

УДК 633.11(470.620)

UDC 633.11(470.620)

06.01.01 – Общее земледелие, растениеводство
(сельскохозяйственные науки)06.01.01 - General agriculture, crop production
(agricultural sciences)**ВЛИЯНИЕ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ И
МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА
АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ****INFLUENCE OF BASIC PROCESSING AND
MINERAL FERTILIZERS ON
AGRIBIOLOGICAL INDICATORS OF WINTER
BARLEY**

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
roma-kravchenko@yandex.ru

Тучапский Юрий Александрович
аспирант факультета агрономии и экологии
*Кубанский государственный аграрный
университет, Краснодар, Россия*

Tuchapsky Yuri Alexandrovich
graduate of the faculty of agronomy and ecology
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

В статье представлены результаты исследований по изучению влияния минеральных удобрений и основной обработки почвы в технологии возделывания озимого ячменя на ее агрофизические свойства. Объект исследований – растения озимого ячменя сорта Рубеж. Почва – типичные слабогумусные сверхмощные выщелоченные чернозёмы. В опыте изучалось влияние двух факторов на формирование продуктивности озимого ячменя. Фактор А – способ основной обработки почвы: вариант 1 (A₀) – глубокая отвальная вспашка (20-22 см) (контроль); вариант 2 (A₁) – глубокая безотвальная обработка почвы (чизелевание – 20-22 см); вариант 3 (A₂) – поверхностная обработка (дисковое лушение) на 8-10 см; вариант 4 (A₃) – нулевая обработка (прямой посев). Фактор (B) – норма удобрений: вариант 1 (B₀) – без внесения удобрений (контроль); вариант 2 (B₁) – рекомендуемая норма N₄₀P₄₀ + N₂₀; вариант 3 (B₂) – двойная норма N₆₀P₆₀ + N₄₀. Согласно данным наших опытов, вскрыта общая направленность в технологии возделывания озимого ячменя уменьшения в течение всего вегетационного периода развития высоты его растений при понижении напряженности основной ее обработки – с 89,6-90,3 см при глубоких обработках, до 87,7 см при поверхностной обработке и до 73,7 см при нулевой. При этом тип обработки почвы не влиял на стеблестой растений озимого ячменя сорта Рубеж. В тоже время на всех вариантах обработки почвы можно заметить зависимость высоты и густоты стеблестоя от дозы внесения удобрений – с 80,6 см на контроле до 84,4 см при рекомендуемой дозе минеральных удобрений и до 91,4 при двойной. Тоже было отмечено и в отношении густоты стояния растений – с 335 шт./м² на контроле до 358 шт./м² при рекомендуемой дозе минеральных удобрений и до 376 шт./м² при двойной

The article presents the results of studies on the influence of mineral fertilizers and basic tillage in the technology of cultivating winter barley on its agrophysical properties. Object of research - plants of winter barley cultivar called Rubezh. Soil - typical low-humus heavy-duty leached chernozems. In the experiment, the influence of two factors on the formation of the productivity of winter barley was studied. Factor A - the method of primary tillage: option 1 (A₀) - dump plowing to a depth of 20-22 cm (control); option 2 (A₁) - chisel for 20-22 cm; option 3 (A₂) - disk peeling at 8-10 cm; option 4 (A₃) - zero treatment (direct sowing). Factor (B) - fertilizer rate: option 1 (B₀) - without fertilizing (control); option 2 (B₁) - recommended norm N₄₀P₄₀ + N₂₀; option 3 (B₂) - double norm N₆₀P₆₀ + N₄₀. According to the data of our experiments, the general orientation in the technology of cultivating winter barley has been revealed, during the entire growing season, the height of its plants decreases while the tension of its main processing decreases - from 89.6-90.3 cm for deep processing to 87.7 cm for surface processing and up to 73.7 cm at zero. Moreover, the type of tillage did not affect the stem of winter barley plants of the Rubezh variety. At the same time, on all tillage options, one can notice the dependence of the height and density of the stand on the dose of fertilizer application - from 80.6 cm in the control to 84.4 cm at the recommended dose of mineral fertilizers and up to 91.4 with a double. It was also noted in relation to the density of plant standing - from 335 pcs / m² in the control to 358 pcs / m² with the recommended dose of mineral fertilizers and up to 376 pcs / m² with a double

Ключевые слова: СПОСОБ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ, ПЛОТНОСТЬ, ПОРИСТОСТЬ, ВЛАЖНОСТЬ ПОЧВЫ, ЗАПАСЫ ПРОДУКТИВНОЙ ВЛАГИ

Keywords: METHOD OF TREATMENT OF SOIL, DENSITY, POROSITY, HUMIDITY OF SOIL, RESOURCES OF PRODUCTIVE MOISTURE

DOI: <http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-154-015>

Введение

На современных условиях в сельскохозяйственном производстве получение стабильных по годам высоких урожаев зерна озимого ячменя необходимо соответствие сортовой агротехники биологическим потребностям растений озимого ячменя и почвенно-климатическим условиям местности [13].

В этом плане на повестки дня стоит вопрос в области развития отечественного растениеводства – это развитие энергосберегающих, адаптивных технологий возделывания полевых культур. Их масштабное внедрение в сельскохозяйственное производство позволит получить устойчивое производство зерна. В настоящее время в области растениеводства на фоне дефицита как материальных, так и финансовых ресурсов необходимо решать целый ряд существенных вопросов, таких как снижение затрат на производство продукции, увеличение продуктивности важнейших сельско-хозяйственных культур, способствование не только сохранению почвенного плодородия, но и его восстановлению, при существенном росте качества продукции. И вот здесь вопрос снижения затрат при помощи энергосбережения и заслуживает первостепенного внимания с нашей стороны [1,2,4,16,18,19].

Существенным также является вопрос предупреждения деградации почвы, одним из направлений решения которого и являются энергосберегающие, почвозащитные обработки почвы, которые базируются на адаптивных, почвозащитных агротехнологиях, которые предусматривают не только уменьшение глубины обработки почвы, но и существенного уменьшения механического действия на почву при обязательном оставлении на поверхности почвы пожнивных остатков. Данные технологии, основывающиеся на новых, адаптивных системах

земледелия, проводят на фоне без плужных и безотвальных методах обработки почвы с применением новейших сельско-хозяйственных орудий. Данные сельско-хозяйственные орудия не только способствуют сохранению на поверхности почвы растительных остатков предшествующей культуры с частичной их заделкой в почву, но и способны продуцировать из них противэрозионные элементы (мульчу). Использование данных сельско-хозяйственных орудий не только способствует уменьшению эрозионных процессов, но и обеспечивает сохранение и накопление достаточной влаги в почве, что, в свою очередь, формирует наилучшие условия для возделывания сельско-хозяйственных культур [5,9,17,19].

На современном этапе уделяют немалое внимание совершенствованию приемов и методов культивирования озимого ячменя, обеспечивающие почвенное плодородие и способствующие стабильному сбору существенных урожаев его зерна [6,11,13].

Применение минеральных удобрений – это базовый фактор, который оказывает значительное влияние на ростовые, продуктивные и качественные показатели растений [7,8].

В этом плане исследование действия минеральных удобрений на различных фонах основной обработки почвы на ростовые, продуктивные и качественные показатели растений озимого ячменя достаточно актуально и явилось целью полевых исследований.

Материал и объект исследований

Объект исследований – растения озимого ячменя сорта Рубеж

Методы исследований

Наши исследования проходили в Центральной зоне Краснодарского края на базе стационарного опыта кафедры общего и орошаемого земледелия КубГАУ согласно общепринятых методик. Почвы опытного участка представлены сверхмощными слабогумусными типичными

выщелоченными чернозёмами. Исследования проводились в соответствии с общепринятыми по опытам с зерновыми культурами методиками. Повторность – 3-х кратная, расположение делянок – рендомезированное. Общая площадь делянки 105 м^2 ($4,2 \times 25$), учетная – 50 м^2 . В опыте изучалось влияние двух факторов на формирование продуктивности озимого ячменя. Фактор А – способ основной обработки почвы: вариант 1 (A_0) – глубокая отвальная вспашка (20-22 см) (контроль); вариант 2 (A_1) – глубокая безотвальная обработка почвы (чизелевание – 20-22 см); вариант 3 (A_2) – поверхностная обработка (дисковое лушение) на 8-10 см; вариант 4 (A_3) – нулевая обработка (прямой посев). Фактор (В) – норма удобрений: вариант 1 (B_0) – без внесения удобрений (контроль); вариант 2 (B_1) – рекомендуемая норма $N_{40}P_{40} + N_{20}$; вариант 3 (B_2) – двойная норма $N_{60}P_{60} + N_{40}$.

Результаты исследований

Высота растений озимого ячменя

Высота растений относится к генетически зависимым признакам организмов, тем не менее, проведя наши исследования, мы установили, что она меняется в зависимости от условий выращивания. При этом высота растений озимого ячменя вырастала начиная от всходов и до окончания вегетационного периода. Так, на варианте с отвальной вспашкой при рекомендуемой дозе применения минеральных удобрений высота растений по фазам вегетации составила при весеннем кущений 23,5 см, а в фазу полной спелости она превысила отметку в 92,0 см, то есть, выросла в 4,0 раза (таблица 1).

На варианте с нулевой обработкой почвы (прямой посев) без удобрений соответственно фазам вегетационного развития высота растений составляла, соответственно, 19,9 см и 66,6 см, то есть выросла в 3,3 раза.

На контрольном варианте в фазу «выход в трубку» высота растений ячменя была на уровне 54,6 см. Разница с вариантом, на котором

применялось дисковое лущение и вносились максимальная доза минеральных удобрений, составила 2,6 см (4,5 %). На варианте с чизелеванием почвы и применением минеральных удобрений в дозировке $N_{60}P_{60} + N_{40}$ превышение над контролем составила 7,4 см (12%). Аналогичная картина наблюдалась нами до окончания вегетационного периода.

Таблица 1 – Влияние способа основной обработки почвы и доз минеральных удобрений на ростовые показатели растений озимого ячменя (см)

Фактор		Фаза вегетации			Среднее	
А (способ основной обработки почвы)	В (доза удобрений)	кущение весной	выход в трубку	молочная спелость зерна	по фактору А	по фактору В
Отвальная вспашка (к)	Б/уд (к)	20,9	50,0	87,2	90,3	80,6
	$N_{40}P_{40} + N_{20}$	23,5	54,6	92,0		84,4
	$N_{60}P_{60} + N_{40}$	26,9	57,9	93,5		91,4
Чизелевание	Б/уд (к)	22,5	54,5	85,3	89,6	
	$N_{40}P_{40} + N_{20}$	25,3	58,4	87,3		
	$N_{60}P_{60} + N_{40}$	27,8	62,0	96,3		
Дисковое лущение	Б/уд (к)	20,9	50,4	83,3	87,7	
	$N_{40}P_{40} + N_{20}$	23,7	54,2	87,6		
	$N_{60}P_{60} + N_{40}$	26,4	57,2	92,3		
Нулевая обработка	Б/уд (к)	19,9	40,5	66,6	73,7	
	$N_{40}P_{40} + N_{20}$	21,4	42,8	70,8		
	$N_{60}P_{60} + N_{40}$	24,3	45,4	83,6		

В фазу «колошение» более высокие растения находились на варианте, где проводилось чизелевание почвы и применение двойной дозы минеральных удобрений – 96,3 см, что превысило показатели контрольного варианта на 4,3 см. чуть меньше, на 2,8 см, высота растений фиксировалась в варианте с проведением чизелевания на фоне применения двойной дозы минеральных удобрений ($N_{60}P_{60} + N_{40}$). Самая маленькая высота растений в фазу «колошениу» мы наблюдали в варианте, где не проводилась основная обработка почвы (прямой посевом) без применения минеральных удобрений – 66,6 см.

Сравнивая высоту растений по вариантам основной обработки почвы, следует заметить, что самые высокие растения озимого ячменя в фазу «молочная спелость» были на варианте с проведением чизелевания и внесением двойной дозы минеральных удобрений – 96,3 см, что больше контрольных показателей на 4,3 см.

Густота стеблестоя озимого ячменя

Продуктивные показатели озимых зерновых культур и озимый ячмень в этом плане не исключение достаточно весомо зависят от такого показателя, как густота стеблестоя, которая определена генетической особенностью сорта, а также агротехническими мероприятиями как то, способом и сроком посева, нормой высева семян, системой питания, а также погодно-климатическими и почвенными параметрами зоны их возделывания.

Наблюдения за динамикой стеблестоя на наших опытах выявили, что от фазы «всходы» до фазы «молочная спелость» стеблестой сокращался. Наши научные данные представлены в таблице 2.

В фазу «всходы» на варианте с проведением глубокой отвальной вспашки при двойной дозе минеральных удобрений число растений на 1 м² составило 430 шт., что показывает наибольшие данные на всех вариантах в данную фазу развития и превышает контрольные показатели на 5 %. Существенно ниже густота стояния растений сформировалась в варианте с

проведением чизелевания на фоне применения двойной дозы минеральных удобрений ($N_{60}P_{60} + N_{40}$) – 428 шт./м², что превышает контрольные показатели на 19 шт./м². Самые изреженные посевы были отмечены на варианте с нулевой обработкой почвы без минеральных удобрений – 382 шт./м².

Таблица 2 – Густота стояния растений в зависимости от доз минеральных удобрений и способа основной обработки почвы (шт./м²)

Фактор		Фаза вегетации			Среднее	
А̄ (способ основной обработки почвы)	В̄ (доза удобрений)	кущение весной	выход в трубку	молочная спелость зерна	по фактору А	по фактору В
Отвальная вспашка (к)	Б/уд (к)	400	389	364	372	335
	$N_{40}P_{40} + N_{20}$	409	397	369		358
	$N_{60}P_{60} + N_{40}$	430	408	383		376
Чизелевание	Б/уд (к)	397	385	356	370	
	$N_{40}P_{40} + N_{20}$	410	392	366		
	$N_{60}P_{60} + N_{40}$	428	404	389		
Дисковое лушение	Б/уд (к)	400	386	322	363	
	$N_{40}P_{40} + N_{20}$	408	395	379		
	Б/уд (к)	422	400	387		
Нулевая обработка	Б/уд (к)	382	365	298	320	
	$N_{40}P_{40} + N_{20}$	390	375	319		
	$N_{60}P_{60} + N_{40}$	391	373	345		

Весной некоторая часть растений погибла и в фазу «выход в трубку» на всех вариантах полевого опыта мы фиксировали уменьшение стеблестоя растений озимого ячменя, которая сохранилась и до фазы «налив зерна».

В фазу «выход в трубку» на контроле густота стояния растений составила 397 шт./м², что не является самым большим показателем и меньше, чем на варианте с отвальной вспашкой и чизелеванием на фоне внесения двойной дозы удобрений на, соответственно, 11 и 7 шт./м².

В фазу «налив зерна» самые густые посеы была на варианте с проведением чизелевания и на фоне двойной дозы минеральных удобрений ($N_{60}P_{60} + N_{40}$) – 389 шт./м², что выше контрольных показателей на 20 шт./м² (5%).

Проанализировав таблицу 2 можно сделать вывод, что обработка почвы не оказала значительного влияния на густоту стояния растений озимого ячменя в отличие от дозы внесения минеральных удобрений. По всем вариантам обработки почвы видна четкая зависимость густоты стояния растений от дозы внесения удобрений. Так на варианте с отвальной вспашкой от фазы всходов до фазы молочной спелости на делянках, где вносилась максимальная доза удобрений количество растений на 1 м² превышало делянки, где не вносились минеральные удобрения от 5 до 7 %.

Выводы

Таким образом, согласно данным наших опытов, вскрыта общая направленность в технологии возделывания озимого ячменя уменьшения в течение всего вегетационного периода развития высоты его растений при понижении напряженности основной ее обработки – с 89,6-90,3 см при глубоких обработках, до 87,7 см при поверхностной обработке и до 73,7 см при нулевой. При этом тип обработки почвы не влиял на стеблестой

растений озимого ячменя сорта Рубеж. В тоже время на всех вариантах обработки почвы можно заметить зависимость высоты и густоты стеблестоя от дозы внесения удобрений – с 80,6 см на контроле до 84,4 см при рекомендуемой дозе минеральных удобрений и до 91,4 при двойной. Также было отмечено и в отношении густоты стояния растений – с 335 шт./м² на контроле до 358 шт./м² при рекомендуемой дозе минеральных удобрений и до 376 шт./м² при двойной.

Библиографический список

1. Василько, В. П. Прибыль как оценочный показатель работы агропромформирований акционерного типа / В. П. Василько. – АПК: Экономика, управление, 1994. – № 9. – С. 66.
2. Василько, В. П. Продуктивность зеленой массы люцерны разных лет жизни на черноземе выщелоченном в условиях Кубани / Василько В.П., Сысенко И.С., Новоселецкий С.И., Попондопуло А.С. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, 2013. – № 93. – С. 938-950.
3. Данилова, А. А. Влияние минимализации основной обработки на показатели биологической активности чернозема выщелоченного Приобья / А. А. Данилова // Тез. докл. 8 съезда почвоведов. – Новосибирск, 1989. – С. 281.
4. 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.
5. Кравченко, Р. В. Основные почвосберегающие обработки почвы под кукурузу / Р. В. Кравченко // Аграрная наука, 2007. – № 6. – С. 9-10.
6. 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.
7. Кравченко, Р. В. Влияние полного минерального удобрения на продуктивный потенциал гибридов кукурузы на чернозёме выщелоченном / Р. В. Кравченко // Агротехника, 2009. – № 8. – С. 15-18.
8. Кравченко, Р. В. Реализация продуктивного потенциала гибридов кукурузы по технологиям различной интенсивности / Р. В. Кравченко // Вестник БСХА, 2009. – № 2. – С. 56-60.
9. Кравченко, Р. В. Агробиологическое обоснование получения стабильных урожаев зерна кукурузы в условиях степной зоны Центрального Предкавказья : монография / Р. В. Кравченко. – Ставрополь, 2010. – 208 с.
10. Кравченко, Р. В. Влияние способов основной обработки почвы на продуктивность гибридов кукурузы / Р. В. Кравченко, О. В. Тронева // Земледелие, 2011. – № 7. – С. 27-28.
11. 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 (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – № 82. – С. 1153-1167.

12. 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.

13. 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 (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2018. – № 137. – С. 106-122.

14. Прохода, В. И. Влияние способов основной обработки почвы на агрегатный состав в условиях зоны неустойчивого увлажнения на чернозёме обыкновенном / В. И. Прохода, А. И. Тивиков, И. А. Вольтерс, Р. В. Кравченко, О. В. Тронева // Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса ЮФО : мат. 73-й науч. практ. конф. / СтГАУ – Ставрополь, 2009. – С. 227-230.

15. Прохода, В. И. Влияние способов основной обработки на содержание водопрочных агрегатов почвы в условиях зоны неустойчивого увлажнения на чернозёме обыкновенном / В. И. Прохода, А. И. Тивиков, Р. В. Кравченко // Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса ЮФО : мат. 73-й науч. практ. конф. / СтГАУ – Ставрополь, 2009. – С. 225-227.

16. Тарасенко, Б. И. Повышение плодородия почвы Кубани / Б. И. Тарасенко. – Краснодар, 1971. – 173 с.

17. Трубилин, И. Т. Научные основы биологизированной системы земледелия в краснодарском крае : монография / И. Т. Трубилин, Н. Г. Малюга, В. П. Василько. – Краснодар, 2004. – 432 с.

18. Трубилин, И. Т. Некоторые аспекты совершенствования систем земледелия юга России / И. Т. Трубилин, Н. Г. Малюга, В. П. Василько // Труды Кубанского государственного аграрного университета, 2005. – № 425 (453). – С. 6-32.

19. Трубилин, И. Т. Система земледелия - основа стабилизации производства зерна на Кубани / И. Т. Трубилин, Н. Г. Малюга, В. П. Василько, В. Г. Кравченко – АПК: Экономика, управление. – 2005. – № 9. – С. 57-62.

References

1. Vasil'ko, V. P. Pribyl' kak ocenochnyj pokazatel' raboty agropromformirovanij akcionernogo tipa / V. P. Vasil'ko. – АПК: Экономика, управление, 1994. – № 9. – С. 66.

2. Vasil'ko, V. P. Produktivnost' zelenoj massy lyucerny raznyh let zhizni na chernozeme vyshchelochennom v usloviyah Kubani / Vasil'ko V.P., Sysenko I.S., Novoselekiy S.I., Popondopulo A.S. // Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2013. – № 93. – С. 938-950.

3. Danilova, A. A. Vliyanie minimalizacii osnovnoj obrabotki na pokazateli biologicheskoy aktivnosti chernozema vyshchelochennogo Priob'ya / A. A. Danilova // Tez. dokl. 8 s'ezda pochvedovedov. – Novosibirsk, 1989. – С. 281.

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

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

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

7. Kravchenko, R. V. Vliyanie polnogo mineral'nogo udobreniya na produktivnyj potencial gibridov kukuruzy na chernozyome vyshchelochennom / R. V. Kravchenko // Agrohimiya, 2009. – № 8. – S. 15-18.

8. Kravchenko, R. V. Realizaciya produktivnogo potenciala gibridov kukuruzy po tekhnologiyam razlichnoj intensivnosti / R. V. Kravchenko // Vestnik BSKHA, 2009. – № 2. – S. 56-60.

9. 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.

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

11. Kravchenko, R. V. Effektivnost' minimalizacii osnovnoj obrabotki pochvy na razlichnyh gerbicidnyh fonah pri vozdelevanii kukuruzy / R. V. Kravchenko // Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Elektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2012. – № 82. – S. 1153-1167.

12. Najdenov, A. S. Vliyanie osnovnoj 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.

13. Neshchadim, N. N. Urozhajnost' zerna ozimogo yachmenya s primeneniem razlichnyh tekhnologij vyrashchivaniya / N. N. Neshchadim, O. E. Paceka, V. A. Kalashnikov // Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Elektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2018. – № 137. – S. 106-122.

14. Prohoda, V. I. Vliyanie sposobov osnovnoj obrabotki pochvy na agregatnyj sostav v usloviyah zony neustojchivogo uvlazhneniya na chernozyome obyknovennom / V. I. Prohoda, A. I. Tivikov, I. A. Vol'ters, R. V. Kravchenko, O. V. Troneva // Sostoyanie i perspektivy razvitiya agropromyshlennogo kompleksa YUFO : mat. 73-j nauch. prakt. konf. / StGAU – Stavropol', 2009. – S. 227-230.

15. Prohoda, V. I. Vliyanie sposobov osnovnoj obrabotki na sodержanie vodoprochnykh agregatov pochvy v usloviyah zony neustojchivogo uvlazhneniya na chernozyome obyknovennom / V. I. Prohoda, A. I. Tivikov, R. V. Kravchenko // Sostoyanie i perspektivy razvitiya agropromyshlennogo kompleksa YUFO : mat. 73-j nauch. prakt. konf. / StGAU – Stavropol', 2009. – S. 225-227.

16. Tarasenko, B. I. Povyshenie plodorodiya pochvy Kubani / B. I. Tarasenko. – Krasnodar, 1971. – 173 s.

17. Trubilin, I. T. Nauchnye osnovy biologizirovannoj sistemy zemledeliya v krasnodarskom krae : monografiya / I. T. Trubilin, N. G. Malyuga, V. P. Vasil'ko. – Krasnodar, 2004. – 432 s.

18. Trubilin, I. T. Nekotorye aspekty sovershenstvovaniya sistem zemledeliya yuga rossii / I. T. Trubilin, N. G. Malyuga, V. P. Vasil'ko // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2005. – № 425 (453). – S. 6-32.

19. Trubilin, I. T. Sistema zemledeliya - osnova stabilizacii proizvodstva zerna na Kubani / I. T. Trubilin, N. G. Malyuga, V. P. Vasil'ko, V. G. Kravchenko – APK: Ekonomika, upravlenie. – 2005. – № 9. – S. 57-62.