

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ МИКРОУДОБРЕНИЙ В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КОРМОВЫХ БОБОВ

Н.В. ВАРЛАМОВ, доктор экономических наук, ORCID ID: 0000-0001-8255-3562

К.Ю. ЗУБАРЕВА, кандидат биологических наук, ORCID ID: 0000-0002-7083-6730

ФГБНУ ФНИЦ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ

КУЛЬТУР E-mail: kristi_orel@bk.ru

Аннотация. В статье рассматривается методика оценки экономической эффективности нового сорта вообще и в частности, технологии производства кормовых бобов или их отдельных элементов. Годовой экономический эффект рассчитывается на основе количественных преимуществ агроценоза за счет применения органоминеральных микроудобрений отечественного производства в конкретных почвенно-климатических условиях.

Статья формирует необходимое, объективное экономическое восприятие результатов и затрат как для сельскохозяйственного товаропроизводителя, так и для прогнозирования научной деятельности, связанной с селекцией сортов сельскохозяйственных культур. Предлагаемый подход формирования ценообразования районированных сортов в дальнейшем может быть использован для выявления эффективных направлений инновационной деятельности, направленной на повышение конкурентоспособности отечественной продукции российского земледелия, увеличения прибыли или получения иного полезного народнохозяйственного эффекта.

Стоимостная оценка конкурентоспособности сортов кормовых бобов посредством повышения их количественных характеристик в результате применения органоминеральных микроудобрений на различных этапах роста и развития растений определялась прибавкой урожая и дополнительными затратами по вариантам опытов.

Посредством сравнения двух генотипов кормовых бобов наиболее отзывчивым на изменения оказался сорт Универсал. Он характеризуется более высоким показателем экономической эффективности, и, как следствие, предпочтительным вариантом, где используется предпосевная комплексная обработка семян с одной листовой подкормкой органоминеральными микроудобрениями. Прибыль по отношению к контрольному варианту благодаря росту урожайности составила 31350 руб./га.

Ключевые слова: количественная и стоимостная оценка сорта, экономический эффект, кормовые бобы, органоминеральные микроудобрения.

Для цитирования: Варламов Н.В., Зубарева К.Ю. Экономическая эффективность применения органоминеральных микроудобрений в технологии возделывания кормовых бобов. Зернобобовые и крупяные культуры. 2025; 2(54):23-32. DOI: 10.24412/2309-348X-2025-2-23-32

ECONOMIC EFFICIENCY OF APPLICATION OF ORGANOMINERAL MICROFERTILIZERS IN FODDER BEAN CULTIVATION TECHNOLOGY

N.V. Varlamov, K.Yu. Zubareva

FSBSI FEDERAL SCIENTIFIC CENTER OF LEGUMES AND GROAT CROPS

Abstract: *The article deals with the methodology for assessing the economic efficiency of a new variety in general and, in particular, the technology of production of fodder beans or their individual elements. The annual economic effect is calculated on the basis of quantitative advantages of agroecology due to the use of organomineral microfertilizers of domestic production in specific soil and climatic conditions.*

The article forms a necessary, objective economic perception of the results and costs for both agricultural producers and for forecasting scientific activities related to breeding of crop varieties. The suggested approach to the formation of pricing of released varieties in the future can be used to identify effective areas of innovation activities aimed at improving the competitiveness of domestic products of Russian agriculture, increasing profits or obtaining other useful national economic effect.

Value assessment of competitiveness of fodder bean varieties by increasing their quantitative characteristics as a result of application of organomineral microfertilizers at different stages of growth and development of plants was determined by yield increase and additional costs in the variants of experiments.

By comparing the two forage bean genotypes, the Universal variety proved to be the most responsive to changes. It is characterized by a higher indicator of economic efficiency, and as a consequence it is the preferred variant, where pre-sowing complex seed treatment with one leaf fertilization with organomineral microfertilizers is used. Profit in relation to the control variant due to the increase in yield amounted to 31350 rubles/ha.

Keywords: quantitative and cost evaluation of variety, economic effect, fodder beans, organomineral microfertilizers.

На современном этапе развития сельского хозяйства основной задачей является обеспечение населения продовольствием, в том числе и за счет увеличения продукции зерновых культур [1, 2]. Зерно и продукты его переработки также формируют базу кормопроизводства и выступают в качестве важной приходной составляющей федерального и регионального бюджетов [3].

Почвенно-климатические условия Орловской области позволяют обеспечить потребность региона в продукции основных сельскохозяйственных культур, в том числе зернобобовых, за счет собственного производства [4]. Однако, для получения высоких урожаев и качественной продукции отрасли растениеводства одним из первостепенных направлений является оптимизация питания растений. В последнее время одним из инновационных подходов решения данной задачи имеет место применение щадящих способов (например, предпосевной обработки семян и листовых (некорневых) подкормок) внесения отечественных (что должно быть достаточно актуальным в условиях импортозамещения) органоминеральных микроудобрений, характеризующихся минимизированными дозами внесения [5-9]. Такие отдельные приемы представляют интерес и как научные фрагментарные решения, которые могут лечь в основу организации технологического процесса выращивания полевых культур, скорректированного к конкретным почвенно-климатическим условиям производства и перспективным районированным сортам, пригодных для осуществления цели получения экологически безопасной конечной продукции с улучшенными качественными и количественными характеристиками [10, 11], а также для применения в системе органического и биологизированного земледелия на основе стандартов ведения органического сельского хозяйства [12].

С другой стороны, интенсификация или модернизация производства любой продукции с целью повышения его эффективности должна быть экономически обоснована. В сложных рыночных условиях, зависящих от экономики и политики нашей страны, изменились и методологические основы использования различных систем питания растений. В данной сфере обозначились определенные тенденции, направленные на рост производства с последующим применением концентрированных и комплексных соединений, которые, в

свою очередь, снижают экологические последствия их использования. Данное обстоятельство позволило сократить затраты на транспортировку, хранение и внесение таких удобрений и повысить их эффективность.

Цель исследований – сформулировать новый подход формирования ценообразования районированных перспективных сортов кормовых бобов на основе количественной и качественной оценки эффективности применения опытных схем питания.

Материал и методы исследования

Исследования выполняли на базе ФНЦ ЗБК в 2019-2021 гг. (рис. 1). Учётная площадь делянки 10,0 м², повторность – четырёхкратная, размещение систематизированное. Способ посева – широкорядный (0,45 м) селекционной сеялкой СКС-6-10, норма высева для сои – 400 тысяч всхожих семян на 1 га. Исследования проведены на сортах кормовых бобов селекции ФНЦ ЗБК Красный богатырь и Универсал, включённые в Государственный реестр селекционных достижений РФ по Центрально-Черноземному (5) региону с 2017 и 2020 г. соответственно.



Рис. 1. Посевы кормовых бобов на опытном поле ФНЦ ЗБК. Фото авторов

Способ уборки – прямое комбайнирование поделяночно селекционным комбайном САМПО-130. Учёт урожая поделяночный. Биохимическая оценка качества зерна сои осуществлялась в лаборатории физиологии и биохимии ФНЦ ЗБК. В образцах зерна кормовых бобов определялось содержание белка с использованием Infratec 1241 (программа SO 090711). Результаты учёта урожая обработаны методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову (1985).

Схема опыта:

- 1. вариант (контроль)** – без обработок семян и растений;
- 2. вариант** – предпосевная обработка семян фунгицидным протравителем Скарлет, МЭ (0,4 л/т) заблаговременно перед посевом (за 14 дней);
- 3. вариант** – предпосевная обработка семян баковой смесью с фунгицидным протравителем Скарлет, МЭ (0,4 л/т) и аминокислотным биостимулятором Биостим Старт (1,0 л/т) перед посевом (за 14 дней) + инокуляция препаратом Ризоформ (3,0 л/т) со стабилизатором-прилипателем Статик (0,85 л/т) в день посева (комплексная обработка);
- 4. вариант** – вариант 3 + 1 листовая подкормка баковой смесью с биостимулятором Биостим Масличный (1,0 л/га) и многокомпонентным микроудобрением Интермаг Профи (1,0 л/га): в фазу ветвления растений;
- 5. вариант** – вариант 3 + 2 листовые подкормки баковой смесью с биостимулятором Биостим Масличный (1,0 л/га) и многокомпонентным микроудобрением Интермаг Профи (1,0 л/га): в фазу ветвления и в фазу бутонизации растений.

Обоснование экономических преимуществ перспективных сортов сельскохозяйственных растений и технологий их производства требуют новых подходов к оценке показателей эффективности. Существующий подход использования стоимостных показателей таких как прибыль, себестоимость, рентабельность не в полной мере отражают

экономические преимущества, связанные с управлением вегетацией и продукционным процессом сельскохозяйственных культур.

Рост экономической эффективности селекции и развития семеноводства основывается на использовании прогрессивных методов управления этими процессами.

В современных условиях рыночных отношений хозяйствования наблюдаются значительные колебания цен на машины, оборудование, удобрения, средства защиты растений, а также нестабильность цен на продукцию сельскохозяйственного производства. Это способствует нарушению, искажению ценовых показателей (баланса) в цепочке формирования стоимости затрат и результатов от использования новых селекционных, научно-технических решений.

Исходя из этого, эффективность селекции, семеноводства и в целом сельскохозяйственного производства, в первую очередь, следует определять через систему натурального исчисления, одним из показателей которой является урожайность. Натуральные показатели не зависят от рыночной конъюнктуры, инфляционных процессов. Можно использовать также показатели ресурсосбережения при производстве единицы продукции.

Не следует забывать, что новый сорт, это коммерческий носитель экономического роста. Где важным является не только прибавка урожая, но и прибыль, полученная от сорта.

Оценка результативности селекционного процесса, семеноводства или отдельного элемента технологии возделывания сельскохозяйственной культуры зависит от поставленной цели и должна основываться на сопоставимости, объективности, достоверности и значимости всех данных для научного исследования.

Новые сорта и предлагаемые технологии или детализированные агроприемы производства культурных растений необходимо сравнивать по их экономической оценке качественных и количественных характеристик.

Обобщающий показатель количественной характеристики экономической эффективности совершенствования отдельного элемента системы земледелия, использования нового сорта любой сельскохозяйственной культуры определяется результативностью годового экономического эффекта.

Размер экономического эффекта на единицу площади (1 га) в стоимостном выражении определяется как разность чистого дохода от прибавки урожая новых сортов в сравнении с существующими сортами и технологиями кормовых бобовых культур:

$$\text{Эф.кол.б.к} = \text{Дчну б.к} - \text{Дчсу б.к},$$

где, Эф.кол. б.к – годовой экономический эффект за счет прибавки (количества) урожая кормовых бобовых культур, руб./га;

Дчну б.к - чистый доход от применения нового сорта, технологии кормовых бобовых культур руб./га;

Дчсу б.к - чистый доход от использования существующего сорта, технологии кормовых бобовых культур руб./га.

Чистый доход (Дчну б.к) определяется как разность стоимости валовой продукции и производственных затрат по-новому и соответственно по существующему варианту (Дчсу б.к).

Результаты исследований и их обсуждение

Расчет количественной оценки рассмотрим на примере применения отечественных органо-минеральных микроудобрений в технологии возделывания перспективных сортов кормовых бобов Универсал и Красный богатырь. Определяем денежные затраты по вариантам научных исследований. Расчетные данные по вариантам опытов округляем до целых чисел.

Вариант опыта 2. Протравливание семян кормовых бобов фунгицидом заблаговременно, за 10 -14 дней до посева Скарлет, МЭ – 0,4 л/т; (2490 руб./л).

Норма высева кормовых бобов:

Сорт Универсал – 200 кг/га (2 ц/га);

Сорт Красный богатырь – 200 кг/га (2 ц/га).

На 1 центнер семян соответственно приходится 0,04 л препарата в денежном выражении, $2490 \times 0,04 = 99,6$ руб./ц

Стоимость препарата на ед. площади:

Сорт Универсал – 2 ц/га $\times 99,6$ руб./ц = 199,2 руб./га;

Сорт Красный богатырь – 199,2 руб./га

Исходя из научного исследования стоимость дополнительных работ по предпосевной обработке семян определяем на основе технологической карты.

Где затраты на единицу площади (1га) - подвоз воды, приготовление раствора, транспортировка, загрузка и обработка семян равны 137 руб./га

Затраты по второму варианту для представленных сортов составили,

336,2 руб./га ($199,2 + 137$).

Вариант опыта 3.

а) комплексная предпосевная обработка семян за 10-14 дней до посева Скарлет, МЭ – 0,4 л/т + Биостим Старт – 1,0 л/т,

Скарлет, МЭ – 0,4 л/т (2490 руб./л) – **99,6** руб./ц;

Биостим Старт – 1,0 л/т (924,96 руб./л), - **92,5** руб./ц

Стоимость препаратов и дополнительных работ на 1 га,

$2 \times (99,6 + 92,5) + 137 = 421,6$ руб./га

Расходы по пункту, а) с учетом технологических операций составили,

Сорт Универсал – 421,6 руб./га;

Сорт Красный богатырь – 421,6 руб./га

б) иннокуляция семян в день посева,

Ризоформ +Статик – $3,0+0,85$ л/га - 8652 руб./т; 865,2 руб./ц.

Расходы по пункту, б) с учетом технологических операций по подготовке семян составили,

$2 \times 865,2 + 137 = 1867,4$ руб./га

Затраты по третьему варианту составили,

$421,6 + 1867,4 = \mathbf{2289}$ руб./га

Вариант опыта 4. Комплексная предпосевная обработка семян (Скарлет, МЭ – 0,4 л/т, Биостим Старт – 1,0 л/т) и затраты на иннокуляцию (Ризоформ +Статик – $3,0+0,85$ л/т) составили 2289,0 руб./га. и одна листовая подкормка в период ветвления баковой бинарной смесью (Биостим Масличный+Интермаг Профи Бобовые и Стручковые) включает в себя помимо стоимости препаратов технологические расходы на приготовление и распыление данной смеси.

Биостим Масличный 1 л/га (614,04 руб./л) – 614 руб./га

Интермаг Профи Бобовые и Стручковые 1 л/га (410 руб./л) – 410 руб./га

$614 + 410 = 1024$ руб./га.

Одна листовая подкормка: $1024 + 137 = 1161$ руб./га

Затраты по четвертому варианту: $2289 + 1161 = \mathbf{3450}$ руб./га

Вариант опыта 5. Стоимость пятого варианта: комплексная предпосевная обработка семян (Скарлет, МЭ – 0,4 л/т, Биостим Старт – 1,0 л/т), иннокуляция (Ризоформ + Статик – $3,0+0,85$ л/т) и две листовые подкормки в периоды ветвления и бутонизации баковой бинарной смесью (Биостим Масличный+Интермаг Профи Бобовые и Стручковые) составляет:

$2289 + 2 \times 1161 = \mathbf{4611}$ руб./га

По данным таблицы определяем стоимостную оценку прибавки урожая и денежные затраты по вариантам научных исследований.

Таблица

Оценка эффективности возделывания кормовых бобов сортов Универсал и Красный богатырь в зависимости от применения органо-минеральных микроудобрений (среднее за 2019-2021гг.)

Варианты	Урожайность средняя	Прибавка урожая в натуральном и относительном выражении		Стоимость продукции	Прибавка урожая в стоимостном выражении	Затраты по вариантам	Прибыль
	т/га	т/га	%	руб/га	руб/га	руб/га	руб/га
1	2	3	4	5	6	7	8
Универсал							
1	1,92	-	-	115200	-	-	-
2	2,09	0,17	8,8	125400	10200	336,2	9863,8
3	2,11	0,19	9,9	126600	11400	2289	9111
4	2,50	0,58	30,2	150000	34800	3450	31350
5	2,48	0,56	29,2	148800	33600	4611	28989
Красный богатырь							
1	2,05	-	-	123000	-	-	-
2	2,28	0,23	11,2	136800	13800	336,2	13463,8
3	2,23	0,18	8,8	133800	10800	2289	8511
4	2,49	0,44	21,5	149400	26400	3450	22950
5	2,61	0,56	27,3	156600	33600	4611	28989

- для расчетов использовали цену реализации единицы продукции – 60000 руб/т.

Цену реализации кормовых бобов определяем исходя из рыночной конъюнктуры цен на мировых и отечественных рынках.

Дополнительные затраты, связанные с повышением урожайности (прибавка урожая) по вариантам опытов отражены в гр. 7 таблицы.

Экономический эффект от использования отдельного и совместного применения различных микроудобрений и биостимуляторов в полевых опытах при возделывании кормовых бобов сортов Универсал и Красный богатырь показаны в последнем столбце таблицы (гр. 8).

Для сорта Универсал наиболее предпочтительным является показатель опыта под номером 4, где, предполагаемая дополнительная прибыль с единицы площади составляет 31350 руб./га.

Для сорта Красный богатырь, вариант опыта 5, имеет наилучший результат прибавки урожая в стоимостном выражении – 28989 руб. с одного гектара.

Из двух представленных сортов кормовых бобов с экономической точки зрения наиболее предпочтительным является вариант опыта 4 на сорте Универсал, превышающий наилучший экономический показатель сорта Красный богатырь на 2361 руб./га (31350 – 28989).

Следует отметить, что эффективность изучаемых препаратов была на 8,8-30,2% выше у сорта Универсал и на 8,8-27,3% у сорта Красный богатырь, чем на контрольных вариантах без обработки, то есть прибавка урожая зерна составила соответственно от 0,17 до 0,58 т/га и от 0,18 до 0,56 т/га. Максимальная урожайность получена у обоих сортов при применении органо-минеральных микроудобрений на этапах предпосевной обработки семян и внескорневого опрыскивания вегетирующих растений: у сорта Универсал – 2,5 т/га, у сорта Красный богатырь – 2,61 т/га.

Наиболее полная оценка эффективности использования перспективного сорта или отдельного элемента технологии возделывания культуры должна включать в себя помимо прибавки урожая еще и оценку качественных характеристик конечного продукта, в данном случае содержание белка в зерне.

Рассмотрим пример расчета оценки эффективности от повышения качества зерна за счет применения микроудобрений и биопрепаратов.

Сравнительный анализ по качественным характеристикам сортов осуществляем по данным рис. 2.

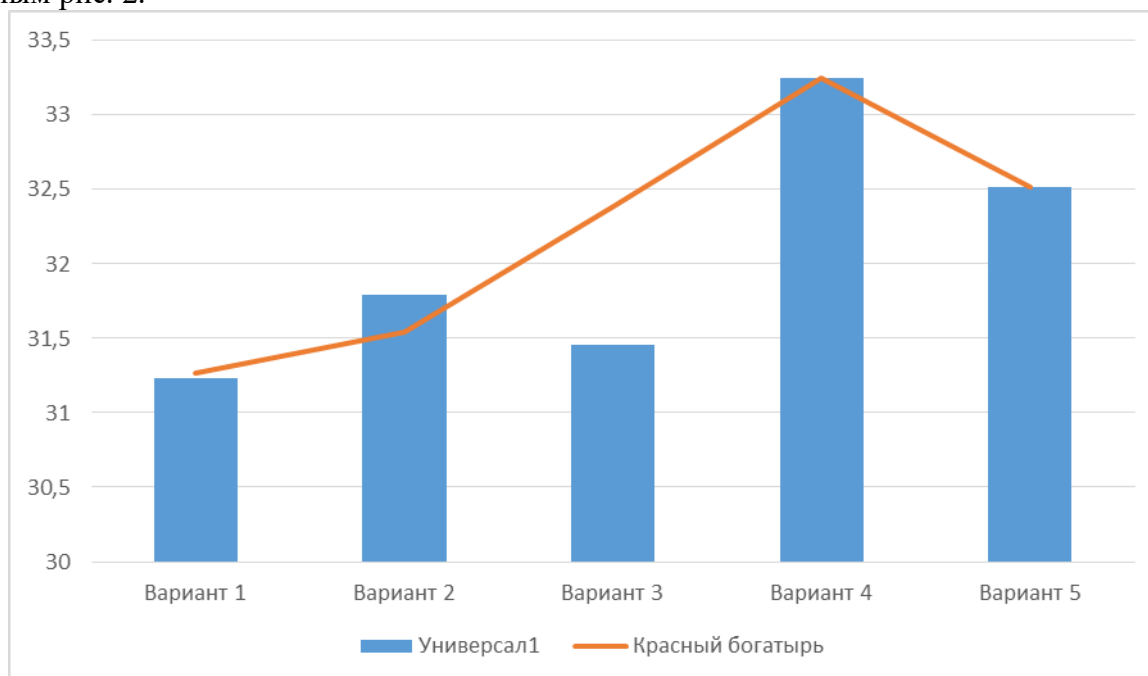


Рис. 2. Содержание белка в зерне кормовых бобов в зависимости от вариантов применения различных систем питания

В среднем за 3 года исследований (2019-2021 гг.) максимальное содержание белка у сорта Универсал было отмечено на варианте с комплексной предпосевной обработкой и одной-двумя листовыми подкормками и составляет 33,25 и 32,52%, что на 2,02 и 1,29% больше, чем на контроле; у сорта Красный богатырь – на вариантах с комплексной предпосевной обработкой и одной или двумя листовыми подкормками составляет 33,25 и 32,52% соответственно, что на 1,98 и 1,25% больше, чем на варианте без обработок. Применение только комплексной предпосевной обработки было менее эффективным в сравнении с вариантами с листовыми подкормками на сорте Красный богатырь: содержание белка составило 32,39%, то есть на 1,12% больше контроля.

Эффективность повышения качества зерна кормовых бобов по содержанию белка по наилучшим сравниваемым вариантам от использования биостимуляторов и микроудобрений в абсолютном исчислении (с учетом максимальной прибыли) составляет около 0,73%. Соответственно сорт Универсал вариант 4 (33,25%) относительно сорта Красный богатырь вариант 5 (32,52%).

Необходимо расчеты по определению преимуществ по качественному параметру осуществлять относительно наилучших выбранных вариантов с наилучшими количественными стоимостными показателями результатов опытов гр.8 таблицы, это сорт Универсал вариант 4 и сорт Красный богатырь вариант 5. Данным стоимостным вариантам опытов соответствуют качественные показатели по содержанию белка 33,25 и 32,52 % соответственно. Сорт Универсал превосходит средний уровень по содержанию белка сорт Красный богатырь на 0,73% (33,25-32,52).

Формула определения экономического эффекта за счет роста качественных параметров сорта может быть представлена следующим образом:

Эф.кач. б.к = Дчнк б.к – Дчск б.к,

где, Эф.кач. б.к – экономический эффект за счет роста качества по сравниваемым сортам, руб./га;

Дчнк б.к - чистый доход по новому сорту (технологии) от повышения качества, руб./га;

Дчск б.к - чистый доход по базисному сорту (технологии) от повышения качества, руб./га;

В данном случае, стоимостная оценка от повышенного содержания белка в зерне кормовых бобов по сравниваемым агроценозам (сорт Универсал, сорт Красный богатырь) следующая:

Эф.кач. б.к = $P_z \times (K_z - K_o) : 100\%$,

где, P_z – максимальная прибыль за счет прибавки урожая сорт Универсал, вариант 4 табл.1, гр.8, руб./га;

K_z – средний показатель качественного параметра (содержания белка в зерне) сорта Универсал (33,25%) относительно сравниваемого сорта кормовых бобов Красный богатырь (32,52%), соответственно рисунок 2 вариант 4 и вариант 5.

Эф.кач. б.к = $31350 \times (33,25 - 32,52) : 100 = 228,9$ руб./га

Сравнительный экономический эффект за счет прибавки урожая по сравниваемым сортам кормовых бобов представим в виде формулы:

Эф.кол б.к = $P_z - P_o$,

где, Эф.кол. б.к – экономический эффект за счет прибавки (количества) урожая руб./га;

P_z – максимальная прибыль за счет прибавки урожая сорт Универсал, вариант 4 табл.1, гр.8, руб./га;

P_o – максимальная прибыль за счет прибавки урожая сорт Красный богатырь, вариант 5 табл.1, гр.8, руб./га.

Эф.кол. б.к = $31350 - 28989 = 2361$ руб./га.

Годовой экономический эффект определяем по формуле:

Эф.г б.к = Эф.кол б.к + Эф.кач б.к,

где, Эф.г б.к – годовой (суммарный) экономический эффект руб./га;

Эф.кол. б.к – экономический эффект за счет прибавки (количества) урожая руб./га;

Эф.кач. б.к – экономический эффект за счет роста качества по сравниваемым сортам, руб./га.

Эф.г б.к = $228,9 + 2361 = 2589,9$ руб./га.

Экономический эффект с единицы площади возделывания сорта кормовых бобов Универсал относительно сорта Красный богатырь составляет, 2589,9 руб./га.

По сравнению с контролем – лучшие экономические показатели имеет также сорт кормовых бобов Универсал на варианте 4.

Экономический эффект за счет прибавки (количества) урожая, табл.1 вариант 4 гр.9 сорт кормовых бобов Универсал:

Эф.кол б.к = 31350 руб./га.

Экономический эффект за счет влияния биостимуляторов и микроудобрений на повышение содержания белка (%) в семенах сорта кормовых бобов Универсал относительно контроля, руб./га:

Эф.кач б.к = $31350 \times (33,25 - 31,23) : 100 = 633,3$ руб./га

Наилучший суммарный годовой экономический эффект был получен благодаря использованию сорта кормовых бобов Универсал на основе применения микроудобрений и биопрепаратов вариант опыта 4, который состоит из: комплексной предпосевной обработки семян (Скарлет + Биостим Старт + Ризоформ + Статик + одна листовая подкормка в фазу ветвления баковой бинарной смесью (Биостим Масличный+Интермаг Профи Бобовые и Стручковые).

Итоговый результат (Эф.г.б.к) по сравнению с контролем составил:

Эф.г.б.к = $31350,0 + 633,3 = 31983,3$ руб./га.

Выводы

Таким образом, полученные экспериментальные данные позволяют сделать следующие выводы:

1. Применение комплексной предпосевной обработки семян и некорневых подкормок вегетирующих растений отечественными органоминеральными микроудобрениями в технологии возделывания кормовых бобов является перспективным агротехническим приемом, позволяющим увеличить урожайность и улучшить качество зерна.

2. Из двух исследуемых сортов кормовых бобов с экономической точки зрения наиболее предпочтительным является сорт Универсал (вариант опыта 4), превышающий наилучший экономический показатель сорта Красный богатырь на 2361 руб./га.

3. Данный подход позволяет выявить недостатки и преимущества сравниваемых вариантов. Метод анализа и сравнения позволит обоснованно продвигать на промышленный и потребительский рынок, к использованию в производстве наиболее эффективные научные разработки

4. Стоимостная оценка количественных и качественных показателей сравнения различных сортов сельскохозяйственных культур будет способствовать развитию коммерческого интереса как со стороны селекционных центров, так и у непосредственных товаропроизводителей, и у представителей перерабатывающей промышленности.

Литература

1. Алтухов А.И. Сельскохозяйственному производству страны необходима новая концепция размещения и специализация. // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2019. – № 8. – С. 7-14.
2. Сидоренко О.В., Ильина И.В. Экономический мониторинг функционирования сельского хозяйства региона в контексте обеспечения продовольственной безопасности. // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2014. – № 38. – С. 36-44.
3. Масалов В.Н., Березина Н.А., Червонова И.В. Состояние зернового хозяйства России, роль зерновых в кормлении сельскохозяйственных животных и питании человека. // Вестник аграрной науки. – 2021. – № 2 (89). – С. 3-15.
4. Сидоренко О.В., Матюхин С.И., Гришина С.Ю., Алексеева Е.В., Гусейнов Ш.Э. Зерновое производство: тренды, модели и возможности в региональном контексте. // Вестник аграрной науки. – 2021. – № 3 (90). – С.158-168. DOI:10.17238/issn2587-666X.2021.3.158.
5. Васильчиков А.Г., Семенов А.С., Зотиков В.И. Повышение урожайности новых сортов сои путем применения корректирующих подкормок. // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2020. – Т.15. – № 4 (60). – С. 15-20. DOI: 10.12737/2073-0462-2021-15-20.
6. Zubareva, K.Y., Yatchuk, P.V., Tychinskaya, I.L., Korolev, E.Y. (2022). Application of Micro Preparations as an Element of Agrobiotechnology for Soybean Cultivation in the Conditions of the Central Federal District. In: Popkova, E.G., Sergi, B.S. (eds) Sustainable Agriculture. Environmental Footprints and Eco-design of Products and Processes. Springer, Singapore. С. 273-281. DOI: 10.1007/978-981-16-8731-0_27.
7. Полухин А.А., Зубарева К. Ю., Кательникова М. А. Перспективы использования органоминеральных микроудобрений при выращивании кормовых бобов. // Земледелие. – 2022. – № 2. – С. 32-37. DOI: 10.24412/0044-3913-2022-2-32-35.
8. Акулов А.С., Васильчиков А.Г. Изучение эффективности применения стимулятора роста АльфаСтим и органоминерального микроудобрения Полидон Био при возделывании сои. // Зернобобовые и крупяные культуры, – 2019. – № 2 (30). – С.72-77. DOI: 10.24411/2309-348X-2019-11092
9. Глазова З.И. Эффективность применения органоминеральных комплексов для листовых подкормок гречихи. //Зернобобовые и крупяные культуры, – 2019. – № 2 (30). – С.101-107. DOI: 10.24411/2309-348X-2019-11098

10. Тычинская И.Л., Зеленев А.А., Мерцалов Е.Н., Михалева Е.С. Влияние препаратов Биоклад и Вермикс на элементы продуктивности, урожайность и качественные показатели ярового ячменя. // Земледелие. – 2021. – № 4. – С. 7-10. DOI: 10.24411/0044-3913-2021-10402
11. ФЗ № 280 от 03.08.2018 г. "Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации". URL: <https://soz.bio/wp-content/uploads/2018/12/fz-n280-organic.pdf> (дата обращения: 17.03.2025 г.).
12. Зяблов Е.С. Интенсификация как фактор повышения экономической эффективности производства зерна. //Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета им. академика М.Ф. Решетнева. – 2007. – № 4 (17). – С. 153-156.

References

1. Altukhov A.I. The country's agricultural production needs a new concept of location and specialization. *Ekonomika sel'skokhozyaistvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatii*. 2019, no. 8, pp. 7-14 (In Russian)
2. Sidorenko O.V., Il'ina I.V. Economic monitoring of regional agricultural functioning in the context of ensuring food security. *Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost'*. 2014, no. 38, pp. 36-44 (In Russian)
3. Masalov V.N., Berezina N.A., Chervonova I.V. The state of grain farming in Russia, the role of grains in feeding farm animals and human nutrition. *Vestnik agrarnoi nauki*. 2021, no. 2 (89), pp. 3-15 (In Russian)
4. Sidorenko O.V., Matyukhin S.I., Grishina S.Yu., Alekseeva E.V., Guseinov Sh.E. Grain production: trends, patterns and opportunities in the regional context. *Vestnik agrarnoi nauki*. 2021, no. 3 (90), pp. 158-168. doi: 10.17238/issn2587-666X.2021.3.158 (In Russian)
5. Vasil'chikov A.G., Semenov A.S., Zotikov V.I. Increasing the yield of new soybean varieties by applying corrective fertilizers. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2020, v. 15, no. 4 (60), pp. 15-20. doi: 10.12737/2073-0462-2021-15-20. (In Russian)
6. Zubareva, K.Y., Yatchuk, P.V., Tychinskaya, I.L., Korolev, E.Y. (2022). Application of Micro Preparations as an Element of Agrobiotechnology for Soybean Cultivation in the Conditions of the Central Federal District. In: Popkova, E.G., Sergi, B.S. (eds) Sustainable Agriculture. Environmental Footprints and Eco-design of Products and Processes. Springer, Singapore. Pp. 273-281. doi:10.1007/978-981-16-8731-0_27
7. Polukhin A.A., Zubareva K. Yu., Katal'nikova M. A. Prospects for the use of organomineral microfertilizers in the cultivation of fodder beans. *Zemledelie*, 2022, no. 2, pp. 32-37. doi: 10.24412/0044-3913-2022-2-32-35 (In Russian)
8. Akulov A.S., Vasil'chikov A.G. Study of efficiency of application of growth stimulator Alfastim and organomineral microfertilizer Polidon Bio in soybean cultivation. *Zernobovoye i krupyanye kul'tury*, 2019, no. 2(30), pp.72 - 77. DOI: 10.24411/2309-348X-2019-11092 (In Russian)
9. Glazova Z.I. Efficiency of application of organomineral complexes for leaf fertilization of buckwheat. *Zernobovoye i krupyanye kul'tury*, 2019, no. 2(30), pp.101 – 107, DOI: 10.24411/2309-348X-2019-11098 (In Russian)
10. Tychinskaya I.L., Zelenov A.A., Mertsalov E.N., Mikhaleva E.S. Effect of Bioclad and Vermix preparations on elements of productivity, yield and quality parameters of spring barley. *Zemledelie*. 2021, no. 4, pp. 7-10. (In Russian)
11. FZ no. 280 03.08.2018. " On Organic Products and Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation". URL: <https://soz.bio/wp-content/uploads/2018/12/fz-n280-organic.pdf> (accessed: 24.10.2022). (In Russian)
12. Zyablov E.S. Intensification as a factor in increasing the economic efficiency of grain production. *Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo aerokosmicheskogo universiteta im. akademika M.F. Reshetneva*. 2007, no. 4 (17), pp. 153-156 (In Russian)