

УДК 633.16.321: 582.63: 633.656:631.5

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ БОБОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*Гаранин М.Н. кандидат сельскохозяйственных наук
Шарушов Р.Э. аспирант агрономического факультета
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»,
Ульяновск, Россия*

Ключевые слова: *Зерновые бобовые культуры, урожайность семян, рентабельность, энергетическая эффективность.*

За последние два десятилетия в Ульяновской области произошло резкое сокращение посевных площадей зерновых бобовых культур. В 2005 году посевная площадь сельскохозяйственных культур составила 769,6 тыс. га, из них под зерновыми бобовыми находилось 22 тыс. га или 2,8%. Это связано в первую очередь с несовершенством отдельных агротехнических приемов в их технологиях таких как применение макро и микро элементов, бактериальных препаратов, подбор сортов. Как следствие, возделывание этих культур в сложившихся экономических условиях, становится не рентабельным. При этом, семена бобовых содержат в 1,5-3,0 раза больше белка в сравнении с зерновыми злаковыми культурами. Кроме того, растительный белок бобовых растений значительно превосходит белок злаковых культур по переваримости и улучшает использование животными кормов других низкобелковых культур [1,2,3,4,5].

В связи с этим, актуальной и стратегически важной задачей является всесторонняя оценка и подбор для условий Ульяновской области наиболее адаптивных и высокоурожайных зерновых бобовых культур, отличающихся высоким содержанием и выходом белка с единицы площади, а также разработка и изучение отдельных агротехнических приёмов, и их научно-обоснованное применение в технологиях возделывания зерновых бобовых.

Исследования проводили в 2010-2012 годах путем постановки полевых опытов с зерновыми бобовыми культурами на опытном поле Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии.

Объект исследований – зерновые бобовые культуры: горох Самариус, люпин узколистный Снежень, вика Львовская 22, кормовые бобы Пензенские 16, соя УСХИ 6, фасоль Гелиада.

Анализ метеорологических условий за годы исследований показывает их контрастность особенно в наиболее важные для растений месяцы – с мая по август. Отдельные периоды характеризовались весьма продолжительными почвенными и воздушными засухами сопровождающиеся высокими положительными температурами, другие – умеренно-увлажненными. Разность метеоусловий оказала влияние на формирование продукционного потенциала изучаемых культур. В связи с этим, особую важность приобретает подбор наиболее адаптивных для возделывания, в нестабильных погодных условиях Ульяновской области, зерновых бобовых культур [6, 7, 8].

Горох, люпин, вика – культуры с более коротким вегетационным периодом, в условиях острой засухи, теоретически более продуктивно смогли использовать потенциал весенней влаги и сформировали урожайность приемлемую для острозасушливых условий. Кормовые бобы, соя и фасоль – культуры с более продолжительным вегетационным периодом, поэтому для формирования полноценной урожайности им требуется большее количество доступной влаги и элементов питания. В экстремальных условиях острой засухи биологические особенности культур сыграли существенную роль в формировании урожайности (табл. 1). Уровень урожайности зерновых бобовых зависит от успешного и эффективного течения таких физиологических процессов, как фотосинтез и симбиоз – активность которых в свою очередь определяется качеством и своевременностью проводимых агротехнических мероприятий при возделывании растений. На параметры этих процессов влияют сроки и нормы высева, способы посева, подготовка семян, а также приёмы основной обработки почвы [9, 10, 11, 12, 13, 14]. Однако, в современных условиях эффективны как отдельные агротехнические приемы, так и технологии в целом, должна определяться не только экономическими категориями, но и энергетическими показателями.

В сельском хозяйстве экономическая эффективность определяется как максимальное производство необходимой обществу продукции при наименьших затратах труда и ресурсов на её единицу или как прирост производства валовой продукции (валового дохода) при наименьших затратах труда и ресурсов на единицу земельной площади [15].

Экономическая оценка эффективности возделывания изучаемых культур, а также применяемого в технологии приема предпосевной обработки семян осуществляется комплексом показателей, основными из которых являются: урожайность, т/га; производственные затраты на 1 га/руб.; себестоимость 1 т продукции, руб.; условный чистый доход, руб./га; уровень рентабельности.

Таблица 1 – Урожайность семян бобовых культур, т/га

Культура (Фактор А)	Инокуляция Семян (Фактор В)	Год исследований			Сред- няя	
		2010 (ГТК – 0,4)	2011 (ГТК – 1,6)	2012 (ГТК – 1,0)		
Горох	Контроль	1,87	4,07	2,19	2,71	
	250а+Мо+Мп	2,05	4,56	2,81	3,14	
Люпин	Контроль	1,86	3,66	2,23	2,58	
	363а+Мо+Мп	2,17	4,42	2,73	3,11	
Вика	Контроль	2,38	3,08	2,46	2,64	
	1-32+Мо+Мп	2,51	3,54	2,70	2,91	
Кормовые бобы	Контроль	2,26	5,10	3,59	3,65	
	96 +Мо+Мп	2,30	5,70	3,89	3,96	
Соя	Контроль	1,72	3,30	2,46	2,49	
	6346+Мо+Мп	2,0	3,84	2,87	2,90	
Фасоль	Контроль	0,27	3,18	1,76	1,73	
	653а+Мо+Мп	0,28	3,34	1,78	1,80	
НСР ₀₅	Фак- тор	А	0,08	0,11	0,10	-
		В	0,14	0,18	0,17	-

Исследуемые в опыте культуры по производственным затратам в расчете на 1 га несколько различаются между собой (табл. 2). Связано это непосредственно с технологией возделывания культуры, основанной на её биологических особенностях. Наименьшие затраты отмечены у люпина узколистного 13348-13953 руб./га и сои 16298-16982 руб./га, наибольшие у гороха 15730-16240 руб./га. В структуре прямых производственных затрат при возделывании зерновых бобовых культур основные статьи распределяются следующим образом: на долю заработной платы (основная и дополнительная оплата, различные начисления) приходится в среднем по культурам – 9%; амортизация и обслуживание тракторов и сельхозмашин занимает 27%; на ГСМ затрачивается 21%; на семена 24%; на средства химической защиты растений и препараты 16%; на электроэнергию 3%.

Несмотря на то, что производственные затраты на варианте с применением ризоторфина и микроэлементов на 4-5% больше затрат полученных на контрольном варианте, себестоимость 1 т произведенных семян на лучшем для симбиоза варианте ниже на 4-13%. Наименьшая себестоимость отмечена у кормовых бобов – 3,62-3,79 руб./кг семян, наибольшая у фасоли – 8,05-8,11 руб./кг семян. Условный чистый до-

Таблица 2 – Экономическая оценка возделывания зерновых бобовых культур

Показатели	Горох		Люпин		Вика		Кормовые бобы		Соя		Фасоль	
	Кон-троль	250а+ Мо+ Мп	Кон-троль	363а+ Мо+Мп	Кон-троль	1-32+ Мо+Мп	Кон-троль	96+ Мо+Мп	Кон-троль	646+ Мо+Мп	Кон-троль	653а+ Мо+Мп
Стоимость про-дукции, руб./т	8000	8000	8000	8000	10000	10000	8000	8000	13000	13000	14000	14000
Прозвод-ственные затраты на 1 га, руб	21680	25120	20640	24880	26400	29100	29200	31680	32370	37700	24220	25200
Затраты труда, чел-час: на 1 га	8,97	9,02	6,88	6,94	7,48	7,50	7,61	7,68	6,39	6,71	6,41	6,41
Себестоимость 1 т, руб.	3,31	2,87	2,67	2,23	2,83	2,58	2,09	1,94	2,57	2,31	3,71	3,56
Условный чистый доход, руб./га	5804,6	5172,19	5016,0	4329,7	5484,5	5142,8	3789,9	3626,6	4911,8	4458,9	8108,5	8052,2
Уровень рентабельности, %	5949,4	8879,3	7698,6	11414,5	11920,9	14134,4	15366,8	17318,5	20139,5	24769,0	10192,2	10705,9
	37,8	54,7	59,5	84,8	82,3	94,4	111,1	120,6	164,7	191,5	72,7	73,9

ход больше на 12-34% контрольных значений. Себестоимость единицы произведенной продукции снизилась за счет более высокой урожайности. Положительная динамика показателей условного чистого дохода на единицу площади, явилась следствием более высоких валовых сборов на улучшенном варианте.

Для решения этих серьезных проблем экологического и экономического характера возникает необходимость разумного, научно-обоснованного вложения в сельскохозяйственное производство антропогенной энергии. Для этого необходимы как объективная оценка исходного состояния ресурсов и динамики изменения их в процессе использования, так и определение показателей, посредством которых, можно воздействовать на уровень продуктивности и степень устойчивости агроэко-систем. Оценку агроландшафтов можно провести только двумя видами показателей – экономическими и биоэнергетическими.

Энергетическую оценку предпосевной обработки семян проводили на основе сопоставления энергозатрат на производство семян бобовых культур и количества полученной энергии с урожаем основной продукции. Следовательно, чтобы анализировать целесообразность применения в практике отдельных агротехнических приемов с энергоэкономичных позиций, необходимо установить количественную оценку их биоэнергетической эффективности (табл. 3).

Проведенные расчеты показали, что энергозатраты на возделывание изучаемых культур значительно различаются. Наиболее энергозатратной культурой является горох 25732,15-26305,61 МДж/га, на возделывании сои и фасоли затрачивается наименьшее количество техногенной энергии 17631,76-18245,46 МДж/га. На варианте с применением специфических штаммов и микроэлементов энергетические затраты на 2-3% больше контроля. В структуре энергозатрат на первом месте стоят затраты на топливо – 40,1-50,3%, второе место занимают затраты на семена – 19,7-36,1%, третье место – затраты на трактора и СХМ – 16,3-20,0%. Остальные затраты приходятся на средства защиты растений, препараты, электроэнергию и трудовые ресурсы.

Из результатов исследований установлено, что возделывание зерновых бобовых культур энергетически эффективно, о чем свидетельствует коэффициент биоэнергетической эффективности значительно превышающий единицу (табл.4).

На оптимальном для симбиотической деятельности варианте количество энергии накопленной в урожае изучаемых культур больше на

Таблица 3 – Структура затрат энергии при возделывании зерновых бобовых

Культура	Инокуляция семян	Единица измерения	Структура затрат							Семена	Всего
			Электро-энергия	Трудовые ресурсы	Тракторы, СХМ	ГСМ	Препараты и СЗР	Семена	Всего		
Горох	Контроль	МДж/га	581,08	517,88	4185,19	10494,56	667,314	9286,12	25732,15		
		%	2,26	2,0	16,3	40,8	2,6	36,1	100		
		МДж/га	669,60	528,62	4369,5	10632,59	819,18	9286,12	26305,61		
Люпин	Контроль	%	2,55	2,0	16,6	40,4	3,1	35,3	100		
		МДж/га	547,04	428,79	3244,81	8610,49	604,224	6386,24	19821,60		
		%	2,76	2,2	16,4	43,4	3,0	32,2	100		
Вика	Контроль	МДж/га	656,14	442,01	3471,96	8780,59	756,09	6386,24	20493,04		
		%	3,20	2,2	16,9	42,8	3,7	31,2	100		
		МДж/га	553,57	431,97	4006,22	9938,04	1275,58	4072,86	20278,25		
Кор- мовые бобы	Контроль	%	2,73	2,1	19,8	49,0	6,3	20,1	100		
		МДж/га	609,17	438,77	4121,97	10024,75	1427,45	4072,86	20694,97		
		%	2,94	2,1	19,9	48,4	6,9	19,7	100		
Соя	Контроль	МДж/га	785,69	468,36	4024,39	9168,98	604,22	7624,39	22676,04		
		%	3,46	2,1	17,7	40,4	2,7	33,6	100		
		МДж/га	834,18	476,14	4183,96	9285,78	756,09	7624,39	23160,55		
Фасоль	Контроль	%	3,60	2,1	18,1	40,1	3,3	32,9	100		
		МДж/га	532,26	407,51	3442,65	8867,58	667,31	3714,45	17631,76		
		%	3,02	2,3	19,5	50,3	2,8	21,1	100		
Фасоль	Контроль	МДж/га	618,39	417,76	3653,67	9022,01	819,18	3714,45	18245,46		
		%	3,39	2,3	20,0	49,4	4,5	20,4	100		
		МДж/га	375,28	376,10	2960,58	8176,81	1275,58	4757,10	17921,46		
Фасоль	Контроль	%	2,09	2,1	16,5	45,6	7,1	26,5	100		
		МДж/га	390,01	377,96	2996,66	8203,27	1427,45	4757,10	18152,45		
		%	2,15	2,1	16,5	45,2	7,9	26,2	100		

4-17%. Наиболее энергетически эффективными для возделывания являются люпин, соя и кормовые бобы (коэффициент энергетической эффективности составляет – 2,36-3,10).

Таблица 4 – Биоэнергетическая эффективность возделывания зерновых бобовых культур

Культура	Инокуляция семян	Затраты техногенной энергии, МДж/га	Энергия, накопленная в урожае, МДж/га	Коэффициент энергетической эффективности
Горох	Контроль	25732,15	49055,34	1,91
	250а+Мо+Мп	26305,61	56839,02	2,16
Люпин	Контроль	19821,60	46702,13	2,36
	363а+Мо+Мп	20493,04	56295,98	2,75
Вика	Контроль	20278,25	47788,22	2,36
	1-32+Мо+Мп	20694,97	52675,66	2,55
Кормовые бобы	Контроль	22676,04	66070,84	2,91
	96+Мо+Мп	23160,55	71682,34	3,10
Соя	Контроль	17631,76	45072,98	2,56
	6346+Мо+Мп	18245,46	52494,64	2,88
Фасоль	Контроль	17921,46	31315,77	1,75
	653а+Мо+Мп	18152,45	32582,88	1,79

Таким образом, возделывание зерновых бобовых культур в условиях Ульяновской области позволит получать более 3,5 т/га семян, богатых белком, а существующие цены на продукцию и энергоносители делает их возделывание рентабельным и энергоэффективным.

Библиографический список:

1. Новоселов, Ю.К. Состояние и перспективы увеличения производства растительного белка / Ю.К. Новоселов // Резервы увеличения производства растительного белка – Москва. – 1972. – С. 3-8.
2. Дозоров, А.В. Влияние активизации симбиотической деятельности посевов на биохимический состав сортов сои (тезисы) / А.В. Дозоров, А.Ю. Наумов, Ю.В. Ермошкин // Агроэкологические проблемы с.-х. производства антропогенного загрязнения: матер. Всерос. науч.-производ. конф. – Ульяновск, 2004. – С. 121-126.

3. Дозоров, А.В. Динамика азота в растениях и качество семян сортов сои / А.В. Дозоров, А.В. Воронин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии.- 2012. – №2. – С. 8-13.

4. Дозоров, А.В. Динамика азота и продуктивность зерновых бобовых культур / А.В. Дозоров, М.Н. Гаранин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии.- 2013. – №1. – С. 4-9.

5. Посыпанов, Г.С. Бобовые, азот и белок / Г.С. Посыпанов // Лекция для студентов агрономического факультета и слушателей ФПКП. – 1989. – С. 3-9.

6. Наумов, А.Ю. Фотосинтетическая и симбиотическая деятельность зернобобовых культур при различной влагообеспеченности // А.Ю. Наумов, М.Н. Гаранин, Р.С. Паймухина // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. – Ульяновск: УГСХА им. П.А. Столыпина, 2012. – Т. 1. – С. 25-26.

7. Дозоров, А.В. Интродукция сои в Ульяновской области / А.В. Дозоров, А.Ю. Наумов // Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений: материалы IV Международной научно-практической конференции. – Ульяновск, 2002. – С. 120-123.

8. Дозоров, А.В. Возделывание сои в Ульяновской области: практические рекомендации / А.В. Дозоров, А.Ю. Наумов, Ю.В. Ермошкин, М.Н. Гаранин, А.В. Воронин, Ю.М. Рахимова. – Ульяновск: УГСХА им. П.А. Столыпина, 2014. – 59 с.

9. Дозоров, А.В. Влияние активизации симбиотической деятельности на формирование урожайности зернобобовых культур/ А.В. Дозоров, М.Н. Гаранин // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2012.- №4(20). – С. 4-9.

10. Дозоров, А.В. Фотосинтетическая деятельность сортов сои в зависимости от способов посева / А.В. Дозоров, Ю.В. Ермошкин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – №1. – С. 8-12.

11. Дозоров, А.В. Фотосинтетическая деятельность и урожайность зернобобовых культур в условиях Ульяновской области / А.В. Дозоров, М.Н. Гаранин //Международный сельскохозяйственный журнал.- 2013. – №1. – 62-64.

12. Рахимова, Ю. Симбиотическая деятельность посевов сои в зависимости от приёмов основной обработки почвы и применения гербицидов / Ю. Рахимова, А. Дозоров // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2014. – №1-2. – с. 37-39.

13. Рахимова, Ю.М. Фотосинтетическая деятельность и урожайность сои при применении различных гербицидов и приёмов основной

обработки почвы / Ю.М. Рахимова, А.В. Дозоров, А.Ю. Наумов // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2014. – №1(25). – С. 37-42.

14. Дозоров, А.В. Фотосинтетическая деятельность и урожайность сортов сои / А.В. Дозоров, А.В. Воронин // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2012. – №4. – с. 62-64.

15. Кирюшин, В.И. Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирование агроландшафтов / В.И. Кирюшин. – М.: КолосС, 2011. – 443 с., [12] л. ил.

BIOENERGETIC AND ECONOMIC ASSESSMENT OF TECHNOLOGIES OF CULTIVATION GRAIN LEGUMES IN THE CONDITIONS OF THE ULYANOVSK REGION

Garanin M.N., Sharushov R.E.

Key words: *Grain legume crops, seed productivity, profitability, energy efficiency.*

УДК 631.84; 633.521; 631.454

ПРОГНОЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ АЗОТНОГО УДОБРЕНИЯ НА ЛЬНЕ-ДОЛГУНЦЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОДЕРЖАНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО АЗОТА В ПОЧВЕ ПЕРЕД ПОСЕВОМ

*Налиухин А.Н., кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры земледелия и агрохимии
ФГБОУ ВПО «Вологодская ГМХА им. Н.В. Верещагина»,
Вологда, Молочное, Россия*

Ключевые слова: *лён-долгунец, минеральный азот, азотные удобрения, корреляция, регрессия, концептуальный подход.*

Работа посвящена составлению прогноза эффективности азотных удобрений на льне-долгунце, возделываемого на дерново-подзолистых почвах. По результатам исследований разработана концептуальная модель, отражающая зависимость прибавки урожайности