

УДК 633.16«324»:631.559]:631.445.4(470.62)

UDC 633.16«324»:631.559]:631.445.4(470.62)

06.00.00 Сельскохозяйственные науки

Agrarian sciences

ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ НА ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ В УСЛОВИЯХ КУБАНИ

PRODUCTIVITY OF WINTER BARLEY IN LEACHED CHERNOZEM CONDITIONS OF KUBAN

Сысенко Инна Сергеевна
к.с.-х.н., доцент

Sysenko Inna Sergeevna
Cand.Agr.Sci., associate professor

Новоселецкий Сергей Иванович
к.с.-х.н., доцент

Novoseletskiy Sergey Ivanovich
Cand.Agr.Sci., associate professor

Пацка Оксана Евгеньевна
аспирантка кафедры растениеводства КубГАУ
Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар Россия

Patseka Oksana Evgenievna
postgraduate student of the Chair of plant growing
Kuban state agrarian University, Krasnodar, Russia

В статье рассмотрены различные технологии выращивания озимого ячменя при двух способах основной обработки почвы (рекомендуемой и нулевой) с применением различных фонов почвенного плодородия, норм удобрений, системы защиты растений от сорняков, вредителей и болезней. Последовательное повышение уровня почвенного плодородия и других удобрений приводило к увеличению продуктивности культуры. Питание – основа жизни живого организма, в том числе и растения. От условий питания культур зависит величина урожая и его химический состав. Это достигается при оптимальном сочетании света, тепла, воздуха, воды, пищи и так далее. В связи с этим, при разработке приёмов возделывания этой культуры, возможно не только увеличить урожай зерна, но и уделить должное внимание качеству выращиваемой продукции. Таким образом, проведенные исследования в опыте показали, что интенсификация технологии выращивания одного явления существенно и достоверно влияет на урожайность данной культуры

The article discusses the various technologies of cultivation of winter barley at two ways of main tillage (recommended and zero-level) with different backgrounds of soil fertility, fertilization rates, protection from weeds, pests and diseases. Consistent improvement of soil fertility and other fertilizers resulted in an increase in crop productivity. Nutrition is the basis of life of a living organism, including plants. The value of crop yield and its chemical composition depend on the conditions of nutrition. It is achieved with the optimum combination of light, heat, air, water, food, etc. In this connection, in the development of methods of cultivation of this crop, we may not only increase the yield of grain, but also pay due attention to the quality of cultivated products. Thus, studies in the experiment showed that the intensification of cultivation technology of one phenomenon substantially and significantly affects the productivity of the given culture

Ключевые слова: ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ, СИСТЕМА УДОБРЕНИЯ, СИСТЕМА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ, СПОСОБ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ, УРОЖАЙНОСТЬ

Keywords: SOIL FERTILITY, SYSTEM OF FERTILIZERS, PLANT PROTECTION SYSTEM, BASIC TILLAGE METHOD, CROP YIELD

Продуктивность озимого ячменя на черноземе выщелоченном в условиях Кубани

В современных условиях во всем мире, а также в России активно проводится работа по изучению и установлению оптимального способа основной обработки почвы под сельскохозяйственные культуры, и в том числе озимый ячмень. Во многих зонах нашей страны используется от-

вальная вспашка, в других – безотвальное рыхление. Некоторые стараются перейти на мелкую поверхностную или нулевую обработку почвы / 1, 2 /.

Необходимость этих исследований в наших условиях заключается, как в высокой энергетической и экономической затратности вспашки, так и в дефиците энергоресурсов и регулярном росте цен на них. Вспашка усиливает минерализацию органического вещества почвы – гумуса, который является огромным хранилищем энергии. По мнению В.В. Докучаева: «Чернозем для России дороже всякой нефти, дороже каменного угля, дороже золотых и железных руд. В нем вековечное русское богатство» / 4 /.

В связи с этим, существует острая необходимость сравнительного изучения эффективности традиционной вспашки и нулевой обработки почвы под озимый ячмень в условиях центральной зоны Краснодарского края, поскольку при выращивании сельскохозяйственных культур необходимо учитывать не только эффект на плодородие почвы, но и на продуктивность культур.

Исследования такой тематики проводились нами в длительном стационарном опыте в 2013-2014 гг. на опытной станции Кубанского ГАУ.

Опытное поле, на котором проводились наши исследования расположено на территории учхоза «Кубань», принадлежащего Кубанскому государственному аграрному университету.

Рельеф опытного поля – равнинный. Почвы представлены черноземом выщелоченным сверхмощным легкоглинистым со средней мощностью гумусового горизонта – 147 сантиметров. Механический состав – легкоглинистый. Почвообразующими породами послужили лессовидные тяжелые суглинки с реакцией водной среды от 6,5 до 8,2.

Анализ почв опытного поля, проведенный институтом КубаньНИИ-гипрозем в 1991 году показал, что содержание гумуса в пахотном слое небольшое и колеблется от 2,5 до 2,9 %, однако, в связи с большой мощно-

стью 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 – 10,8⁰С, а наиболее холодного месяца января – 1,5 – 3,5⁰С. Продолжительность безморозного периода составляет 175 – 225 дней.

Первая половина осени – сухая, вторая – влажная. Зима – умеренно-мягкая, с частыми оттепелями. Весна – ранняя, затяжная, с медленным нарастанием тепла. Лето – жаркое, часто засушливое.

Преобладающими ветрами на территории являются восточные и западные. 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. Количество дней со слабыми суховеями за теплый период – 47 дней, в том числе с интенсивными – 5 дней.

Таким образом, климатические условия данной зоны позволяют выращивать многие сельскохозяйственные культуры, в том числе озимый ячмень и получать высокие урожаи его продукции.

По температурному режиму и условиям увлажнения годы проведения исследований отличались друг от друга и имели свои особенности.

Количество осадков за осенне-зимний период и за первый весенний месяц в 2012-2013 с.-х. г. составляло 454 мм, что на 129 мм больше нормы, а в 2013-2014 годах этот фактор превышал норму на 180 мм.

За вегетационный период осадков выпало в 2013 году – 309 мм, что больше нормы на 47 мм (18 %), в 2014 году – 244 мм, что меньше нормы на 74 мм (30 %).

За сельскохозяйственный год (с 1.10.12 по 31.08.13) осадков выпало 710мм, что больше нормы на 67 мм (10 %), а с 1.10.13 по 31.08.14 количество осадков превышало норму на 106 мм (16 %).

Таким образом, можно сказать, что в годы исследований, погодные условия для продуктивности озимого ячменя складывались удовлетворительно и хорошо, позволяя формировать хорошие урожаи зерна.

Наша работа является частью научно-исследовательской работы, проводимой в длительном стационарном опыте, заложенном в КубГАУ в 1991 году.

Схема опыта представляет собой часть выборки из полной схемы многофакторного опыта (4x4x4)x3.

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

При кодировании вариантов принята специальная символика, в которой в условных единицах обозначены первой цифрой – уровень почвенного плодородия (0 – исходный; 1 – средний; 2 – повышенный; 3 – высокий), второй – норма удобрения (0 – без удобрений; 1 – минимальная; 2 – средняя; 3 – высокая), третьей – система защиты растений (0 – без применения средств защиты растений; 1 – биологическая защита от вредителей и болезней; 2 – химическая защита от сорняков; 3 – интегрированная защита от сорняков, вредителей и болезней).

Уровень плодородия (фактор А) создавался в 1991 году (1я ротация севооборота) и в 2003 году (2я 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 Р₂О₅ и 200 т/га подстилочного навоза; при А₂ - дозы удваиваются; при А₃ - утраиваются.

Изучаемые факторы и их рубрикация представлены в таблице 1.

В опыте 1 - исследования проводились на фоне рекомендуемой основной обработки почвы (фактор Д), которая была следующей:

-рекомендуемая обработка почвы (D_2) состояла из лущения на глубину 10-12 см дисковым фирмы Кун и вспашки на глубину 20-22 см агрегатом МТЗ-1221+ПО 4-35 Кун-Мультимастер.

В опыте 2 – на фоне нулевой обработки почвы.

Опыт 2 – двухфакторный, заложен в 1997 году. В нем изучалось влияние тех же норм удобрения и систем защиты растений на формирование продуктивности озимого ячменя, что и в опыте 1, но при прямом посеве и естественном уровне почвенного плодородия.

При описании результатов исследований приняты условные названия технологий выращивания: 000 - экстенсивная; 111 - беспестицидная; 222 - экологически допустимая; 333 - интенсивная. В качестве контроля служил вариант 000.

Общая площадь делянки - $4,2 \text{ м} \times 25 \text{ м} = 105 \text{ м}^2$, учетная – $2,0 \text{ м} \times 17 \text{ м} = 34 \text{ м}^2$. Повторность опыта - трехкратная.

В опыте возделывался сорт озимого ячменя Гордей, предшественник - озимая пшеница.

Таблица 1 – Схема опыта

Вариант опыта	Уровень плодородия (А)	Система удобрения (В)	Система защиты растений (С)
Опыт 1. Продуктивность озимого ячменя в зависимости от технологии выращивания при рекомендуемой основной обработке почвы			
000 (к)	исходный фон плодородия (А ₀)	без удобрений (В ₀)	без средств защиты растений (С ₀)
111	средний фон плодородия (200 т/га навоза + 200 кг/га P ₂ O ₅ ; А ₁)	минимальная доза (N ₂₀ P ₃₀ + N ₃₀ при возобновлении весенней вегетации; В ₁)	биологическая система защиты растений (биопрепараты; С ₁)
222	повышенный фон плодородия (400 т/га навоза+400 кг/га P ₂ O ₅ ; А ₂)	средняя доза (N ₄₀ P ₆₀ + N ₆₀ при возобновлении весенней вегетации; В ₂)	химическая система защиты растений от сорняков (С ₂)
333	высокий фон плодородия (600 т/га навоза + 600 кг/га P ₂ O ₅ ; А ₃)	высокая доза (N ₈₀ P ₁₂₀ + N ₁₂₀ при возобновлении весенней вегетации; В ₃)	интегрированная система защиты растений от сорняков, вредителей и болезней (С ₃)
Опыт 2. Продуктивность озимого ячменя в зависимости от технологии выращивания при нулевой обработке почвы			
000 (к)	исходный фон плодородия (А ₀)	без удобрений (В ₀)	без средств защиты растений (С ₀)
011	исходный фон плодородия (А ₀)	минимальная доза (N ₂₀ P ₃₀ + N ₃₀ при возобновлении весенней вегетации; В ₁)	биологическая система защиты растений (биопрепараты; С ₁)
022	исходный фон плодородия (А ₀)	средняя доза (N ₄₀ P ₆₀ + N ₆₀ при возобновлении весенней вегетации; В ₂)	химическая система защиты растений от сорняков (С ₂)
033	исходный фон плодородия (А ₀)	высокая доза (N ₈₀ P ₁₂₀ + N ₁₂₀ при возобновлении весенней вегетации; В ₃)	интегрированная система защиты растений от сорняков, вредителей и болезней (С ₃)

Под основную обработку почвы вносили минеральные удобрения (аммиачная селитра, аммофос) вручную, в нормах согласно схемы опыта с последующей заделкой их в почву дисковой бороной (В₁ – N₂₀P₃₀; В₂ – N₄₀P₆₀; В₃ – N₈₀P₁₂₀).

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

Согласно методике посев проводился протравленными семенами (Максим - 1,5 кг/т) в оптимальные для центральной зоны Краснодарского края сроки: в 2012 году – 3 октября, в 2013 году – 11 октября, сеялкой Great Plains СРН-15. Норму высева семян устанавливали из расчета 4,0-4,5 млн. всхожих семян на 1 га. Глубина заделки семян – 5-6 см. После посева почва прикатывалась кольчато-шпоровыми катками ЗККШ-6А.

До возобновления весенней вегетации (в начале марта) проводили подкормку аммиачной селитрой из расчета: $B_1 - N_{30}$; $B_2 - N_{60}$; $B_3 - N_{120}$ кг д.в./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 0,075 кг/га, с расходом рабочего раствора 300 л/га агрегатом МТЗ-80+ОН-600 (RAU). Дополнительно на вариантах нулевой обработки почвы в 2012 и 2013 годах после уборки озимой пшеницы и перед посевом озимого ячменя применяли гербицид глифосат (раундап) в дозе 4 л/га.

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

На варианте с интегрированной системой защиты растений от вредителей и болезней (C_3) за вегетационный период озимого ячменя была проведена одна обработка фунгицидом Альто Супер в дозе 0,5 л/га в фазу цветения.

На варианте с биологической системой защиты растений (C_1) в фазу цветения озимого ячменя в исследуемые годы применяли Хетомин в дозе 0,2 л/га с расходом рабочей жидкости 200 л/га.

Убирали озимый ячмень прямым комбайнированием комбайном «Террион 2010» при влажности зерна 12-14%.

Основным показателем, определяющим уровень урожайности растений и в том числе озимого ячменя, является индивидуальная продуктивность растений, а также элементы его структуры.

Изучение структуры урожая в связи с условиями выращивания позволяет вскрыть слабые звенья в используемой системе агротехнических мероприятий, с тем, чтобы постоянно совершенствовать их, в наибольшей мере используя природные условия и технологии выращивания для получения высокого урожая, придавая ему нужную структуру.

Под элементами урожая имеют ввиду продуктивные органы и признаки растения, которые создают и определяют величину урожая зерна. Для колосовых основными элементами урожая являются: густота продуктивного стеблестоя, озерненность колоса и масса 1000 зерен. Каждый из этих элементов урожая под воздействием условий среды может изменяться в большую или меньшую сторону, что влечет за собой увеличение или снижение урожая / 7 /.

Под густотой продуктивного стеблестоя понимается количество колосоносных стеблей на единице площади, которые ко времени уборки дают созревшее зерно.

В нашем опыте в среднем за 2013-2014 гг. количество продуктивных стеблей при рекомендуемой обработке почвы колебалась от 377 до 536 шт./м², при среднем значении в опыте 479 шт./м². При нулевой обработке почвы в среднем по вариантам опыта величина этого показателя равнялась 433 шт./м², что меньше на 46 шт./м² или 11 % (таблица 2).

По мере интенсификации технологий выращивания наблюдалась тенденция к увеличению числа колосоносных стеблей.

Использование исходного и высокого уровня плодородия почвы, применение высокой дозы удобрений и интегрированной системы защиты растений от сорняков, вредителей и болезней (варианты 333 и 033) способствовало увеличению густоты продуктивного стеблестоя при рекомендуе-

мой обработке почвы на 159 шт./м² (42 %). При нулевой обработке почвы эта разница составила 181 шт./м² (52 %).

Внесение минимальной дозы удобрений на фоне среднего и исходного уровня плодородия почвы на вариантах 111 и 011 способствовало увеличению данного показателя при рекомендуемой обработке почвы на 101 шт./м² (276 %), при нулевой – на 23 шт./м² (7 %), по сравнению с контролем. Разница с контролем по данному показателю на вариантах 222 и 022 равнялась соответственно 148-126 шт./м² (39-36 %).

Таблица 2 – Структура урожая озимого ячменя в зависимости от технологии выращивания, 2013-2014 гг.

Способ основной обработки почвы	Плодородие почвы, удобрения, защита растений	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²	Высота растений, см	Длина колоса, см	Количество колосков в колосе, шт.		Масса 1000 зерен, г	Масса зерна с 1 колоса, г	Биологическая урожайность, г с 1 м ²
					всего	в т.ч. продуктивных			
Рекомендуемый (D ₂)	000 (к)	377	80,5	4	43,5	40,0	32,4	1,38	520,3
	111	478	85,5	5	46,5	42,0	34,8	1,34	640,5
	222	525	90,0	5	49,5	45,0	34,9	1,40	735,0
	333	536	92,0	5	53,0	47,5	36,2	1,49	798,6
Нулевой (D ₀)	000 (к)	350	40,5	4	23,0	19,0	32,5	0,65	227,5
	011	373	55,0	4	31,0	27,0	34,6	0,94	350,6
	022	476	76,5	5	42,5	33,0	36,0	1,15	247,4
	033	531	81,5	6	43,5	35,5	36,6	1,22	647,8

Высота растений озимого ячменя перед уборкой при рекомендуемой обработке почвы в среднем по вариантам опыта составляла 87,0 см. Разница с нулевой обработкой почвы равнялась 23,6 см (37 %).

Интенсификация агротехнологий от 000 к 333 при рекомендуемой обработке почвы увеличивала данный показатель на 5,0-11,5 см (6-14 %). При нулевой обработке почвы – от 000 к 033 эта разница равнялась 14,5-41,0 см (36-101 %).

Урожайность озимого ячменя определяется не только количеством продуктивного стеблестоя на единице площади, но и длиной колоса, количеством колосков в колосе и массой зерна с одного колоса. По литературным данным, применение удобрений увеличивает количество зерен в колосе / 3, 5 /.

По нашим данным, длина колоса озимого ячменя колебалась по вариантам опыта от 4 до 6 см при среднем значении в опыте 4,8 см.

Наименьшим данный показатель (4 см) был при экстенсивной технологии выращивания при обоих способах обработки почвы. Интенсификация технологии выращивания культуры способствовала увеличению длины колоса на вариантах от 222 и 022 (экологически допустимая технология) до 333 и 033 (интенсивная технология) соответственно обработкам почвы на 25 % и 50 %, по сравнению с контролем.

Исследованиями Ф.М. Куперман установлено, что органы плодоношения озимых хлебов начинают формироваться в фазу кущения-начале выхода в трубку на III-IV этапах органогенеза. В этот период обеспеченность растений элементами питания в сочетании с оптимальными погодными условиями способствует закладке большого количества колосковых бугорков / 6 /. Эта же закономерность прослеживается и в наших исследованиях.

В фазе полной спелости зерна общее и продуктивное количество колосков в колосе при различных технологиях выращивания озимого ячменя было различным. При рекомендуемой обработке почвы общее количество колосков в колосе в среднем по вариантам опыта составляло 48,1 шт., продуктивное – 43,6 шт. При нулевой обработке почвы эти показатели были меньше соответственно на 13,1 шт. (37 %) и 15,0 шт. (52 %).

Последовательное повышение доз удобрений и уровня почвенного плодородия способствовало увеличению количества колосков в колосе. Так, при рекомендуемой обработке почвы на варианте 000 (экстенсивная технология) общее количество колосков составило 43,5 шт., в том числе продуктивных 40,0 шт., то при беспестицидной (111), экологически допустимой (222) и интенсивной (333) технологиях эта величина равнялась соответственно 46,5-53,0 шт. и 42,0-47,5 шт., что на 7-22 % и 5-19 % больше, чем на контроле. При нулевой обработке почвы эта разница от 011 к 033 составила 35-89 % и 42-87 %. Причем, отчетливо прослеживается тенденция, что интенсификация норм удобрений большее значение имеет при нулевой обработке почвы.

Масса 1000 зерен озимого ячменя также изменялась в зависимости от изучаемых технологий выращивания и колебалась при рекомендуемой обработке почвы от 32,4 до 36,2 г, при нулевой обработке почвы – от 32,5 до 36,6 г, достигая максимальных значений при интенсивной технологии выращивания (333 и 033) на всех способах основной обработки почвы. Так, при рекомендуемой основной обработке почвы разница с контролем составляла 3,8 г (12 %), при нулевой – 4,1 г (13 %).

Масса зерна с одного колоса, по нашим данным колебалась по вариантам опыта при рекомендуемой обработке почвы от 1,34 до 1,49 г, при нулевой обработке почвы – от 0,65 до 1,22 г. В среднем по вариантам опыта разница между обработками почвы по этому показателю составила 0,41г

(41 %). Улучшение условий питания озимого ячменя приводило к увеличению этого показателя. Наибольшим он отмечен при интенсивной технологии и превышал контроль на 0,11 г или 8 % (рекомендуемая обработка почвы) и 0,57 г или 88 % (нулевая обработка почвы).

В среднем за 2013-2014 гг. биологическая урожайность озимого ячменя варьировала по вариантам опыта при рекомендуемой обработке почвы от 520,3 до 798,6 г/м², при среднем значении в опыте 673,6 г/м². При нулевой обработке почвы колебания по вариантам опыта составили 227,5-647,8 г/м², при средней в опыте 455,8 г/м². Разница между обработками почвы по этому показателю равнялась 217,8 г/м² (48 %).

Наименьшей данная величина была при выращивании озимого ячменя по экстенсивной технологии и при рекомендуемой обработке почвы составляла 520,3 г/м². Применение минимальной дозы минеральных удобрений и биологических средств защиты растений от вредителей и болезней на фоне среднего уровня плодородия почвы (111 – беспестицидная технология) способствовало увеличению биологического урожая на 120,2 г/м² (23 %). Повышение дозы удобрений вдвое на фоне повышенного уровня плодородия почвы и применении химической защиты растений от сорняков (222 – экологически допустимая технология) дало прибавку биологического урожая на 214,7 г/м² (41 %). При внесении тройной дозы удобрений и интегрированной системы защиты растений от сорняков, вредителей и болезней на фоне высокого уровня почвенного плодородия (333 – интенсивная технология) прибавка составляла 278,3 г/м² (53 %).

При нулевой обработке почвы разница с контролем на вариантах 011-033 составила 123,1-420,3 г/м² (54-185 %).

Таким образом, можно сделать вывод, что различные технологии выращивания озимого ячменя оказывали неодинаковое влияние на элементы структуры урожая и в конечном итоге на биологическую урожайность

культуры. Последовательное увеличение почвенного плодородия, доз удобрений, применение средств защиты растений от сорняков, вредителей и болезней способствуют увеличению данных показателей при обоих способах обработки почвы. Так, максимальный биологический урожай зерна отмечен на варианте 333 и 033, то есть при интенсивной технологии – 798,6-647,8 г/м², что соответственно на 53-185 % больше, чем при экстенсивной технологии. Практически все элементы структуры урожая наибольшими были при рекомендуемой обработке почвы. Так, разница по количеству продуктивных стеблей составила 11 %, высоте растений - 37 %, общему количеству колосков в колосе - 37 %, продуктивному количеству колосков в колосе - 52 %, массе зерна с колоса - 41 % и биологическому урожаю - 48 %. Только два показателя (длина колоса и масса 1000 зерен) не имели различий в зависимости от способа основной обработки почвы.

Урожайность озимого ячменя 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. Только полное обеспечение питанием, водой и светом дает возможность получать высокие урожаи.

По нашим данным, в среднем за 2013-2014 гг. колебания урожайности зерна озимого ячменя по вариантам опыта составляли при рекомендуемой обработке почвы 52,4-78,1 ц с га, при средней урожайности в опыте – 72,3 ц с га, при нулевой обработке почвы в среднем по опыту она равнялась 42,0 ц/га. Разница составила 30,3 ц/га или 72 % (таблица 3).

Последовательное повышение уровня почвенного плодородия и доз удобрений приводило к увеличению урожая зерна озимого ячменя. Так, на фоне рекомендуемой обработки почвы при среднем уровне почвенного плодородия, применении биозащиты от болезней и вредителей и мини-

мальной дозе удобрений (111-беспестицидная технология) получена прибавка урожая 9,5 ц/га (18 %), по сравнению с контролем. При повышении уровня плодородия почвы, применении средней дозы удобрений и химической системы защиты растений от сорняков (222-экологически допустимая технология) эта разница составила 18,6 ц/га (35 %). Внесение в три раза большего количества удобрений на фоне высокого плодородия почвы и применения интегрированной системы защиты растений от сорняков, вредителей и болезней (333-интенсивная технология) способствовало получению прибавки урожая зерна в 25,7 ц/га (49 %).

Таблица 3 – Урожайность зерна озимого ячменя в зависимости от технологии выращивания

Способ основной обработки почвы (фактор А)	Плодородие почвы, удобрение, защита растений (фактор В)	Урожайность зерна, ц/га			Прибавка урожая по сравнению с контролем	
		2013 г.	2014 г.	среднее за 2013-2014 гг.	ц/га	%
Рекомендуемый (D ₂)	000(к)	59,3	45,5	52,4	-	-
	111	61,8	61,9	61,9	9,5	18
	222	67,8	74,2	71,0	18,6	35
	333	71,0	85,1	78,1	25,7	49
	среднее	65,0	66,7	72,3		
Нулевой (D ₀)	000 (к)	21,5	21,4	21,5	-	-
	011	33,9	32,6	33,3	11,8	55
	022	54,9	53,7	54,3	32,8	153
	033	57,7	60,2	59,0	37,5	174
	среднее	42,0	42,0	42,0		
НСР ₀₅ А		2,9	4,0			
НСР ₀₅ В		4,1	5,7			
НСР ₀₅ АВ		5,8	8,1			

В зависимости от интенсификации агротехнологий при нулевой обработке почвы также увеличивалась урожайность зерна, однако, при этом, нормы удобрений и средства защиты растений имели большее значение, чем на фоне рекомендуемой обработки почвы. Так, на варианте 011 разница с контролем составила 11,8 ц/га (55 %), варианте 022 – 32,8 ц/га (153 %) и варианте 033 – 37,5 ц/га (174 %).

По результатам двухфакторного дисперсионного анализа установлено, что интенсификация технологии выращивания на всех способах основной обработки почвы способствовала получению достоверной прибавки урожая зерна озимого ячменя на всех вариантах опыта.

Таким образом, проведенные нами исследования в стационарном многофакторном опыте показали, что интенсификация технологии выращивания озимого ячменя существенно и достоверно влияет на урожайность зерна данной культуры, достигая наибольших значений при интенсивной технологии. Это дает возможность создать на поле оптимальные агроэкологические условия на всем протяжении вегетации растений, планировать её продуктивность, вносить изменения в технологию её выращивания в зависимости от уровня плодородия почвы и других факторов, складывающихся в различных условиях её выращивания, с тем, чтобы в значительной мере учитывать существенное влияние погодных условий и регулярно получать высокие урожаи зерна данной культуры. При этом, следует отметить, что наибольшая урожайность данной культуры (на 72 %) получена при рекомендуемой обработке почвы.

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. / 8 /.

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 в среднем по опыту составила 588 г/л, при нулевой обработке почвы – 567 г/л. Разница составила 21 г/л или 4 % (таблица 4).

Таблица 4 – Качество зерна озимого ячменя в зависимости от технологии выращивания, 2013-2014 гг.

Способ основной обработки почвы	Плодородие почвы, удобрение, защита растений	Натура зерна, г/л	Протеин, %
Рекомендуемый (Д ₂)	000(к)	566	12,5
	111	588	14,0
	222	597	15,3
	333	602	16,0
Нулевой (Д ₀)	000 (к)	522	10,6
	011	560	11,5
	022	590	13,2
	033	595	14,3

Интенсификация технологии выращивания при рекомендуемой обработке почвы (от 111 к 333) увеличивала данный показатель на 22-36 г/л (4-6 %), по сравнению с контролем. При нулевой обработке почвы разница с контролем по вариантам 011-033 составила 38-7,3 г/л (7-14 %).

Аналогичная тенденция отмечена и по содержанию протеина в зерне озимого ячменя. Так, разница между обработками почвы составила 2,1 % в пользу рекомендуемой обработки почвы. Последовательное повышение средств химизации земледелия от 111 к 333 при рекомендуемой обработке почвы увеличивало данный показатель на 1,5-3,5 %, по сравнению с кон-

тролем. При нулевой обработке почвы разница с контролем между вариантами 011-033 равнялась 0,9-3,7 %.

Таким образом, интенсификация сельскохозяйственного производства, применение минеральных удобрений, средств защиты растений позволяет не только повысить урожай озимого ячменя, но и улучшить его качество, в частности повысить в зерне содержание сырого белка и натуру зерна.

Вместе с тем, следует отметить, что, несмотря на общепринятую закономерность о том, что традиционная вспашка (в нашем опыте она называется рекомендуемая обработка почвы) разрушает структуру почвы и снижает ее плодородие нашими исследованиями установлено, что продуктивность озимого ячменя при этом значительно выше, нежели по нулевой обработке почвы, поскольку чернозем выщелоченный на котором проводились наши исследования обладает легкоглинистым механическим составом и имеет лессовидные тяжелые суглинки в качестве почвообразующих пород. Поэтому такая почва должна в севообороте хотя бы периодически подвергаться вспашке, чтобы не быть сильно уплотненной и не затруднять нормальное дыхание корневой системы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАНИЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васюков П.П. Система минимальной мульчирующей обработки почвы - реальный путь сохранения плодородия кубанского чернозема / П.П. Васюков, В.И. Цыганков, Г.В. Чуварлеева // Земледелие. – 2014. - № 3. – С. 23-24.
2. Воронцов В.А. Системы основной обработки чернозема в Тамбовской области / В.А. Воронцов, Л.Н. Вислобокова, Ю.П. Скорочкин // Земледелие. – 2012. - № 7. – С. 19-21.
3. Голуб И.А. Влияние азотных удобрений на динамику формирования урожайности озимых / И.А. Голуб // Зерновые культуры. - 1996. - № 2. - С. 17-18.
4. Докучаев В.В. Русский чернозем / В.В. Докучаев. – М., 1952. – 635 с.
5. Ломач С.М. Влияние доз и сроков внесения азотных удобрений на урожайность различных сортов озимого ячменя / С.М. Ломач // Тр. / КубГАУ. - 1991. - Вып. 320(348). - С. 46-50.
6. Озимый ячмень / Ю.А. Никитин, Б.П. Паршин, А.А. Задорожный [и др.]. - М.: Агропромиздат, 1988. - 79 с.
7. Савицкий, М.С. Биологические и агротехнические факторы высоких урожаев зерновых культур / М.С. Савицкий. – М., 1948. – 120 с.

8. Справочник агрохимика. - 2-е изд., перераб. и доп. -М.: Россельхозиздат, 1980. - 286 с.

References

1. Vasukov P.P. Sistema minimalnoj mulchiruousshej obrabotki pochvy – realnyj put' sochranenija plodorodija kubanskogo chernozema / P.P.Vasukov, B.I. Zyganov, G.V. Chyvarleeva // Zemledelie.-2014.- №3.- S.23-24.
2. Voronzov V.A. Sistemy osnovnoj obrabotki chernozjema v Tambovskoj oblasti / V.A. Voronzov, L.N. Vislobokova, U.P.Skorochkin // Zemledelie. – 2012. - №7. – S.19-21.
3. Golub I.A. Vlijanie azotnych udobrenj na dinamiku formirovanija urogainosti ozi-myh / U.A. Golub // Zernovye culture/ - 1996. №2 – S.17-18.
4. Dokuchaev V.V. Russkij chernozjem./ V.V.Dokuchaev – M.,1952.-635 s.
5. Lomach S.M. Vlijanie doz i srokov vnesenija azotnych udobrenij na urogajnos't' jachmenja/ S.M.Lomach// Tr. KubGAU – 1991. – Vyp.320(348). – S.46-50.
6. Ozimyj jazmen'/ U.A.Nikitin, B.P.Parshin, A.A.Zadorognyj.[i dr.]. – M.: Ag-ropromizdat, 1988.-79 S.
7. Savizkij M.S. Biologicheskie i agrotechnicheskie factory vysokich urogaev zerno-vych kultur M.S. Salvizkij. –M., 1948. - 120 s.
8. Spravochnik agrochimika. 2-e izd., pererab. i dop. – M.: Rosselchozizdat, 1980. – 286 s.