

УДК 633.16:631.8:631.559]:338.43

UDC 633.16:631.8:631.559]:338.43

06.01.00 Агрономия

Agronomy

**УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ****CROP YIELD OF WINTER BARLEY GRAIN WITH THE APPLICATION OF VARIOUS GROWING TECHNOLOGIES**

Нешади́м Никола́й Николаевич  
д-р с.-х. наук, профессор  
[neshhadim.n@kubsau.ru](mailto:neshhadim.n@kubsau.ru)

Neshhadim Nikolay Nikolaevich  
Dr.Sci.Agr., professor  
[neshhadim.n@kubsau.ru](mailto:neshhadim.n@kubsau.ru)

Паце́ка Окса́на Евге́ньевна  
аспира́нт

Patseka Oksana Evgen'evna  
postgraduate

Калашников Вадим Алексеевич  
к. с.-х. наук, доцент  
*«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», Краснодар, Россия*

Kalashnikov Vadim Alekseevich  
Cand.Agr.Sci., assistant professor  
*'Kuban State Agrarian University named after I.T.Trubilin', Krasnodar, Russia*

В эксперименте рассмотрено влияние различных приемов агротехнологий на урожайность озимого ячменя в зависимости исследуемых факторов. Исследования проводились на опытной станции Кубанского государственного аграрного университета в условиях многофакторного многолетнего мониторинга почвы. Опыт проводился в типичном для зоны 11-польном зернотравяно-пропашном севообороте со следующим чередованием культур: люцерна, люцерна, озимая пшеница, озимый ячмень, сахарная свекла, озимая пшеница, кукуруза на зерно, озимая пшеница, подсолнечник, озимая пшеница, яровой ячмень с подсевом люцерны. Стационарный опыт представлен следующими факторами: уровень плодородия (фактор А); система удобрения (фактор В); система защиты растений (фактор С) и способы основной обработки почвы (фактор Д). Определяли взаимосвязь между влиянием уровня плодородия почвы, норм удобрений, средств защиты растений, системой обработки почвы и урожайностью, и структурой урожая перспективно сорта озимого ячменя Гордей. Почва представлена чернозёмом выщелоченным сверхмощным легкоглинистым со средней мощностью гумусового горизонта – 150 см. Установлено, что (удобрения, обработка почвы, способ посева, средства защиты) увеличивает урожайность озимого ячменя и положительно влияют на элементы структуры урожайности. Прибавка урожая в сравнении с контролем изменялась от 10,4 до 26,8 ц/га. Данные статистической обработки показывают, что на количество продуктивных стеблей имели определенное влияние система удобрения (35,8%) и обработка почвы (27%); на величину колоса – система удобрения (44,6%), на количество зерен в колосе – система удобрения (28%) и обработка почвы (32,8%), которые также влияли на массу

The experiment considered the influence of different methods of agricultural technologies on the yield of winter barley in the dependence of the investigated factors. The studies were carried out at the experimental station of Kuban State Agrarian University in the conditions of multifactorial long-term soil monitoring. The experiment was carried out in a typical 11-field grain-grass-tillage crop rotation with the following alternation of crops: alfalfa, alfalfa, winter wheat, winter barley, sugar beet, winter wheat, corn for grain, winter wheat, sunflower, winter wheat, spring barley with sowing of alfalfa. Stationary experience is represented by the following factors: the level of fertility (factor A); fertilizer system (factor B); plant protection system (factor C) and methods of basic soil cultivation (factor D). The relationship between the influence of the soil fertility level, fertilizer norms, plant protection products, the soil cultivation system and yield, and the crop structure of the perspective winter barley variety 'Gordey' were determined. The soil is leached super-heavy light-clay chernozem with an average thickness of the humus horizon - 150 cm. It is found that fertilizer, soil treatment, seeding method, protective means increase the yield of winter barley and positively influences the elements of the yield structure. The yield increase in comparison with the control changed from 10.4 to 26.8 c / ha. The statistical processing data show that the fertilizer system (35.8%) and soil cultivation (27%) had a certain influence on the number of productive stems; the fertilizer system (44.6%) influenced the spike size, the fertilizer system (28%) and the tillage (32.8%) had influence on the amount of grain in the spike and also influenced the mass of grain from the spike

зерна с колоса

Ключевые слова: ОЗИМЫЙ ЯЧМЕНЬ, МОНИТОРИНГ, СОРТ, УРОЖАЙНОСТЬ, СТРУКТУРА УРОЖАЯ, РЕГРЕССИЯ

Keywords: WINTER BARLEY, MONITORING, VARIETY, YIELD, YIELD STRUCTURE, REGRESSION

Doi: 10.21515/1990-4665-137-021

Озимый ячмень – ценная зернофуражная культура. На Северном Кавказе он является одной из самых продуктивных зерновых культур, его высокая потенциальная урожайность определена особенностями формирования продуктивности [26, 29, 35].

Высокая пластичность растений, отличные питательные качества зерна и продуктов его переработки создают условия для широкого распространения этой культуры в южном регионе России. При современной технологии возделывании себестоимость озимого ячменя меньше в сравнении с другими зерновыми культурами. Потенциальные возможности озимого ячменя можно реализовать, только используя знания его биологических особенностей и способов удовлетворения требований растения на различных этапах роста и развития [26, 35].

На сегодняшний день увеличение урожайности зерна озимого ячменя и улучшение его качества невозможно без использования современных технологий выращивания. Правильный подбор высокозимостойкого сорта и рациональное применение удобрений также являются определяющими факторами получения высоких и стабильных урожаев этой культуры [35]. Возделывание озимого ячменя в севообороте помимо урожайности имеет еще ряд преимуществ. Созревая раньше озимой пшеницы и ярового ячменя на 10-15 дней, озимый ячмень позволяет обеспечить животноводство фуражом именно в тот период, когда в нем осуществляется большой недостаток. Рано освобождая поля после уборки, озимый ячмень является хорошим предшественником для пожнивных кормовых культур. Важно и то, что ранней весной, трогаясь в

рост и продолжая при этом куститься, озимый ячмень лучше других культур подавляет сорную растительность, исключая тем самым необходимость применения дорогостоящих гербицидов, уменьшая затраты на производство. Именно этим объясняется самая низкая его себестоимость в условиях Северного Кавказа.

Кубань является ведущим регионом по производству зерна озимой пшеницы и озимого ячменя [1, 6, 8, 9, 10, 13, 16].

В процессе использования в сельском хозяйстве почв происходит их деградация, что ведет к снижению продуктивности полевых культур, в том числе и озимых [2, 4, 5, 36, 40, 41, 42]. Главной задачей является разработка агроприемов, позволяющих сохранить и приумножить плодородие почвы и повысить продуктивность посевов [3, 22, 23, 32, 33, 34].

Оптимальная система удобрения это не только снижение норм их применения, но и более эффективное расходование материальных затрат [7, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 21].

Особенностью озимых культур, определяющих их место в севообороте, является реакция на изменения агрофона. Учитывая то, что среди злаковых культур, озимый ячмень требователен к плодородию почвы, поэтому низкий агрофон является причиной снижения, а оптимальный – способствует повышению урожая зерна [25,28,30,31].

Сложная экономическая ситуация сложившаяся в сельскохозяйственном производстве диктует поиск путей снижения затрат и более эффективного использования имеющихся ресурсов. Одним из направлений в решении этой задачи является адаптация существующих технологий к конкретным условиям производства с учетом особенностей роста и развития растений в каждой почвенно-климатической зоне. Основным звеном производственного процесса являются технологии. В

условиях новых производственных отношений в сельском хозяйстве они играют важную роль. Использовать, необходимо не только интенсивно, но и разумно, а выполнить это можно только с помощью совершенствования технологий выращивания сельскохозяйственных культур [11, 19, 20].

Данная проблема вызвана с возрастанием стоимости энергоносителей, сельскохозяйственной техники, средств защиты растений, удобрений. Объемы этих затрат значительно увеличиваются по мере интенсификации технологий [7, 17, 24].

Поэтому применение удобрений, новой техники и технологий, введение новых сортов должно быть экономически выгодно и энергетически целесообразны [13, 38]. Для разработки более прогрессивных энергосберегающих технологий и с учетом эффективности инноваций в зерновом производстве важна комплексная оценка с учетом агрономической, экономической и энергетической эффективности [20, 21, 24, 37].

Увеличение стабильности производства высококачественного зерна озимой пшеницы в значительной степени зависит от создания высокопродуктивных, высококачественных сортов, максимально адаптированных для экономических зон возделывания [37, 38, 39].

**Методика.** Исследования проводились в типичном для зоны 11-ти польном зернотравянопропашном севообороте со следующим чередованием культур: люцерна, люцерна, озимая пшеница, озимый ячмень, сахарная свекла, озимая пшеница, кукуруза на зерно, озимая пшеница, подсолнечник, озимая пшеница, яровой ячмень с подсевом люцерны.

Стационарный многофакторный опыт представлен следующими факторами: уровень плодородия (фактор А); система удобрения (фактор В); система защиты растений (фактор С) и способы основной обработки почвы (фактор Д).

Уровень плодородия (фактор А) создавался в начале закладки опыта в 1991 году (1-я ротация севооборота) и в 2004 году (вторая ротация севооборота) путем последовательного внесения возрастающих доз органических удобрений (полуперепревшего навоза КРС) и фосфора на основе существующих нормативных показателей по плодородию почвы, внесением в почву при: А1-200 кг/га P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и 200 т/га подстилочного навоза; при А2 - дозы удваиваются; при А3 - утраиваются.

### Схема эксперимента

Вариант	Уровень плодородия (А)	Система удобрений (В)	Система защиты растений (С)
000 (к)	исходный фон плодородия (А <sub>0</sub> )	без удобрений (В <sub>0</sub> )	без средств защиты растений (С <sub>0</sub> )
111	средний фон плодородия (200 т/га навоза + 200 кг/га P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ; А <sub>1</sub> )	минимальная доза (N <sub>20</sub> P <sub>30</sub> + N <sub>30</sub> при возобновлении весенней вегетации; В <sub>1</sub> )	биологическая система защиты растений (биопрепараты; С <sub>1</sub> )
222	повышенный фон плодородия (400 т/га навоза+ 400 кг/га P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ; А <sub>2</sub> )	средняя доза (N <sub>40</sub> P <sub>60</sub> + N <sub>60</sub> при возобновлении весенней вегетации; В <sub>2</sub> )	химическая система защиты растений от сорняков (С <sub>2</sub> )
333	высокий фон плодородия (600 т/га навоза + 600 кг/га P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ; А <sub>3</sub> )	высокая доза (N <sub>80</sub> P <sub>120</sub> + N <sub>120</sub> при возобновлении весенней вегетации; В <sub>3</sub> )	интегрированная система защиты растений от сорняков, вредителей и болезней (С <sub>3</sub> )

Диапазоны доз удобрений определены на основе балансового метода и требуемого качества продукции. Средняя доза удобрений (В2) составлена на основе рекомендаций по применению удобрений в Северо-Кавказском экономическом регионе и соответствует уровню нынешнего применения удобрений в отдельных хозяйствах центральной зоны Краснодарского края. Минимальная доза (В1) в два раза меньше и высокая (В3) в два раза больше, чем средняя доза удобрений.

В схеме опыта принята специальная индексация вариантов, где первая цифра - уровень плодородия, вторая - система удобрения, третья - система защиты растений. Базовые технологии возделывания условно

обозначаются: 000 - экстенсивная; 111 - беспестицидная; 222 - экологически допустимая; 333 - интенсивная.

Главным показателем эффективности изучаемых агроприёмов считается урожайность культурных растений. Чем лучше насыщаются потребности в незаменимых факторах жизни растений (тепле, свете, влаге и элементах минерального питания) и чем лучше они приспособляются к конкретным сложившимся погодным условиям, тем выше продуктивность и лучше качество продукции сельскохозяйственных культур [13, 22, 26, 35].

За период исследований изменения продуктивности зерна по опыту на вспашке составили 53,8-80,6 центнеров с гектара, при среднем значении урожайности – 68,3 ц/га (таблица 1).

Последовательное улучшение уровня почвенного плодородия и доз удобрений увеличило продуктивность посева. На варианте с повышенным уровнем плодородия почвы на вспашке, при опрыскивании препаратами биологической защиты от болезней и вредителей и наименьшей норме удобрений (111) была получена прибавка урожая 10,4 ц/га (19%), по сравнению с вариантом контроля. Улучшение уровня плодородия почвы, применение повышенной нормы удобрений и опрыскивание посевов гербицидами (222) увеличили продуктивность на 20,7 ц/га (38 %). Использование в 3 раза большей нормы удобрений с высоким фоном плодородия и интегрированной системы защиты растений от сорняков, вредителей и болезней (333) привело к прибавке урожая зерна в 26,8 ц/га (50 %).

Таблица 1 – Урожайность озимого ячменя в зависимости от условий выращивания, ц/га (2013-2015 гг.)

Плодородие почвы, удобрение, защита растений	Год			Среднее за три года 2013-2015 гг.	Прибавка урожая по сравнению с контролем	
	2013	2014	2015		ц/га	%
000(к)	56,7	45,5	59,1	53,8	-	-
111	61,8	61,9	68,8	64,2	10,4	19
222	67,8	74,2	81,6	74,5	20,7	38
333	71,0	85,1	85,9	80,6	26,8	50

Результаты математической обработки данных, опыта показали, что влияние на продуктивность озимого ячменя оказала система удобрения (31,5%) и система обработки почвы (42,3%). Тесную связь между урожайностью и технологиями возделывания можно подчеркнуть, исходя из значения коэффициента корреляции, которое равно 0,93 (таблица 2).

Таблица 2 – Множественная регрессионная зависимость урожайности зерна озимого ячменя от технологии возделывания, 2013 – 2015 гг.

Показатель	Свободный член уравнения	Доли влияния и коэффициенты регрессии по факторам				R <sup>2</sup>
		A	B	C	D	
Урожайность зерна, ц/га	29,88	$\frac{4,0}{0,97}$	$\frac{31,5}{7,38}$	$\frac{12,5}{2,93}$	$\frac{42,3}{12,03}$	0,93

Примечание: А – плодородие почвы, В – система удобрений, С – система защиты растений, D – система обработки почвы. Над чертой – доли влияния (%), под чертой – коэффициенты регрессии.

Продуктивность конкретного сорта имеет зависимость от области выращивания и условий внешней среды и формируется при наиболее благоприятных условиях возделывания, а также при оптимальных показателях элементов структуры урожая[22, 35, 37].

Основными элементами, которые определяют урожай, являются уборочная густота стояния растений, продуктивная кустистость, определяющую густоту продуктивного стеблестоя, и масса зерна с колоса.

Продуктивная кустистость имеет большую зависимость от конкретных погодных условий года и от сортовых особенностей. Низкая густота продуктивного стеблестоя не компенсируется исходя от максимальной продуктивности каждого колоса. Главным условием достижения высокого урожая является получения оптимального стеблестоя.

Анализируя полученные данные, видно, что максимальный показатель количества продуктивных стеблей был отмечен на варианте с использованием интенсивной технологии на вспашке и составлял 539 шт./м<sup>2</sup>, что на 132 шт./м<sup>2</sup> (32%) больше, чем на контроле(000). Разница между беспестицидной(111) и экологически допустимой технологиями(222) и контролем составила 80 шт./м<sup>2</sup>(20%) и 122 шт./м<sup>2</sup>(30%) (таблица 3).

Таблица 3 – Структура урожая озимого ячменя в зависимости от приемов его выращивания, (2013-2015 гг.)

Плодородие почвы, удобрения, защита растений	Количество продуктивных стеблей, шт./м <sup>2</sup>	Количество продуктивных колосков в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Масса зерна с 1 колоса, г
000(к)	407	44	36,2	1,36
111	487	47	38,8	1,36
222	529	50	39,0	1,46
333	539	53	40,2	1,53

Количество зёрен в колосе, по вариантам опыта менялось от 44 шт. на варианте 000 до 53 шт. на варианте 333 со вспашкой. Такое число зёрен способствовало получению оптимальной урожайности озимого ячменя сорта Гордей.

Масса 1000 зерен – важнейший показатель продуктивности, отражающий количество вещества, которое содержится в зерне, его крупность и считается индикатором качества семенного материала, который учитывается при расчёте нормы высева, в значительной мере определяет всхожесть и жизнеспособность[23, 26].

В целом данный показатель варьировал по вариантам от 36,2 г до 40,2 г. Так же можно сказать, что совершенствование технологий способствовало увеличению данного показателя. Минимальные значения были отмечены на варианте контроля(000) как на вспашке(36,2г) (таблица 4).

Таблица 4 - Множественная регрессионная зависимость структуры урожая озимого ячменя от технологии возделывания, 2013-2015 гг.

Показатель	Свободный член уравнения	Доли влияния и коэффициенты регрессии по факторам				R <sup>2</sup>
		А	В	С	Д	
Количество продуктивных стеблей, шт./м <sup>2</sup>	363,33	<u>8,5</u> 8,50	<u>35,8</u> 34,60	<u>10,7</u> 10,35	<u>27,0</u> 31,67	0,88
Длина колоса, см	4,02	<u>1,6</u> 0,01	<u>44,6</u> 0,37	<u>14,4</u> 0,12	<u>5,60</u> 0,06	0,75
Количество продуктивных колосков в колосе, шт.	28,66	<u>11,9</u> 1,76	<u>28,0</u> 4,00	<u>15,7</u> 2,24	<u>32,8</u> 5,68	0,92
Масса 1000 зёрен, г	36,40	<u>14,2</u> 0,32	<u>45,4</u> 0,99	<u>18,2</u> 0,40	<u>4,1</u> -0,11	0,99
Масса зерна с колоса, г	0,89	<u>5,5</u> -0,02	<u>22,0</u> 0,08	<u>12,1</u> 0,04	<u>47,0</u> 0,20	0,90

Примечание: А – плодородие почвы, В – система удобрений, С – система защиты растений, Д – система обработки почвы. Над чертой – доли влияния (%), под чертой – коэффициенты регрессии.

Опираясь на полученные данные из математической обработки данных, можно сказать, что на количество продуктивных стеблей имели особое влияние система удобрения(35,8%) и обработка почвы (27%); на величину колоса имела сильное влияние система удобрения(44,6%). Количество зёрен в колосе находилось в зависимости от системы удобрения(доля влияния 28%) и системы основной обработки почвы(доля влияния – 32,8%)(таблица 4).

На массу 1000семян имела влияние система удобрения(45,4%). Система удобрения и способы обработки почвы имела влияние на массу зерна с колоса(22% и 47%).

Наличие тесной связи этих показателей от технологий возделывания показывает коэффициент корреляции (от 0,88 до 0,93).

### **Выводы:**

Последовательное улучшение уровня почвенного плодородия и доз удобрений увеличило продуктивность посевов. За годы исследований изменения продуктивности по опыту на вспашке составили 53,8 – 80,6 ц/га, при среднем значении урожайности – 68,3 ц/га. На вариантах с прямым посевом среднее значение величины данного показателя составило 43,1 ц/га, что ниже в сравнении со вспашкой на 37% и эти изменения математически достоверны.

Данные статистической обработки показывают, что на количество продуктивных стеблей имели определенное влияния система удобрения (35,8%), и обработка почвы (27%); на величину колоса – система удобрения (44,6%), на количество зерен в колосе – система удобрения (28%), обработка почвы (32,8%, которые также влияли на массу зерна с колосом (22% и 47%) и биологическую урожайность (32,9% и 41,5%).

### **Список литературы:**

1. Абрамова А. Г. Экономическая оценка ресурсного потенциала сельского хозяйства Краснодарского края / А. Г. Абрамова, К. Н. Горпинченко // В сб: Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам X Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 120-летию И. С. Косенко, 2017, - С. 1368 – 1369.
2. Василько В. П. Плодородие орошаемых и гидроморфных пахотных земель Северного Кавказа и путь его оптимизации: учебное пособие / В. П. Василько, В. Н. Герасименко, Н. Н. Нецадим – Краснодар, 2010. – 118 с.
3. Гайдукова Н.Г. Мониторинг содержания тяжелых металлов в системе удобрения – почвы – растения / Н.Г. Гайдукова, И.В. Шабанова, Н.Н. Нецадим, А.В. Загорулько – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 181 с.
4. Гербология и особенности применения гербицидов на сельскохозяйственных культурах в интегрированных системах защиты / Н.Н. Нецадим, Л.Г. Мордалева, И.В. Бедловская, В.М. Мордалев, Н.Н. Дмитренко // Краснодар, 2015, - 215 с.
5. Дроздова В.В. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество зеленой массы люцерны / В.В. Дроздова, А.Х. Шеуджен, Н.Н. Нецадим, А.Н. Лиманский // Плодородие: 2013, - № 6 (75); С. 15-18.
6. Горпинченко К. Н. Эффективность производства зерна в Краснодарском крае / К. Н. Горпинченко // АПК: Экономика, управление. - 2007, - № 10. - С. 65-66.

7. Горпинченко К. Н. Эффективность производства зерна в Краснодарском крае / К. Н. Горпинченко // АПК: Экономика, управление. - 2007, - № 10. - С. 65-66.
8. Горпинченко К.Н. Эффективность технологий выращивания озимой пшеницы / К.Н. Горпинченко // Экономика сельского хозяйства Россия. – 2007. – №5. – С.35-36.
9. Горпинченко К. Н. Эффективность производства зерна в Краснодарском крае / К. Н. Горпинченко // АПК: Экономика, управление. - 2007, - № 10. - С. 65-66.
10. Горпинченко К. Н. Оценка эффективности и применения перспективных технологий выращивания зерна озимой пшеницы [Электронный ресурс] / К. Н. Горпинченко // Политематический сетевой электронный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2007. – № 34(10). – С. 102-108. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2007/10/pdf/13.pdf>.
11. Горпинченко К. Н. Экономическая эффективность производства и качества зерна в зависимости от приемов выращивания и технологий / К. Н. Горпинченко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2008. – № 10. – С. 52-57.
12. Горпинченко К. Н. Уровень ресурсоемкости производства зерна в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края / К. Н. Горпинченко // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. – № 2. – С. 102-106.
13. Горпинченко К. Н. Особенности прогнозирования производства зерна / К. Н. Горпинченко // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2012. – № 4. – С. 46-49.
14. Горпинченко К. Н. Экономическая оценка влияния инвестиций на эффективность зернового производства / К. Н. Горпинченко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. - № 1(39). – С. 118-121.
15. Горпинченко К. Н. Технологический фактор научно-технического прогресса зернового производства / К. Н. Горпинченко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 6 (116). – С. 171-173.
16. Горпинченко К. Н. Техническая модернизация зернового производства в Краснодарском крае / К. Н. Горпинченко // Наука и Мир. – 2013. – № 2(2). – С. 85-88.
17. Горпинченко К.Н. Системы показателей инновационного развития в зерновом производстве / К. Н. Горпинченко // Вестник АПК Ставрополя. – 2013. – № 2(10). – С. 152-156.
18. Горпинченко К. Н. Проблемы развития инновационного процесса в зерновом производстве [Электронный ресурс] / К. Н. Горпинченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 86. – С. 634-649. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/02/pdf/38.pdf>.
19. Горпинченко К. Н. Методология анализа и эффективности инноваций в зерновом производстве (часть 2) / К. Н. Горпинченко // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2014. – № 1, С. 39-41.
20. Горпинченко К. Н. Методика оценки инвестиционной привлекательности инновационных проектов в зерновом производстве / К. Н. Горпинченко, Е. В. Попова // Политематический сетевой электронный журнал Кубанского государственного аграрного университета, 2011, № 96, - С. 163-182.
21. Горпинченко К. Н. Методология формирования организационно-экономического механизма управления инновационным процессом в зерновом производстве / К. Н. Горпинченко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2014 - № 48 – С. 14-17.
22. Квашин А. А. Зависимость урожайности и качества зерна озимой пшеницы от различных агротехнологических приемов в условиях Западного Предкавказья /А.

А. Квашин, Н. Н. Нецадим, К. Н. Горпинченко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. - № 61. – С. 91-99.

23. Квашин А.А. Зависимость урожайности и качества зерна сортов озимой пшеницы от различных агротехнических приемов в условиях Западного Предкавказья / А.А. Квашин, Н.Н. Нецадим, К.Н. Горпинченко // Труды Кубанского государственного аграрного университета, 2016. - № 61. С. 91-99.

24. Луценко Е. В. Синтез системно-когнитивной модели природно-экономической системы, ее использование для прогнозирования и управления в зерновом производстве (часть 3 – прогнозирование и принятие решений) / Е. В. Луценко, К. Н. Горпинченко // Политематический сетевой журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2013 - № 90. – С. 692-712.

25. Малюга Н. Г. Влияние приемов выращивания на содержание основных элементов питания, тяжелых металлов в почве и урожайность зерна озимой пшеницы в центральной зоне Краснодарского края / Н. Г. Малюга, Н. Н. Нецадим, С. В. Гаркуша, Г. Ф. Петрик // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2012. – № 35. –С. 135-142.

26. Нецадим Н.Н. Продуктивность ячменя и пшеницы при обработки посевов хлорхолинхлоридом (препаратом ТУР) / Н.Н. Нецадим, // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 1978. - № 158 (186). – С. 15-20.

27. Нецадим Н.Н. Об экологических рисках, связанных с накоплением свинца и кадмия в зерне озимой пшеницы, выращенной на черноземе выщелоченном Западного Предкавказья / Н.Н. Нецадим, Н.Г. Гайдукова, И.В. Шабанова, // Труды Кубанского государственного аграрного университета, 2008. - № 431. – С. 59-61.

28. Нецадим Н. Н. Оценка действия поликомпонентных удобрений в условиях Западного Предкавказья / Н. Н. Нецадим, Л. М. Онищенко, С. В. Есипенко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. –2012.– №35, С. 208-213.

29. Нецадим Н.Н. Интегрированная защита растений (зерновые культуры) / Н.Н. Нецадим, Э.А. Пикушова, Е.Ю. Веретельник, В.С., Горьковенко. – Краснодар: КубГАУ, - 2014, - 277 с.

30. Нецадим Н.Н. Предупреждение заноса и методы ликвидации очагов карантинных сорных растений / Нецадим Н.Н., Л.А. Шадрина, И.В. Бедловская // Учебное пособие. – Краснодар, 2014, - 82 с.

31. Нецадим Н. Н. Гербология и особенности применения гербицидов на сельскохозяйственных культурах в интегрированных системах защиты / Н. Н. Нецадим, Л. Г. Мордалева, И. В. Бедловская, Н. Н. Дмитриенко // Краснодар. – 2014. – 179 с.

32. Нецадим Н. Н. Урожайность озимого ячменя в условиях Центральной зоны Краснодарского края / Н. Н. Нецадим, О. Е. Пацека // В сб. научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам IX Всероссийской конференции молодых ученых. – 2016. – С. 681-682.

33. Нецадим Н. Н. Предшественник и урожайность различных сортов озимой пшеницы / Н. Н. Нецадим, А. А. Квашин, С. И. Баршадская, К. Н. Горпинченко // В сборнике: Актуальные вопросы научных исследований по материалам V Международной научно-практической конференции. – 2016. – С. 20-23.

34. Нецадим Н. Н. Реакция различных сортов озимой пшеницы на условиях выращивания в зоне недостаточного увлажнения Краснодарского края / Н. Н. Нецадим, А. А. Квашин, К. Н. Горпинченко, Н. Н. Филиппенко. В сборнике: Актуальные направления фундаментальных и прикладных исследований. Материалам X Международной научно-практической конференции. – 2016. – С.67-70.

35. Нещадим Н.Н. Урожайность озимого ячменя в условиях центральной зоны Краснодарского края / Н.Н. Нещадим, О.Е. Пацка // 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.

36. Нещадим Н.Н. Об экологических рисках, связанных с накоплением свинца и кадмия в зерне озимой пшеницы, выращенной на черноземе выщелоченным Западного Предкавказья / Н.Н. Нещадим, Н.Г. Гайдукова, И.В. Шабанова, И.И. Сидорова // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012, - № 36. С. 115-118.

37. Прудников А.Г. Концептуальный подход в управлении инновационными процессами в зерновом производстве региона / А.Г. Прудников, К.Н. Горпинченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, - 2013, № 89 – С. 1343-1355.

38. Прудников А. Г. Формирование затрат на создание нового сорта (гибрида) зерновых культур / А. Г. Прудников, К. Н. Горпинченко // В мире научных открытий. – 2013. – № 8.1 (44). – С. 293-305.

39. 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: <http://ej.kubagro.ru/2016/01/pdf/56.pdf>.

40. Шеуджен А. Х. Органическое вещество почвы и его экологические функции / А. Х. Шеуджен, Н. Н. Нещадим, Л. М. Онищенко // Краснодар, 2011. – 113 с.

41. Штомпель Ю. А. Оценка качества почв, пути воспроизводства плодородия их и рационального использования: учебник / Ю. А. Штомпель, Н. Н. Нещадим, И. А. Лебедевский // Краснодар, –2009. – 315 с.

42. Эколога – агрохимические аспекты влияния удобрений на баланс тяжелых металлов в почве и продуктивность сельскохозяйственных культур / Н.Г. Гайдукова, И.В. Шабанова, Н.Н. Нещадим, А.В. Загорюлько. Краснодар: КубГАУ, - 2016. – 289 с.

#### References:

1. Abramova A. G. Jekonomicheskaja ocenka resursnogo potenciala sel'skogo hozjajstva Krasnodarskogo kraja / A. G. Abramova, K. N. Gorpinchenko // V sb: Nauchnoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa. Sbornik statej po materialam X Vserossijskoj konferencii molodyh uchenyh, posvjashhennoj 120-letiju I. S. Kosenko, 2017, - S. 1368 – 1369.

2. Vasil'ko V. P. Plodorodie oroshaemyh i gidromorfnyh pahotnyh zemel' Severnogo Kavkaza i put' ego optimizacii: uchebnoe posobie / V. P. Vasil'ko, V. N. Gerasimenko, N. N. Neshhadim – Krasnodar, 2010. – 118 s.

3. Gajdukova N.G. Monitoring sodержaniya tzhzhelyh metallov v sisteme udobrenija – pochvy – rastenija / N.G. Gajdukova, I.V. Shabanova, N.N. Neshhadim, A.V. Zagorul'ko – Krasnodar: KubGAU, 2017. – 181 s.

4. Gerbologija i osobennosti primenenija gerbicidev na sel'skohozjajstvennyh kul'turah v integrirovannyh sistemah zashhity / N.N. Neshhadim, L.G. Mordaleva, I.V. Bedlovskaja, V.M. Mordalev, N.N. Dmitrenko // Krasnodar, 2015, - 215 s.

5. Drozdova V.V. Vlijanie mineral'nyh udobrenij na urozhajnost' i kachestvo zelenoj massy ljucerny / V.V. Drozdova, A.H. Sheudzhen, N.N. Neshhadim, A.N. Limanskij // Plodorodie: 2013, - № 6 (75); S. 15-18.
6. Gorpichenko K. N. Jeffektivnost' proizvodstva zerna v Krasnodarskom krae / K. N. Gorpichenko // APK: Jekonomika, upravlenie. - 2007, - № 10. - S. 65-66.
7. Gorpichenko K. N. Jeffektivnost' proizvodstva zerna v Krasnodarskom krae / K. N. Gorpichenko // APK: Jekonomika, upravlenie. - 2007, - № 10. - S. 65-66.
8. Gorpichenko K.N. Jeffektivnost' tehnologij vyrashhivaniya ozimoj pshenicy / K.N. Gorpichenko // Jekonomika sel'skogo hozjajstva Rossija. – 2007. – №5. – S.35-36.
9. Gorpichenko K. N. Jeffektivnost' proizvodstva zerna v Krasnodarskom krae / K. N. Gorpichenko // APK: Jekonomika, upravlenie. - 2007, - № 10. - S. 65-66.
10. Gorpichenko K. N. Ocenka jeffektivnosti i primenenija perspektivnyh tehnologij vyrashhivaniya zerna ozimoj pshenicy [Jelektronnyj resurs] / K. N. Gorpichenko // Politematicheskij setevoj jelektronnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2007. – № 34(10). – S. 102-108. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2007/10/pdf/13.pdf>.
11. Gorpichenko K. N. Jekonomicheskaja jeffektivnost' proizvodstva i kachestva zerna v zavisimosti ot priemov vyrashhivaniya i tehnologij / K. N. Gorpichenko // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2008. – № 10. – S. 52-57.
12. Gorpichenko K. N. Uroven' resursoemkosti proizvodstva zerna v sel'skohozjajstvennyh organizacijah Krasnodarskogo kraja / K. N. Gorpichenko // Izvestija Samarskoj gosudarstvennoj sel'skohozjajstvennoj akademii. – 2008. – № 2. – S. 102-106.
13. Gorpichenko K. N. Osobennosti prognozirovaniya proizvodstva zerna / K. N. Gorpichenko // Jekonomika sel'skohozjajstvennyh i pererabatyvajushhijh predpriyatij. – 2012. – № 4. – S. 46-49.
14. Gorpichenko K. N. Jekonomicheskaja ocenka vlijaniya investicij na jeffektivnost' zernovogo proizvodstva / K. N. Gorpichenko // Izvestija Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. - № 1(39). – S. 118-121.
15. Gorpichenko K. N. Tehnologicheskij faktor nauchno-tehnicheskogo progressa zernovogo proizvodstva / K. N. Gorpichenko // Izvestija Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – № 6 (116). – S. 171-173.
16. Gorpichenko K. N. Tehnicheskaja modernizacija zernovogo proizvodstva v Krasnodarskom krae / K. N. Gorpichenko // Nauka i Mir. – 2013. – № 2(2). – S. 85-88.
17. Gorpichenko K.N. Sistemy pokazatelej innovacionnogo razvitija v zernovom proizvodstve / K. N. Gorpichenko // Vestnik APK Stavropol'ja. – 2013. – № 2(10). – S. 152-156.
18. Gorpichenko K. N. Problemy razvitija innovacionnogo processa v zernovom proizvodstve [Jelektronnyj resurs] / K. N. Gorpichenko // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – № 86. – S. 634-649.– Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2013/02/pdf/38.pdf>.

19. Gorpichenko K. N. Metodologija analiza i jeffektivnosti innovacij v zernovom proizvodstve (chast' 2) / K. N. Gorpichenko // Jekonomika sel'skohozjajstvennyh i pererabatyvajushhh predpriyatij. – 2014. – № 1, S. 39-41.

20. Gorpichenko K. N. Metodika ocenki investicionnoj privlekatel'nosti innovacionnyh proektov v zernovom proizvodstve / K. N. Gorpichenko, E. V. Popova // Politematiceskij setevoj jelektronnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2011, № 96, - S. 163-182.

21. Gorpichenko K. N. Metodologija formirovanija organizacionno-jekonomicheskogo mehanizma upravlenija innovacionnym processom v zernovom proizvodstve / K. N. Gorpichenko // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2014 - № 48 – S. 14-17.

22. Kvashin A. A. Zavisimost' urozhajnosti i kachestva zerna ozimoj pshenicy ot razlichnyh agrotehnologicheskikh priemov v uslovijah Zapadnogo Predkavkaz'ja /A. A. Kvashin, N. N. Neshhadim, K. N. Gorpichenko // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. - № 61. – S. 91-99.

23. Kvashin A.A. Zavisimost' urozhajnosti i kachestva zerna sortov ozimoj pshenicy ot razlichnyh agrotehnicheskikh priemov v uslovijah Zapadnogo Predkavkaz'ja / A.A. Kvashin, N.N. Neshhadim, K.N. Gorpichenko // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2016. - № 61. S. 91-99.

24. Lucenko E. V. Sintez sistemno-kognitivnoj modeli prirodno-jekonomicheskoy sistemy, ee ispol'zovanie dlja prognozirovaniya i upravlenija v zernovom proizvodstve (chast' 3 – prognozirovanie i prinjatie reshenij) / E. V. Lucenko, K. N. Gorpichenko // Politematiceskij setevoj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013 - № 90. – S. 692-712.

25. Maljuga N. G. Vlijanie priemov vyrashhivaniya na sodержanie osnovnyh jelementov pitaniya, tjazhelyh metallov v pochve i urozhajnost' zerna ozimoj pshenicy v central'noj zone Krasnodarskogo kraja / N. G. Maljuga, N. N. Neshhadim, S. V. Garkusha, G. F. Petrik // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2012. – № 35. –S. 135-142.

26. Neshhadim N.N. Produktivnost' jachmenja i pshenicy pri obrabotki posevov hlorholinhloridom (preparatom TUR) / N.N. Neshhadim, // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 1978. - № 158 (186). – S. 15-20.

27. Neshhadim N.N. Ob jekologicheskikh riskah, svjazannyh s nakopleniem svinca i kadmija v zerne ozimoj pshenicy, vyrashhennoj na chernozeme vyshhelochennom Zapadnogo Predkavkaz'ja / N.N. Neshhadim, N.G. Gajdukova, I.V. Shabanova, // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2008. - № 431. – S. 59-61.

28. Neshhadim N. N. Ocenka dejstvija polikomponentnyh udobrenij v uslovijah Zapadnogo Predkavkaz'ja / N. N. Neshhadim, L. M. Onishhenko, S. V. Esipenko // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. –2012.– №35, S. 208-213.

29. Neshhadim N.N. Integrirovannaja zashhita rastenij (zernovye kul'tury) / N.N. Neshhadim, Je.A. Pikushova, E.Ju. Veretel'nik, V.S., Gor'kovenko. – Krasnodar: KubGAU, - 2014, - 277 s.

30. Neshhadim N.N. Preduprezhdenie zanosa i metody likvidacii ochagov karantinnyh sornyh rastenij / Neshhadim N.N., L.A. Shadrina, I.V. Bedlovskaja // Uchebnoe posobie. – Krasnodar, 2014, - 82 s.

31. Neshhadim N. N. Gerbologija i osobennosti primeneniya gerbicidev na sel'skohozjajstvennyh kul'turah v integrirovannyh sistemah zashhity / N. N. Neshhadim, L. G. Mordaleva, I. V. Bedlovskaja, N. N. Dmitrienko // Krasnodar. – 2014. – 179 s.

32. Neshhadim N. N. Urozhajnost' ozimogo jachmenja v uslovijah Central'noj zony Krasnodarskogo kraja / N. N. Neshhadim, O. E. Paceka // V sb. nauchnoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa. Sbornik statej po materialam IX Vserossijskoj konferencii molodyh uchenyh. – 2016. – S. 681-682.

33. Neshhadim N. N. Predshestvennik i urozhajnost' razlichnyh sortov ozimoj pshenicy / N. N. Neshhadim, A. A. Kvashin, S. I. Barshadskaja, K. N. Gorpichenko // V sbornike: Aktual'nye voprosy nauchnyh issledovanij po materialam V Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – 2016. – S. 20-23.

34. Neshhadim N. N. Reakcija razlichnyh sortov ozimoj pshenicy na uslovijah vyrashhivaniya v zone nedostatochnogo uvlazhnenija Krasnodarskogo kraja / N. N. Neshhadim, A. A. Kvashin, K. N. Gorpichenko, N. N. Filippenko. V sbornike: Aktual'nye napravlenija fundamental'nyh i prikladnyh issledovanij. Materialam X Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – 2016. – S.67-70.

35. Neshhadim N.N. Urozhajnost' ozimogo jachmenja v uslovijah central'noj zony Krasnodarskogo kraja / N.N. Neshhadim, O.E. Paceka // V sbornike: Nauchnoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa. Sbornik statej po materialam IX Vserossijskoj konferencii molodyh uchenyh. Otvetstvennyj za vypusk: A.G. Koshhaev, - 2016, - S. 681-682.

36. Neshhadim N.N. Ob jekologicheskikh riskah, svjazannyh s nakopleniem svinca i kadmija v zerne ozimoj pshenicy, vyrashhennoj na chernozeme vyshhelochennym Zapadnogo Predkavkaz'ja / N.N. Neshhadim, N.G. Gajdukova, I.V. Shabanova, I.I. Sidorova // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012, - № 36. S. 115-118.

37. Prudnikov A.G. Konceptual'nyj podhod v upravlenii innovacionnymi processami v zernovom proizvodstve regiona / A.G. Prudnikov, K.N. Gorpichenko // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, - 2013, № 89 – S. 1343-1355.

38. Prudnikov A. G. Formirovanie zatrat na sozdanie novogo sorta (gibrida) zernovyh kul'tur / A. G. Prudnikov, K. N. Gorpichenko // V mire nauchnyh otkrytij. – 2013. – № 8.1 (44). – S. 293-305.

39. Prudnikov A. G. Sovershenstvovanie sistemy semenovodstva zernovyh kul'tur v Krasnodarskom krae [Jelektronnyj resurs] / A. G. Prudnikov, K. N. Gorpichenko // Politematicheskij setevoj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – № 115. – S. 894-907. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2016/01/pdf/56.pdf>.

40. Sheudzhen A. H. Organicheskoe veshhestvo pochvy i ego jekologicheskie funkicii / A. H. Sheudzhen, N. N. Neshhadim, L. M. Onishhenko // Krasnodar, 2011. – 113 s.

41. Shtompel' Ju. A. Ocenka kachestva pochv, puti vosproizvodstva plodorodija ih i racional'nogo ispol'zovanija: uchebnik / Ju. A. Shtompel', N. N. Neshhadim, I. A. Lebedovskij // Krasnodar, –2009. – 315 s.

42. Jekologo – agrohimicheskie aspekty vlijaniya udobrenij na balans tjazhelyh metallov v pochve i produktivnost' sel'skohozjajstvennyh kul'tur / N.G. Gajdukova, I.V. Shabanova, N.N. Neshhadim, A.V. Zagorul'ko. Krasnodar: KubGAU, - 2016. – 289 s.