

УДК 633.11 (470.630)

06.01.01 – Общее земледелие, растениеводство  
(сельскохозяйственные науки)**РОЛЬ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И  
ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПОД  
ПОСЕВЫ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В  
ФОРМИРОВАНИЕ ЕЕ ПРОДУКТИВНОСТИ**Архипенко Антонина Александровна  
аспирант

Кравченко Роман Викторович

д. с.-х. н., доцент

РИНЦ SPIN-код: 3648-2228

roma-kravchenko@yandex.ru

*Кубанский государственный аграрный университет,  
Россия, 350044, Краснодар, Калинина, 13*

В статье представлен экспериментальный материал полевых испытаний, выполненных на кафедре общего и орошаемого земледелия КубГАУ по определению роли минеральных удобрений и основной обработки почвы под посевы озимой пшеницы в формирование ее продуктивности. Объект исследований – озимая пшеница, сорт Стан, высеваемая после предшественника сои. Схема опыта: фактор А (основная обработка почвы): 1 вариант (контроль) – отвальная вспашка на 20...22 см; вариант 2 – чизелевание на 20...22 см; вариант 3 – мелкая обработка (дисковое лущение на 8...10 см); вариант 4 – нулевая обработка почвы (прямой посев по стерне предшественника); фактор В (норма минеральных удобрений): вариант 1 – контроль (без удобрений); вариант 2 – рекомендуемая (под основную обработку почвы с осени –  $N_{20}P_{80}$  + ранее-весенняя подкормка  $N_{40}$ ); вариант 3 – интенсивная (расчетная) доза минеральных удобрений (под основную обработку почвы с осени  $N_{40}P_{160}$  + ранее-весенняя подкормка  $N_{40}$ ). Повторность 3-х кратная при рендомизированном размещении вариантов. В опыте применяли общепринятые методики. Выявлено, что максимальная урожайность была сформирована на фоне оборотной вспашки на 20-22 см в основную обработку почвы. Проведение в основную обработку почвы чизелевания на ту же глубину приводило к достоверному снижению урожайности на 2,2 ц/га. Поверхностная мелкая обработка почвы (10...12 см) сокращала урожайность на 3,2 ц/га, а нулевая обработка – на 4,8 ц/га. Внесение минудобрений обеспечивало рост продуктивности озимой пшеницы на 1,5 ц/га на фоне рекомендуемой нормы минудобрений ( $N_{20}P_{80}$  +  $N_{40}$ ) и на 2,9 ц/га при интенсивной (расчетной) норме ( $N_{40}P_{160}$  +  $N_{40}$ ).

Ключевые слова: ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА, СТАН,  
ПРОДУКТИВНОСТЬ, МИНЕРАЛЬНЫЕ  
УДОБРЕНИЯ, ОБРАБОТКА ПОЧВЫ

DOI: <http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-171-023>

UDC 633.11 (470.630)

06.01.01-General agriculture, crop production  
(agricultural sciences)**THE ROLE OF MINERAL FERTILIZERS AND  
BASIC SOIL TREATMENT FOR WINTER  
WHEAT IN THE FORMATION OF ITS  
PRODUCTIVITY**Archipenko Antonina Alexandrovna  
graduate student

Kravchenko Roman Viktorovich

Dr.Sci.Agr., associate professor

RSCI SPIN-code: 3648-2228

roma-kravchenko@yandex.ru

*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia  
350044, Kalinina, 13*

The article presents the experimental material of a field experiment conducted at the Department of General and Irrigated Agriculture of the KubSAU to study the effect of mineral fertilizers and basic tillage for winter wheat on the formation of its productivity. The object of research was a winter wheat variety called Stan. The predecessor is soy. Experiment scheme: factor A (basic tillage): Option 1 (control) - moldboard plowing by 20 ... 22 cm; option 2 - chiseling by 20 ... 22 cm; option 3 - shallow cultivation (disc peeling by 8 ... 10 cm); option 4 - no tillage (direct sowing on the predecessor stubble); factor B (the rate of mineral fertilizers): option 1 - control (without fertilizers); option 2 - recommended (for the main tillage from autumn -  $N_{20}P_{80}$  + earlier-spring top dressing  $N_{40}$ ); option 3 - intensive (calculated) dose of mineral fertilizers (for the main tillage from autumn  $N_{40}P_{160}$  + earlier-spring top dressing  $N_{40}$ ). Repeated 3 times with randomized placement of options. In the experiment, we used generally accepted methods. It was revealed that the maximum yield was formed against the background of reverse plowing by 20-22 cm in the main tillage. Carrying out chisel-growing at the same depth in the main tillage led to a significant decrease in yield by 2.2 c / ha. Small tillage by 10-12 cm reduced the yield by 3.2 c / ha, and zero till - by 4.8 c / ha. The introduction of mineral fertilizers led to an increase in the yield of winter wheat of the Stan variety by 1.5 c / ha at the recommended rate (for the main tillage in the fall -  $N_{20}P_{80}$  + earlier-spring feeding  $N_{40}$ ) and by 2.9 c / ha with intensive (calculated) norm (for the main tillage from autumn  $N_{40}P_{160}$  + earlier-spring top dressing  $N_{40}$ ).

Keywords: WINTER WHEAT, STAN,  
PRODUCTIVITY, MINERAL FERTILIZERS,  
TILLAGE

### **Введение**

Главное из древнейших злаковых растений – это пшеница. Она является самой распространенной сельскохозяйственной культурой в мире. На нашей планете пшеница является одной из первоклассных продовольственных культур. Первое место в мировом земледелии эта культура занимает по посевным площадям и валовому сбору. Более чем на 220 млн. га озимую пшеницу возделывают в мире, примерно 10 млн. га эта культура занимает в России, а на Кубани более 1,5 млн. га. При возделывании озимой пшеницы один из основных технологических этапов подготовки почвы – это ее обработка. Рациональная система обработки почвы немыслима без действия на нее разными рабочими органами с.-х. машин для целей сохранения и повышения плодородия почвы, а также улучшения водного, воздушного и питьевого режимов почвы [5, 8-10, 16].

При возделывании такой культуры, как озимая пшеница, важно учесть рентабельность системы обработки почвы. Она будет экономически эффективна в том случае, если рационально составить приемы и глубину основной обработки почвы. Заметное увеличение урожайности наблюдается на вспашке, поскольку идет рыхление корнеобитаемого слоя почвы [5, 13].

В зависимости от района возделывания, предшествующей культуры, засоренности полей строится система обработки почвы под высеваемую культуру. При возделывании такой культуры, как озимая пшеница, важно учесть рентабельность системы обработки почвы. Она будет экономически эффективна в том случае, если рационально составить приемы и глубину основной обработки почвы. Для получения высокого урожая озимой пшеницы необходимо большое количество влаги, поэтому одной из главных задач стоит накопление и удержание ее. Особенно тех осадков, которые выпадают в осенне-зимний период благодаря тому, что они проникают на большую глубину, чем летние. Поэтому применяют такую обработку

почвы, благодаря которой идет меньшее испарение влаги, улучшается влагообеспеченность и происходит более эффективное использование накопленной воды растениями [2-9, 14-16].

Классическим способом обработки почвы является отвальная вспашка. Заметное увеличение урожайности наблюдается на вспашке, поскольку идет рыхление корнеобитаемого слоя почвы. Из выше проведенных исследований мы видим, что при традиционной обработке почвы (вспашке) наблюдается высокий урожай и лучшая борьба с сорняками, но наносится огромный вред на состояние почвенного покрова. Но на сегодняшний момент аграриям рекомендуется отдавать предпочтение более щадящим, мелким обработкам, таким как *no-till* и *mini-till*. При использовании технологии *No-till* в почве лучше сохраняется влага в метровом слое, поскольку на поверхности почвы остаются растительные остатки, благодаря которым с поверхности почвы идет меньшее испарение и, соответственно, больше остается воды. Различные способы обработки по-разному сказываются на влажности почвы как во время посева культуры, так и во время ее уборки. При поверхностной обработке почвы влагообеспеченность более высокая, что очень важно на начальном этапе роста растения. Но также существуют такие обработки как: культивация, чизелевание, боронование, лушение, щелевание, кротование и другие [2-4, 16, 17].

Растение озимой пшеницы проявляет повышенное требование к почве. Очень важно наличие мощного гумусного горизонта, обилие питательных веществ, а также хороших водно-физических показателей. Помимо выше перечисленного, почва должна обладать нейтральной или слабокислой средой с рН 6,0-7,5, чернозем выщелоченный во всей мере удовлетворяет необходимые требования [13].

Одним из основополагающих факторов, определяющих правильное и эффективное плодородие почвы, а также формирование высокой

урожайности озимой пшеницы является наличие доступных форм питательных веществ для растения. Очень важно применять минеральные удобрения, которые обеспечивают повышение урожайности и качества зерна озимой пшеницы. Чтобы успешно использовать удобрения необходимо рационально вносить удобрения, правильно подобрать дозы внесения. В таком случае, возможно получение максимального урожая. В случае недостатка элементов минерального питания, можно компенсировать данный элемент правильной научно обоснованной системой внесения минеральных удобрений. Это позволит получить как запланированную урожайность, так и повысить качество зерна озимой пшеницы. Высокий урожай озимой пшеницы возможно получить правильном внесении минеральных удобрений. Лучше применять под основную обработку почвы с осени и использовать две подкормки – в начале возобновления весенней вегетации и в фазу выхода в трубку. Помимо увеличения урожайности пшеницы, это позволит также повысить качество зерна [13].

В настоящее время создано большое количество высокоинтенсивных сортов озимой пшеницы, которые при их возделывания, приводят к дефициту в почве питательных веществ. А растение озимой пшеницы проявляет повышенное требование к почве. Для обеспечения растений необходимыми элементами питания рекомендуется использование минеральных удобрений. Чтобы успешно использовать удобрения необходимо рационально вносить удобрения, правильно подобрать дозы внесения [5, 11].

Помимо увеличения урожайности пшеницы, это позволит также повысить качество зерна. В таком случае, возможно получение максимального урожая. Для этого, прежде всего, нужно учитывать, как количественные показатели – динамику усвоения за вегетацию, так и качественные – их соотношение. Вынос питательных веществ с урожаем

зависит от нормы минеральных удобрений. По данным многочисленных исследований увеличение уровня удобренности способствует повышению биологической активности почвы. А также дает неплохую прибавку к урожаю зерна. Поэтому, в целях совершенствования и рационализации технологий производства продукции озимой пшеницы полезно осуществлять полевые исследования [1, 12, 18].

На сегодня данная тема является актуальной, ведь с увеличением площадей, разными антропогенными и природными факторами повсеместно наблюдается тенденция к уменьшению содержания гумуса в почвах и их мощности. Цель исследований: разработка энерго-ресурсоспособов получения продукции озимой пшеницы сорта Стан в зернопропашном севообороте в степном равнинном агроландшафте Западного Предкавказья.

### **Материал и объект исследований**

Научные полевые работы проходили в длительном многофакторном стационарном опыте в 2017-2020 сельскохозяйственных годах на стационаре кафедры общего и орошаемого земледелия КубГАУ в соответствии с общепринятыми методиками.

Почвы стационара – типичные выщелоченные чернозёмы. Мощность гумусового горизонта достигает 2 м, благодаря этому чернозём выщелоченный относится к виду сверхмощных почв. Содержание гумуса в пахотном горизонте, которое постепенно уменьшается с глубиной равно 3,5 %-4,5 %. Плотность чернозёма выщелоченного в пахотном слое – 1,33 г/см<sup>3</sup>. Плотность твёрдой фазы увеличивается вниз по профилю и изменяется в границах от 2,64 до 2,70 г/см<sup>3</sup>. Общая порозность изменяется от 45,9 до 49,6 %. Максимальная гигроскопичность имеет значение 10,9 %. Величина наименьшей влагоемкости в горизонте An равна 29,8 %. Грунтовые воды залегают на глубине 6-10 метров. Диапазон доступной влаги для растений невысокий, из-за плотности и высокой влажности

завядания чернозёма выщелоченного. Чернозём выщелоченный обладает достаточно высокой поглотительной способностью. Сумма поглотительных катионов  $\text{Ca}^{2+}$  в гумусовом горизонте составляет 25,6 м – экв. на 100 г почвы, а катионов  $\text{Mg}^{2+}$  – 9,2 м – экв. на 100 г почвы. Данная почва является благоприятной для возделывания для большинства сельскохозяйственных культур.

По агроклиматическому районированию место проведения полевых опытов приурочено к зоне неустойчивого увлажнения. Климат умеренно-влажный, характеризуется слабо выраженными периодами года, достаточно мягкой зимой с неустойчивым снежным покровом и жарким летом при коэффициенте увлажнения равным 0,3-0,4 (643 мм осадков за год). Наблюдаются кратковременные осадки, преимущественно ливневые. Их выпадение более 50% (347 мм) за период активной вегетации (осенне-зимний). Основываясь на выше сказанное, мы с уверенностью можем констатировать о пригодности внешних условий стационара кафедры для получения продукции большинства полевых культур, включая и озимую пшеницу, и гарантируют получение более высоких урожаев, чем в других регионах страны.

### **Методы исследований**

Данный раздел подробно описан в предыдущих наших работах [13].

### **Результаты исследований**

Различные способы подготовки почвы и дозы минеральных удобрений под посев озимой пшеницы влияют на показатели структуры ее урожая (таблица 1). Минимальным число продуктивных стеблей зафиксировано на варианте с нулевой обработкой почвы в отсутствие минудобрений и составило 362 шт./м<sup>2</sup>, что на 56 шт./м<sup>2</sup> меньше по сравнению с контрольным вариантом (отвальная вспашка на 20-22 см) и без удобрений или на 15,5 %.

**Таблица 1 – Показатели структуры урожая озимой пшеницы, формируемые под влиянием обработки почвы**

Вариант опыта		Показатели структуры урожая				
фактор А (основная обработка почвы)	фактор В (норма удобрений)	число продуктивных стеблей, шт./м <sup>2</sup>	длина колоса, см.	масса 1000 зерен, г.	число зерен в колосе, шт.	масса зерен с одного колоса, г
Оборотная вспашка (20–22 см)	контроль (б/уд)	418	9,2	40,5	37	1,5
	N <sub>20</sub> P <sub>80</sub> + N <sub>40</sub>	448	9,4	39,0	41	1,6
	N <sub>40</sub> P <sub>160</sub> + N <sub>40</sub>	437	9,3	43,9	41	1,8
Чизелевание (20-22 см)	контроль (б/уд)	453	8,8	40,5	37	1,5
	N <sub>20</sub> P <sub>80</sub> + N <sub>40</sub>	455	8,7	47,4	38	1,7
	N <sub>40</sub> P <sub>160</sub> + N <sub>40</sub>	471	9,1	38,1	42	1,6
Мелкая обработка (10–12 см)	контроль (б/уд)	456	8,6	42,9	35	1,5
	N <sub>20</sub> P <sub>80</sub> + N <sub>40</sub>	444	9,3	41,0	39	1,6
	N <sub>40</sub> P <sub>160</sub> + N <sub>40</sub>	468	9,2	41,0	39	1,6
Нулевая обработка	контроль (б/уд)	362	8,7	41,2	34	1,4
	N <sub>20</sub> P <sub>80</sub> + N <sub>40</sub>	435	8,8	41,7	36	1,5
	N <sub>40</sub> P <sub>160</sub> + N <sub>40</sub>	406	8,8	47,1	34	1,6

Максимальным их число фиксировалось на варианте с проведением чизелевания на 20-22 см и интенсивной дозой минудобрений – 471 шт./ м<sup>2</sup>, что на 53 шт./ м<sup>2</sup> больше в сравнении с контролем. Внесение минеральных удобрений способствовало формированию большего числа продуктивных стеблей на всех вариантах основной обработки почвы.



Длина колоса была на уровне от 8,8 до 9,4 см в зависимости от способов основной обработки почвы и различных доз удобрений.

Масса 1000 зерен не зависела от основной обработки почвы и имела тенденцию к увеличению при внесении минеральных удобрений – от 1,9 г при мелкой обработке почвы до 6,9 г при чизельной обработке почвы.

Число зерен в колосе было максимальным при глубоких обработках почвы. Уменьшение ее глубины или ее отсутствие приводило к снижению числа зерен в колосе на 3-8 штук.

Урожайность и качество зерна озимой пшеницы также находились в зависимости от изучаемых факторов (таблицы 2 и 3).

**Таблица 2 – Урожайные показатели озимой пшеницы (сорт Стан)**

Вариант опыта		Средняя урожайность, ц/га	Отклонение		Среднее по фактору А	Среднее по фактору В
фактор А (основная обработка почвы)	фактор В (норма удобрений)		ц/га	%		
Оборотная вспашка (20–22 см)	контроль (б/уд)	57,9	-	-	60,4	56,4
	N <sub>20</sub> P <sub>80</sub> + N <sub>40</sub>	61,6	3,7	6,4		57,9
	N <sub>40</sub> P <sub>160</sub> + N <sub>40</sub>	61,7	3,8	6,6		59,3
Чизелевание (20-22 см)	контроль (б/уд)	56,6	-1,3	-2,2	58,2	
	N <sub>20</sub> P <sub>80</sub> + N <sub>40</sub>	57,4	-0,5	-0,9		
	N <sub>40</sub> P <sub>160</sub> + N <sub>40</sub>	60,7	2,8	4,8		
Мелкая обработка (10–12 см)	контроль (б/уд)	56,0	-1,9	-3,3	57,2	
	N <sub>20</sub> P <sub>80</sub> + N <sub>40</sub>	57,2	-0,7	-1,2		
	N <sub>40</sub> P <sub>160</sub> + N <sub>40</sub>	58,4	0,5	0,9		
Нулевая обработка	контроль (б/уд)	55,0	-2,9	-5,0	55,6	
	N <sub>20</sub> P <sub>80</sub> + N <sub>40</sub>	55,5	-2,4	-4,1		
	N <sub>40</sub> P <sub>160</sub> + N <sub>40</sub>	56,2	-1,7	-2,9		
НСР <sub>05</sub>			1,9		1,5	1,4



В целом урожайность варьировала в пределах от 55,0 до 61,7 ц/га – от минимальной на варианте с прямым посевом без удобрений (55,0 ц/га, что 2,9 ц/га меньше по сравнению с контролем) до максимальной на варианте с отвальной вспашкой на 20-22 см и интенсивной дозой удобрений (61,7 ц/га, что 3,8 ц/га больше по сравнению с контролем).

При этом, максимальная урожайность была сформирована на фоне оборотной вспашки на 20-22 см в основную обработку почвы. Проведение в основную обработку почвы чизелевания на ту же глубину приводило к достоверному снижению урожайности на 2,2 ц/га. Мелкая обработка на 10-12 см снижала урожайность на 3,2 ц/га, а нулевая обработка – на 4,8 ц/га.

Внесение минудобрений обеспечивало рост продуктивности озимой пшеницы на 1,5 ц/га при рекомендуемой норме минудобрений ( $N_{20}P_{80} + N_{40}$ ) и на 2,9 ц/га при интенсивной (расчетной) норме ( $N_{40}P_{160} + N_{40}$ ).

Качество зерна в первую очередь влияет на мукомольные качества пшеницы. При применении минеральных удобрений наблюдался рост содержания клейковины в зерне – от 1,0 % при нулевой обработке почвы, до 1,8 % на фоне отвальной вспашки. На контрольных вариантах без удобрений процент клейковины на разных обработках почвы варьировал от 22,3 до 24,1 %, при рекомендуемой дозе он увеличивался до 24,3 %, а при расчетной – до 25,3 % (при чизельной обработке).

Протеин находился в пределах от 11,5 до 13,1 % при лучших показателях в вариантах с чизелеванием и нулевой обработкой почвы. При применении минеральных удобрений наблюдался рост содержания протеина в зерне – от 0,7 % при нулевой обработке почвы, до 1,3 % на фоне отвальной вспашки.

Натура зерна не была в зависимости от основной обработки почвы и только ее отсутствие (нулевая обработка) приводила к снижению ее показателей на 10-15 г/л.

**Таблица 3 – Качество зерна озимой пшеницы сорта «Стан»**

Система обработки почвы	Норма удобрений	Натура зерна, г/л	Протеин, %	Клейковина, %
Оборотная вспашка (20–22 см)	контроль (б/уд)	799	11,8	22,8
	N <sub>20</sub> P <sub>80</sub> + N <sub>40</sub>	805	12,6	23,9
	N <sub>40</sub> P <sub>160</sub> + N <sub>40</sub>	809	13,1	24,6
Чизелевание (20-22 см)	контроль (б/уд)	790	12,2	23,8
	N <sub>20</sub> P <sub>80</sub> + N <sub>40</sub>	800	12,6	24,0
	N <sub>40</sub> P <sub>160</sub> + N <sub>40</sub>	795	13,1	25,3
Мелкая обработка (10–12 см)	контроль (б/уд)	793	11,5	22,3
	N <sub>20</sub> P <sub>80</sub> + N <sub>40</sub>	806	11,9	22,5
	N <sub>40</sub> P <sub>160</sub> + N <sub>40</sub>	806	12,3	23,5
Нулевая обработка	контроль (б/уд)	774	12,3	24,1
	N <sub>20</sub> P <sub>80</sub> + N <sub>40</sub>	790	12,7	24,3
	N <sub>40</sub> P <sub>160</sub> + N <sub>40</sub>	799	13,0	25,1

При применении минеральных удобрений наблюдался рост содержания показателя натуры зерна – от 10 г/л при чизельной обработке до 25 г/л при нулевой обработке почвы.

Т.о., изучаемые обработки почвы и минудобрений являются существенным фактором действия на качество зерна озимой пшеницы.

### **Заключение**

Т.о., наименьшая урожайность была на варианте с прямым посевом и без удобрений и составила 55,0 ц/га, что 2,9 ц/га меньше по сравнению с контролем. Наибольшая урожайность была на варианте с отвальной вспашкой на 20-22 см и интенсивной дозой удобрений. В целом урожайность варьировала в пределах от 55,0 до 61,7 ц/га.

При увеличении дозы удобрений увеличивается содержание клейковины в зерне. На вариантах с одинарной дозой удобрений процент клейковины на разных обработках почвы варьировал от 22,3 до 24,1%, при двойной дозе он увеличивался до 24,3%. Протеин был на уровне от 11,5 до 13,1 %.

#### **Библиографический список**

1. Кравченко, Р. В. Почвозащитная обработка почвы при возделывании кукурузы на выщелоченных чернозёмах / Р. В. Кравченко, В. И. Прохода // Приложение к журналу «Плодородие», 2007. – № 3 – С. 58-59.
2. Кравченко, Р. В. Основные почвосберегающие обработки почвы под кукурузу / Р. В. Кравченко // Аграрная наука, 2007. – № 6. – С. 9-10.
3. 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.
4. Кравченко, Р. В. Агробиологическое обоснование получения стабильных урожаев зерна кукурузы в условиях степной зоны Центрального Предкавказья : монография / Р. В. Кравченко. – Ставрополь, 2010. – 208 с.
5. Кравченко, Р. В. Влияние способов основной обработки почвы на продуктивность гибридов кукурузы / Р. В. Кравченко, О. В. Тронева // Земледелие, 2011. – № 7. – С. 27-28.
6. 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.
7. Кравченко, Р. В. Влияние минеральных удобрений и минимальной основной обработки почвы на урожайность гибридов кукурузы в условиях неустойчивого увлажнения в Центральном Предкавказье / Р. В. Кравченко, О. В. Тронева // Агрохимия, 2012. – № 7. – С. 28-31.
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.
12. 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.
10. 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.80-86.
11. Кравченко, Р. В. Влияние основной обработки на агрофизические свойства почвы в посевах подсолнечника / Р. В. Кравченко, А. С. Толстых // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – № 150. – С.169-181.

12. Кравченко, Р. В. Изменение площади листовой поверхности растений озимой пшеницы под влиянием обработки почвы в условиях Центральной сельскохозяйственной зоны / Р. В. Кравченко, С. И. Лучинский // В книге: Институциональные преобразования АПК России в условиях глобальных вызовов. Сборник тезисов по материалам IV Международной конференции. Отв. за выпуск А.Г. Кощаев. – Краснодар, 2019. – С.8.

13. Кравченко, Р. В. Оптимизация минерального питания при минимализации основной обработки почвы в технологии возделывания озимой пшеницы / Р. В. Кравченко, А. А. Архипенко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2019. – № 80. – С. 150-155.

14. Лучинский, С.И. Совершенствование элементов технологий возделывания подсолнечника в зависимости от засоренности полей и вредоносности сорняков в Краснодарском крае : автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук / С. И. Лучинский. – Краснодар, 2004. 24 с.

15. Лучинский, С.И. Биологические особенности амброзии полыннолистной / С. И. Лучинский, А. В. Маковеев // Труды Кубанского государственного аграрного университета, 2008. – № 15. – С. 92-95.

16. Маковеев, А. В. Влияние минеральных удобрений на продуктивность гибридов подсолнечника / А. В. Маковеев, Ф. И. Дерка, С. И. Лучинский, В. С. Лучинский, С. А. Макаренко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, 2016. – № 123. – С. 1353-1367.

17. Прохода, В. И. Возделывание кукурузы при минимализации основной обработки почвы / В. И. Прохода, Р. В. Кравченко // Вестник БГСХА, 2010. – № 3. – С. 59-62.

18. 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. – № 17. – С. 256-261.

## References

1. Kravchenko, R. V. Pochvozashchitnaya obrabotka pochvy pri vozdelevanii kukuruzy na vyshchelochennyh chernozyomah / R. V. Kravchenko, V. I. Prohoda // Prilozhenie k zhurnalu «Plodorodie», 2007. – № 3 – S. 58-59.

2. Kravchenko, R. V. Osnovnye pochvosberegayushchie obrabotki pochvy pod kukuruzy / R. V. Kravchenko // Agrarnaya nauka, 2007. – № 6. – S. 9-10.

3. Kravchenko, R. V. Primenenie gerbicidev na fone minimalizacii osnovnoj obrabotki pochvy pri vozdelevanii kukuruzy na zerno / R. V. Kravchenko, V. I. Prohoda // Zemledelie, 2008. – № 8. – S. 41-42.

4. 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.

5. Kravchenko, R. V. Vliyanie sposobov osnovnoj obrabotki pochvy na produktivnost' gibridov kukuruzy / R. V. Kravchenko, O. V. Troneva // Zemledelie, 2011. – № 7. – S. 27-28.

6. Kravchenko, R. V. Effektivnost' minimalizacii osnovnoj obrabotki pochvy na razlichnyh gerbicidevnyh fonah pri vozdelevanii kukuruzy / R. V. Kravchenko // Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – Krasnodar: KubGAU, 2012. – № 82. – S. 1153-1167.

7. Kravchenko, R. V. Vliyanie mineral'nyh udobrenij i minimal'noj osnovnoj obrabotki pochvy na urozhajnost' gibridov kukuruzy v usloviyah neustojchivogo

uvlazhneniya v Central'nom Predkavkaz'e / R. V. Kravchenko, O. V. Troneva // Agrohimiya, 2012. – № 7. – S. 28-31.

8. Kravchenko, R. V. Vliyanie mineral'nyh udobrenij i osnovnoj obrabotki pochvy v tekhnologii vozdel'yvaniya 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. 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.

10. 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.80-86.

11. Kravchenko, R. V. Vliyanie osnovnoj obrabotki na agrofizicheskie svojstva pochvy v posevah podsolnechnika / R. V. Kravchenko, A. S. Tolstyh // Politematicheskij setевой elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - Krasnodar: KubGAU, 2019. – № 150. – С.169-181.

12. Kravchenko, R. V. Izmenenie ploshchadi listovoj poverhnosti rastenij ozimoj pshenicy pod vliyaniem obrabotki pochvy v usloviyah Central'noj sel'skohozyajstvennoj zony / R. V. Kravchenko, S. I. Luchinskij // V knige: Institucional'nye preobrazovaniya APK Rossii v usloviyah global'nyh vyzovov. Sbornik tezisov po materialam IV Mezhdunarodnoj konferencii. Otv. za vypusk A.G. Koshchayev. – Krasnodar, 2019. – S.8.

13. Kravchenko, R. V. Optimizaciya mineral'nogo pitaniya pri minimalizacii osnovnoj obrabotki pochvy v tekhnologii vozdel'yvaniya ozimoj pshenicy / R. V. Kravchenko, A. A. Arhipenko // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2019. – № 80. – S. 150-155.

14. Luchinskij, S.I. Sovershenstvovanie elementov tekhnologij vozdel'yvaniya podsolnechnika v zavisimosti ot zasorenosti polej i vredonosnosti sornyakov v Krasnodarskom krae : avtoref. diss. ... kand. s.-h. nauk / S. I. Luchinskij. – Krasnodar, 2004. 24 s.

15. Luchinskij, S.I. Biologicheskie osobennosti ambrozii polynolistnoj / S. I. Luchinskij, A. V. Makoveev // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2008. – № 15. – S. 92-95.

16. Makoveev, A. V. Vliyanie mineral'nyh udobrenij na produktivnost' gibridov podsolnechnika / A. V. Makoveev, F. I. Dereka, S. I. Luchinskij, V. S. Luchinskij, S. A. Makarenko // Politematicheskij setевой elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2016. – № 123. – S. 1353-1367.

17. Prohoda, V. I. Vozdel'yvanie kukuruzy pri minimalizacii osnovnoj obrabotki pochvy / V. I. Prohoda, R. V. Kravchenko // Vestnik BGSKHA, 2010. – № 3. – S. 59-62.

18. Prohoda, V. I. Ekonomicheskaya i bioenergeticheskaya ocenka vneseniya mineral'nyh udobrenij i osnovnoj obrabotki pochvy pri vozdel'yvanii rannespejlyh i srednerannih gibridov kukuruzy / V. I. Prohoda, R. V. Kravchenko // Vestnik APK Stavropol'ya, 2015. – № 17. – S. 256-261.