

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

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

06.00.00 Сельскохозяйственные науки

Agricultural sciences

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА АНТОНИНА НА ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ**CROP YIELD AND GRAIN QUALITY OF ANTONINA WINTER WHEAT IN LEACHED BLACK SOIL UNDER THE CONDITIONS OF THE WESTERN PRE-CAUCASIAN REGION**Нещадим Николай Николаевич
профессор, д. с – х. н.Neshhadim Nikolay Nikolaevich
Dr.Sci.Agr., ProfessorСкоробогатова Анастасия Сергеевна
аспирантSkorobogatova Anastasiya Sergeevna
PostgraduateФилипенко Николай Николаевич
аспирантFilipenko Nikolay Nikolaevich
Postgraduate*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия**«Kuban State Agrarian University named after I.T.Trubilin», Krasnodar, Russia*

В статье рассмотрены различные элементы технологии выращивания озимой пшеницы сорта Антонина, с применением различных фонов почвенного плодородия, норм удобрений, системы защиты растений от сорняков, вредителей и болезней. Исследования проводятся в многофакторном стационарном опыте: фактор А – плодородие почвы; фактор В – система удобрений; фактор С – система защиты растений; фактор Д – способы основной обработки почвы. В опыте изучали четыре модели уровней плодородия почвы: А₀ – исходное (естественный фон); А₁ – среднее (200 кг/га Р₂О₅ и 200 т/га подстильного навоза); А₂ – повышенное (дозы удваиваются); при А₃ – высокое (утраиваются) на трех фонах основной обработки почвы: безотвальной, рекомендуемой, отвальной с глубоким рыхлением и на фоне нулевой обработки почвы (прямой посев и естественный уровень почвенного плодородия). Почва – чернозем выщелоченный сверхмощный содержание гумуса в пахотном слое 2,5 % - 2,9 %. На основании проведенных исследований установлено, что для получения устойчивого урожая озимой пшеницы следует повышенная доза минеральных удобрений, что обеспечивает и высокие показатели качества зерна

The article is devoted to the various elements of the cultivation technology of winter wheat called Antonina with the application of different soil fertility backgrounds, fertilizer norms, and plant protection systems against weeds, pests and diseases. Investigations are carried out in a multivariate stationary experiment: factor 'A' - soil fertility; factor 'B' - fertilizer system; factor 'C' - the system of plants protection; factor 'D' - the main methods of soil tillage. Four models of soil fertility levels were studied in the experiment: A₀ - initial (natural background); A₁ - medium (200 kg / ha P₂O₅ and 200 t / ha of solid manure); A₂ - high (double dose); at A₃ - high (tripled) on three backgrounds of basic soil tillage: nonmoldboard, recommended, moldboard with deep burrowing and without the application of tillage (direct seeding and the natural rate of soil fertility). The soil is heavy leached black humus with humus content in the arable layer of 2.5% - 2.9%. Based on examined researches it was found that for the sustainable yield of winter wheat the dose of mineral fertilizers should be increased, by that, the high quality of the grain is provided

Ключевые слова: СТАЦИОНАР, ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ, ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА, МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ, СПОСОБ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ, ГУСТОТА СТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ, УРОЖАЙНОСТЬ, КАЧЕСТВО ЗЕРНА

Keywords: STATIONARY, SOIL FERTILITY, WINTER WHEAT, MINERAL FERTILIZERS, MAIN METHODS OF SOIL TILLAGE, PLANT POPULATION, CROP YIELD, QUALITY

Doi: 10.21515/1990-4665-129-098

Центральное место в зерновом балансе Российской Федерации принадлежит пшенице. На Кубани озимая пшеница – ведущая продоволь-

ственная культура. Площадь ее посевов в крае более 1 млн. га и она занимает в структуре посевных площадей свыше 30 % пашни [16].

В настоящее время главный путь повышения валовых сборов зерна состоит, при стабильности посевных площадей, в увеличении урожайности культуры, что во многом зависит от создания новых сортов [24, 26]. Поэтому вопросам разработки приёмов, обеспечивающих повышение урожайности и качества зерна озимой пшеницы, уделяется большое внимание [1, 5, 21, 23].

Значительную роль в повышении урожайности и качества зерна озимой пшеницы уделяется плодородию почвы [2, 14, 17, 18, 25, 29, 30]. Однако сохранение и воспроизводство почвенного плодородия во многом зависят от взаимодействия факторов внешней среды и элементов технологии (погодные условия, система удобрения, система защиты растений, обработка почвы и др.) [14, 15, 17, 28].

Продуктивность озимой пшеницы во многом зависит от грамотного применения удобрений. При этом наибольшая доля участия в прибавке урожая принадлежит азоту, на втором месте фосфор, доля участия калия наименьшая. Эффективность удобрений зависит от доз, сроков, способов внесения, погодных условий, обеспеченности почвы элементами минерального питания и других факторов и их примечание во многом определяет качество продукции [16, 17, 18, 27, 31, 32].

Уничтожение сорной растительности в посевах озимой пшеницы также способствует повышению урожайности культуры. Эффективность применения гербицидов определяется характером засорения, сроками и способами внесения, погодными условиями, системой основной обработки почвы [19, 20].

При выращивании любой сельскохозяйственной культуры определяющим фактором является урожайность, но также большое значение имеет экономическая эффективность [6, 7, 11, 13]. Экономическая целесооб-

разность возделывания озимой пшеницы является важным условием развития любого региона [4, 9].

Как известно, затраты возделывания этой культуры складываются из многих факторов: затраты на создание нового сорта и семеноводство, разработка новых технологий [1, 6, 5, 12, 17, 21, 28], использование минеральных удобрений [10, 22, 29, 31] и средств химической защиты растений [18, 21].

Качество зерна озимой пшеницы - важнейшая составляющая его потребительской стоимости, конкурентоспособности и агроэкологической производительности территории. От качества зерна зависит величина прибыли сельскохозяйственных предприятий, так как нестандартная продукция реализуется по более низким ценам [8]. Важным также является не только содержание белка, но в связи с интенсивным применением минеральных удобрений и накопление тяжелых металлов в продуктах [3].

Особую социальную значимость на рынке имеет высококачественное продовольственное зерно озимой пшеницы с высоким содержанием белка, клейковин, которое служит улучшителем в хлебопечении для других, менее ценных пшениц, и в целом решает проблему обеспечения населения продовольствием, прежде всего, хлебом и хлебобулочными изделиями.

Наши исследования направлены на обоснование применения адаптивных агротехнологических приемов возделывания озимой пшеницы на черноземе выщелоченном в условиях Западного Предкавказья, обеспечивающих получение зерна высокого качества. Исследование проводилось нами в многофакторном стационарном опыте в 2014-2016 гг. (учхоз «Кубань», Кубанского государственного аграрного университета).

На опытном поле почвы представлены черноземом выщелоченным, сверхмощным легкоглинистым со средней мощностью гумусового горизонта – 147 сантиметров. Механический состав – легкоглинистый. Почво-

образующими породами послужили лессовидные тяжелые суглинки с реакцией водной среды от 6,5 до 8,2. Рельеф – равнинный. Содержание гумуса в пахотном слое небольшое и колеблется от 2,5 до 2,9 %, однако, в связи с большой мощностью гумусового горизонта А + В (147 см) валовые запасы его составляют – 407 т/га, а в двухметровом слое – 457 т/га.

Центральная зона Краснодарского края, где проводились наши исследования, по температурному режиму и условиям увлажнения характеризуется умеренно – континентальным, умеренно – влажным и теплым климатом. Среднегодовая температура воздуха составляет 10,0 – 10,8 °С. Среднемесячная температура самого жаркого месяца – июля - составляет 22 – 24 °С, а наиболее холодного месяца – января – 1,5 – 3,5 °С. Продолжительность безморозного периода колеблется от 175 до 225 дней.

Неблагоприятное влияние на климат оказывают северо-восточные и восточные ветры, обуславливающие летом сухость и высокую температуру воздуха, а весной иссушение пахотного горизонта и пыльные бури. Преобладающими ветрами на территории являются восточные и западные.

В целом условия климата способствуют выращиванию многих сельскохозяйственных культур, в том числе и озимой пшеницы.

Исследования проводятся в многофакторном стационарном 11-типольном зернотравянопропашном севообороте. Схема опыта представляет собой часть выборки из полной схемы многофакторного опыта (4x4x4)x3 и включает в себя следующие факторы: фактор А – плодородие почвы; фактор В – система удобрений; фактор С – система защиты растений; фактор Д – способы основной обработки почвы.

В опыте на основе существующих нормативных показателей внесением в почву удобрений изучаются четыре модели уровней плодородия почвы: А₀ – исходное (естественный фон); А₁ – среднее (200 кг/га Р₂О₅ и 200 т/га подстилочного навоза); А₂ – повышенное (дозы удваиваются); при А₃ – высокое (утраиваются) на трех фонах основной обработки почвы: без-

отвальной, рекомендуемой, отвальной с глубоким рыхлением и на фоне нулевой обработки почвы (прямой посев и естественный уровень почвенного плодородия).

Система защиты растений (фактор С) от сорняков, вредителей и болезней имеет 4 варианта опыта: С₀ – без средств защиты растений; С₁ - биологическая система защиты растений от вредителей и болезней; С₂ - химическая система защиты растений с помощью гербицидов только от сорняков, С₃ - химическая система защиты растений от сорняков, вредителей и болезней с помощью пестицидов и гербицидов.

В связи с изучением нескольких факторов 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.

Общая площадь делянки - 4,2 м х 25 м = 105 м², учетная – 2,0 м х 17 м = 34 м². Повторность опыта - трехкратная. Предшественник – подсолнечник.

В качестве контроля в схеме опыта служил вариант 000 на фоне рекомендуемой основной обработки почвы. Изучаемые факторы и их рубрикация представлены в таблице 1.

В опыте исследования проводились на фоне рекомендуемой основной обработки почвы, которая состояла из лущения на глубину 10-12 см дисковой фирмой Кун и вспашки на глубину 20-22 см агрегатом МТЗ-1221+ПО 4-35 Кун-Мультимастер.

Использовали сорт озимой пшеницы Антонина, Кубанской селекции.

Таблица 1 – Схема опыта

Вариант опыта	Уровень плодородия (А)	Система удобрения (В)	Система защиты растений (С)
000 (к)	исходный уровень плодородия (А ₀)	без удобрений (В ₀)	без применения средств защиты растений (С ₀)
111	средний уровень плодородия (200 т/га навоза + 200 кг/га Р ₂ О ₅ ; А ₁)	минимальная доза (N ₇₀ P ₄₅ K ₃₀ + N ₃₀ при возобновлении весенней вегетации; В ₁)	биологическая система защиты растений от вредителей и болезней (биопрепараты; С ₁)
222	повышенный уровень плодородия (400 т/га навоза + 400 кг/га Р ₂ О ₅ ; А ₂)	средняя доза (N ₁₄₀ P ₉₀ K ₆₀ + N ₆₀ при возобновлении весенней вегетации; В ₂)	химическая система защиты растений от сорняков (С ₂)
333	высокий уровень плодородия (600 т/га навоза + 600 кг/га Р ₂ О ₅ ; А ₃)	высокая доза (N ₂₈₀ P ₁₂₀ K ₈₀ + N ₁₂₀ при возобновлении весенней вегетации; В ₃)	химическая система защиты растений от сорняков, вредителей и болезней (С ₃)
002	исходный уровень плодородия (А ₀)	без удобрений (В ₀)	химическая система защиты растений от сорняков (С ₂)
020	исходный уровень плодородия (А ₀)	средняя доза (N ₁₄₀ P ₉₀ K ₆₀ + N ₆₀ при возобновлении весенней вегетации; В ₂)	без средств защиты растений (С ₀)
022	исходный уровень плодородия (А ₀)	средняя доза (N ₁₄₀ P ₉₀ K ₆₀ + N ₆₀ при возобновлении весенней вегетации; В ₂)	химическая система защиты растений от сорняков (С ₂)
200	повышенный уровень плодородия (400 т/га навоза + 400 кг/га Р ₂ О ₅ ; А ₂)	без удобрений (В ₀)	без средств защиты растений (С ₀)
202	повышенный уровень плодородия (400 т/га навоза + 400 кг/га Р ₂ О ₅ ; А ₂)	без удобрений (В ₀)	химическая система защиты растений от сорняков (С ₂)
220	повышенный уровень плодородия (400 т/га навоза + 400 кг/га Р ₂ О ₅ ; А ₂)	средняя доза (N ₁₄₀ P ₉₀ K ₆₀ + N ₆₀ при возобновлении весенней вегетации; В ₂)	без средств защиты растений (С ₀)

Под основную обработку почвы вручную вносили минеральные удобрения – нитроаммофоска и аммофос, с последующей заделкой их в почву дисковой бороной в следующих нормах: $B_1 - N_{70}P_{45}K_{30}$; $B_2 - N_{140}P_{90}K_{60}$; $B_3 - N_{280}P_{180}K_{120}$.

Перед посевом проводилась культивация на глубину 5-6 см агрегатом МТЗ-1221+КПС-4,2+БЗСС-1,0.

Посев проводился протравленными семенами (Селест Топ – 10 л/т) в оптимальный для центральной зоны Краснодарского края срок: в 2014 году – 8 октября, в 2015 году – 6 октября сеялкой Great Plains 151С. Норму высева семян 5,0 млн. всхожих семян на 1 га, глубина заделки семян – 5-6 см. После посева почва прикатывалась кольчато-шпоровыми катками ЗККШ-6А.

В начале марта в фазу весеннего кушения проводили подкормку аммиачной селитрой из расчета: $B_1 - N_{30}$; $B_2 - N_{60}$; $B_3 - N_{120}$ кг д.в. на 1 га.

На вариантах с применением химической системы защиты растений (C_2 и C_3) в конце фазы весеннего кушения проводили химическую прополку гербицидом Секатор Турбо в дозе 75 мл/га, с расходом рабочего раствора 200 л/га агрегатом МТЗ-80+ОН-600 (RAU).

Для повышения качества зерна посева озимой пшеницы проводили подкормку на качество зерна в фазу формирования зерновки мочевиной в дозе N_{30} на всех вариантах, где предусмотрено внесение удобрений.

Защита растений строилась с учетом экономического порога вредности вредных организмов и болезней.

Густота стояния растений является одним из главных элементов, определяющих величину урожая растений озимой пшеницы, которая влияет на продуктивность как одного растения, так и посева в целом.

В среднем за годы исследований в нашем опыте густота стояния растений озимой пшеницы в фазе всходов варьировала по вариантам опыта от 412 до 482 шт./м², при среднем значении её в опыте 440 шт./м². В начале весеннего кушения произошло сокращение густоты стояния растений озимой пшеницы вследствие неблагоприятных условий зимы и в среднем по вариантам опыта это снижение составляло – 55 шт./м² или 14 %. Такая же тенденция отмечалась и в последующие фазы развития озимой пшеницы. Так, в фазу выхода в трубку погибло 12 %, по сравнению с фазой кушения; в фазу колошения – 19 % растений; в фазу восковой спелости – 12 % (таблица 2).

Следует отметить, что несколько большая густота стояния растений отмечена в зависимости от интенсификации изучаемых технологий. Применение возрастающих доз минеральных удобрений и средств защиты растений увеличивало энергию кушения озимой пшеницы. Так, если на контроле (000-экстенсивная технология) густота растений в фазу всходов составляла 412 шт./м², то на беспестицидной (111), экологически допустимой (222) и интенсивной (333) технологиях она увеличивалась на 32-70 шт./м² (8-17 %), причем наибольшей была при интенсивной технологии. Вместе с тем, следует отметить, что наибольшим процент гибели растений от осеннего до весеннего кушения был при экстенсивной технологии и составил 48 шт./м² (13 %). Последовательное повышение уровня почвенного плодородия и доз удобрений (от 111 к 333) снижало данную величину до 9 – 12 %.

В фазу весеннего кушения, густота стояния растений наименьшей была при экстенсивной технологии (000) и составила 353 шт./м². Интенсификация агротехнологий от 111 к 333 увеличивала данный показатель до 393 – 443 шт./м² или на 40 – 90 шт./м² (11 – 26 %). В фазе выхода в трубку

эта разница составила 53 шт./м² (17 %), в фазу колошения – 16 – 89 шт./м² (6 – 33 %) и в фазу восковой спелости – 6 – 58 шт./м² (3 – 24 %).

Таблица 2 - Динамика густоты стояния растений озимой пшеницы при рекомендуемой обработке почвы в зависимости от приемов выращивания, шт./м² (2015-2016 гг.)

Плодородие почвы, удобрение, защита растений	Фаза вегетации				
	полные всходы	весеннее кущение	выход в трубку	колошение	восковая спелость зерна
000(к)	412	353	320	268	237
111	444	393	320	284	243
222	452	426	350	308	277
333	482	443	417	357	295
002	419	365	335	275	255
020	436	373	338	279	256
022	448	380	341	290	268
200	423	377	333	269	235
202	427	367	330	257	228
220	459	380	347	290	267

Рассматривая величину данного показателя среди промежуточных вариантов опыта, следует отметить, что наименьшей она была на варианте 002 и в фазе весеннего кущения равнялась – 365 шт./м², что больше контроля только на 6 шт./м² (2 %). Внесение средней дозы удобрений при естественном уровне плодородия почвы на вариантах 020 и 022 увеличивало данный показатель на 4 – 6 %, а повышенный фон плодородия почвы, без применения удобрений (варианты 200 и 202) - на 2 – 5 %, по сравнению с контролем. Применение средней дозы минеральных удобрений на

фоне повышенного уровня плодородия почвы (вариант 220) способствовало лучшей плотности ценоза, и превышало контроль на 6 %. В фазу выхода в трубку разница с контролем по данному показателю на варианте 002 равнялась 15 шт./м² (5 %), на вариантах 020 и 022 – 18 – 21 шт./м² (6 – 7 %), на вариантах 200 и 202 – 13 – 10 шт./м² (4 – 3 %), на варианте 220 – 27 шт./м² (8 %). Аналогичная тенденция отмечена в течение всей вегетации.

Таким образом, можно отметить, что на формирование густоты стояния растений оказывали влияние изучаемые в опыте приемы выращивания. Интенсивность изреживания посевов озимой пшеницы в течение вегетации во многом зависит от технологии выращивания культуры. Такие агроприемы, как удобрение, проведение подкормок, защита растений от сорняков, вредителей и болезней, плодородие почвы увеличивали сохранность растений озимой пшеницы на единице площади.

Урожайность озимой пшеницы находится в прямой зависимости от факторов жизни растения, которые по своей роли равнозначны и незаменимы. Под факторами жизни растения понимаются условия внешней среды, складывающиеся в течение вегетационного периода.

В среднем за 2015 и 2016 гг. изменение урожайности зерна по вариантам опыта составили 59,7 – 81,8 ц с га, при среднем значении в опыте 73,9 ц/га (таблица 3).

Так, при среднем уровне почвенного плодородия и рекомендуемой обработке почвы, применении биозащиты от болезней и вредителей и минимальной дозе удобрений (вариант 111 – беспестицидная технология) получена прибавка урожая 16,2 ц/га (27,1 %), по сравнению с контролем. При повышении уровня плодородия почвы, применении средней дозы удобрений и химической системы защиты растений от сорняков (вариант 222 – экологически допустимая технология) эта разница составила 22,1 ц/га (37,0

%). Внесение в три раза большего количества удобрений на фоне высокого плодородия почвы и интегрированной системы защиты растений от сорняков, вредителей и болезней (вариант 333-интенсивная технология) способствовало получению прибавки урожая зерна в 22,0 ц/га (36,9 %).

Таблица 3 – Урожайность зерна озимой пшеницы в зависимости от приемов выращивания, 2015 – 2016 гг.

Плодородие почвы, удобрения, защита растений	Урожайность зерна, ц/га			Прибавка урожая по сравнению с контролем	
	2015 г.	2016 г.	среднее за 2015-2016 гг.	ц/га	%
000 (к)	67,8	51,5	59,7	-	-
111	75,6	76,1	75,9	16,2	27,1
222	84,9	78,7	81,8	22,1	37,0
333	80,5	82,9	81,7	22,0	36,9
002	69,2	59,7	64,5	4,8	8,0
020	78,5	63,3	70,9	11,2	18,8
022	83,2	66,6	74,9	15,2	25,5
200	74,1	76,2	75,2	15,5	26,0
202	77,6	77,4	77,5	17,8	29,8
220	79,0	76,2	77,6	17,9	29,9
НСР ₀₅	4,1	6,0			

Рассматривая величину данного показателя среди промежуточных вариантов опыта, следует отметить, что в среднем наименьшей она была на варианте 002 и равнялась 64,5 ц/га, что больше контроля на 4,8 ц/га (8 %). Внесение средней дозы удобрений при естественном уровне плодородия почвы на вариантах 020 и 022 увеличивало данный показатель на 11,2 - 15,2 ц/га (18,8 – 25,5 %), а повышенный фон плодородия почвы, без применения удобрений (варианты 200 и 202) – на 15,5 – 17,8 ц/га (26,0 – 29,8

%), по сравнению с контролем. Применение средней дозы минеральных удобрений на фоне повышенного уровня плодородия почвы (вариант 220) превышало контроль на 17,9 ц/га (29,9 %).

Таким образом, на формирование урожая зерна озимой пшеницы оказали влияние изучаемые агротехнологии. Имеющиеся данные позволяют судить о том, что наибольшую прибавку урожая, по сравнению с контролем, отмечены на вариантах 222-экологически допустимая технология и 333 – интенсивная технология. Интенсификация приемов выращивания озимой пшеницы существенно и достоверно влияет на урожайность зерна данной культуры.

Питание – основа жизни живого организма, в том числе и растения. От условий питания культур зависит величина урожая и его химический состав (качество). Это достигается при оптимальном сочетании света, тепла, воздуха, воды, пищи и т.д.

В связи с этим, при разработке приемов возделывания этой культуры, важно не только увеличивать урожай зерна, но и уделять должное внимание качеству выращиваемой продукции.

По нашим данным, при рекомендуемой обработке почвы натура зерна была наименьшей при экстенсивной технологии и составила 735 г/л. Интенсификация технологии выращивания (от 111 к 333) увеличивала данный показатель на 23 – 63 г/л (3 – 9 %), по сравнению с контролем (таблица 4).

Аналогичная тенденция отмечена и по содержанию протеина в зерне озимой пшеницы. Так, наименьшее значение протеина отмечено на варианте 000 при экстенсивной технологии и равнялась 12,9 %. Последовательное повышение средств химизации земледелия от 111 к 333 при реко-

мендуемой обработке почвы увеличивало данный показатель на 1,1 – 2,4 %, по сравнению с контролем.

Таблица 4 – Качество зерна озимой пшеницы в зависимости от технологии выращивания, 2015-2016 гг.

Способ основной обработки почвы	Плодородие почвы, удобрение, защита растений	Натура зерна, г/л	Протеин, %
Рекомендуемый (Д ₂)	000 (к)	735	12,9
	111	758	14,0
	222	765	14,8
	333	798	15,3
	002	710	12,8
	020	767	13,8
	022	809	14,7
	200	771	13,8
	202	791	14,3
	220	784	14,9

Рассматривая показатели натуры зерна среди промежуточных вариантов опыта, следует отметить, что наименьшей она была на варианте 002 и составляла 710 г/л, что меньше контроля на 25 г /л (3 %). Внесение средней дозы удобрений при естественном уровне плодородия почвы на вариантах 020 и 022 увеличивало данный показатель на 32 – 67 г/л (4 – 9 %), а повышенный фон плодородия почвы, без применения удобрений (варианты 200 и 202) – на 36 – 56 г/л (5 – 8 %), по сравнению с контролем. Применение средней дозы минеральных удобрений на фоне повышенного уровня плодородия почвы (вариант 220) превышало контроль на 49 г/л (7 %). Аналогичная тенденция наблюдается при содержании протеина.

Таким образом, интенсификация сельскохозяйственного производства, применение минеральных удобрений, средств защиты растений поз-

воляет не только повысить урожай озимой пшеницы до 80 ц с га, но и улучшить его качество, в частности повысить в зерне содержание сырого белка и натуру зерна.

Литература

1. Баршадская С.И. Урожайность и качество зерна различных сортов озимой пшеницы в зависимости от предшественника, удобрений и других приемов выращивания / С.И. Баршадская, Н.Н. Нецадим, А.А. Квашин // Политематический сетевой электронный журнал Кубанского государственного аграрного университета, - 2016. - №120. – С. 1305 – 1321.
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. Эколого – агрохимические аспекты влияния удобрений на баланс тяжелых металлов в почве и продуктивность сельскохозяйственных культур / Н.Г. Гайдукова, И.В. Шабанова, Н.Н. Нецадим, А.В. Загорулько // Краснодар: КубГАУ, – 2016. – 289 с.
4. Горпинченко К.Н. Эффективность производства зерна в Краснодарском крае / К.Н. Горпинченко // АПК: Экономика, управление. – 2007. – №10. – С. 65 – 66.
5. Горпинченко К.Н. Эффективность производства зерна в Краснодарском крае / К.Н. Горпинченко// Экономика сельского хозяйства России. – 2007.- №12. – С. 38 – 39.
6. Горпинченко К.Н. Экономическая эффективность применения перспективных агрегатов / К.Н. Горпинченко // Экономика сельского хозяйства России. – 2007. - №10. – С. 31 – 32.
7. Горпинченко К.Н. Экономическая оценка и обоснование направлений снижения ресурсоемкости производства зерна озимой пшеницы: Дисс. работа. ... канд. эк. наук / К.Н. Горпинченко. – Краснодар, 2008. – 25 с.
8. 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.
9. Горпинченко К.Н. Особенности прогнозирования производства зерна / К.Н. Горпинченко // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2012. - №4. – С. 46 – 49.
10. 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.
11. Горпинченко К.Н. Технологический фактор научно-технического прогресса зернового производства / К.Н. Горпинченко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. - №6 (116). – С. 171 – 173.
12. Горпинченко К.Н. Техническая модернизация зернового производства в Краснодарском крае/ К.Н. Горпинченко// Наука и Мир. – 2013. - №2 (2). – С. 85 – 88.
13. Горпинченко К.Н. Организационно – экономический механизм управления инновациями в зерновом производстве/ К.Н. Горпинченко// Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2014. - №2. – С. 134 – 141.

14. Квашин А.А. Плодородие чернозема обыкновенного и продуктивность сельскохозяйственных культур / А.А. Квашин, С.И. Баршадская, Ф.И. Дерека // Плодородие. - №2. – 2011. – С. 36 – 39.

15. Квашин А.А. Эффективность выращивания различных сортов озимой пшеницы в условиях Западного Предкавказья/ А.А. Квашин, К.Н. Горпинченко, Н.Н. Нецадим// Политематический сетевой электронный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2016. - №123. – С. 1305 – 1321.

16. Коробко А.Н. Система земледелия Краснодарского края на аэроландшафтной основе / А.В. Коробко, С.Ю. Орленко, А.И. Трубилин, Н.Н. Нецадим и др.// Краснодар, - 2015. – 352 с.

17. 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.

18. Нецадим Н.Н. Современные проблемы качества зерна / Н.Н. Нецадим, К.Н. Горпинченко, А.А. Квашин // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. - №35. – С. 338 – 342.

19. Нецадим Н.Н. Гербиология и особенности применения гербицидов на сельскохозяйственных культурах в интегрированных системах защиты / Н.Н. Нецадим, Л.Г. Мордалева, И.В. Бедловская, Н.Н. Дмитриенко. – Краснодар: КубГАУ, – 2014. – 216 с.

20. Нецадим Н.Н. Предупреждение запаса и методы ликвидации очагов карантинных сорных растений / Н.Н. Нецадим, Л.А. Шадрина, И.В. Бедловская// Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. - №3 – 2. – С. 189 – 190.

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

22. Нецадим Н.Н. Реакция различных сортов озимой пшеницы на условия выращивания в зоне неустойчивого увлажнения Краснодарского края/ Н.Н. Нецадим, А.А. Квашин, К.Н. Горпинченко, Н.Н. Филипенко// в ст. Актуальные направления фундаментальных и прикладных исследований. Материалы X Международной научно – практической конференции: в 2 – х томах. – 2016. – С. 67 – 70.

23. Нецадим Н.Н. Предшественник и урожайность различных сортов озимой пшеницы / Н.Н. Нецадим, А.А. Квашин, С.И. Баршадская, К.Н. Горпинченко// В ст. Актуальные вопросы научных исследований сборник науч. трудов по материалам V Межд. научно – практической конференции. – 2016. – С. 20 – 23.

24. 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.

25. Прудников А.Г. Современные проблемы качества зерна / А.Г. Прудников, К.Н. Горпинченко, А.А. Квашин // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. - №83. – С. 747 – 770.

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

27. Скоробогатова А.С. Продуктивность озимой пшеницы на черноземе выщелоченном в условиях Западного Предкавказья / А.С. Скоробогатова, Н.Н. Филипенко, М.А. Бедирханов // Политематический сетевой электронный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2016. - №125 (01). - С. 724 – 737.

28. Скоробогатова А.С. Урожайность озимой пшеницы сорта Антонина в зависимости от плодородия почвы, способов основной обработки почвы/ А.С. Скоробогатова: КубГАУ, - 2016. - С. 700 – 701

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

30. 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.

31. Filgueiras A.V. Chemical sequential extraction for metal partitioning in environmental soil samples / A.V. Filgueiras, C. Benolicho U I. Environ. Monit. - 2002. - v. 4. - P. 823 – 857.

32. Soon J.R.K. Eight years of crop rotation and tillage effects on crop production and production and N – fertilizer use / J.K. Soon, Y.W. Clayton // Can.J.Soil Sci. 2002. - v.82, №2/ - p. 165 – 172.

References

1. Barshadskaja S.I. Urozhajnost' i kachestvo zerna razlichnyh sortov ozimoy pshenicy v zavisimosti ot predshestvennika, udobrenij i drugih priemov vyrashhivaniya / S.I. Barshadskaja, N.N. Neshhadim, A.A. Kvashin // Politematicheskij setevoy jelektronnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, - 2016. - №120. - S. 1305 – 1321.

2. Vasil'ko V.P. Plodorodie oroshaemyh i gidromorfnyh pahotnyh zemel' Se-vernogo 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. 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.

4. Gorpinchenko K.N. Jekektivnost' proizvodstva zerna v Krasnodarskom krae / K.N. Gorpinchenko // APK: Jekonomika, upravlenie. - 2007. - №10. - S. 65 – 66.

5. Gorpinchenko K.N. Jekektivnost' proizvodstva zerna v Krasnodarskom krae / K.N. Gorpinchenko// Jekonomika sel'skogo hozjajstva Rossii. - 2007.- №12. - S. 38 – 39.

6. Gorpinchenko K.N. Jekonomicheskaja jekektivnost' primeneniya perspektivnyh agregatov / K.N. Gorpinchenko // Jekonomika sel'skogo hozjajstva Rossii. - 2007. - №10. - S. 31 – 32.

7. Gorpinchenko K.N. Jekonomicheskaja ocenka i obosnovanie napravlenij snizhenija resursoemkosti proizvodstva zerna ozimoy pshenicy: Diss. rabota. ... kand. jek. nauk / K.N. Gorpinchenko. - Krasnodar, 2008. - 25 s.

8. Gorpinchenko K.N. Jekonomicheskaja jekektivnost' proizvodstva i kachestva zerna v zavisimosti ot priemov vyrashhivaniya i tehnologij / K.N. Gorpinchenko // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2008. - №10. - S. 52 – 57.

9. Gorpinchenko K.N. Osobennosti prognozirovaniya proizvodstva zerna / K.N. Gorpinchenko // Jekonomika sel'skohozjajstvennyh i pererabatyvajushhh predpriyatij. - 2012. - №4. - S. 46 – 49.

10. Gorpinchenko K.N. Uroven' resursoemkosti proizvodstva zerna v sel'skohozjajstvennyh organizacijah Krasnodarskogo kraja/ K.N. Gorpinchenko// Izvestija Samarskoj gosudarstvennoj sel'skohozjajstvennoj akademii. - 2008. - №2. - S. 102 – 106.

11. Gorpichenko K.N. Tehnologicheskij faktor nauchno-tehnicheskogo progressa zernovogo proizvodstva / K.N. Gorpichenko // Izvestija Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. - №6 (116). – S. 171 – 173.
12. . Gorpichenko K.N. Tehnicheskaja modernizacija zernovogo proizvodstva v Krasnodarskom krae/ K.N. Gorpichenko// Nauka i Mir. – 2013. - №2 (2). – S. 85 – 88.
13. Gorpichenko K.N. Organizacionno – jekonomicheskij mehanizm upravlenija innovacijami v zernovom proizvodstve/ K.N. Gorpichenko// Izvestija Timirjazevskoj sel'skohozhajstvennoj akademii. – 2014. - №2. – S. 134 – 141.
14. Kvashin A.A. Plodorodie chernozema obyknovennogo i produktivnost' sel'skohozhajstvennyh kul'tur / A.A. Kvashin, S.I. Barshadskaja, F.I. Dereka // Plodorodie. - №2. – 2011. – S. 36 – 39.
15. . Kvashin A.A. Jeffektivnost' vyrashhivaniya razlichnyh sortov ozimoy pshenicy v uslovijah Zapadnogo Predkavkaz'ja/ A.A. Kvashin, K.N. Gorpichenko, N.N. Neshhadim// Politematicheskij setevoj jelektronnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2016. - №123. – S. 1305 – 1321.
16. Korobko A.N. Sistema zemledelija Krasnodarskogo kraja na ajerolandshaftnoj osnove / A.V. Korobko, S.Ju. Orlenko, A.I. Trubilin, N.N. Neshhadim i dr.// Krasnodar, - 2015. – 352 s.
17. Maljuga N.G. Vlijanie priemov vyrashhivaniya na sodержanie osnovnyh jelementov pitaniya, tjazhelyh metallov v pochve i urozhajnost' zerna ozimoy 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.
18. Neshhadim N.N. Sovremennye problemy kachestva zerna / N.N. Neshhadim, K.N. Gorpichenko, A.A. Kvashin // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. - №35. – S. 338 – 342.
19. Neshhadim N.N. Gerbologija i osobennosti primenenija gerbicidov na sel'skohozhajstvennyh kul'turah v integrirovannyh sistemah zashhity / N.N. Neshhadim, L.G. Mordaleva, I.V. Bedlovskaja, N.N. Dmitrienko. – Krasnodar: KubGAU, – 2014. – 216 s.
20. Neshhadim N.N. Preduprezhdenie zapasa i metody likvidacii ochagov karantijnyh sornyh rastenij / N.N. Neshhadim, L.A. Shadrina, I.V. Bedlovskaja// Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij. – 2014. - №3 – 2. – S. 189 – 190.
21. Neshhadim N.N. Predshestvennik i urozhajnost' razlichnyh sortov ozimoy pshenicy / N.N. Neshhadim, A.A. Kvashin, S.I. Barshadskaja, K.N. Gorpichenko // Aktual'nye voprosy nauchnyh issledovanij: materialy V Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – Ivanovo. – 2016. – S. 20 – 23.
22. Neshhadim N.N. Reakcija razlichnyh sortov ozimoy pshenicy na uslovija vyrashhivaniya v zone neustojchivogo uvlazhnenija Krasnodarskogo kraja/ N.N. Neshhadim, A.A. Kvashin, K.N. Gorpichenko, N.N. Filipenko// v st. Aktual'nye napravlenija fundamental'nyh i prikladnyh issledovanij. Materialy H Mezhdunarodnoj nauchno – prakticheskoj konferencii: v 2 – h tomah. – 2016. – S. 67 – 70.
23. Neshhadim N.N. Predshestvennik i urozhajnost' razlichnyh sortov ozimoy pshenicy / N.N. Neshhadim, A.A. Kvashin, S.I. Barshadskaja, K.N. Gorpichenko// V st. Aktual'nye voprosy nauchnyh issledovanij sbornik nauch. trudov po materialam V Mezhd. nauchno – prakticheskoj konferencii. – 2016. – S. 20 – 23.
24. 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.

25. Prudnikov A.G. Sovremennye problemy kachestva zerna / A.G. Prudnikov, K.N. Gorpichenko, A.A. Kvashin // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. - №83. – S. 747 – 770.

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

27. Skorobogatova A.S. Produktivnost' ozimoy pshenicy na chernozeme vyshhelochennom v usloviyah Zapadnogo Predkavkaz'ja / A.S. Skorobogatova, N.N. Filipenko, M.A. Bedirhanov // Politematicheskij setevoj jelektronnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2016. – 125 (01). – S. 724 – 737.

28. Skorobogatova A.S. Urozhajnost' ozimoy pshenicy sorta Antonina v zavisimosti ot plodorodija pochvy, sposobov osnovnoj obrabotki pochvy/ A.S. Skorobogatova: KubGAU, – 2016. – S. 700 – 701

29. Sheudzhn A.H. Organicheskoe veshhestvo pochvy i ego jekologicheskie funkcii / A.H. Sheudzhn, N.N. Neshhadim, L.M. Onishhenko // Krasnodar, - 2011. – 113 s.

30. 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.

31. Filgueiras A.V. Chemical sequential extraction for metal partitioning in environmental soil samples / A.V. Filgueiras, C. Benolicho U I. Environ. Monit. – 2002. – v. 4. – P. 823 – 857.

32. Soon J.R.K. Eight years of crop rotation and tillage effects on crop production and production and N – fertilliser use / J.K. Soon, Y.W. Clayton // Can.J.Soil Sci. 2002. – v.82, №2/ - r. 165 – 172.