

УДК 633.31:631.524.84]:631.445.4(470.620)

UDC 633.31:631.524.84]:631.445.4(470.620)

**ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ЛЮЦЕРНЫ РАЗНЫХ ЛЕТ ЖИЗНИ НА ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ В УСЛОВИЯХ КУБАНИ**

**PRODUCTIVITY OF GREEN MASS OF ALFALFA DIFFERENT YEARS OF LIFE ON LEACHED CHERNOZEM IN CONDITIONS OF KUBAN**

Василько Валентина Павловна  
к.с.-х.н., профессор

Vasilko Valentina Pavlovna  
Cand.Agr.Sci., professor

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

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

Новоселецкий Сергей Иванович  
к.с.-х.н., доцент  
*Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар Россия*

Novoseleckiy Sergey Ivanovich  
Cand.Agr.Sci., associate professor  
*Kuban state agrarian University, Krasnodar, Russia*

Попондопуло Алексей Станиславович  
аспирант кафедры растениеводства КубГАУ  
*КФХ «Ближнее» Ленинградского района, Россия, главный агроном  
Краснодарский край, Ленинградский район, хутор Реконструктор, переулок Ближний 2*

Popondopulo Alexei Stanislavovich  
postgraduate student of the Chair of plant growing of Kuban state agrarian University  
*Blizhnee farm, Leningrad district, Russia, chief agronomist  
Krasnodar Krai, Leningrad district, Khutor Reconstructor, Blizhniy 2*

В статье рассмотрены различные технологии выращивания люцерны 1, 2 и 3 года жизни с применением различных фонов почвенного плодородия, норм удобрений, системы защиты растений от сорняков, вредителей и болезней при рекомендуемой и нулевой обработках почвы

The article deals with the various technologies of alfalfa 1, 2, and 3 years of life with different backgrounds soil fertility, fertilization rates, protection from weeds, pests and diseases at recommended and zero tillage

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

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

Сбалансированное сельское хозяйство предусматривает решение трех важнейших задач: 1) получение конкурентоспособной продукции, то есть обеспечение высокой продуктивности пашни в сочетании с применением энергосберегающих технологий; 2) сохранение и воспроизводство плодородия почвы; 3) охрана окружающей среды. Реализация этих задач требует внедрения научно-обоснованных экологизированных севооборотов, базовым элементом которых служат фитомелиоранты и, прежде всего люцерна / 5 /.

Люцерна (*Medicago L.*) во многих странах считается королевой кормовых культур и по-арабски называется alfa-alfa, т.е. первая-первая и это

не случайно, поскольку в условиях орошения в Средней Азии она дает до 35 т/га сена за вегетацию / 7 /. Ее используют на сено, сенаж, травяную муку, а также на зеленую подкормку. Она дает высокобелковый корм, богатый всеми необходимыми для животных витаминами, углеводами и микроэлементами. В начале фазы цветения в зеленой массе содержится 19-21 % сырого белка, полноценного по фракционному и аминокислотному составу. Переваримость его (78 %), выше, чем переваримость других бобовых (68-75 %), мятликовых трав (52-61 %) и зерна мятликовых культур (67-74 %). В 100 кг зеленой массы люцерны содержится 4,8 кг переваримого протеина, 0,8 – кальция, 0,8 кг фосфора и 6,5 мг каротина, питательность их равна 21 кормовой единице / 6, 7, 9 /. Выход переваримого протеина с 1 га составляет: кормовых корнеплодов – 2,52 ц; кукурузы на силос и зеленый корм – 2,7; однолетних злаковых трав – 2,2; люцерны – 8,6ц, поэтому обеспечение животных кормами из люцерны, позволяет экономить и более рационально использовать другие корма, избегая их перерасхода / 1 /.

Люцерна усиливает биологическую активность, улучшает физические и физико-химические свойства почвы, повышает ее плодородие и тем самым увеличивает урожай последующих культур, вследствие развития мощной корневой системы и глубокого ее проникновения. Она оставляет после себя корнепоживных остатков в 5-10 раз больше, чем горох, пшеница, ячмень и в 2-3 раза больше, чем кукуруза или подсолнечник и в 20 раз больше, чем свекла / 5 /.

Продуктивность люцерны во многом определяется условиями произрастания растений в 1й год жизни. Она выращивается как в чистом виде, так и под покровом однолетних культур. Основным недостатком при этом является то, что покровные культуры ухудшают водный, пищевой и световой режимы подпокровных растений. Это вызывает изреживание травостоя и снижение продуктивности. Решить эту проблему можно путем сокращения срока пребывания люцерны под покровом, уменьшения густоты

посева покровной культуры. Поэтому к выбору способа посева надо подходить дифференцировано, с учетом агротехнических и экономических факторов. Поскольку в год посева люцерна развивается очень медленно и дает низкий урожай лучшим является ее подпокровный посев, что позволяет повысить продуктивность пашни. В условиях Краснодарского края люцерну высевают под покров ярового ячменя и яровой пшеницы / 3, 4 /.

Вместе с тем, выращивание такой благоприятной и полезной во всех отношениях культуры рассмотрено недостаточно, ей уделяется мало внимания, не полностью используются ее биологические, агротехнические возможности и кормовые достоинства. Современное состояние почвенного покрова страны и тенденция его изменения вызывают обоснованную тревогу. Интенсификация сельскохозяйственного производства не привела к качественным изменениям почвенного покрова. Все это говорит о том, что необходим пересмотр системы земледелия, так как она не обеспечивает должного воспроизводства органического вещества в почве, урожайности и качества продукции. Основной культурой при переходе к сбалансированному биологизированному земледелию является люцерна, которой в севообороте необходимо создать оптимальные условия для получения высоких урожаев и азотфиксации.

Исследования такой тематики проводились нами в длительном стационарном опыте в 2009-2012 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 не большое 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<sup>0</sup>С, а наиболее холодного месяца января – 1,5 – 3,5<sup>0</sup>С. 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 люцерну и получать высокие урожаи ее зеленой массы.

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

За осеннее-зимний период 2008-2009, 2009-2010, 2010-2011 и 2011-2012 годов осадков выпало соответственно 335, 426, 407 и 283 мм, что больше нормы соответственно на 35 мм (12 %); 126 мм (42 %); 107 мм (36

%). Исключение составил 2011-2012 год, так как за указанный период осадков выпало меньше среднемноголетней нормы на 17 мм (6 %).

Суммарное количество осадков, выпавших за период влагонакопления и вегетацию, в эти годы составило соответственно 672, 755, 855 и 550 мм при норме 643 мм. Увлажнение осени, зимы и вегетационного периода 2008-2009 сельскохозяйственного года мало отличалось от среднемноголетних значений. 2011-2012 год был засушливым, так как в период влагонакопления выпало 300мм, что на 17 мм меньше нормы. При этом, за вегетацию в этот год выпало 267 мм осадков при норме 313 мм (то есть на 46 мм или 17 % меньше), в целом за год снижение по этому показателю составило 63 мм (11 %).

Неблагоприятных явлений для перезимовки трав в течение зимы в годы проведения опытов не наблюдалось. Среднесуточная температура воздуха в этот период мало отличалась от нормы. Лишь вторая половина января и февраль 2012 года характеризовались преобладанием морозной погоды с сильным похолоданием в первой декаде февраля. В самые холодные дни минимальная температура на глубине 3 см опускалась до минус 8-11 °С, но больших выпадов и гибели трав в зимний период не наблюдалось.

Активная вегетация многолетних трав прошлых лет в 2010, 2011 и 2012 годах началась в обычные для центральной зоны Краснодарского края сроки – третья декада марта. Только в 2012 году, вследствие неблагоприятных условий зимы часть посевов вышла из перезимовки ослабленной.

Таким образом, можно сказать, что в годы исследований, погодные условия для роста, развития и продуктивности люцерны разных лет жизни складывались удовлетворительно и хорошо, позволяя формировать высокие и средние урожаи зеленой массы.

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  $(4 \times 4 \times 4) \times 3$ .

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: А<sub>1</sub>-200 кг/га Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> и 200 т/га подстилочного навоза; при А<sub>2</sub> - дозы удваиваются; при А<sub>3</sub> - утраиваются.

Изучаемые факторы и их рубрикация представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Вариант опыта	Уровень плодородия (А)	Система удобрения (В)	Система защиты растений (С)
<b>Опыт 1. Продуктивность люцерны в зависимости от приемов выращивания при рекомендуемой основной обработке почвы</b>			
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 Р <sub>2</sub> О <sub>5</sub> ; А <sub>1</sub> )	минимальная доза (В <sub>1</sub> ) 1 год жизни – N <sub>20</sub> P <sub>50</sub> K <sub>50</sub> 2 год жизни – N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub> 3 год жизни – N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub>	биологическая система защиты растений (биопрепараты; С <sub>1</sub> )
222	повышенный фон плодородия (400 т/га навоза+400 кг/га Р <sub>2</sub> О <sub>5</sub> ; А <sub>2</sub> )	средняя доза (В <sub>2</sub> ): 1 год жизни – N <sub>40</sub> P <sub>100</sub> K <sub>100</sub> 2 год жизни – N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> 3 год жизни – N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	химическая система защиты растений от сорняков (С <sub>2</sub> )
333	высокий фон плодородия (600 т/га навоза + 600 кг/га Р <sub>2</sub> О <sub>5</sub> ; А <sub>3</sub> )	высокая доза (В <sub>3</sub> ) 1 год жизни – N <sub>80</sub> P <sub>200</sub> K <sub>200</sub> 2 год жизни – N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> 3 год жизни – N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	интегрированная система защиты растений от сорняков, вредителей и болезней (С <sub>3</sub> )
<b>Опыт 2. Продуктивность люцерны в зависимости от приемов выращивания при прямом посеве</b>			
000 (к)	исходный фон плодородия (А <sub>0</sub> )	без удобрений (В <sub>0</sub> )	без средств защиты растений (С <sub>0</sub> )
011	исходный фон плодородия (А <sub>0</sub> )	минимальная доза (В <sub>1</sub> ) 1 год жизни – N <sub>20</sub> P <sub>50</sub> K <sub>50</sub> 2 год жизни – N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub> 3 год жизни – N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub>	биологическая система защиты растений (биопрепараты; С <sub>1</sub> )
022	исходный фон плодородия (А <sub>0</sub> )	средняя доза (В <sub>2</sub> ): 1 год жизни – N <sub>40</sub> P <sub>100</sub> K <sub>100</sub> 2 год жизни – N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> 3 год жизни – N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	химическая система защиты растений от сорняков (С <sub>2</sub> )
033	исходный фон плодородия (А <sub>0</sub> )	высокая доза (В <sub>3</sub> ) 1 год жизни – N <sub>80</sub> P <sub>200</sub> K <sub>200</sub> 2 год жизни – N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> 3 год жизни – N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	интегрированная система защиты растений от сорняков, вредителей и болезней (С <sub>3</sub> )

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

- рекомендуемая обработка почвы состояла из трех дисковых луцений (ДТ-75М+БДТ-3) послойно на глубину до 10-12 см и вспашки трактором Беларусь 1221в агрегате с плугом Мульти-мастер на глубину 30-32 см.

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 люцерны под покровом ярового 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 м x 25 м = 105 м<sup>2</sup>, учетная – 2,0 м x 17 м = 34 м<sup>2</sup>. Повторность опыта - трехкратная.

В опыте возделывался сорт люцерны Фея и сорт ярового ячменя Стимул районированные во всех зонах Краснодарского края. Предшественник - озимая пшеница.

После уборки озимой пшеницы на всех вариантах опыта проводили двукратное дискование на глубину 8-10 и 10-12 см агрегатом МТЗ-80+БДТ-3.

Под основную обработку почвы вносили минеральные удобрения (нитроаммофоска) вручную, в нормах, согласно схемы опыта с последующей заделкой их в почву дисковой бороной.

На посевах люцерны 2 и 3 годов жизни применяли ранневесеннее боронование тяжелыми зубowymi боронами, перед боронованием проводили подкормку минеральными удобрениями: средняя доза удобрений (В<sub>2</sub>) – N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>, минимальная доза удобрений (В<sub>1</sub>) в два раза меньше и высокая (В<sub>3</sub>) в два раза больше, чем средняя доза удобрений.

Весной при наступлении физической спелости почвы, с целью уничтожения всходов сорняков и выравнивания поверхности почвы проводилось две культивации: первая - на глубину 10-12 см (агрегатом ДТ-

75М+2КПС-4,2+БЗСС-1,0) и вторая (предпосевная) на глубину 4-5 см агрегатом ДТ-75М+КРН-4,0+ЗОР-0,7.

На вариантах, где предусмотрена химическая и интегрированная система защиты растений от сорняков ( $C_2$  и  $C_3$ ) в фазу кущения ярового ячменя вносился системный гербицид базагран в дозе 1,5 л/га с расходом рабочего раствора 200 л/га агрегатом МТЗ-80+RAU.

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

Посев люцерны проводился: в 2009 г. – 4 апреля; в 2010 г. – 26 марта и в 2011 г. – 31 марта сеялкой Фольконе (Италия), яровой ячмень – сеялкой Грейтпланс (США). Норму высева семян устанавливали из расчета люцерны – 20 кг/га, ярового ячменя – 1,3 млн. всх. семян/га. Способ посева обычный рядовой (сеяли перекрестно). Глубина заделки люцерны – 2-3 см и ярового ячменя – 5-6 см. После посева почва прикатывалась кольчатошпоровыми катками.

Уборка урожая проводилась со всей учетной площади каждой делянки комбайном NEGE 212 (Австрия).

Люцерна – одна из ценных высокобелковых и высокопродуктивных культур, выращиваемых как для кормопроизводства, так и для агротехнических целей. Поэтому, для использования полезных качеств люцерны требуется правильное, умелое ее возделывание, поскольку ее продуктивность и долговечность во-многом зависят от интенсификации ее производства и условий произрастания в первый год жизни. Высевать люцерну можно в чистом виде или под покров, но оба способа имеют ряд преимуществ и недостатков. Посев под покров позволяет более рационально использовать пашню, т.к. люцерна не дает в первый год жизни высокого урожая корма, способствует уменьшению засоренности посевов (поскольку после появления всходов надземная масса растет очень медленно и по-

давляется сорняками), препятствует эрозии почвы, однако при этом она сильно страдает от недостатка солнечного освещения в виду затенения ее покровной культурой. Поэтому к подбору покровной культуры необходимо подходить очень осторожно. В то же время, при чистом посеве для роста и развития культуры складываются более благоприятные условия, поскольку получают более полные и дружные всходы, и она вовсе не страдает от затенения покровной культурой / 2, 7, 8 /.

В нашем опыте люцерна 1 года жизни выращивалась под покровом ярового ячменя. В среднем за 2009-2011 гг. колебания урожайности зерна ярового ячменя по вариантам опыта составляли при рекомендуемой обработке почвы 9,7-24,7 ц с га, при средней урожайности в опыте – 16,8 ц с га, при нулевой обработке почвы в среднем по опыту она равнялась 12,0 ц/га. Разница составила 4,8 ц/га или 40 % (таблица 2).

Таблица 2 – Урожайность зерна ярового ячменя в зависимости от приемов его выращивания

Способ ос- новой обработки почвы	Плодородие почвы, удобрение, защита растений	Урожайность зерна, ц/га				Прибавка урожайности по сравнению с контролем	
		2009 г.	2010 г.	2011 г.	В сред- нем за 3года	ц с га	%
Рекомендуемый (D <sub>2</sub> )	000 (к)	14,5	4,5	10,1	9,7	-	-
	111	20,2	5,9	16,5	14,2	4,5	46
	222	27,0	7,7	20,7	18,5	8,8	91
	333	33,9	10,8	29,3	24,7	15,0	155
	Среднее по опыту	23,9	7,2	19,2	16,8		
НСР <sub>0,5</sub> А		0,7	0,6	0,6			
НСР <sub>0,5</sub> В		0,8	0,6	0,7			
НСР <sub>0,5</sub> АВ		1,3	1,1	1,1			

Примечание: фактор А – основная обработка почвы; фактор В – приемы выращивания (плодородие почвы, удобрения, защита растений).

Таблица 3 – Урожайность зерна ярового ячменя в зависимости от приемов его выращивания при нулевой обработке почвы

Плодородие почвы, удобрение, защита растений	Урожайность зерна, ц/га			Прибавка урожая по сравнению с контролем	
	2009 г.	2010 г.	В среднем за 2 года	ц/га	%
000 (к)	5,0	5,1	5,1	-	-
011	10,9	6,0	8,5	3,4	67
022	18,9	8,2	13,6	8,5	167
033	29,1	12,0	20,6	15,5	304
среднее	16,0	7,8	12,0		
НСР <sub>05</sub>	1,8	0,9			

Последовательное повышение уровня почвенного плодородия и доз удобрений приводило к увеличению урожая зерна ярового ячменя. Так, при среднем уровне почвенного плодородия, применении биозащиты от болезней и вредителей и минимальной дозе удобрений (111-беспестицидная технология) получена прибавка урожая 4,5 ц/га (461 %), 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 8,8 ц/га (91 %). 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 15,0 ц/га или в 2,5 раза.

Из изучаемых агротехнических приемов (таблица 4), наибольшее (44,2%) влияние на урожайность зерна ярового ячменя оказывала система

удобрения, несколько меньшее значение имел уровень почвенного плодородия, с долей (29,6 %).

Таблица 4 - Множественная регрессионная зависимость урожайности зерна ярового ячменя и зеленой массы люцерны 1 года жизни в зависимости от приемов выращивания, 2009-2011 гг.

Показатель	Свободный член уравнения	Доли влияния и коэффициенты регрессии по факторам				R
		А	В	С	Д	
Урожайность зерна, ц/га	8,78	<u>29,6</u> 1,72	<u>44,2</u> 2,58	<u>16,3</u> 0,95	<u>3,6</u> 0,35	0,97
Урожайность зеленой массы, ц/га	28,85	<u>32,3</u> -1,88	<u>46,9</u> -2,73	<u>13,8</u> -0,80	<u>1,6</u> 0,15	0,97

Примечание: А-уровень плодородия почвы; В-система удобрений; С-система защиты растений; Д-способ основной обработки почвы. Над чертой – доля влияния (%), под чертой – коэффициент регрессии.

Система защиты растений в среднем за годы исследований была третьим фактором по влиянию на величину данного показателя, с долей 16,3 %, а способы основной обработки почвы четвертым фактором, с долей 3,6 %.

В зависимости от интенсификации агроприемов 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 67 %, варианте 022 – 167 % и варианте 033 – 304 %.

По результатам двухфакторного и однофакторного дисперсионного анализа установлено, что интенсификация приемов возделывания на всех

способах основной обработки почвы способствовала получению достоверной прибавки урожая зерна ярового ячменя на всех вариантах опыта.

При выращивании люцерны 1 года жизни отмечена обратная зависимость от изучаемых технологий выращивания.

В среднем за 2009-2011 гг. урожайность зеленой массы люцерны 1 года жизни при рекомендуемой обработке почвы в среднем по опыту равнялась 21,4 ц/га, при нулевой обработке – 18,2 ц/га, то есть меньше на 3,2 ц/га или 18 % (таблица 5).

Таблица 5 – Урожайность зеленой массы люцерны 1 года жизни в зависимости от приемов выращивания

Способ основной обработки почвы (фактор А)	Плодородие почвы, удобрение, защита растений (фактор В)	Урожайность зеленой массы, ц/га				Прибавка урожайности по сравнению с контролем	
		2009 г.	2010 г.	2011 г.	В среднем за 3 года	ц с га	%
Рекомендуемый (D <sub>2</sub> )	000 (к)	18,0	40,6	28,1	28,9	-	-
	111	17,1	37,1	22,5	25,6	-3,3	-11
	222	6,9	33,5	16,5	19,0	-9,9	-34
	333	3,3	24,2	8,8	12,1	-16,8	-58
	Среднее по опыту						
НСР <sub>0,5</sub> А		4,5	1,3	1,7			
НСР <sub>0,5</sub> В		5,2	1,6	2,0			
НСР <sub>0,5</sub> АВ		9,1	2,7	3,4			

Примечание: фактор А – основная обработка почвы; фактор В – приемы выращивания (плодородие почвы, удобрения, защита растений).

Влияние уровня плодородия почвы (32,3 %), системы удобрений (46,9%) и системы защиты растений (13,8 %) отрицательно сказывалось на данном показателе, то есть, чем выше интенсификация приемов возделывания,

вания, тем ниже урожайность культуры. Это объясняется тем, что в первом укосе люцерна развивалась под покровом ярового ячменя, и на удобренных вариантах он сформировался значительно лучше и затенял культуру. Так, при рекомендуемой обработке почвы наименьшей урожайность зеленой массы была при интенсивной технологии (333) и составляла 12,1 ц/га, что на 16,8ц (58 %) меньше контроля. Разница с контролем по беспестицидной (111) и экологически допустимой (222) технологиями составила соответственно 3,3-9,9 ц/га (11-34 %).

Аналогичная тенденция отмечена и при выращивании люцерны по нулевой обработке, но с меньшими показателями (таблица 6).

Таблица 6 – Урожайность зеленой массы люцерны 1 года жизни при нулевой обработке почвы в зависимости от приемов ее выращивания

Плодородие почвы, удобрение, защита растений	Урожайность зеленой массы, ц/га			Прибавка урожая по сравнению с контролем	
	2009 г.	2010 г.	В среднем за 2 года	ц/га	%
000 (к)	17,0	32,7	24,9	-	-
011	12,6	29,1	20,9	-4,0	-16
022	5,4	26,3	15,9	-9,0	-36
033	3,0	19,4	11,2	-13,7	-55
среднее	9,5	26,9	18,2		
НСР <sub>05</sub>	3,2	3,5			

В зависимости от интенсификации агроприемов при нулевой обработке почвы также уменьшалась урожайность зеленой массы. Так, на варианте 011 разница с контролем составила 16 %, варианте 022 – 36 % и варианте 033 – 55%.

По результатам двухфакторного и однофакторного дисперсионного анализа установлено, что интенсификация приемов возделывания на всех способах основной обработки почвы способствовала получению достоверного снижения прибавки урожая зеленой массы люцерны на всех вариантах опыта.

Таким образом, имеющиеся данные позволяют судить о том, что наибольшую прибавку урожая зерна ярового ячменя, по сравнению с контролем, давал вариант 333 (24,7 ц/га) и 033 (20,6 ц/га) – интенсивная технология. Разница с контролем составила соответственно 155 и 304 %.

Обратная зависимость отмечена при выращивании люцерны 1 года жизни под покровом ярового ячменя. Интенсификация агроприемов снижала ее урожайность, и наименьшей она была при интенсивной технологии (333 и 033): при рекомендуемой обработке почвы – 12,1 ц/га, при нулевой – 11,2 ц/га, что ниже контроля соответственно на 16,8-13,7 ц/га или 58-55 %.

В зависимости от способа основной обработки почвы (между рекомендуемой и нулевой обработками) разница по урожайности зерна ячменя была 40 %. Несколько меньшая разница отмечена по урожайности зеленой массы люцерны 18 %.

В среднем за 2010-2011 гг., урожайность зеленой массы люцерны 2 года жизни в сумме за 4 укоса при рекомендуемой обработке почвы в среднем по вариантам опыта составляла 478,6 ц/га. В 2012 г. урожайность зеленой массы люцерны 3 года жизни в сумме за 2 укоса в среднем по вариантам опыта была 448,6 ц/га. При нулевой обработке почвы величина данных показателей составила соответственно: 270,2 и 225,0 ц/га, то есть меньше на 208,4 ц/га (77 %) и 223,6 ц/га или 99 % (таблица 7).

Таблица 7 – Урожайность зеленой массы люцерны в зависимости от приемов ее выращивания, ц с га

Способ основной обработки почвы	Плодородие почвы, удобрение, защита растений	1 год жизни, (2009-2011 гг.)	2 год жизни в сумме за 4 укоса, (2010-2011 гг.)	3 год жизни в сумме за 2 укоса, (2012 г.)	В сумме за три года жизни	Прибавка урожая по сравнению с контролем	
						ц/га	%
Рекомендуемый (Д <sub>2</sub> )	000 (к)	28,9	397,5	391,3	817,7	-	-
	111	25,6	445,5	441,0	912,1	94,4	12
	222	19,0	500,8	475,0	994,8	177,1	22
	333	12,1	570,6	487,0	1069,7	252,0	31
<i>Среднее</i>		<i>21,4</i>	<i>478,6</i>	<i>448,6</i>	<i>948,6</i>		
Нулевой (Д <sub>0</sub> )	000 (к)	24,9	183,0	166,8	374,7	-	-
	011	20,9	228,3	194,7	443,9	69,2	18
	022	15,9	311,4	257,4	584,7	210,0	56
	033	11,2	357,9	280,9	650,0	275,3	73
<i>Среднее</i>		<i>18,2</i>	<i>270,2</i>	<i>225,0</i>	<i>513,3</i>		

Урожайность зеленой массы люцерны 2 года жизни при рекомендуемой обработке почвы в сумме за 4 укоса наименьшей была при экстенсивной технологии (000) – 397,5 ц/га. Интенсификация изучаемых агроприемов увеличивала данный показатель при беспестицидной технологии (111) на 48 ц/га (12 %), при экологически допустимой технологии (222) – на 103,3 ц/га (26%), при интенсивной технологии (333) – на 173,1 ц/га (44 %).

Рассматривая действие изучаемых агроприемов на урожайность зеленой массы люцерны 2 года жизни, следует отметить, что влияние уровня плодородия почвы (на 29,9 %) и системы удобрений (на 38,3 %) было наибольшим (таблица 8).

Таблица 8 - Множественная регрессионная зависимость урожайности зеленой массы люцерны в зависимости от приемов выращивания

Показатель	Свободный член уравнения	Доли влияния и коэффициенты регрессии по факторам				R
		А	В	С	Д	
2 год жизни, 2010-2011 гг.						
Сумма за 4 укоса	393,58	$\frac{29,9}{17,55}$	$\frac{38,3}{22,48}$	$\frac{11,5}{6,78}$	$\frac{14,5}{14,09}$	0,97
3 год жизни, 2012 г.						
Сумма за 2 укоса	395,81	$\frac{30,6}{12,56}$	$\frac{36,0}{14,76}$	$\frac{5,9}{2,41}$	$\frac{9,8}{6,68}$	0,91

Примечание: А-уровень плодородия почвы; В-система удобрений; С-система защиты растений; Д-способ основной обработки почвы. Над чертой – доля влияния (%), под чертой – коэффициент регрессии.

Аналогичная тенденция отмечена по урожайности зеленой массы люцерны 3 года жизни. Так, в сумме за 2 укоса при рекомендуемой обработке почвы на варианте 000 она составила 391,3 ц/га. Интенсификация средств химизации земледелия от 111 к 333 увеличивала данный показатель на 49,7-95,7ц/га (13-24 %).

Наибольшее влияние на увеличение данного показателя оказывали уровень почвенного плодородия (30,6 %) и система удобрения (36,0 %).

Урожайность зеленой массы люцерны 2 и 3 года жизни, при выращивании ее по нулевой обработке почвы уступала по этому показателю рекомендуемой обработке почвы. Так, в среднем по вариантам опыта урожайность зеленой массы при нулевой обработке почвы в сумме за 4 укоса составила 270,2 ц/га (2 год жизни) и в сумме за 2 укоса 225,0ц/га (3 год жизни), что соответственно на 208,4 ц/га (77 %) и на 223,6 ц/га (99 %) меньше, чем при рекомендуемой обработке почвы.

В зависимости от интенсификации агроприемов при нулевой обработке почвы также увеличивалась урожайность зеленой массы люцерны 2 и 3 года жизни. Так, по люцерне 2 года жизни в сумме за 4 укоса разница с

контролем по вариантам 011-033 составляла 45,3-174,9 ц/га (25-96 %), по люцерне 3 года жизни в сумме за 2 укоса она равнялась 27,9-114,1 ц/га (17-68 %)

Таким образом, можно отметить, что наибольшую прибавку урожая люцерны 2 года жизни в сумме за 4 укоса, по сравнению с контролем, давал вариант 333 (570,6 ц/га) и 033 (357,9 ц/га) - интенсивная технология. Разница с контролем составила соответственно 44% и 96%. Аналогичная тенденция отмечена и по 3 году жизни, где в сумме за 2 укоса разница с контролем по данным вариантам опыта равнялась 24 % и 68 %.

В зависимости от способа основной обработки почвы (между рекомендуемой и нулевой обработками) разница по урожайности зеленой массы люцерны 2 года жизни была 77 %, по урожайности зеленой массы люцерны 3 года жизни 99 % в пользу рекомендуемой обработки почвы.

Полученные нами данные показывают, что в сумме за три года жизни (2009-2012 гг.) урожайность зеленой массы люцерны была в среднем по опыту при рекомендуемой обработке она составляла 948,6 ц/га, что на 435,3 ц/га или 85 % больше, чем при нулевой обработке почвы.

Интенсификация приемов выращивания от 111 к 333 при рекомендуемой обработке почвы увеличивала урожайность зеленой массы люцерны в сумме за 3 года жизни на 94,4-252,0 ц/га (12-31 %), при нулевой обработке почвы (от 011 к 033) – на 69,2-275,3 ц/га (18-73 %), по сравнению с контролем.

Люцерна обеспечивает высокую продуктивность пашни, и по нашим данным собранный урожай зеленой массы в сумме за 3 года жизни при интенсивных обработках почвы в среднем по опыту составил 948,6 ц/га, что соответствовало получению в среднем 171,7 ц/га КПЕ, при нулевой обработке почвы – соответственно 513,3 ц/га и 93,0 ц/га КПЕ (таблица 9).

Таблица 9 – Содержание кормопротеиновых единиц (КПЕ) в зерне ярового ячменя и зеленой массе люцерны в зависимости от приемов выращивания, ц/га

Способ основной обработки почвы	Плодородие почвы, удобрение, защита растений	Яровой ячмень, 2009-2010 гг.	Люцерна			
			1 года жизни (1 укос), 2009-2011 гг.	2 года жизни (в сумме за 4 укоса), 2010-2011 гг.	3 года жизни (в сумме за 2 укоса), 2012 г.	в сумме за три года
Рекомендуемый (Д <sub>2</sub> )	000 (к)	30,6	5,2	72,0	70,8	148,0
	111	41,5	4,6	80,7	79,8	165,1
	222	47,7	3,4	90,7	86,0	180,1
	333	56,4	2,2	103,3	88,2	193,7
Нулевой (Д <sub>0</sub> )	000 (к)	16,6	4,5	33,1	30,2	67,8
	011	25,5	3,8	41,3	35,3	80,4
	022	35,9	2,9	56,4	46,6	105,9
	033	39,2	2,0	64,8	50,9	117,7

Наименьший сбор кормопротеиновых единиц (КПЕ) получен по люцерне 1 года жизни и в среднем по рекомендуемой обработке почвы составил 3,9 ц/га, по нулевой обработке почвы 3,3 ц/га, т.е. на 0,6 ц/га (18 %) меньше. Наибольший сбор КПЕ получен во 2 год жизни и соответственно обработкам почвы равнялся 86,7 и 48,9 ц/га. Разница составила 37,8 ц/га (77 %). В 3й год жизни в среднем по опыту получено 81,2 ц/га КПЕ (рекомендуемая обработка) и 40,8 ц/га (нулевая обработка), с разницей 40,4 ц/га (99 %). Яровой ячмень соответственно обработкам почвы обеспечивал получение 44,1 и 29,3ц/га КПЕ, с разницей 14,8 ц/га (51 %).

В сумме за три года пользования сбор кормопротеиновых единиц (КПЕ) при рекомендуемой обработке почвы составил в зависимости от варианта опыта 148,0-193,7 ц/га при среднем значении в опыте 171,7 ц/га. В среднем по опыту при нулевой обработке почвы эта величина была меньше – 93,0ц/га, т.е. на 78,7 ц/га (85 %).

В сумме за 3 года жизни при рекомендуемой обработке почвы продуктивность люцерны наименьшей была при экстенсивной технологии (000) – 148,0 ц/га КПЕ. При беспестицидной технологии (111) она увеличилась на 17,1 ц/га (12 %); при экологически допустимой (222) и интенсивной (333) технологиях продуктивность повышалась соответственно на 32,1-45,7 ц/га (22-31 %).

Аналогичная тенденция отмечена и при нулевой обработке почвы. Повышение продуктивности люцерны от 011 к 033 равнялось 12,6-49,9 ц/га КПЕ (19-74 %), по сравнению с контролем (000).

Такая же зависимость от изучаемых агротехнологий сохранялась и по яровому ячменю, люцерне 2 и 3 годов жизни. Однако, по люцерне 1 года жизни по мере интенсификации средств химизации земледелия происходило уменьшение содержания КПЕ, т.к. снижалась урожайность зеленой массы вследствие затенения ее покровной культурой. Так, наибольший сбор КПЕ получен на варианте 000 и при рекомендуемой обработке почвы составил 5,2ц/га КПЕ, при нулевой обработке почвы 4,5 ц/га КПЕ. На вариантах 111-333 и 011-033 соответственно обработкам почвы величина данного показателя была ниже на 0,6-3,0 ц/га КПЕ (12-58 %) и 0,7-2,5 ц/га КПЕ (16-56 %).

Таким образом, проведенные нами исследования показали, что интенсификация приемов возделывания люцерны существенно и достоверно влияет на урожайность зеленой массы люцерны, кроме 1 года жизни. Это дает возможность создать на поле оптимальные агроэкологические условия на всем протяжении вегетации растений, планировать ее продуктивность, вносить изменения в технологию ее возделывания в зависимости от различных агротехнических приемов, в том числе изучавшихся в нашем опыте: уровня плодородия и способа основной обработки почвы, системы удобрения и защиты растений, складывающихся в различных условиях ее выращивания, с тем, чтобы в значительной мере учитывать существенное

влияние погодных условий и регулярно получать высокие урожаи зеленой массы люцерны.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жаринов В.И. Люцерна / В.И. Жаринов, В.С. Ключ. – Киев: Урожай, 1983. – 240 с.
2. Иванова Е.П. Продуктивность люцерны в условиях Приморского края / Е.П. Иванова // Аграрная наука. – 2012. - № 1. – С. 17-19.
3. Лёвошкин, А.Н. Люцерна / А.Н. Лёвошкин. - Л., 1971. - 112 с.
4. Лупашку, М.Ф. Люцерна / М.Ф. Лупашку. - М.: Колос, 1988. - 246 с.
5. Малюга Н.Г. О люцерне и трех китах, на которых базируется сельское хозяйство / Н.Г. Малюга // Житница. – 2005. – С. 22-26.
6. Попов В.В. Об «Энергетической кормовой единице» / В.В. Попов // Кормопроизводство. – 2006. - № 6. – С. 31-32.
7. Растениеводство / Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов, Б.Х. Жеруков и др. – М.: КолосС, 2006. – 612 с.
8. Салфетников А.А. Новые покровные культуры для люцерны и эффективность их использования / А.А. Салфетников, И.А. Меремьянина, В.В. Кенийз // Тр. / КубГАУ. – 2012. – Вып. № 2(35). – С. 158-159.
9. Шеуджен А.Х. Люцерна / А.Х. Шеуджен, Л.М. Онищенко, Х.Д. Хурум. – Майкоп: ОАО Полиграфиздат-Адыгея, 2007. – 226 с.

### REFERENCES

1. Zharinov V.I. Ljucerna / V.I. Zharinov, V.S. Kljuj. – Kiev: Urozhaj, 1983. – 240 s.
2. Ivanova E.P. Produktivnost' ljucerny v uslovijah Primorskogo kraja / E.P. Ivanova // Agrarnaja nauka. – 2012. - № 1. – S. 17-19.
3. Levoshkin, A.N. Ljucerna / A.N. Levoshkin. - L., 1971. - 112 s.
4. Lupashku, M.F. Ljucerna / M.F. Lupashku. - M.: Kolos, 1988. - 246 s.
5. Maljuga N.G. O ljucerne i treh kitah, na kotoryh baziruetsja sel'skoe hozjajstvo / N.G. Maljuga // Zhitnica. – 2005. – S. 22-26.
6. Popov V.V. Ob «Jenergeticheskoj kormovoj edinice» / V.V. Popov // Kormoproizvodstvo. – 2006. - № 6. – S. 31-32.
7. Rastenievodstvo / G.S. Posypanov, V.E. Dolgodvorov, B.H. Zherukov i dr. – M.: KolosS, 2006. – 612 s.
8. Salfetnikov A.A. Novye pokrovnye kul'tury dlja ljucerny i jeffektivnost' ih ispol'zovanija / A.A. Salfetnikov, I.A. Merem'janina, V.V. Kenijz // Tr. / KubGAU. – 2012. – Vyp. № 2(35). – S. 158-159.
9. Sheudzhen A.H. Ljucerna / A.H. Sheudzhen, L.M. Onishhenko, H.D. Hurum. – Majkop: OAO Poligrafizdat-Adygeja, 2007. – 226 s.