений озимой пшеницы в сопоставлении с приемами основной обработки почвы (5,0–6,9 см против 3,7–5,6 см). Максимальной высоты растения озимой пшеницы достигли при проведении глубокой обработки почвы с без оборота пласта (чизелевание) с внесением рекомендуемой нормы минеральных

The article presents data on the results of studying the effect of mineral fertilizers against the background of minimizing the main tillage on the agrological indicators of winter wheat variety Alekseich. In the experiment, two factors were studied: the main tillage and mineral fertilizers. According to factor A, two options were studied: 1) non-moldboard deep tillage with chisel for 20-22 cm; 2) "zero processing" (direct sowing of culture). According to factor B, two fertilizer systems were studied: 1) without fertilizers; 2) recommended (for basic tillage $N_{70}P_{70}K_{50}$ + early spring top dressing N_{30}). Studies have revealed the predominant predominance of annual dicotyledonous and cereal weeds in winter wheat crops, such as chicken millet, gray foxtail, self-seed poppy, field grass, tenacious bedstraw. Perennial weeds were rare and represented mainly by rose thistle and field bindweed. It was found that during the entire growing season of winter wheat plants, their development was uneven according to the variants. Zero tillage contributes to the development of winter wheat plants accelerated by 1 day, and mineral fertilizers, on the contrary, to lengthening the growing season by 3 days. The height of winter wheat plants was significantly more influenced by mineral fertilizers (by 5.0–6.9 cm), compared with the studied methods of basic tillage (by 3.7–5.6 cm). The tallest plants were formed on the variant where deep tillage was carried out with no bed rotation (chiseling) using the recommended dose of mineral fertilizers ($N_{70}P_{70}K_{50}$ + N_{30}) - 80.5 cm

удобрений ($N_{70}P_{70}K_{50} + N_{30}$) – 80,5 см

Ключевые слова: ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА, АЛЕКСЕИЧ, ЗАСОРЕННОСТЬ, РОСТ, РАЗВИТИЕ, ВЫСОТА РАСТЕНИЙ

Keywords: WINTER WHEAT, ALEKSEICH, WEEDINESS, GROWTH, DEVELOPMENT, PLANT HEIGHT

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-180-011>

Введение

Урожайность озимых зерновых, в том числе и зерна озимой пшеницы в последнее время сильно возросла, и достигнута рекордных сборов. Это случилось за счет новых научных разработок и их внедрения в производство. Выведение более продуктивных сортов, которые являются более приспособленными к погодным и почвенным условиям их возделывания, и разработка передовых технологических операций по возделыванию этих сортов. В такие технологические операции входят более совершенные методы по их возделыванию. При этом важное место занимает основная обработка почвы в сочетании с оптимальными дозами минеральных удобрений, что является самым эффективным способом в повышении урожайности пшеницы [1, 12, 13].

На физиологические процессы и продуктивность озимой пшеницы оказывает влияние огромное количество факторов внешней среды. На данный момент времени в условиях материальных и производственных ресурсов первоочередная задача стоит в повышении урожайности основных полевых культур, снижении энергозатрат, сохранении почвенного плодородия и получении высокой продуктивности зерна. Здесь важное значение приобретает проблема энергосбережения и снижения затрат. Обработка почвы – это одна из основных технологических операций в земледелии для сельскохозяйственных культур, она обеспечивает создание наиболее благоприятных условий для их возделывания [3, 5-7, 9-11].

<http://ej.kubagro.ru/2022/06/pdf/11.pdf>

В конце двадцатого века происходило снижение уровня материально-технического обеспечения агропромышленного комплекса, следствием чего явилось разрушение структуры агроценозов, нарастание деградации сельскохозяйственных угодий и исключение их из оборота. Наша задача состоит в создании адаптированной системы приемов возделывания основной полевой культуры – озимой пшеницы.

Т.е. можно сказать, что в различных почвенно-климатических условиях нашего края, да и страны в целом, необходимо подбирать наиболее оптимальные способы обработки, с учетом преобладающих в той или иной местности почв, которые будут удовлетворять требования возделываемых культур. Только при применении современных агротехнологий возможно получение высоких и стабильных урожаев озимой пшеницы. Это выражается в подборе эффективных приемов обработки почвы, защиты растений и почв от эрозии ветровой и водной, подбор удобрений и мелиорантов, составление севооборотов. Все эти приемы направлены на получение планируемого урожая высокого качества [15-17].

Материал и объект исследований

Объектом исследований была озимая пшеница, сорт Алексеич. В опыте изучались два фактора: основная обработка почвы и минеральные удобрения. По фактору А изучалось два варианта: 1) безотвальная глубокая обработка почвы чизелем на 20-22 см; 2) «нулевая обработка» (прямой посев культуры). По фактору В изучались две системы удобрений: 1) без удобрений; 2) рекомендуемая (под основную обработку почвы $N_{70}P_{70}K_{50}$ + ранневесенняя подкормка N_{30}).

Методы исследований

Расположение делянок систематическое, повторность опыта 3-х кратная. Общая площадь делянки 100 м², учетная площадь делянки – 50 м². Предшественник – сахарная свекла.

Результаты исследований

Достаточное количество влаги – это конечно же важнейший ресурс, но для каждого культурного растения гораздо важнее расти без рисков оказаться в окружении сильных сорняков. Именно над этим важно работать предпринимателям аграрной промышленности. Защита от сорняков будет позволять почве получать больше питательных веществ и влаги, что для культурных растений крайне важно. Большое разнообразие по экологическим и биологическим признакам на полях сорняков значительно затрудняет борьбу с ними. В каждом конкретном случае необходимо, прежде всего, установить преобладающую группу наиболее злостных сорных растений, засоряющих поля культурных растений в данный момент. Соответственно этому и применяются различные мероприятия по борьбе с ними. Комплекс приемов борьбы с сорняками включает предупредительные меры – уничтожение сорняков по обочинам дорог систематическим обкашиванием и содержанием их в чистоте. Из агротехнических способов в борьбе с сорняками применяют севооборот и различные варианты основной обработки почвы. Очистка пахотного слоя от сорняков наиболее успешно достигается на хорошо окультуренных полях с применением химических средств защиты растений. Основным и самым распространенным способом борьбы с сорняками считается агротехнический способ. Данный способ, кроме уничтожения сорняков, решает и другие задачи улучшения условий жизни культуры, такие как плотность почвы, воздушный режим, потеря влаги из почвы и т. д. В комплексе агротехнических способов борьбы с сорняками наиболее часто

применяются механические меры борьбы, которые предполагают их уничтожение почвообрабатывающими машинами, орудиями. В отношении борьбы с сорняками перед обработкой почвы выдвигаются 2-е важнейшие задачи: уменьшение засоренности почвы и устранение сорняков в период их вегетации. Они неразрывно связаны друг с другом, но имеют и свои отличия. Снижение засоренности достигается не только предотвращением обсеменения и развития вегетативных органов сорняков, но и таким воздействием на почву, при котором создаются условия для прорастания зачатков, для их погребения, истощения, загнивания, высушивания или вымораживания [2, 5, 8].

В полевом опыте нами был проведен учет видового и количественного состава сорной растительности до и после применения гербицида (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние основной обработки почвы и минеральных удобрений на засоренность посевов озимой пшеницы

Вариант		Весеннее кущение	Колошение
обработки почвы	удобрений	всего, шт./м ²	всего, шт./м ²
Чизелевание на 20-22 см	без удобрений (контроль)	50	47
		4	3
	N ₇₀ P ₇₀ K ₅₀ + N ₃₀	54	50
		5	4
Нулевая обработка (прямой посев)	без удобрений (контроль)	50	45
		5	3
	N ₇₀ P ₇₀ K ₅₀ + N ₃₀	56	49
		5	4

При этом нами выявлено преимущественное преобладание в посевах пшеницы озимой однолетних двудольных и злаковых сорняков, таких как куриное просо, щетинник сизый, мак самосейка, ясколка полевая, подмаренник цепкий. Многолетние сорняки были редки и представлены в

основном осотом розовым и вьюнком полевым. Максимум число сорняков достигли в конце фазы весеннего кущения ввиду совокупного действия как озимых, так и зимующих в купе с яровыми сорняками.

Приведенный учет сорняков до применения гербицида в фазу весеннего кущения озимой пшеницы выявил их число от 50 до 56 шт./м². Внесение удобрений способствовало росту засоренности посевов озимой пшеницы.

Учет числа сорняков, проведенный через 30 дней после внесения гербицидов выявил снижение засоренности на 6,0–12,5 %.

Проведенные фенологические наблюдения позволили нам определить особенностей индивидуального развития растений пшеницы озимой применительно к условиям 2020-21 сельскохозяйственного года (таблица 2).

Таблица 2 – Фенология озимой пшеницы в зависимости от обработки почвы и минеральных удобрений

Фаза развития	Вариант			
	чизелевание		нулевая обработка	
	б/удобр (к)	N ₇₀ P ₇₀ K ₅₀ + N ₃₀	б/удобр (к)	N ₇₀ P ₇₀ K ₅₀ + N ₃₀
Посев	12.10	12.10	12.10	12.10
Всходы	22.10	22.10	21.10	21.10
Кущение	6.11	7.11	5.11	6.11
Выход в трубку	17.04	18.04	16.04	17.04
Колошение	15.05	17.05	14.05	16.05
Цветение	20.05	22.05	19.05	21.05
Спелость зерна				
– молочная	5.06	8.06	4.06	7.06
– восковая	18.06	21.06	17.06	20.06
– полная	25.06	28.06	24.06	27.06

Проведение прямого посева обеспечивает получение всходов на одни сутки раньше по сравнению с чизелеванием в связи с лучшим контактом семян с почвой. И в дальнейшем все фазы роста и развития растений озимой пшеницы на данной обработке почвы наступали на одни сутки раньше.

Фазы кущения первыми достигли растения на делянках без внесения удобрений на каждом варианте обработки почвы. Применение удобрений способствовало наступлению данной фазы на сутки позже.

Выявленные зависимости проявились и в фазу выхода в трубку.

Начиная с фазы колошения растения озимой пшеницы на неудобренных делянках опыта опережали в развитии растения на делянках с внесением рекомендуемой нормы удобрений на 2 суток, а начиная с фазы молочной спелости зерна и до полной спелости зерна – на 3 суток.

Т.о. нулевая обработка почвы способствует ускоренному на 1 сутки развитию растений озимой пшеницы, а минеральные удобрения наоборот, к удлинению периода вегетации на 3 суток.

Линейное увеличение организма (рост) является важнейший совокупный жизненный процесс культурных растений, который является следствием связанного сотрудничества многих физиолого-биохимических процессов, заключающийся в необратимом приросте массы и линейных размеров культурных растений, определенных ростом энергичного обмена веществ, сопровождающегося делением и дифференциацией клеток растительного организма. Конечная высота растений определяется генетикой организма и может в его рамках варьировать под влиянием изученных нами вариантов (таблица 3).

До фазы кущения растения росли равномерно по всем вариантам обработки почвы. Применение минеральных удобрений, обеспечивало увеличение высоты растений озимой пшеницы на 1,6–1,9 см.

К наступлению фазы выхода растений озимой пшеницы в трубку чизелевание способствовало увеличению роста растений на 2–3 см.

Применение минеральных удобрений также обеспечило существенных рост высоты растений – на 4–6 см.

Таблица 3 – Высота растений озимой пшеницы в зависимости от системы обработки почвы и минудобрений

Вариант		Фаза роста		
обработки почвы	удобрений	кущение	выход в трубку	колошение
Чизелевание на 20-22 см (к)	без удобрений (к)	24,4	51,7	73,6
	N ₇₀ P ₇₀ K ₅₀ + N ₃₀	26,3	57,3	80,5
Нулевая обработка (прямой посев)	без удобрений (к)	24,8	49,5	69,9
	N ₇₀ P ₇₀ K ₅₀ + N ₃₀	26,4	54,2	74,9

Максимальных высот в 70–80 см растения озимой пшеницы достигли в фазу колошения. Чизелевание обеспечило прирост от 3,7 до 5,9 см, а минеральные удобрения – от 5,0 до 6,9 см.

Таким образом, нами установлено превалирующее влияние минеральных удобрений (на 5,0–6,9 см) в сравнении с изученными способами основной обработки почвы (на 3,7–5,6 см).

Заключение

Выявлено преимущественное преобладание в посевах пшеницы озимой однолетних двудольных и злаковых сорняков, таких как куриное просо, щетинник сизый, мак самосейка, ясколка полевая, подмаренник цепкий. Многолетние сорняки были редки и представлены в основном осотом розовым и вьюнком полевым. Нулевая обработка почвы способствует ускоренному на 1 сутки развитию растений озимой пшеницы, а минеральные удобрения наоборот, к удлинению периода

вегетации на 3 суток. Выявлено превалирующее воздействие минеральных удобрений на высоту растений озимой пшеницы в сопоставлении с приемами основной обработки почвы (5,0–6,9 см против 3,7–5,6 см). Максимальной высоты растения озимой пшеницы достигли при проведении глубокой обработки почвы с без оборота пласта (чизелевание) с внесением рекомендуемой нормы минеральных удобрений ($N_{70}P_{70}K_{50} + N_{30}$) – 80,5 см.

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. - Краснодар: КубГАУ, 2021. – № 171. – С. 305-317.
2. Багринцева, В.Н. Засоренность и урожайность кукурузы при разной обработке почвы / В.Н. Багринцева, Т.И. Борщ, И.А. Шмалько, Р.В. Кравченко // Защита и карантин растений, 2006. – № 2. – С. 29-30.
3. 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.
4. Калинин, О. С. Влияние обработки почвы и минеральных удобрений на агрофизические свойства почвы под посевами сахарной свеклы / О. С. Калинин, Р. В. Кравченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - Краснодар: КубГАУ, 2021. – № 173. – С. 61-75.
5. Кравченко, Р. В. Применение гербицидов на фоне минимализации основной обработки почвы при возделывании кукурузы на зерно / Р.В. Кравченко, В.И. Прохода // Земледелие, 2008. – № 8. – С. 41-42.
6. Кравченко, Р. В. Энергосберегающие технологии возделывания гибридов кукурузы / Р. В. Кравченко, В. И. Прохода // Техника и оборудование для села, 2009. – № 10. – С. 16-17.
7. Кравченко, Р. В. Особенности роста, развития и формирования продуктивности растений кукурузы в зависимости от основной обработки почвы и гербицидов в Ставропольском крае / Р.В. Кравченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – № 82. С. 1141-1152.
8. Кравченко, Р. В. Эффективность минимализации основной обработки почвы на различных гербицидных фонах при возделывании кукурузы / Р.В. Кравченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – № 82. – С. 1153–1167.

9. 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.
10. Кравченко, Р. В. Влияние основной обработки почвы и минеральных удобрений на экономические и биоэнергетические показатели гибридов кукурузы / Р. В. Кравченко, В. И. Прохода // Труды КубГАУ, 2015. - № 56. – С. 119-125.
11. Кравченко, Р. В. Влияние основной обработки почвы на агробиологические показатели подсолнечника гибрида Вулкан в условиях Центральной зоны Краснодарского края / Р. В. Кравченко, А. С. Толстых // Труды КубГАУ. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - № 78. – С.86-90.
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. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - № 80. – С.150-155.
13. Кравченко, Р. В. Влияние основной обработки почвы под озимую пшеницу на формирование элементов ее продуктивности / Р. В. Кравченко, С. И. Лучинский, А. А. Архипенко, А. Е. Семенов // Труды КубГАУ. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - № 90. – С.64-70.
14. Маковеев, А. В. Продуктивные и экономические показатели возделывания подсолнечника при разных способах основной обработки почвы / А. В. Маковеев, С. И. Лучинский, Р. В. Кравченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, 2020. – № 161. – С. 271-281.
15. Прохода, В. И. Возделывание кукурузы при минимализации основной обработки почвы / В.И. Прохода, Р.В. Кравченко // Вестник БГСХА, 2010. - № 3. – С. 59 – 62.
16. 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.
17. Шувалов, А. А. Зависимость агрохимических и агрофизических показателей почвы от основной ее обработки в технологии возделывания сахарной свеклы / А. А. Шувалов, Р. В. Кравченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, 2020. – № 162. – С. 219-228.

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 setevoj elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - Krasnodar: KubGAU, 2021. – № 171. – S. 305-317.
2. Bagrinceva, V.N. Zasorennost' i urozhajnost' kukuruzy pri raznoj obrabotke pochvy / V.N. Bagrinceva, T.I. Borshch, I.A. SHmal'ko, R.V. Kravchenko // Zashchita i karantin rastenij, 2006. – № 2. – S. 29-30.
3. Kalinin, O. S. Rol' mineral'nyh udobrenij v formirovanii produktivnosti saharnoj svekly, vozdelevaemoj pri minimalizacii osnovnoj obrabotki pochvy / O. S. Kalinin, R. V. Kravchenko // Politematicheskij setevoj elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - Krasnodar: KubGAU, 2021. – № 172. – S. 50-65.

4. Kalinin, O. S. Vliyanie obrabotki pochvy i mineral'nyh udobrenij na agrofizicheskie svojstva pochvy pod posevami saharnoj svekly / O. S. Kalinin, R. V. Kravchenko // Politematicheskij setevoj elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - Krasnodar: KubGAU, 2021. – № 173. – S. 61-75.
5. Kravchenko, R. V. Primenenie gerbicidev na fone minimalizacii osnovnoj obrabotki pochvy pri vzdelyvanii kukuruzy na zerno / R.V. Kravchenko, V.I. Prohoda // Zemledelie, 2008. – № 8. – S. 41-42.
6. Kravchenko, R. V. Energosberegayushchie tekhnologii vzdelyvaniya gibridov kukuruzy / R. V. Kravchenko, V. I. Prohoda // Tekhnika i oborudovanie dlya sela, 2009. – № 10. – S. 16-17.
7. Kravchenko, R. V. Osobennosti rosta, razvitiya i formirovaniya produktivnosti rastenij kukuruzy v zavisimosti ot osnovnoj obrabotki pochvy i gerbicidev v Stavropol'skom krae / R.V. Kravchenko // Politematicheskij setevoj elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – Krasnodar: KubGAU, 2012. – № 82. S. 1141-1152.
8. Kravchenko, R. V. Effektivnost' minimalizacii osnovnoj obrabotki pochvy na razlichnyh gerbicidevnyh fonah pri vzdelyvanii kukuruzy / R.V. Kravchenko // Politematicheskij setevoj elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – Krasnodar: KubGAU, 2012. – № 82. – S. 1153–1167.
9. Kravchenko, R. V. Vliyanie mineral'nyh udobrenij i osnovnoj obrabotki pochvy v tekhnologii vzdelyvaniya gibridov kukuruzy na ih ekonomicheskie i bioenergeticheskie pokazateli / R. V. Kravchenko, V. I. Prohoda // Trudy KubGAU, 2015. – № 56. – S. 111-118.
10. Kravchenko, R. V. Vliyanie osnovnoj obrabotki pochvy i mineral'nyh udobrenij na ekonomicheskie i bioenergeticheskie pokazateli gibridov kukuruzy / R. V. Kravchenko, V. I. Prohoda // Trudy KubGAU, 2015. - № 56. – S. 119-125.
11. Kravchenko, R. V. Vliyanie osnovnoj obrabotki pochvy na agrobiologicheskie pokazateli podsolnechnika gibrida Vulkan v usloviyah Central'noj zony Krasnodarskogo kraja / R. V. Kravchenko, A. S. Tolstyh // Trudy KubGAU. - Krasnodar: KubGAU, 2019. - № 78. – С.86-90.
12. Kravchenko, R. V. Optimizaciya mineral'nogo pitaniya pri minimalizacii osnovnoj obrabotki pochvy v tekhnologii vzdelyvaniya ozimoy pshenicy / R. V. Kravchenko, A. A. Arhipenko // Trudy KubGAU. - Krasnodar: KubGAU, 2019. - № 80. – С.150-155.
13. Kravchenko, R. V. Vliyanie osnovnoj obrabotki pochvy pod ozimuyu pshenicu na formirovanie elementov ee produktivnosti / R. V. Kravchenko, S. I. Luchinskij, A. A. Arhipenko, A. E. Semenov // Trudy KubGAU. - Krasnodar: KubGAU, 2021. - № 90. – С.64-70.
14. Makoveev, A. V. Produktivnye i ekonomicheskie pokazateli vzdelyvaniya podsolnechnika pri raznyh sposobah osnovnoj obrabotki pochvy / A. V. Makoveev, S. I. Luchinskij, R. V. Kravchenko // Politematicheskij setevoj elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2020. – № 161. – S. 271-281.
15. Prohoda, V. I. Vzdelyvanie kukuruzy pri minimalizacii osnovnoj obrabotki pochvy / V.I. Prohoda, R.V. Kravchenko // Vestnik BGSKHA, 2010. - № 3. – S. 59 – 62.
16. Prohoda, V. I. Ekonomicheskaya i bioenergeticheskaya ocenka vneseniya mineral'nyh udobrenij i osnovnoj obrabotki pochvy pri vzdelyvanii rannespelyh i srednerannih gibridov kukuruzy / V. I. Prohoda, R. V. Kravchenko // Vestnik APK Stavropol'ya, 2015. – № 1 (17). – S. 256-261.
17. SHuvalov, A. A. Zavisimost' agrohimicheskikh i agrofizicheskikh pokazatelej pochvy ot osnovnoj ee obrabotki v tekhnologii vzdelyvaniya saharnoj svekly / A. A.

SHuvalov, R. V. Kravchenko // Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2020. – № 162. – S. 219-228.