

оборотов с озимой пшеницей в лесостепи Поволжья / В.И. Морозов, М.И. Подсевалов, А.Л. Тойгильдин, А.А. Асмус, Н.А. Хайртдинова // Нива Поволжья. – 2008. – № 3 (8). – С. 39-42

LEGUMES AND SOIL FERTILITY IN THE CONDITIONS OF MIDDLE VOLGA REGION

Hayretdinova N. A., candidate of agricultural Sciences Of the Ulyanovsk state agrarian UNIVERSITY

Key words: *balance of humus, soil processing, fertilizers, peas, vetch, green manure.*

In crop rotations with peas and vetch in pairs employed the use of straw provided compensation for the loss of humus without application of the manure on...67,3 75,5%. In the crop rotation with green manure vapor, the projected balance of humus in excess of its losses on mineralization.

УДК:633.1:631.86

БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯЧМЕНЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОЛОМЫ, БИОПРЕПАРАТА И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Хисамова К. Ч., кандидат сельскохозяйственных наук,
агроном-агрохимик

ФГБУ «САС»Ульяновская», e-mail: agrohim_73@mail.ru

Ключевые слова: *ячмень, урожайность, солома, биопрепарат, минеральные удобрения, экономическая эффективность.*

Установлено, что применение соломы и биопрепаратов в технологии возделывания ячменя позволяет получать значительную прибавку урожая при относительно небольших энергетических затратах. Наиболее энергетически эффективными являются технологии с применением соломы, азотной добавки и соломы, азотной добавки и биопрепарата (коэффициенты биоэнергетической эффективности – 2,48 и 2,36 соответственно). Наибольшая рентабельность отмечена на вариантах внесения соломы в чистом виде и совместно с биопрепаратом без минеральных удобрений и составила 186 и 193 % соответственно.

Введение. Сложившаяся с годами внутренняя несбалансированность АПК оборачивается большими потерями продовольственных ресурсов. Этот вопрос продолжительное время оставался без соответ-

ствующего внимания, хотя вложения на сбережение произведенного в сельском хозяйстве продукта в 2-3 раза эффективнее, чем на наращивание соответствующего объема сырья. Одновременно предстоит добиться в земледелии перехода с химико-техногенной стратегии развития на адаптивную (биологическую) систему возделывания угодий с сохранением полной восстанавливаемости естественных параметров природной среды [1].

Острая необходимость разработки энергоресурсосберегающих систем земледелия предполагает многостороннюю оценку всех элементов технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Для разработки энергосберегающих технологий необходим соответствующий научный подход, включающий теорию и методологию вопроса, и соответствующий аппарат исследований [2,3].

Повышение производительности сельскохозяйственного производства на основе сочетания интенсификации с ресурсо-энергосбережением предусматривает рациональное использование удобрений как одного из основных средств повышения урожайности культур и улучшения качества продукции [4].

Вышеизложенное определило *цель нашего исследования* – изучение биоэнергетической и экономической эффективности применения в системе удобрения соломы, биологического препарата Байкал ЭМ-1 и минеральных удобрений.

Объекты и методы исследования. Исследование проведено на опытном поле кафедры почвоведения, агрохимии и агроэкологии Ульяновской ГСХА в 2013 – 2015 гг. в 5-польном зернотравянном севообороте: пар сидеральный – озимая пшеница – просо – яровая пшеница – ячмень.

Полевой опыт заложен в 4-кратной повторности. Посевная площадь делянки – 120 м² (6×20), учетная – 72 м² (4×18), расположение делянок рендомизированное. Опыт внесен в Государственный реестр длительных опытов России (аттестат № 122). Схемой опыта предусматривалось 12 вариантов систем удобрения в посевах ячменя: 1. Без удобрений (контроль); 2. Солома предшественника; 3. Солома + 10 кг N/ т соломы; 4. Солома + биопрепарат (Байкал ЭМ-1); 5. Солома + 10 кг N/т соломы + биопрепарат; 6. Биопрепарат; 7. N₅₉P₃₉K₃₆; 8. N₅₉P₃₉K₃₆ + солома; 9. N₅₉P₃₉K₃₆ + солома + 10 кг N/ т соломы; 10. N₅₉P₃₉K₃₆ + солома + биопрепарат; 11. N₅₉P₃₉K₃₆+солома+10 кг N/т соломы + биопрепарат; 12. N₅₉P₃₉K₃₆ + биопрепарат.

В качестве минеральных удобрений использовали азофоску (по калию и фосфору, потребность в которых наименьшая), для восполнения недостатка азота вносили мочевину. Расчет доз удобрений прово-

дился нормативно-балансовым методом на планируемую урожайность в 4 т/га: N – 100 %, P – 80 %, K – 80 % от выноса с урожаем. В качестве органического удобрения в почву заделывалась солома предшествующей культуры севооборота (яровая пшеница). С целью повышения скорости разложения солому осенью обрабатывали биопрепаратом Байкал ЭМ-1. Для улучшения деятельности микроорганизмов в почву был внесен дополнительный азот в дозе 10 кг/га в виде мочевины.

Почва опытного поля – чернозем типичный среднemocный среднегумусный среднесуглинистый. Агрохимическая характеристика пахотного слоя следующая: содержание гумуса 4,7 % (на момент закладки опыта), обеспеченность подвижным фосфором высокая (196 мг/кг), калием очень высокая (206 мг/кг), реакция почвенного раствора нейтральная (pH_{KCl} 6,3-6,7).

В качестве объекта исследования выбран ячмень (сорт Прерия).

Технология возделывания ячменя основывалась на общепринятых в Ульяновской области агротехнических приемах. Измельчение соломы осуществлялось комбайном Дон-1500Б. Разравнивание по делянкам, как и удаление ее с вариантов 1, 6, 7, 12 проводили вручную. Солома обрабатывалась биопрепаратом, одновременно вносилось азотное удобрение в дозе 10 кг/т соломы (на вариантах, где это предусмотрено схемой опыта), а также основное удобрение, затем проводили заделку удобрений дискованием АТМ-3180 + БДМ-3×4 на глубину 10–12 см. Основная обработка проводилась ПОН-5-40 на 20-22 см. В весенний период при наступлении физической спелости почвы проводили закрытие влаги тяжелыми зубowymi боронами БЗТС-1 поперек к вспашке. Доведение азота до необходимой дозы (мочевиной) проводилось внесением под предпосевную культивацию (КПС-4, на глубину заделки семян). Посев ячменя осуществлялся в оптимальные сроки (конец апреля – начало мая) сеялкой СЗ-3,6 рядовым способом, вслед за культивацией. Норма высева составляла 4,5 млн всхожих семян/га на глубину заделки 5–6 см. Посевы прикатывались кольчато-шпоровыми катками ЗККШ-6А. Урожай убирали прямым комбайнированием при достижении полной спелости комбайном SAMPО 2010. Учет урожая проводили с площади учетной делянки. Урожайность соломы рассчитывали на основе соотношения урожайности зерна к нетоварной части урожая, определенного по сноповому анализу.

Энергетическая оценка технологий возделывания ячменя проводилась по методике, разработанной Е.И. Базаровым и Е.В. Глинкой [5].

При экономическом анализе технологии возделывания ячменя с использованием соломы, минерального азота и биопрепарата прямые затраты устанавливались по ценам, принятым для производственных условий опытного поля ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А.

Столыпина» (2015 г.). Амортизацию и затраты на текущий ремонт тракторов и сельскохозяйственных машин рассчитывали по принятым нормативам. Стоимость основной продукции определялась в соответствии с ценой реализации, которая сложилась в 2015 г. Средние урожайные данные ячменя использованы за три года (2013–2015 гг.). Расчеты выполнены на основе технологических карт.

Результаты исследования. Энергетическая оценка агрофитоценозов получила широкое распространение в начале 80-х годов XX-го столетия в связи с ростом интенсификации сельского хозяйства и значительным снижением плодородия почвы. Для использования в технологии возделывания сельскохозяйственных культур того или иного агроприема, направленного на повышение их продуктивности, необходимо определить, насколько он экономически и биоэнергетически эффективен.

Биоэнергетическая оценка. Агроценозы на поддержание своих функций и снижение ограничивающего воздействия неблагоприятных экологических факторов наряду с использованием солнечной энергии потребляют большое количество антропогенной энергии в виде минеральных удобрений, химических средств защиты, топлива, электроэнергии и других энергоносителей на всех этапах производства продукции [6].

Биоэнергетическая оценка является необходимым инструментом выявления эффективности как технологии возделывания сельскохозяйственной культуры в целом, так и отдельных ее элементов. Энергетическая оценка эффективности возделывания сельскохозяйственных культур заключается в соотношении количества накопленной растительным сообществом энергии с антропогенными затратами и позволяет более объективно и точно проводить это через энергетические эквиваленты, затрачиваемые на производство единицы сельскохозяйственной продукции независимо от ценовой политики. Энергетический подход предоставляет возможность количественно определить энергетическую оценку сельскохозяйственной продукции и технологий их возделывания [7]. Небезосновательно ряд авторов предлагают проводить ее в комплексе с традиционной экономической оценкой [2,3].

Основная проблема энергетического анализа применительно к почвоохранному земледелию состоит в неотработанности методик самого анализа [8]. Поэтому в адаптивно-ландшафтных системах земледелия наиболее объективно будет использовать оценку биоэнергетической эффективности технологий возделывания сельскохозяйственных культур [9].

Широкое распространение получила биоэнергетическая оценка

технологий возделывания сельскохозяйственных культур, суть которой сводится к расчету затрат энергии на производство сельскохозяйственной продукции и энергии, накопленной в урожае [5].

Разработка эффективных приемов биологизации систем удобрения для различных видов сельскохозяйственных культур в полевых севооборотах, направленная на сохранение плодородия почв и получение устойчивых урожаев имеет важное научное и практическое значение.

Одним из важнейших направлений снижения энергопотребления в земледелии являются исследования по изучению влияния приемов биологизации систем удобрения, наиболее доступным из которых является использование соломы и биопрепаратов.

Затраты техногенной энергии на внесение соломы и обработку ее биопрепаратами по сравнению с другими элементами технологий возделывания сельскохозяйственных культур невелики, однако данные приемы позволяют повысить урожайность культур и сохранить почвенное плодородие.

Энергетическая оценка технологий возделывания ячменя проводилась по методике, разработанной Е.И. Базаровым и Е.В. Глинкой (1983).

Однозначно, что в современных условиях представленные в методике энергетические эквиваленты требуют конкретизации и уточнения в связи с появлением дополнительных агротехнических приемов, использованием в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур агрохимикатов нового поколения, а также требует учета, как региональных особенностей, так и изменений, происходящих в результате совершенствования машинотракторного парка, появления новых препаратов и т.д.

Однако, несмотря на существующие недостатки, ряд исследований по анализу биоэнергетической эффективности технологий возделывания ячменя показали высокую объективность проводимой оценки [10,11].

Результаты наших расчетов показали, что биоэнергетическая эффективность возделывания ячменя существенно различается в зависимости от применения минеральных удобрений, соломы и биопрепаратов (таблица 1).

Затраты техногенной энергии по вариантам опыта напрямую связаны с уровнем использования минеральных удобрений.

Исходя из соотношения энергии, получаемой с урожаем, и энергии, затраченной на производство этого урожая, определяют коэффициент энергетической эффективности.

Так, в вариантах, в которых минеральные удобрения не применялись, затраты техногенной энергии варьировали в пределах от 15,63 ГДж/га в варианте с соломой до 17,79 ГДж/га в варианте с использовани-

ем соломы, азотной добавки и биопрепарата. На фоне минеральных удобрений уровень затрат существенно увеличивался и составлял 22,79–25,08 ГДж/га, что более чем на 30 % выше, чем в однотипных вариантах без удобрений. Более высокий, по сравнению с другими, уровень затрат в этих вариантах привел к снижению биоэнергетической эффективности.

Таблица 1 – Биоэнергетическая эффективность возделывания ячменя в зависимости от применения соломы, биопрепарата и минеральных удобрений

Вариант	Урожайность, т/га	Затраты техногенной энергии на производство зерна	Накоплено энергии в зерне	Биоэнергетический коэффициент
Без удобрений	2,16	16,67	35,54	2,13
Солома предшественника	2,17	15,63	35,70	2,28
Солома + N ₁₀	2,30	17,49	37,84	2,16
Солома + биопрепарат (Байкал ЭМ-1)	2,40	15,90	39,48	2,48
Солома + N ₁₀ + биопрепарат	2,55	17,79	41,95	2,36
Биопрепарат	2,25	16,81	37,02	2,20
N ₅₉ P ₃₉ K ₃₆	2,75	23,80	45,24	1,90
N ₅₉ P ₃₉ K ₃₆ + солома	2,80	22,79	46,07	2,02
N ₅₉ P ₃₉ K ₃₆ + солома + N ₁₀	2,90	24,63	47,71	1,94
N ₅₉ P ₃₉ K ₃₆ + солома + био-препарат	3,00	23,04	49,36	2,14
N ₅₉ P ₃₉ K ₃₆ + солома + N ₁₀ + биопрепарат	3,30	25,08	54,29	2,16
N ₅₉ P ₃₉ K ₃₆ + биопрепарат	2,90	23,99	47,71	1,99

Поэтому, несмотря на то, что в вариантах с использованием минеральных удобрений урожайность ячменя была выше, значение биоэнергетического коэффициента в этой группе вариантов ниже, чем в вариантах без минеральных удобрений. Например, наиболее энергетически эффективными в блоке вариантов без использования минеральных удобрений являются технологии с применением соломы, азотной добавки и соломы, азотной добавки и биопрепарата (коэффициенты биоэнергетической эффективности – 2,48 и 2,36 соответственно). Параллельные им варианты на фоне минеральных удобрений также выглядят предпочтительней остальных, однако коэффициенты биоэнергетической эффективности в них составили 2,14 и 2,16.

Все варианты, в которых применялась солома, отдельно или совместно с биопрепаратом, либо азотной добавкой, отличались большей энергетической эффективностью по сравнению с контролем.

Однако, при проведении энергетической оценки следует обязательно учитывать энергетический потенциал почвы. При учете баланса элементов питания и динамики органического вещества почвы может кардинальным образом измениться эффективность изучаемых технологий. Однако даже проведенный нами анализ указывает на эффективность использования соломы и биопрепаратов при возделывании ячменя.

Для более объективной оценки технологий возделывания сельскохозяйственных культур необходимо знание структуры затрат энергии по видам работ и категориям затрат (рисунок 1). Анализ структуры затрат позволяет выявить наиболее энергоемкие операции и долю той или иной категории ресурсов с целью последующей их оптимизации.

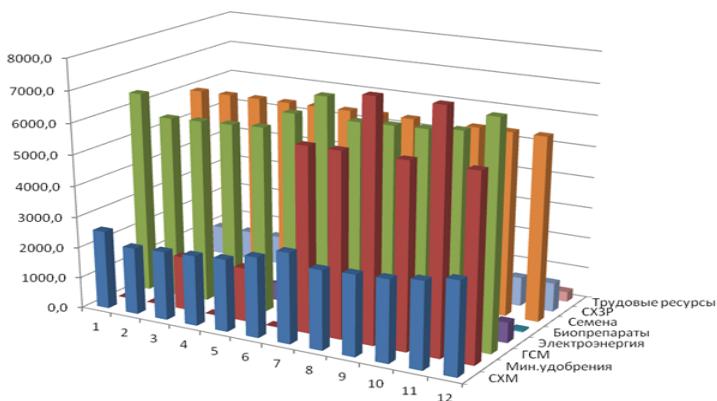


Рисунок 1 – Структура затрат энергии при возделывании ячменя в зависимости от применения соломы, биопрепарата и минеральных удобрений. (1-12) – варианты опыта

Анализ структуры затрат энергии в технологиях возделывания ячменя показывает, что наибольший удельный вес занимают: топливо – 26,6-38,8 %, минеральные удобрения – 24,0-31,0 % и семена – 24,0-35,5 %. Затраты на сельскохозяйственные машины и оборудование – от 11 до 15 %. Трудовые ресурсы и электроэнергия составляют в сумме не более 4-5 % от общих затрат энергии на возделывание культуры. Доля затрат при использовании биопрепарата не превышает 0,3 % от общих энергетических затрат.

Таким образом, биоэнергетическая оценка технологии возделывания ячменя показывает, что применение соломы и биопрепаратов позволяет получать значительную прибавку урожая при относительно небольших энергетических затратах. Наиболее энергетически эффективными в блоке вариантов без использования минеральных удобрений являются технологии с применением соломы, азотной добавки и соломы, азотной добавки и биопрепарата (коэффициенты биоэнергетической эффективности – 2,48 и 2,36 соответственно); параллельные им варианты на фоне минеральных удобрений также выглядят предпочтительней остальных. Доля затрат при использовании биопрепарата не превышает 0,3 % от общих энергетических затрат на возделывание ячменя. Однако прибавка урожайности, а следовательно, энергетическая эффективность технологий возделывания ячменя позволяет сделать вывод о достаточно высокой эффективности их применения, как без удобрений, так и при их использовании.

Экономическая оценка. Экономическую эффективность характеризует система показателей, позволяющих оценить технологии выращивания полевых культур. Они определяются расчетным методом, по технологическим картам, которые отражают перечень работ и затрат на выращивание культур. Экономическая эффективность в условиях рынка – это доходность производства и проявляется она через соотношение результатов и затрат [12].

В силу рыночного прессинга наблюдается тенденция упрощения технологий возделывания сельскохозяйственных культур, что ведет к снижению урожайности и качества производимого зерна. Экономические показатели не стабильны и зависят от цен, которые подвергаются воздействию рынка [13]. Экономическая оценка дает возможность определить наиболее рациональные приемы выращивания полевых культур. Среди них ячмень является ведущей зернофуражной, пивоваренной и крупяной культурой [11,14].

В современных экономических условиях для аграрного товаропроизводства главной проблемой является создание оптимальных региональных систем земледелия, которые адаптированы к природной среде и рыночным условиям хозяйствования. Любая система удобрений в значительной степени влияет на уровень производственных затрат продукции растениеводства, что в конечном итоге определяет рентабельность. По мнению ряда авторов, затраты по внесению удобрений составляют 15-30 % от производственных затрат при возделывании культур. На свлакивание и скирдование соломы расходуется более 12 % от экономических затрат на производство продукции [14,15].

Таблица 2 – Экономическая эффективность возделывания ячменя с применением соломы, биопрепарата и минеральных удобрений (2013–2015 гг.)

Показатель	Вариант											
	Без удобрений	Солома	Солома + N ₁₀	Солома + био-препарат	Солома + N ₁₀ + био-препарат	Био-препарат	NPK	NPK + солома	NPK+ солома + N ₁₀	NPK + солома + био-препарат	NPK+ солома + N ₁₀ + био-препарат	NPK + био-препарат
Урожайность, т/га	2,16	2,17	2,30	2,40	2,55	2,25	2,75	2,80	2,90	3,00	3,30	2,90
Цена реализации, тыс. р./т	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Стоимость, тыс. р.	17,28	17,36	18,40	19,20	20,40	18,00	22,00	22,40	23,20	24,00	26,40	23,20
Затраты, тыс. р./га	6,41	6,06	7,08	6,55	7,58	6,85	11,85	11,42	12,43	11,89	12,99	12,32
Затраты труда на 1 га, чел.- час.	3,94	3,39	3,46	3,49	3,58	4,00	4,44	3,75	3,82	3,84	3,99	4,54
Затраты труда 1 т зерна, чел.- час.	1,82	1,56	1,50	1,45	1,40	1,78	1,61	1,34	1,32	1,28	1,21	1,57
Себестоимость, тыс. р./т	2,97	2,80	3,08	2,73	2,97	3,04	4,31	4,08	4,29	3,96	3,94	4,25
Условный доход, тыс. р./га	10,87	11,30	11,32	12,65	12,82	11,15	10,15	10,98	10,77	12,11	13,41	10,88
Рентабельность, %	170	186	160	193	169	163	86	96	87	102	103	88

Основные экономические показатели возделывания ячменя в зависимости от применения соломы, азотной добавки, биопрепарата и их сочетаний, в том числе и на фоне минеральных удобрений, представлены в таблице.

Анализ данных таблицы 2 показывает, что в среднем за годы исследований при использовании соломы и биопрепарата выход продукции в стоимостном выражении на вариантах без удобрений увеличивается с 17,28 до 20,40 тыс. р./га, на фоне минеральных удобрений – с 22,00 до 26,40 тыс. р./га.

Производственные затраты изменялись в зависимости от урожайности и применения удобрений: на фоне без удобрений с 6,41 тыс. р./га на контроле до 6,06-7,58 тыс. р./га – на опытных вариантах, на фоне NPK – от 11,85 до 12,99 тыс. р./га. Следует отметить, что внесение минеральных удобрений повышает производственные затраты почти в два раза по сравнению с неудобренным фоном. Данный факт обусловлен достаточно высокой стоимостью удобрений и затратами на их внесение (азофоска от 18 до 23 тыс. р./т; аммиачная селитра – 14 тыс. р./т). Кроме того, в контрольном варианте, а также при внесении биопрепарата в чистом виде, отдельном применении минеральных удобрений и на варианте сочетания NPK с биопрепаратом имеются затраты на уборку соломы.

Условный чистый доход повышался на вариантах без удобрений на 3,5-15 %. На минеральном фоне увеличивался только в вариантах совместного внесения соломы с азотной добавкой и биопрепаратом на 19 %. В связи с ростом продуктивности ячменя себестоимость 1 т зерна при использовании соломы и биопрепарата снижалась на 8 %, однако внесение минеральных удобрений способствовало росту себестоимости продукции на 30 %.

Расчеты показали, что использование соломы и биологического препарата является более рентабельным по сравнению с совместным использованием с минеральными удобрениями. Уровень рентабельности на данном варианте превысил контроль на 24 %. Так, отдельное применение соломы повышало рентабельность на 17 %, при совместном внесении соломы, биопрепарата и азотной добавки данный показатель был на уровне контроля.

Использование биопрепарата в чистом виде снижало уровень рентабельности на 6 % по сравнению с контрольным вариантом. Внесение тех же компонентов на фоне минеральных удобрений менее эффективно.

Наибольший экономический эффект был получен при совместном внесении соломы и биопрепарата: на данном варианте уровень рентабельности составил 193 %, что на 24 % выше контрольного варианта и на 84 % больше варианта с использованием NPK.

Расчеты экономической эффективности показывают, что при-

менение в системе удобрения ячменя соломы и биопрепарата экономически выгодно. Данный агроприем способствует повышению уровня рентабельности без применения удобрений на 17-24 %. Наиболее рентабельным на вариантах без удобрений является совместное внесение соломы и биопрепарата как отдельно, так и на фоне NPK, данное обстоятельство обусловлено тем, что на этих вариантах наблюдался максимальный прирост урожайности.

Таким образом, наибольшая рентабельность наблюдалась на вариантах внесения соломы в чистом виде и совместно с биопрепаратом без минеральных удобрений и составила 186 и 193 % соответственно. Использование соломы совместно с биопрепаратом является экономически целесообразным при возделывании сельскохозяйственных культур. Следует отметить, что несмотря на то, что использование соломы в чистом виде не приводило к заметному повышению продуктивности ячменя, но при этом позволяло получать продукцию со значительно меньшими производственными затратами и более высоким уровнем рентабельности. Последнее очень важно в сложившихся в настоящее время экономических условиях ведения сельскохозяйственного производства.

Выводы:

1. Наиболее энергетически эффективными в блоке вариантов без использования минеральных удобрений являются технологии с применением соломы и азотной добавки и соломы, азотной добавки и биопрепарата Байкал ЭМ-1 (коэффициенты биоэнергетической эффективности составили соответственно 2,48 и 2,36). На фоне минеральных удобрений более высокая их эффективность сохраняется.

2. Использование соломы в чистом виде и совместно с биопрепаратом Байкал ЭМ-1 экономически эффективно. Уровень рентабельности возделывания ячменя при этом повышался на 17 и 24 % соответственно. Внесение соломы и биопрепарата без минеральных удобрений позволило получить продукцию со значительно меньшими производственными затратами и более высоким уровнем рентабельности.

Библиографический список:

1. Гарипов, Ф.Н. Энергетические проблемы аграрного развития / Н.Ф. Гарипов, З.Ф. Гарипова // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 1. – С. 313-315.

2. Булаткин, Г.А. Энергетические проблемы сохранения плодородия пахотных почв / Г.А. Булаткин // Вестник с.-х. науки. – 1991. – С. 60- 66.

3. Булаткин, Г.А. Энергетическая эффективность земледелия и агроэкосистем: взаимосвязи и противоречия / Г.А. Булаткин, В.В. Ла-

рионов // *Агрохимия* – 1997. – №3. – С. 63–66.

4. Матвийчук, Б.В. Экономическая оценка систем удобрений в звене севооборота Северной Лесостепи / Б.В. Матвийчук, А.П. Рябчук // *Наука и мир*. – 2014. – Т. 1. – № 5(9). – С. 156-159.

5. Базаров, Е.И. Методика биоэнергетической технологий производства продукции растениеводства / Е.Н. Базаров, Е.В. Глинка. – М. 1983. – 31 с.

6. Ахметов, Ш.И. Средства химизации и биоэнергетическая эффективность агрофитоценозов / Ш.И. Ахметов, Н.В. Смолин // *Саранск*. – 1997. – 52 с.

7. Ткачук, О.А., Сравнительная оценка энергетической эффективности агротехнических приемов в полевых севооборотах лесостепи Среднего Поволжья / О.А. Ткачук, Е.В. Павликова // *Современные проблемы науки и образования*. – 2015. – № 1. – С. 16-19.

8. Орешкин, М.В. Энергетическая оценка эффективности технологий, как способ их оптимизации в земледелии / М.В. Орешкин // *Научный журнал КубГАУ*. – 2010. – № 59 (05) – С. 12-19.

9. Чарков, С.М. Биоэнергетическая оценка возделывания озимой ржи по традиционной и ресурсосберегающей технологиям в степной зоне Республики Хакасия / С.М. Чарков // *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. – 2012. – № 3 (89). – С.15–17.

10. Внукова, М.А. Энергетическая оценка технологий возделывания ячменя /М.А. Внукова, Е.М. Титова // *Вестник Орловского государственного аграрного университета*. – 2008. – Т. 13. № 4. – С. 5–7.

11. Соловиченко, В.Д. Биоэнергетическая оценка технологий применения удобрений при производстве ячменя / В.Д. Соловиченко, В.Н. Самыкин, И.Е. Солдат, И.В. Логвинов // *Аграрная наука*. – 2013. – № 11.–С. 11–12.

12. Жученко, А.А. Проблемы ресурсосбережения в процессе интенсификации сельскохозяйственного производства / А.А. Жученко // *Проблемы адаптивной интенсификации земледелия в Среднем Поволжье*. – 2012. № 4. – С. 9–29.

13. Пигорев, И.Я. Экономико-энергетическая оценка выращивания ярового ячменя на черноземе типичном Лесостепи / Пигорев И.Я., Степкина И.И., Агеева А.А. // *Вестник Курской ГСХА*. – 2013. – № 2. – С. 44–46.

14. Горянин, О.И. Технологические комплексы нового поколения возделывания зерновых культур в черноземной степи Среднего Поволжья / О.И. Горянин, В.А. Корчагин, А.А. Цунин // *Достижения науки и техники АПК*. – 2012. – № 5.– С. 47–49.

15. Дронова, О.Б. Основные показатели экономической эффективности при производстве и эксплуатации сельскохозяйственной тех-

ники /О.Б. Дронова // Инновации в сельском хозяйстве. – 2015. – № 3 (13). – С. 300–304.

BIOENERGY EFFICIENCY AND ECONOMIC EVALUATION OF TECHNOLOGIES OF CULTIVATION OF BARLEY USING STRAW, BIOLOGICALS AND MINE-MINERAL FERTILIZERS

Khisamova K.C., candidate of agricultural Sciences, agronomist and agricultural chemist Fsbі "SAS"Ulyanovsk"

Key words: *barley, yield, straw, biopesticide, fertilizer, economic efficiency.*

The use of straw and biopreparations in the technology of barley cultivation allows to obtain a significant increase in yields with a relatively small energy cost. The most energy efficient are the technologies with the use of straw, nitrogen supplements and straw, nitrogen Supplement, and biological product (coefficients bioenergetic efficiency of 2.48 and 2.36, respectively). Highest return is observed on the variants of entering of straw in pure form and together with the biological product without mineral fertilizers and amounted to 186 and 193 %, respectively.

УДК 6311.422

ДИНАМИКА КИСЛОТНОСТИ ПАХОТНЫХ ПОЧВ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Черкасов Е.А., директор ФГБУ «Станция агрохимической службы «Ульяновская», кандидат с.-х. наук;

Лобачёв Д.А., заместитель директора по производству и научной работе ФГБУ «Станция агрохимической службы «Ульяновская», кандидат с.-х. наук;

Хисамова К.Ч., агроном–агрохимик ФГБУ «Станция агрохимической службы «Ульяновская», кандидат с.-х. наук;

ФГБУ «САС»Ульяновская» e-mail: agrohim_73@mail.ru

Ключевые слова: *кислотность почв, известкование, урожайность культур.*

Представленные данные о кислотности пахотных почв Ульяновской области за последние 50 лет свидетельствуют о том, что площадь их увеличилась на 16,4 %. По итогам VIII цикла обследования