

УДК 633.11 «324»:631.5]:631.445.4(470.62)

UDC 633.11 «324»:631.5]:631.445.4(470.62)

06.01.01 Общее земледелие, растениеводство

General agriculture, crop production

**ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ  
НА АГРОФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ**

**INFLUENCE OF TILLAGE TECHNIQUES ON  
THE AGROPHYSICAL STATE**

Коваль Александра Викторовна  
аспирант  
ФГБНУ ВО «Кубанский государственный  
аграрный университет имени И.Т. Трубилина, г.  
Краснодар, Россия

Koval Alexandra Viktorovna  
postgraduate  
Kuban State Agrarian University named after I.T.  
Trubilin, Krasnodar, Russia

В данной работе рассмотрены некоторые элементы технологии возделывания озимой пшеницы сорта Бригада с применением различных доз удобрений ( $N_{50}P_{50}K_{120}$  и  $N_{100}P_{100}K_{240}$ ) на четырех вариантах обработки почвы (вспашка, чизельное рыхление, дисковое лушение и нулевая обработка). Эксперимент проводился в многофакторном стационарном опыте. Рассматриваемые агротехнические приемы приводили к изменению плотности, твердости и структурного состава почвы. Наиболее оптимальные значения этих показателей получены при вспашке и чизелевании

This article discusses some elements of the Brigade cultivating winter wheat varieties using different doses of fertilizers ( $N_{50}P_{50}K_{120}$  and  $N_{100}P_{100}K_{240}$ ) in four tillage options (plowing, chisel loosening, disc chopping and zero treatment). The experiment was conducted in a multifactorial stationary conditions. The considered agrotechnical techniques have led to a change in the density, hardness and structural composition of the soil. The most optimal values of these parameters have been obtained by using plowing and chiseling

Ключевые слова: ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ,  
ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА, СПОСОБ ОБРАБОТКИ  
ПОЧВЫ, ПЛОТНОСТЬ ПОЧВЫ, СТРУКТУРА  
ПОЧВЫ, ЗАПАСЫ ПРОДУКТИВНОЙ ВЛАГИ

Keywords: SOIL FERTILITY, WINTER WHEAT,  
SOIL TREATMENT METHOD, SOIL DENSITY,  
SOIL STRUCTURE, PRODUCTIVE MOISTURE  
RESERVES

**Doi: 10.21515/1990-4665-150-004**

**Введение.** Выращивание зерновых является важной группой в сельскохозяйственном производстве многих стран. Изготовленная из зерен пшеницы мука идет на приготовление хлеба, кондитерских изделий и макарон, так же как и просто является сырьем для многих отраслей промышленности, кормом для животных на ферме.

При агропромышленном производстве запасов необходимо учитывать не только биологические особенности культуры, но и основные виды деятельности региона, его агропромышленный потенциал. Например, для южных регионов России большим производственным потенциалом обладает производство озимой пшеницы и масличные культур. В частности, агропромышленный комплекс Краснодарского края производит более 13% зерна, выращенного в Российской Федерации, большая часть которого - пшеница. Учитывая агропотенциал нашего региона, ученые

Кубанского ГАУ уделяют пристальное внимание производству зерновых и масличных культур [1, 11].

Сельское хозяйство в южных регионах Российской Федерации постепенно наращивает темпы производства зерна. Природно-кадровые ресурсы агропромышленного комплекса Краснодарского края позволяют в полной мере удовлетворить продовольственные потребности населения его территории, а также решить проблемы поставок сельскохозяйственной продукции в другие регионы [1, 4, 7].

Однако в сельском хозяйстве существует необходимость в разработке и последующем развитии адаптивных фермерских систем нового поколения -

ландшафтный дизайн, позволяющий в полной мере и рационально использовать природные ресурсы и технические ресурсы, в основе которых лежат севообороты, адаптации к конкретным природным условиям - прежде всего для типов ландшафта, почвы и климата [8, 10].

Основным направлением в сельском хозяйстве южных регионов страны является производство пшеницы. Территория, засеянная зерновыми культурами, здесь занимает более 50-55% пахотных земель, а в некоторых узкоспециализированных хозяйствах гораздо больше. В Краснодарском крае производится более 13% российского зерна. Основная производственная культура - озимая пшеница, занимающая около трети пахотных земель [2, 6, 11].

В связи с биологическими характеристиками озимых культур и особенно их посева они предъявляют следующие требования к своим предшественникам: запасы продуктивной влаги для получения хороших побегов и продолжительности жизни осенних растений; запасы питательных веществ, легкодоступных веществ, необходимых для осеннего периода вегетации озимых культур; очистка почвы от растительных остатков от патогенных микроорганизмов и паразитов,

представляющих опасность для зимней культуры и сорных растений; наличие необходимого периода для подготовки почвы между уборкой предыдущего урожая и озимым посевом. Возможность выполнения всех этих требований варьируется и зависит от почвы, а также от климатических и сельскохозяйственных условий уровня [3, 5].

Одной из самых популярной масличных культур, выращиваемых в Краснодарском крае, является подсолнечник. На формирование его урожая расходуется много влаги и питательных веществ. Хорошие последующие культуры после подсолнечника – зерновые культуры, так как они хорошо пополняют запасы питательных веществ и влаги, улучшают качественный состав гумуса и агрофизический состав почвы.

Изучение научной литературы и опыта возделывания озимой пшеницы на черноземе выщелоченном Западном Предкавказье подтверждает агрономическую значимость этой культуры в качестве последующей после подсолнечника масличных культур.

**Условия проведение и методика исследования.** Эксперимент проводился в стационарном многолетнем опыте на опытной станции университета в течение 2014-2017 гг.

Почва опытного поля черноземов выщелочена и характеризуется гранулометрическим составом. Содержание песка 9,0%, порошок 56,6% или 34,4%. Структурное состояние почвы удовлетворительное. Совокупное содержание агрономического значения составляет 56%. Водоснабжение структурных агрегатов отличное, содержание водяных агрегатов составляет 86,1%. Плотность чернозема на глубине 0 - 30 см достигает 1,20 - 1,30 г / см<sup>3</sup>.

Территория учхоза "Кубань" относится ко второму агроклиматическому району, климат умеренно-континентальный, степной, с неустойчивой влажностью.

Климат характеризуется мягкой короткой зимой, большой суммой положительных температур для вегетационного периода, что благоприятно для выращивания озимой пшеницы.

В опыте использовалась озимая пшеница сорт Бригада. Включен в Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации в 2012 году. Сорт Бригада допущен к использованию в Северо-Кавказском регионе. Рекомендован для испытания в Центральных регионах.

Этот сорт созревает одновременно со стандартным сортом Память и на 4 дня раньше сорта Батько. Обладает устойчивостью к полеганию и осыпанию.

Оптимальное время сева этого сорта для зоны разрешено по рекомендуемым срокам посева. Норма высева - 5 млн семян всхожих на 1 га.

Таблица 1 – Схема эксперимента

Обработка почвы	Доза удобрений
Дисковое лущение (контроль)	Без удобрений
Дисковое лущение	Рекомендованная (N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>120</sub> )
Дисковое лущение	Двойная (N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>240</sub> )
Вспашка	Без удобрений
Вспашка	Рекомендованная (N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>120</sub> )
Вспашка	Двойная (N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>240</sub> )
Нулевая обработка	Без удобрений
Нулевая обработка	Рекомендованная (N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>120</sub> )
Нулевая обработка	Двойная (N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>240</sub> )
Чизелевание	Без удобрений
Чизелевание	Рекомендованная (N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>120</sub> )
Чизелевание	Двойная (N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>240</sub> )

Схема опыта включала 4 варианта обработки почвы: чизелевание (20-22 см), вспашка (20 - 22 см), прямой посев (без обработки) и контрольный вариант дисковое лушение (8 - 10 см). Повторяемость в опыте трехкратная, расположение делянок рендомизированное. Общая площадь участка - 105 м<sup>2</sup>, счетная - 50 м<sup>2</sup>.

Семена озимой пшеницы были обработаны фунгицидно-инсектицидной смесью, состоящей из химических веществ, разрешенных к применению. Посев проводился рядовым способом, глубина заделки семян 5 – 6 см. Норма высева 5 млн всхожих семян на 1 га.

В эксперименте были использованы минеральные удобрения, которые за весь вегетационный период применялись дважды. Основное удобрение перед обработкой почвы, а второе во время весеннего кушения весеннее удобрение в фазу обработки почвы. Кроме того, используется другая доза оплодотворения: рекомендуемая (N<sub>50</sub>P<sub>50</sub>K<sub>120</sub>), двойная (N<sub>100</sub>P<sub>100</sub>K<sub>240</sub>) и без удобрений.

Во время опыта фазы роста были записаны и определены: плотность, влажность, агрегированный состав почвы, засорение.

Весной внесение удобрений осуществлялось по опытной схеме в начале отрастания озимой пшеницы, а также при обработке посевов инсектицидами, фунгицидами и гербицидами.

Уборка озимой пшеницы проводилась при полной спелости прямым комбайнированием.

**Результаты исследований.** Плотность почвы оказывает заметное влияние на условия роста, развития и формирования урожая озимой пшеницы. Обеспечивает жизнедеятельность корней растений озимой пшеницы. Рыхлая почва теряет больше влаги и, осаждается, повреждает корневую систему. Плотная почва обладает низкой водонепроницаемостью и воздухопроницаемостью, оказывает угнетающее

влияние на рост корней растения и в конечном итоге, оказывает большое влияние на продуктивность растений.

Условия роста, развития и формирования урожая озимой пшеницы зависят от плотности почвы.

В период фазы кущения плотность почвы между 2, 3 и 4 вариантами составляла 0,03 г / см<sup>3</sup> и 0,06 г / см<sup>3</sup> между чизелеванием и контролем (таблица 2).

Таблица 2 - плотность почвы (d<sub>0</sub>, г / см<sup>3</sup>) и влажность (B<sub>0</sub>,%) в зависимости от основной системы обработки почвы (в среднем за 2014-2017 годы).

Вариант	Фаза вегетации					
	кущение		выход в трубку		полная спелость	
	d <sub>0</sub>	B <sub>0</sub>	d <sub>0</sub>	B <sub>0</sub>	d <sub>0</sub>	B <sub>0</sub>
Прямой посев	1,39	27,0	1,42	18,9	1,39	18,2
Вспашка (20 – 22 см)	1,35	28,7	1,39	19,7	1,40	18,9
Чизелевание (20 – 22 см)	1,30	28,0	1,35	19,3	1,40	18,5
Дисковое лушение (8 – 10 см)	1,32	27,5	1,42	19,2	1,37	18,7
НСР <sub>05</sub>	0,03		0,02		0,06	

Наибольшая плотность выхода трубки была в двух вариантах на лушение дисками и прямом высеве – 1,42 г/см<sup>3</sup>, а наименьшая плотность была равна 1,35 г/см<sup>3</sup> с вариантом чизельным рыхлением, и эти изменения математически верны. Вариант со вспашкой отличался от контроля на 0,03 г/см<sup>3</sup>.

Для того чтобы растения развивались в соответствии с нормой, одним из важных показателей является твердость почвы, так как с увеличением твердости рост и развитие корневой системы замедляются. С

увеличением глубины обработки почвы твердость значительно уменьшается (таблица 3).

Наименьшее значение показателя твердости наблюдалось в фазе кущения и составляло 15,1-18,9 кг / см<sup>2</sup> при изученных вариантах обработки почвы. На стадии полного созревания зерна озимой пшеницы твердость почвы увеличивается в два раза и равна 28,1 кг/см<sup>2</sup> при обработке вспашкой, 34,0 кг/см<sup>2</sup> на варианте с прямым посевом и 32,1 кг/см<sup>2</sup> на дисковом лушение. В течение всего вегетационного периода показатель твердости почвы наблюдался в варианте с прямым посевом озимой пшеницы.

Таблица 3 - Влияние твердости почвы в слое 0-30 см в зависимости от системы первичной обработки почвы, кг/см<sup>2</sup> (в среднем за 2014-2017 гг.).

Вариант	Фаза вегетации		
	кущение	выход в трубку	полная спелость
Прямой посев	18,9	28,0	34,0
Вспашка (20 – 22 см)	15,1	22,4	28,1
Чизелевание (20 – 22 см)	15,7	22,7	28,51
Дисковое лушение (8 – 10 см)	17,3	26,1	32,8
НСР <sub>05</sub>	3,0	2,4	3,3

Структура почвы является одним из важных агрофизических показателей, поскольку она определяет эффективный уровень плодородия почвы, а также предотвращает ветровую эрозию почвы. Структурный состав почвы создается отличным капиллярным соотношением и некапиллярной нагрузкой цикла, что очень важно для нормального функционирования корневой системы. Обработка почвы повышает

агрономическую ценность структуры почвы, однако, вместе с тем, приводит к разрушению.

В ходе нашего эксперимента, мы определяли изменение структуры почвы при различных обработках (таблица 4).

Структура почвы в слое 0 - 30 см. определялась выращиваемой культурой, технологией ее возделывания, уровнем плодородия почвы и климатическими условиями. Условия почвенной жизни растений, а также плотность почвы и продуктивного запаса влаги определяют такие показатели, как количество агрономических ценных агрегатов и коэффициент структурности .

Таблица 4 - Структурный состав пахотного слоя почвы 0 - 30 см по различной обработке почвы в зависимости от фазы вегетации (в среднем за 2014-2017 гг.).

Прием обработки почвы	Кущение				Выход в трубку				Полная спелость			
	размер агрегатов, мм (%)			коэфф. структурности	размер агрегатов, мм (%)			коэфф. структурности	размер агрегатов, мм (%)			коэфф. структурности
	>10	10 – 0,25	<0,25		>10	10 – 0,25	<0,25		>10	10 – 0,25	<0,25	
Чизелевание (20 – 22 см)	55,2	44	0,8	0,8	43,8	53,7	2,5	1,2	52	48	1,1	0,9
Вспашка (20 – 22 см)	50,7	43,7	2	0,8	53,9	52,5	1,5	0,9	55,8	5,1	1,9	1,0
Прямой посев (без обработки)	47,6	51,1	1,3	1,0	52,7	46,1	1,2	0,9	50,8	47,7	1,5	0,9
Дисковое лушение (8 – 10 см)	49,6	49	1,4	1,0	41,8	55,9	2,3	1,3	46,9	51,8	1,3	1,1

Из данных в таблице 4 видно, что в фазу кущения значительное содержание агрегатов размером более 10 мм отмечено на варианте с



чизелеванием и превышает контроль на 5,6%. Более низкое содержание этих фракций наблюдается при прямом посеве (47,6%), что меньше, чем при вспашке 3,1%.

Выходная фаза в трубе с меньшим содержанием агрегатов размером более 10 мм была на контроле, что меньше прямого посева на 10,9%. Наибольшее содержание таких же агрегатов было в пахотном слое - 53,9%, что соответственно больше варианта с чизельным рыхлением на 10,1%.

В фазе полного созревания зерна самое высокое содержание агрегатов более 10 мм было на варианте со вспашкой, что в свою очередь превышало контроль на 8,9%.

Структурность почвы может характеризоваться не только количеством агрономических ценных агрегатов, но также и коэффициентом структурности, который показывает отношение агрономических ценных агрегатов к сумме количества глыбистых и пылевых фракций. Из данных таблицы видно, что разница между опциями не превышает 0,2 по сравнению с контролем в фазу кущения. Было отмечено, что коэффициентом структурности является самым высоким (1,1) на контроле в фазе полного созревания зерна, что в свою очередь превышает прямой посев на 0,02. Разница между чизелеванием и вспашкой составила 0,1.

Установлено, что в отличие от весовой влажности почвы запасы продуктивной влаги в первый период определения (перед посевом) были достаточно высокими для этого времени года и изменялся с 81,9 мм с прямым посевом до 98,5 мм на варианте со вспашкой. Промежуточное положение занимал контрольный вариант (таблица 5).

Таблица 5 – Запасы продуктивной влаги ( $W_{пр}$ , мм) в зависимости от обработки почвы, слой 0 – 200 см (в среднем за 2014 – 2017 гг.)

Прием обработки почвы	Фаза вегетации			
	перед посевом	весеннее кущение	колошение	полная спелость
Прямой посев	81,9	159,3	115,2	47,3
Вспашка (20 – 22 см)	98,5	189,5	135,8	53,8
Чизелевание (20 – 22 см)	85,1	185,8	132,2	52,4
Дисковое лушение (8 – 10 см)	81,3	167,2	125,2	48,7

Запасы продуктивной влаги, в начале весеннего кущения озимой пшеницы по всем вариантам эксперимента, значительно увеличились. Наибольшие запасы продуктивной влаги отмечены на варианте с вспашкой 189,5 мм, что оказалось на 22,3 больше контроля и прямого высева на 30,2 мм.

На стадии колошения запасы продуктивной влаги снизились, по сравнению с предыдущей фазой роста. Это связано с тем, что с интенсивным ростом озимой пшеницы влажность почвы стала более активно использоваться для формирования высокой биологической массы растений.

В фазе полного созревания зерна озимой пшеницы запасы продуктивной влаги практически не отличались по изучаемым вариантам опыта, варьируя от 47,3 до 53,8 мм.

**Выводы.** Основные методы обработки почвы в значительной степени влияли на объемную массу, влажность и твердость почвы пахотного слоя под озимой пшеницы.

Наилучшие показатели объемной массы в период от начала ранневесеннего вегетационного периода до уборки озимой пшеницы были на варианте с дисковым лушением 1,42 г/см<sup>3</sup>. Наиболее плотная почва отмечена при прямом посеве. Твердость почвы имела ту же закономерность.

Различные основные системы обработки почвы оказали значительное влияние на структуру почвы. Минеральные удобрения оказали меньшее влияние на этот показатель. Наибольшее количество агрономически ценных агрегатов за все время определения наблюдалось на варианте с вспашкой и дисковым лушением. Коэффициент структурности на этих вариантах не опускается ниже 1,00. В варианте с прямым посевом почва была менее оструктурена.

Определение весовой и продуктивной влажности 0 - 200 см в почве позволило установить влияние на эти показатели различных систем основной обработки почвы.

Следует отметить, что вспашка способствовала лучшему накоплению и сохранению влажности почвы по сравнению с другими вариантами эксперимента.

#### Список литература

1. Боридко М.В. Разнообразие патогенов семян озимой пшеницы / М.В. Боридко, Н.М. Смоляная // В сборнике: вестник научно-технического творчества молодежи кубанского ГАУ в 4-х томах. Составители А. Я. Барчукова, Я. К. Тосунов, под редакцией А. И. Трубилина, ответственный редактор А. Г. Коцаев. – 2016. –С. 159-162.
2. Воробьев С.А. Севообороты интенсивного земледелия. / С.А. Воробьев– М.: Колос, 1979. – 367 с.
3. Лукомец В.М. Научное обеспечение масличных культур. – Краснодар,- С. 206. -100
4. Листопадов И. Н. Севообороты южных регионов. – Ростов – на – Дону, 2005. – 275 с.
5. Найденов А.С. Влияние основной обработки на физические свойства почвы и продуктивность озимой пшеницы по предшественнику соя / А.С. Найденов, В.П. Матвиенко, С.С. Терехова, О.А. Кузьминов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2018. – № 74. – С. 107-112.

6. Нецадим Н.Н. Предшественник и урожайность различных сортов озимой пшеницы / Н.Н. Нецадим, Квашин А.А., Баршадская С.И., Горпинченко К.Н. // В сборнике: Актуальные вопросы научных исследований сборник научных трудов по материалам V Международной научно-практической конференции. Научно-исследовательский центр «Диалог». – 2016. – С. 20-23.

7. Нецадим Н.Н. Урожайность озимого ячменя в условиях центральной зоны Краснодарского края / Н.Н. Нецадим, О.Е. Пацека // В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса Сборник статей по материалам IX Всероссийской конференции молодых ученых. Ответственный за выпуск: А.Г. Коцаев. 2016. С. 681-682.

10. Нецадим Н.Н. Реакция различных сортов озимой пшеницы на условия выращивания в зоне недостаточного увлажнения Краснодарского края / Н.Н. Нецадим, Квашин А.А., Горпинченко К.Н., Филипенко Н.Н. // В сборнике: Актуальные направления фундаментальных и прикладных исследований Материалы X международной научно-практической конференции: в 2-х томах. Научно-издательский центр «Академический». -2016. – С. 67-70.

8. Нецадим Н.Н. Экономическая эффективность выращивания озимой пшеницы в зависимости от удобрений и предшественников на западном Предкавказье / Н.Н. Нецадим, А.А. Квашин, К.Н. Горпинченко, Н.Н. Филипенко // В сборнике: Инновационные подходы в современной науке Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. Под общей редакцией А.И. Вострецова. – 2017. –С. 109-119.

9. Нецадим Н.Н. Урожайность и эффективность производства зерна озимой пшеницы по предшественнику в условиях западного Предкавказья / Н.Н. Нецадим, К.Н. Горпинченко, А.С. Скоробогатая, Н.Н. Филипенко // Масличные культуры. Научно – технический бюллетень Всероссийского научно – исследовательского института масличных культур. – 2018. №4 (176). – С. 122 – 126

10. Нецадим Н.Н. Урожайность зерна озимого ячменя с применением различных технологий выращивания, / Н.Н. Нецадим, О.Е. Пацека, В.А. Калашников // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2018. № 137. С. 106-122.

11. Прудников А.Г. Совершенствование системы семеноводства зерновых культур в Краснодарском крае [Электронный ресурс]/ А.Г. Прудников, К.Н. Горпинченко // Политематический сетевой журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. - №115. – С. 894 – 907. – Режим доступа : [ej.kubagro.ru/2016/01/pdf/56/pdf](http://ej.kubagro.ru/2016/01/pdf/56/pdf).

### References

1. Boridko M.V. Raznoobrazie patogenov semyan ozimoy pshenicy / M.V. Boridko, N.M. Smolyanaya // V sbornike: vestnik nauchno-tekhnicheskogo tvorchestva molodezhi kubanskogo gau v 4-h tomah. Sostaviteli A. YA. Barchukova, YA. K. Tosunov, pod redakciej A. I. Trubilina, otvetstvennyj redaktor A. G. Koshchayev. – 2016. –S. 159-162.

2. Vorob'ev S.A. Sevooboroty intensivnogo zemledeliya. / S.A. Vorob'ev– M.: Kolos, 1979. – 367 s.

3. Lukomec V.M. Nauchnoe obespechenie maslichnyh kul'tur. – Krasnodar,- S. 206. - 100

4. Listopadov I. N. Sevooboroty yuzhnyh regionov. – Rostov – na – Donu, 2005. – 275 s.

5. Najdenov A.S. Vliyanie osnovnoy obrabotki na fizicheskie svojstva pochvy i produktivnost' ozimoy pshenicy po predshestvenniku soya / A.S. Najdenov, V.P. Matvienko,

S.S. Terekhova, O.A. Kuz'minov // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – № 74. – S. 107-112.

6. Neshchadim N.N. Predshestvennik i urozhajnost' razlichnyh sortov ozimoy pshenicy / N.N. Neshchadim, Kvashin A.A., Barshadskaya S.I., Gorpinchenko K.N. // V sbornike: Aktual'nye voprosy nauchnyh issledovanij sbornik nauchnyh trudov po materialam V Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Nauchno-issledovatel'skij centr «Dialog». – 2016. – S. 20-23.

7. Neshchadim N.N. Urozhajnost' ozimogo yachmenya v usloviyah central'noj zony krasnodarskogo kraja / N.N. Neshchadim, O.E Paceka //V sbornike: Nauchnoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa Sbornik statej po materialam IX Vserossijskoj konferencii molodyh uchenyh. Otvetstvennyj za vypusk: A.G. Koshchaev. 2016. S. 681-682.

10. Neshchadim N.N. Reakciya razlichnyh sortov ozimoy pshenicy na usloviya vyrashchivaniya v zone nedostatochnogo uvlazhneniya krasnodarskogo kraja / N.N. Neshchadim, Kvashin A.A., Gorpinchenko K.N., Filipenko N.N. // V sbornike: Aktual'nye napravleniya fundamental'nyh i prikladnyh issledovanij Materialy X mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii: v 2-h tomah. Nauchno-izdatel'skij centr «Akademicheskij». -2016. – S. 67-70.

8. Neshchadim N.N. Ekonomicheskaya effektivnost' vyrashchivaniya ozimoy pshenicy v zavisimosti ot udobrenij i predshestvennikov na zapadnom Predkavkaz'e / N.N. Neshchadim, A.A. Kvashin, K.N. Gorpinchenko, N.N. Filipenko //V sbornike: Innovacionnye podhody v sovremennoj nauke Materialy Mezhdunarodnoj (zaochnoj) nauchno-prakticheskoy konferencii. Pod obshej redakciej A.I. Vostrecova. –2017. –S. 109-119.

9. Neshchadim N.N. Urozhajnost' i effektivnost' proizvodstva zerna ozimoy pshenicy po predshestvenniku v usloviyah zapadnogo Predkavkaz'ya / N.N. Neshchadim, K.N. Gorpinchenko, A.S. Skorobogataya, N.N. Filipenko // Maslichnye kul'tury. Nauchno – tekhnicheskij byulleten' Vserossijskogo nauchno – issledovatel'skogo instituta maslichnyh kul'tur. – 2018. №4 (176). – S. 122 – 126

10. Neshchadim N.N. Urozhajnost' zerna ozimogo yachmenya s primeneniem razlichnyh tekhnologij vyrashchivaniya, / N.N. Neshchadim, O.E .Paceka, V.A. Kalashnikov // Politematicheskij setевой elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2018. № 137. S. 106-122.

11. Prudnikov A.G. Sovershenstvovanie sistemy semenovodstva zernovyh kul'tur v Krasnodarskom krae [Elektronnyj resurs]/ A.G. Prudnikov, K.N. Gorpinchenko // Politematicheskij setевой zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. - №115. – S. 894 – 907. – Rezhim dostupa : [ej/kubagro.ru/2016/01/pdf/56/pdf](http://ej.kubagro.ru/2016/01/pdf/56/pdf).