

УДК 631.893; 631.895
AGRIS F01

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/10>

БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ БОБОВЫХ РАСТЕНИЙ

©*Мамедова Ш. А., Институт почвоведения и агрохимии НАН Азербайджана,
г. Баку, Азербайджан*

ENERGY AND ECONOMIC EFFICIENCY OF CULTIVATION OF LEGUMES

©*Mammadova Sh., Institute of Soil Science and Agrochemistry of the Azerbaijan NAS,
Baku, Azerbaijan*

Аннотация. В статье представлены материалы влияния различных норм органических и минеральных удобрений на биоэнергетическую и экономическую эффективность овощных бобов. Сравнение изученных вариантов показывает, что биоэнергетическая эффективность овощных бобов наиболее рационально в варианте $N_{30}P_{30}K_{30}$. Интенсивная технология выращивания овощных бобов энергоэффективна, так как энергоснабжение всех вариантов внесения органических и минеральных удобрений составляет более одной единицы.

Abstract. The article presents materials of the influence of various norms of organic and inorganic fertilizers on the bioenergetic and economic efficiency of vegetable beans. Comparison of the studied options shows that the bioenergetic efficiency of vegetable beans is the most rational in the $N_{30}P_{30}K_{30}$ option. The intensive technology of growing vegetable beans is energy efficient, since the energy supply of all options for applying organic and inorganic fertilizers is more than one unit.

Ключевые слова: овощные бобы, минеральные удобрения, биоэнергетическая и экономическая эффективность, урожайность.

Keywords: vegetable beans, inorganic fertilizers, bioenergy and economic efficiency, crop yield.

Введение

Для оценки эффективности использования органических и минеральных удобрений при выращивании сельскохозяйственных культур широко используются показатели агрономической, энергетической и экономической эффективности. Использование показателей агрономической, экономической и энергетической эффективности позволяет выделить наиболее выгодные варианты системы удобрения, которые могут быть использованы в сельскохозяйственном производстве [1]. Поэтому для внесения удобрений более совершенными, низкоэнергетическими методами и технологиями важно провести комплексную оценку с учетом показателей агрономической, энергетической и экономической эффективности [1–2], которые характеризуют качество системы удобрения [3].

Дальнейшая интенсификация сельскохозяйственного производства, рост урожайности культур будут сопровождаться увеличением затрат не возобновляемой энергии, в том числе и за счет возрастающего применения удобрений. Поэтому в перспективе важно разрабатывать и использовать энергопротязатратные технологии производства, при которых меньше

затрачивается энергии на производство сельскохозяйственной продукции. А это требует от специалистов знания основ расчета энергетической эффективности применения удобрений в прогрессивных технологиях [4].

Для определения энергетической эффективности системы удобрения севооборота необходимо рассчитать энергию, накопленную в сельскохозяйственной продукции, которая оценивается в миллионах джоулей (МДж) [5].

К основным показателям агрономической эффективности следует отнести прибавку урожайности, окупаемость удобрений урожаем, а также качество товарной продукции. К энергетическим показателям эффективности относят прежде всего удельные энергозатраты (количество затраченной энергии на единицу урожая сельскохозяйственных культур) и энергоотдачу (отношение энергии, содержащейся в конечном сельскохозяйственном продукте, к энергии, затраченной на его производство). Среди экономических показателей эффективности выделяют чистый доход и рентабельность (отношение чистого дохода к затратам) [1, 3]. В настоящее время при использовании минеральных и органических удобрений внимание уделяется на агрономическую эффективность, т. е. на самоокупаемость НРК и получения дополнительных урожаев сельскохозяйственных культур [6].

При постоянно возрастающей энергоемкости аграрного сектора уменьшается относительная величина созданного продукта (выход продукции на единицу затраченной энергии), несмотря на увеличение объемов получаемой продукции. При этом снижается биоэнергетический коэффициент полезного действия (КПД), который рассчитывается как отношение энергии получаемой продукции к совокупной энергии, затраченной в процессе производства. Под биоэнергетической эффективностью понимают соотношение накопленной в урожае биологической энергии и затрат технической энергии на его выращивание, уборку, транспортировку и переработку [7].

Основная цель исследования — определение биоэнергетической и экономической эффективности выращивания овощных бобов с использованием органических и минеральных удобрений.

Объект и методика исследований

Объектом исследований является орошаемые серо-бурые почвы опорной базы Института овощеводства МСХ АР, расположенной на Апшеронской полуострове, под овощной фасоли сорта Зулал.

Опытный участок для посева фасоли вспахивали осенью и внесли навоз и минеральные удобрения под основную вспашку (половину нормы азота, фосфора и калия), оставшуюся часть удобрений использовали в виде подкормки. Ранней весной провели боронование и бороздование. Норма высева семян фасоли в зависимости от их всхожести составила 60–80 кг/га на гектар (приблизительно 350–400 тыс семян).

Опыты проводили в 4х-кратной повторности согласно общепринятой методике [7]. Площадь одной делянки составляла $5 \times 6 = 30 \text{ м}^2$. Схема опыта: I вариант — контроль (без удобрений), II вариант — органические удобрения (10 т/га), III вариант — $\text{N}_{30}\text{P}_{30}\text{K}_{30}$, IV вариант — $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{30}$, V вариант — $\text{N}_{90}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$. При закладке опыта как азотного удобрения использовали NH_4NO_3 (д. в. 34%), фосфорного — $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)$ (д. в. 20%), калийного — K_2SO_4 (д. в. 45%). Агротехника возделывания овощной фасоли — общепринятая зональная для серо-бурых почв Апшеронского полуострова. Учет урожая сплошной поделяночный. Сроки уборки урожая — 3 декада июля.

Результаты и их обсуждение

В последнее время также используется методика определения энергоэффективности при использовании минеральных и органических удобрений. На заключительном этапе экономическая и энергетическая эффективность используются для оценки воздействия удобрений. В связи с нестабильностью ценовых показателей в условиях рыночных отношений энергетический подход особенно актуален при оценке эффективности сельскохозяйственного производства [8].

Биоэнергетическая эффективность выращивания фасоли. Расчет энергетической и экономической эффективности удобрений является важным условием определения оптимальной системы удобрения при выращивании овощных бобов на орошаемых серо-бурых почвах Апшерона.

Использование энергетического подхода дает возможность изучить и выявить структурные и функциональные зависимости между компонентами сельскохозяйственных систем, а также исследовать динамику влияния различных энергетических источников на поведение агроэкосистем [9].

Энергия, накопленная в сельскохозяйственной продукции, оценивается в мегаджоулях (МДж) и учитывается в основной продукции и в общем урожае с учетом побочной продукции. Количество энергии, накопленной в основной сельскохозяйственной продукции, полученной от применения минеральных удобрений, определяется по формуле:

$$V_f^0 = G_a \cdot R_i \cdot L \cdot 100 \text{ МДж/га}$$

V_f^0 — содержание энергии в основной (хозяйственно ценной части) продукции; R_i — коэффициент перевода единицы сельскохозяйственной продукции в сухое вещество; L — содержание общей энергии в 1 кг сухого вещества основной продукции, МДж; 100 — коэффициент перевода ц в кг [1, 5, 7, 10].

Энергетические затраты (A_0) на применение минеральных удобрений определяются по формуле:

$$A_0 = (H_N \cdot a_N) + (H_P \cdot a_P) + (H_K \cdot a_K) \text{ МДж},$$

где H_N , H_P , H_K — соответственно фактическая доза внесения азотных, фосфорных и калийных удобрений, кг/га д. в.; a_N , a_P , a_K — энергетические затраты в расчете на 1 кг д. в. азотных, фосфорных и калийных удобрений [4, 11].

Энергетическая эффективность (энергоотдача или биоэнергетический КПД) применения минеральных удобрений (η) определяется по формуле

$$\eta = \frac{V_f^0}{A_0}$$

где η — энергетическая эффективность (энергоотдача) или биоэнергетический КПД, ед.; V_f^0 — количество энергии, полученной в прибавке основной продукции от минеральных удобрений, МДж; A_0 — энергозатраты на применение удобрений, МДж.

Эффективное управление производством невозможно без использования

энергетического анализа. Денежная оценка природных ресурсов неадекватно отражает их реальную стоимость, поскольку не учитывает вклад накоплений возобновляемых источников [9]. Энергозатраты минеральных удобрений на 1 ц прибавки урожая основной продукции в зависимости от культуры составляли от 805 (кукуруза на зерно) до 2478 МДж (льноволокно) [2, 4, 7].

Энергоэффективность вариантов рассчитана на основании работ авторов [6, 12] и отражена в Таблице 1.

Таблица 1.

БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ УДОБРЕНИЙ,
 ВНОСИМЫХ ПОД ОВОЩНЫЕ БОБЫ

Варианты	Урожайность за счет удобрений, ц/га	Общий энергетический прирост в урожая за счет удобрений, МДж/га V_f^0	Расход энергии на производство и внесение удобрений, МДж/га A_0	Биоэнергетический коэффициент $\eta = \frac{V_f^0}{A_0}$
Контроль	—	—	—	—
10 т навоз	3,3	5867,4	4200,0	1,40
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	9,6	17068,8	3231,0	5,28
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	12,1	22047,2	6213,0	3,55
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	11,1	19735,8	9066,0	2,18

В результате применения различных доз органических и минеральных удобрений при выращивании овощных бобов энергоэффективность варьировалась в пределах 1,40–5,28 в зависимости от опций. Было 1,40 единиц в варианте навоза 10 т, 5,28 единицы в варианте N₃₀P₃₀K₃₀, 3,55 единицы в варианте N₆₀P₆₀K₃₀ и 2,18 единицы в варианте N₉₀P₆₀K₆₀. По сравнению с вариантом N₃₀P₃₀K₃₀ энергоэффективность была выше. В целом выращивание овощных бобов с использованием интенсивных технологий выгодно и энергоэффективно, поскольку энергоснабжение всех вариантов внесения органических и минеральных удобрений составляет более одной единицы.

Навоз является важнейшим органическим удобрением, важность навоза обусловлена не только наличием в нем азота, фосфора и калия, которые являются важными элементами, но и тем, что он дешев и имеет долгосрочное воздействие на почву [6].

Энергозатраты минеральных удобрений на 1 ц прибавки урожая основной продукции в зависимости от культуры составляли от 805 (кукуруза на зерно) до 2478 МДж (льноволокно) [11]. При рассмотрении энергетической эффективности использования органических удобрений на основе подстилочного куриного помета определено, что в эксперименте при возделывании сельскохозяйственных культур биоКПД применения пометных удобрений изменялся от 1,39 до 9,03 [13].

Таким образом, интенсификация сельскохозяйственного производства связана с ростом затрат не возобновляемой энергии. Биоэнергетическая оценка позволяет количественно оценить энергетическую стоимость полученной сельскохозяйственной продукции и является условным показателем энергетической рентабельности производства [9].

Экономическая эффективность выращивания фасоли. Важную роль в обеспечении населения продуктами питания играет динамичное развитие сельскохозяйственного производства, для чего необходимо обеспечить эффективное использование земельных, трудовых, материальных и материальных ресурсов, являющихся основными средствами

производства, и учитывать влияние климатических и экологических факторов [12].

Экономическая эффективность удобрений зависит от размера и стоимости дополнительной продукции, а также от затрат связанных с применением удобрений, в зависимости от этого она может быть различной. При высоком уровне агротехники и правильном использовании удобрений стоимость прибавки урожая всегда превышает расходы, связанные с применением удобрений [13–14].

Стоимость дополнительной продукции, полученной за счет удобрений, определяется по ценам реализации на время расчета. Дополнительные затраты, связанные с применением удобрений включают расходы на приобретение и доставку в хозяйство, погрузку и разгрузку, перевозку в поле и внесение удобрений. Эти затраты дополняются расходами на уборку, доработку и реализацию дополнительной продукции (прибавки), полученной за счет применения удобрений [3, 11].

Экономическая эффективность удобрений зависит от размера и стоимости дополнительной продукции, а также от затрат связанных с применением удобрений, в зависимости от этого она может быть различной. При высоком уровне агротехники и правильном использовании удобрений стоимость прибавки урожая всегда превышает расходы, связанные с применением удобрений [13]. Чрезмерное внесение удобрений не считается экономически или экологически безопасным [15].

Стоимость дополнительной продукции, полученной за счет удобрений, определяется по ценам реализации на время расчета. Дополнительные затраты, связанные с применением удобрений включают расходы на приобретение и доставку в хозяйство, погрузку и разгрузку, перевозку в поле и внесение удобрений. Эти затраты дополняются расходами на уборку, доработку и реализацию дополнительной продукции (прибавки), полученной за счет применения удобрений [14].

Научными исследованиями и практикой сельскохозяйственного производства доказано, что получение высокой урожайности озимых культур с хорошим качеством товарной продукции невозможно без применения азотных удобрений. Поэтому важно знать не только как различные азотные подкормки влияют на величину урожая, но и какова экономическая эффективность их применения [16].

Основным направлением повышения экономической эффективности сельскохозяйственного производства является защита ресурсов и энергосбережение [17].

Известно, что экономическая эффективность сельскохозяйственного производства определяется отношением чистого дохода и затрат на его производство. Поскольку цены на товары и услуги в условиях рыночной экономики не регулируются государством, эквивалентность межотраслевого обмена обеспечивается главным образом паритетом цен на продукцию, реализуемую сельскохозяйственными товаропроизводителями, и на приобретаемые ими товары промышленного происхождения и услуги [10].

Материалы, используемые для покрытия производственных затрат при выращивании овощных бобов (семена, удобрения, средства защиты, горюче-смазочные материалы), заработная плата, агротехнические мероприятия и т. д. стоимость услуг включена. Все производственные затраты рассчитаны исходя из цен 2020 года.

Причина, по которой овощные бобы не получили широкого распространения, заключается в том, что их собирают вручную, а 80% затрат на выращивание покрывается вручную [18].

По результатам исследований, проведенных в 2018–2020 годах, с увеличением нормы удобрений, применяемых при выращивании овощных бобов, затраты увеличились на

2118 чел/га в варианте контроля, на 2368 чел/га в варианте навоза 10 т, на 2697 чел/га в варианте $N_{30}P_{30}K_{30}$, на 2726 человек в варианте $N_{60}P_{60}K_{30}$, а в варианте $N_{90}P_{60}K_{60}$ — 2975 чел/га (Таблица 2).

Прирост урожайности в варианте 10 т навоза для овощных бобов составил 24,6 ц/га, в варианте $N_{30}P_{30}K_{30}$ — 58,1 ц/га, в варианте $N_{60}P_{60}K_{30}$ — 67,8 ц/га и в варианте $N_{90}P_{60}K_{60}$ — 63,6 ц/га.

Стоимость производства овощной фасоли колеблется от 12,20 до 13,60 маната за 1 сек продукта. Стоимость овощных бобов была самой высокой в контрольном варианте, самой низкой — в варианте $N_{60}P_{60}K_{30}$.

Внесение удобрений на орошаемых серо-бурых почвах в научно-исследовательской работе обеспечило высокую экономическую эффективность дохода от реализации овощных бобов (3890–5585 чел/га). Применение удобрения $N_{60}P_{60}K_{30}$ привело к увеличению чистой прибыли (5585 чел/га) от выращивания овощных бобов.

На цену реализации фасоли овощной оказывает влияние срок получения продукции. Так, при выращивании рассадным способом и с использованием временных укрытий первый сбор бобов происходил в июне, в это время продукция наиболее конкурентоспособна, ее стоимость увеличивается [19].

Таблица 2.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕСЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ
 И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПОД ОВОЩНУЮ ФАСОЛЬ (ГОЛУБУЮ ФАСОЛЬ)
 за 2018–2020 гг.

Варианты, пункты расходов	Единица измерения	Контроль	10 т навоза	$N_{30}P_{30}K_{30}$	$N_{60}P_{60}K_{30}$	$N_{90}P_{60}K_{60}$
Урожайность	т/га	155,6	180,2	213,7	223,4	219,2
Прирост урожая	т/га	—	24,6	58,1	67,8	63,6
Расходы на производство	ман/га	2118	2398	2697	2726	2975
Себестоимость, 1 ц урожая	манат	13,60	13,30	12,60	12,20	13,60
Цена реализации урожая	ман/га	3890	4505	5343	5585	5480
Условная чистая прибыль	ман/га	1772	2107	2646	2859	2505
Рентабельность	%	83,7	87,9	98,1	104,9	84,2

Условный чистый доход от выращивания овощных бобов варьировал в пределах 1772–2859 чел/га в зависимости от вариантов исследования, по сравнению с самым низким условным чистым доходом в контрольном варианте (1772 чел/га) и самым высоким в варианте $N_{60}P_{60}K_{30}$ (2859 чел/га). Хотя вариант $N_{90}P_{60}K_{60}$ имеет более высокую норму удобрения, чем другие варианты, он не был экономически оправдан.

Урожайность зеленых бобов при выращивании овощных бобов варьировала по вариантам и составляла от 83,7% до 104,9%. Оценка рентабельности показывает, что этот показатель был выше в варианте $N_{60}P_{60}K_{30}$ (104,9%) и внесение удобрений в той же дозе было оправданным. В варианте $N_{90}P_{60}K_{60}$ урожайность составила 84,2%, а затраты, понесенные при увеличении нормы удобрения, были экономически невыгодными. Анализ показателей экономической эффективности овощных бобов по вариантам показывает, что внесение различных доз удобрений под овощные бобы на орошаемых серо-бурых почвах

экономически целесообразно.

Выращивание овощных бобовых культур экономически оправдано, так как они превосходят другие овощи по пищевым качествам благодаря оптимальному сочетанию белка, витаминов, минеральных солей, биологически активных веществ и, в то же время, являются наименее трудоемкими. Кроме того, они имеют большое агротехническое значение в земледелии благодаря азотфиксирующей способности корневой системы, а надземная растительная масса представляет собой ценный белковый корм для сельскохозяйственных животных. Выращивание зернобобовых культур экономически оправдано [1]. Экономическая эффективность зависит от биологии выращиваемых растений и применяемого удобрения.

Выводы

Изучено влияние органических и минеральных удобрений на биоэнергетическую и экономическую эффективность выращивания овощных бобов.

Биоэнергетическая эффективность овощных бобов варьировала от 1,40 до 5,28 в зависимости от вариантов, с относительно высоким значением в варианте N₃₀P₃₀K₃₀.

Экономическая эффективность внесения органических и минеральных удобрений в овощные бобы (голубые бобы) различалась по вариантам, по сравнению с вариантом N₆₀P₆₀K₃₀ экономически выгодным.

Внесение органических и минеральных удобрений под орошаемые серо-бурые почвы под овощную фасоль экономически оправдано как с точки зрения качества продукции, так и с точки зрения роста урожая.

Список литературы:

1. Смеянович О. Ф., Босак В. Н. Энергетическая эффективность применения органических удобрений // Устойчивое развитие экономики: состояние, проблемы, перспективы: материалы третьей международной научно-практической конференции. Пинск, 2009. С. 65-66.
2. Гусейнов А. М., Гусейнов Н. В., Маммадова К. Е. Агрохимия. Баку, 2018. 440 с.
3. Лапа В. В. Система применения удобрений. Гродно, 2011. 418 с.
4. Минеев В. Г. Агрохимия. М.: Колос, 2004. 720 с.
5. Громова Л. И., Онищенко Л. М., Дроздова В. В., Есипенко С. В., Пастарнак Я. Е. Методические указания для курсовой работы по дисциплине «Агрохимия» студентам агрономического факультета и факультета защиты растений. Краснодар, 2013. 55 с.
6. Ələkbərov F. Gübrələr və onlardan. Bakı, 2016. <https://clck.ru/SkrUt>
7. Козлова А. В. Эффективность длительного применения органических и минеральных удобрений в различных дозах и сочетаниях при возделывании овса в полевом севообороте на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве: дисс. ... канд. с.-х. наук. М., 2015.
8. Корчагин А. А., Мазиров М. А., Комарова Н. А. Система удобрений. Владимир, 2018. 116 с.
9. Сатаров Г. А. Биоэнергетическая эффективность применения удобрений в зернопаропропашном севообороте в зоне лесостепного Поволжья // Ульяновский медико-биологический журнал. 2015. №3. С. 128-133.
10. Демин Я. Особенности ценовой стратегии и ценовой политики фирмы // Экономические проблемы воспроизводства в АПК России. 2003. С. 211-251.
11. Минеев В. Г., Сычев В. Г., Гамзиков Г. П. Агрохимия. М., 2017. 854 с.

12. Велиев А. Г. Торпақ ehtiyatlarından səmərəli istifadə ərzaq təhlükəsizliyinin əsasıdır // Azərbaycanın İqtisadi və Sosial Araşdırmalar Jurnalı. 2015. №3. S. 56-61.
13. Шмидт А. Г. Использование куриного помета для оптимизации питания сельскохозяйственных культур в условиях южной лесостепи Западной Сибири: дисс. ... канд. с.-х. наук. Омск, 2020.
14. Никитин С. Н. Эффективность применения удобрений, биопрепаратов и диатомита в лесостепи среднего Поволжья: дисс. ... д-ра с.-х. наук. Ульяновск, 2014.
15. Hendricks G. S., Shukla S., Roka F. M., Sishodia R. P., Obreza T. A., Hochmuth G. J., Colee J. Economic and environmental consequences of overfertilization under extreme weather conditions // Journal of Soil and Water Conservation. 2019. V. 74. №2. P. 160-171. <https://doi.org/10.2489/jswc.74.2.160>
16. Ласточкина С. И. Эффективность применения азотного питания при возделывании озимой пшеницы на дерново-палево-подзолистой почве // Вісник ЖНАЕУ. 2016. №2 (56). С. 156-167.
17. Семенова Е. А., Афанасьев Р. А. Агроэкономическая эффективность применения минеральных удобрений под яровую пшеницу в условиях Зауралья // Плодородие. 2019. №2. С. 11-13.
18. Коцарева Н. В. Изучение потенциальных возможностей выращивания семян фасоли овощной в условиях юго-запада Центрально-Черноземного региона // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2012. №9 (128). С. 64-68.
19. Копылова М. А. Разработка технологии конвейерного производства зеленых бобов фасоли овощной в южной лесостепи западной Сибири: автореф. дисс. ... канд. с.- х. наук. Тюмень, 2015.

References:

1. Smeyanovich, O. F., & Bosak, V. N. (2009). Energeticheskaya effektivnost' primeneniya organicheskikh udobrenii. In *Ustoichivoe razvitie ekonomiki: sostoyanie, problemy, perspektivy: materialy tret'ei mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. Pinsk*, 65-66. (in Russian).
2. Guseinov, A. M., Guseinov, N. V., & Mammadova, K. E. (2018). *Agrokimiya*. Baku, 440.
3. Lapa, V. V. (2011). *Sistema primeneniya udobrenii*. Grodno, 418. (in Russian).
4. Mineev, V. G. (2004). *Agrokimiya*. Moscow, 720. (in Russian).
5. Gromova, L. I., Onishchenko, L. M., Drozdova, V. V., Esipenko, S. V., & Pastarnak, Ya. (2013). E. Metodicheskie ukazaniya dlya kursovoi raboty po distsipline "Agrokimiya" studentam agronomicheskogo fakul'teta i fakul'teta zashchity rastenii. Krasnodar, 55. (in Russian).
6. Alekberov F. (2016). *Gubreler ve onlardan*. Baku. (in Azerbaijani). <https://clck.ru/SkrUt>
7. Kozlova, A. V. (2015). Effektivnost' dlitel'nogo primeneniya organicheskikh i mineral'nykh udobrenii v razlichnykh dozakh i sochetaniyakh pri vozdelevanii ovsa v polevom sevooborote na dernovo-podzolistoi legkosuglinistoi pochve: Ph.D. diss. Moscow. (in Russian).
8. Korchagin, A. A., Mazirov, M. A., & Komarova, N. A. (2018). *Sistema udobrenii*. Vladimir, 116. (in Russian).
9. Satarov, G. A. (2015). Bioenergeticheskaya effektivnost' primeneniya udobrenii v zernoparopashnom sevooborote v zone lesostepnogo Povolzh'ya. *Ul'yanovskii mediko-biologicheskii zhurnal*, (3), 128-133. (in Russian).
10. Demin, Ya. (2003). Osobennosti tsenovoi strategii i tsenovoi politiki firmy. In *Ekonomicheskie problemy vosпроизводства v APK Rossii*, 211-251. (in Russian).

11. Mineev, V. G., Sychev, V. G., & Gamzikov, G. P. (2017). *Agrokimiya*. Moscow. (in Russian).
12. Veliev, A. G. (2015). Torpaq ehtiyatlarından semereli istifade erzaq tehlikesizliyinin esasydyr. *Azərbaycanın İqtisadi ve Sosial Arashdyrmalar Jurnalı*, (3), 56-61. (in Azerbaijani).
13. Shmidt, A. G. (2020). Ispol'zovanie kurinogo pometa dlya optimizatsii pitaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur v usloviyakh yuzhnoi lesostepi Zapadnoi Sibiri: Ph.D. diss. Omsk. (in Russian).
14. Nikitin, S. N. (2014). Effektivnost' primeneniya udobrenii, biopreparatov i diatomita v lesostepi srednego Povolzh'ya: Dr. diss. Ulyanovsk. (in Russian).
15. Hendricks, G. S., Shukla, S., Roka, F. M., Sishodia, R. P., Obreza, T. A., Hochmuth, G. J., & Colee, J. (2019). Economic and environmental consequences of overfertilization under extreme weather conditions. *Journal of Soil and Water Conservation*, 74(2), 160-171. <https://doi.org/10.2489/jswc.74.2.160>
16. Lastochkina, S. I. (2016). Effektivnost' primeneniya azotnogo pitaniya pri vozdeleyvanii ozimoi pshenitsy na dernovo-palevo-podzolistoi pochve. *Visnik ZhNAEU*, (2), 156-167. (in Russian).
17. Semenova, E. A., & Afanasev, R. A. (2019). Agroekonomicheskaya effektivnost' primeneniya mineral'nykh udobrenii pod yarovuyu pshenitsu v usloviyakh Zaural'ya. *Plodorodie*, (2), 11-13. (in Russian).
18. Kotsareva, N. V. (2012). Izuchenie potentsial'nykh vozmozhnostei vyrashchivaniya semyan fasoli ovoshchnoi v usloviyakh yugo-zapada Tsentral'no-Chernozemnogo regiona. *Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Estestvennye nauki*, (9), 64-68. (in Russian).
19. Kopylova, M. A. (2015). Razrabotka tekhnologii konveiernogo proizvodstva zelenykh bobov fasoli ovoshchnoi v yuzhnoi lesostepi zapadnoi Sibiri: autoref. Ph.D. diss. Tyumen. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 20.12.2020 г.

Принята к публикации
24.12.2020 г.

Ссылка для цитирования:

Мамедова Ш. А. Биоэнергетическая и экономическая эффективность выращивания бобовых растений // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 98-106. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/10>

Cite as (APA):

Mammadova, Sh. (2021). Energy and Economic Efficiency of Cultivation of Legumes. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 98-106. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/10>