

ОЦЕНКА СПОСОБОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГОРОХА ПО ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

Н. П. ЛУКАШЕВИЧ, И. В. КОВАЛЁВА, Т. М. ШЛОМА

УО «Витебская государственная ордена «Знак Почета» академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь, 210009, e-mail: kormoproizvodstv@mail.ru

И. М. КОВАЛЬ

ГУ «Витебская областная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений»,
г. Витебск, Республика Беларусь, 210015

(Поступила в редакцию 19.01.2026)

Перед агропромышленным комплексом Республики Беларусь поставлена задача обеспечения продукцией животноводства населения страны, а также реализация во многие страны мира. Обеспечить ее конкурентоспособность можно, повысив эффективность производства. Актуальной проблемой сельского хозяйства является обеспечение полноценными по составу питательных веществ кормами, себестоимость которых определяет рентабельность производства молока и мяса. Наиболее остро стоит проблема балансирования по протеину концентрированных кормов, базирующихся на зерне злаковых культур. Недостаток белка в рационе, а также затраты на его закупку негативно сказываются на себестоимости продукции животноводства. В связи с этим одной из нерешенных задач в кормопроизводстве остается обеспечение кормов сельскохозяйственных животных растительным белком собственного производства в сельскохозяйственных предприятиях

Нами установлено, что наибольшая урожайность семян высокобелковой культуры гороха (47,5 ц/га) и сбора энергетических кормовых единиц (5067 ЭКЕ/га) формируется при посеве зернофуражных усатого морфотипа сортов гороха посевного при оптимальной норме высева семян 1,9 млн/га на фоне внесения минеральных азотных удобрений 65 кг/га д. в. Максимальные выход живой массы молодняка крупного рогатого скота и ее стоимость при продаже за счет сформировавшейся максимальной урожайности семян гороха составили 633 кг/га и 5634 бел. руб./га, соответственно. Количество молока от крупного рогатого скота и денежная выручка от его продажи находились на уровне 50508 кг/га и 6775 бел. руб./га. Расширение площадей гороха и соблюдение технологических приемов его возделывания позволят снизить дефицит кормового растительного белка, укрепить кормовую базу и повысить продуктивность животных.

Ключевые слова: *способ посева, горох посевной, урожайность, энергетическая кормовая единица, денежная стоимость молока и мяса.*

The agro-industrial complex of the Republic of Belarus is tasked with providing livestock products to the country's population, as well as exporting them to many countries worldwide. Ensuring their competitiveness can be achieved by increasing production efficiency. A pressing issue in agriculture is the provision of nutritionally complete feed, the cost of which determines the profitability of milk and meat production. The most pressing issue is balancing the protein content of concentrated feeds based on cereal grains. A lack of protein in the diet, as well as the cost of purchasing it, negatively impacts the cost of livestock products. Therefore, one of the unresolved issues in forage production remains the provision of livestock feed with domestically produced plant protein at agricultural enterprises.

We have found that the highest yield of high-protein pea seeds (4.75 t/ha) and energy feed units (5067 EFU/ha) are achieved by sowing grain-forage varieties of the whiskered morphotype of field pea at an optimal seeding rate of 1.9 million seeds/ha, coupled with the application of mineral nitrogen fertilizers at a rate of 65 kg/ha of active ingredient. The maximum live weight yield of young cattle and its sale price, due to the achieved maximum pea seed yield, were 633 kg/ha and 5634 Belarusian rubles/ha, respectively. Milk production and cash proceeds from milk sales were 50508 kg/ha and 6775 Belarusian rubles/ha. Expanding pea acreage and adhering to proper cultivation practices will reduce the shortage of feed plant protein, strengthen the feed supply, and improve animal productivity.

Key words: *sowing method, pea, yield, feed energy unit, monetary value of milk and meat.*

Введение

В сельскохозяйственной отрасли Республики Беларусь производство молока и мясной продукции в полном объеме удовлетворяет потребности продуктами питания население страны и реализуется во многие страны мира. Наиболее затратной статьёй расходов в структуре содержания сельскохозяйственных животных является стоимость кормов. Один из способов решения этой задачи – обеспечить рацион крупного рогатого скота кормовым белком собственного производства.

Согласно зоотехническим нормам, доля концентрированных кормов в структуре годового рациона высокопродуктивного скота должна составлять около 40 % [1, 2, 3]. Для их производства в Республике Беларусь необходимо возделывать высокобелковые зернобобовые культуры: горох (посевной и кормовой), люпин (желтый, узколистный, белый), вику посевную и сою культурную. Поэтому для почвенно-климатических условий северного региона нашей страны научные разработки, связанные с увеличением доли реализации биологической продуктивности высокобелковых сельскохозяйственных растений при их возделывании являются актуальными [4, 5].

В настоящее время доминирующее положение по распространению зернобобовых культур в производственных посевах занимает горох. Его современные сорта зернофуражного использования имеют высокий потенциал биологической продуктивности по выходу питательных веществ с урожаем семян, реализация которого зависит от обеспеченности растений элементами питания. Особенностью корневой системы бобовых культур, в том числе и гороха, является способность не только потреблять нитратную форму азота из почвы, но и за счет поселения на ней клубеньковых бактерий, использовать атмосферный азот. На величину фиксации азота корневой системой растения, оказывают существенное влияние как почвенно-климатические факторы, так и агротехнические. Недостаток доступной для растения гороха нитратной формы азота может снизить продуктивность посевов гороха [6, 7]. Поэтому, изучение влияния использования минерального азота и применения биологических препаратов на основе эффективных штаммов азотфиксирующих микроорганизмов при возделывании гороха в почвенно-климатических условиях северного региона является актуальным направлением в повышении технологичности выращивания зернофуражных сортов гороха, что будет способствовать решению задач кормопроизводства. Расширение посевных площадей и повышение реализации генетического потенциала растений этой культуры позволит снизить затраты при производстве животноводческой продукции [8, 9, 10, 11].

Целью проведения научных исследований явилось изучение влияния технологических приемов при возделывании гороха на эффективность производства молока и живой массы молодняка крупного рогатого скота.

Основная часть

Полевые опыты проведены на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве, подстилаемой моренным суглинком с глубины 1,0 м, со следующими агрохимическими показателями: рН (в KCl) – 5,7–5,9; содержание подвижного фосфора – 201–232 мг, обменного калия – 198–216 мг на 1 кг почвы, содержание гумуса – 2,0–2,2 %. В качестве объекта исследования были посеы сорта гороха Саламанка усатого морфотипа. Предметом исследования являлись норма высева, доза азотных удобрений и бактериальный препарат Ризоверм (*Rhizobium sp. u Bradyrhizobium sp.*).

Закладка полевых опытов, учеты и наблюдения во время вегетационного периода были проведены в соответствии с методикой, изложенной Б. А. Доспеховым. Математическая обработка полученных экспериментальных данных проведена с использованием компьютерных программ согласно методикам проведенных исследований.

Посев проводился в начале физической спелости почвы сплошным рядовым способом. Урожайность зерна учитывали методом сплошного обмолота растений с делянки.

Себестоимость продукции животноводства определяется уровнем затрат при возделывании кормовых культур и их энергетической полноценностью, согласно зоотехническим нормам для различного вида животных. Для дойного стада в рацион включены корма, обеспечивающие концентрацию обменной энергии с учетом годового удоя. В расчетах использовали данные по расходу кормов, где годовой удой на корову составляет 8000 кг молока, при этом концентрация кормов в структуре рациона – 0,92 ЭКЕ в 1 кг сухого вещества. При выращивании молодняка крупного рогатого скота на 1 кг живой массы расход энергии по нормативным данным должен быть 8 ЭКЕ. Реализационная денежная цена за 1 кг молока экстра – 1,23 бел. руб., молодняка в живом весе – 8,9 бел. руб./кг.

Величина урожайности семян зернофуражного усатого морфотипа сорта в наших исследованиях в зависимости от нормы высева и дозы внесения минерального азота составила 21,9–47,5 ц/га (табл. 1). Оптимальной нормой высева семян является 1,9 млн всхожих семян на 1 гектар при внесении минеральных азотных удобрений 65–85 кг/га действующего вещества. Обработка семян перед посевом семян гороха бактериальным препаратом обеспечила прибавку к контрольным вариантам в зависимости от густоты стояния стеблестоя на 4,5–6,7 ц/га. Результаты научных исследований показали, что на среднесуглинистых почвах при ранних сроках посева для развития корневой системы, где поселяются клубеньковые бактерии, необходимо внесение минерального азота перед посевом культуры.

Таблица 1. Урожайность семян зернофуражного сорта гороха в зависимости от способов посева, ц/га

Вариант	Норма высева, млн шт./га			
	1,3	1,6	1,9	2,2
P ₆₀ K ₁₁₀ кг/га д. в. – фон (контроль)	21,9	22,6	28,0	24,8
Фон+ <i>Rhizobium sp. u Bradyrhizobium sp.</i>	24,7	22,9	33,5	31,5
Фон + N ₂₅ кг/га д. в.	23,0	30,7	38,6	36,2
Фон + N ₆₅ кг/га д. в.	26,5	35,2	47,5	41,2
Фон + N ₈₅ кг/га д. в.	25,8	40,1	45,1	40,4

НСП₀₅ – 1,3–1,5 ц/га.

При кормлении крупного рогатого скота составы рационов должны соответствовать зоотехническим нормированным показателям по обменной энергии, которая поступает с растительными кормами. В связи с этим, обобщающим показателем оценки зернофуражного компонента семян гороха на энергетическом уровне является сбор обменной энергии с урожаем этой культуры. В наших исследованиях наибольший уровень сбора обменной энергии 5067 ЭКЕ/га отмечен при высева семян 1,9 млн всхожих семян/га на фоне внесения 65 кг/га д. в. минерального азота, что обеспечило прибавку к контрольному варианту 69,5 %. Обработка семян бактериальным препаратом способствовала увеличению выхода энергетических кормовых единиц с семенами гороха на 19,4 % относительно контроля. Минимальные значения этого показателя составили на контрольных вариантах без применения как биологического препарата, так и внесения азотных минеральных удобрений и составило 2333–2990 ЭКЕ/га (табл. 2).

Таблица 2. Содержание энергетических кормовых единиц в семенах гороха в зависимости от дозы минерального азота и норм высева семян, ЭКЕ/га

Вариант	Норма высева, млн шт./га			
	1,3	1,6	1,9	2,2
P ₆₀ K ₁₁₀ кг/га д.в. – фон (контроль)	2333	2409	2990	2648
Фон+ <i>Rhizobium sp. u Bradyrhizobium sp.</i>	2638	2438	3571	3362
Фон + N ₂₅ кг/га д.в.	2448	3267	4114	3857
Фон + N ₆₅ кг/га д.в.	2828	3752	5067	4390
Фон + N ₈₅ кг/га д.в.	2714	4276	4809	4305

Уровень урожайности семян зернофуражных сортов гороха отражается на выходе количества продукции от крупного рогатого скота и ее себестоимости. Проведенный нами анализ по количественному выходу живой массы молодняка крупного рогатого скота и молока с 1 гектара посева гороха, а также ее эффективность по величине стоимости животноводческой продукции при скармливании семян, произведенных на посевах гороха сорта Саламанка при различных способах возделывания, представлен в табл. 3.

Таблица 3. Выход живой массы молодняка крупного рогатого скота и ее стоимость при продаже в зависимости от величины урожайности семян гороха при внесении различных доз минерального азота и норм высева семян

Вариант	Норма высева, млн шт./га			
	1,3	1,6	1,9	2,2
P ₆₀ K ₁₁₀ кг/га д.в. – фон (контроль)	292	301	374	331
	2599	2679	3329	2946
Фон+ <i>Rhizobium sp. u Bradyrhizobium sp.</i>	330	305	446	420
	2937	2714	3969	3738
Фон + N ₂₅ кг/га д. в.	306	408	514	482
	2723	3631	4575	4290
Фон + N ₆₅ кг/га д. в.	353	469	633	549
	3142	4174	5634	4886
Фон + N ₈₅ кг/га д. в.	339	534	601	538
	3017	4753	4988	4797

Примечание: сверху – выход живой массы (кг/га), снизу – денежная выручка от продажи молодняка крупного рогатого скота (бел. руб/га).

Максимальный показатель по выходу живой массы молодняка крупного рогатого скота и ее стоимость при продаже составил 633 кг/га и 5634 бел. руб/га при посеве с нормой высева семян 1,9 млн шт/га и внесении минерального азота 65 кг/га д. в.; прибавка к контрольному варианту составила 69,2 % и 59,1 % соответственно. Применение бактериального препарата Ризоверм обеспечило активизацию азотного питания растений, что повлекло за собой рост урожайности семян, и как следствие – повышение сбора энергетических кормовых единиц. Это способствовало увеличению выхода живой массы молодняка крупного рогатого скота и ее стоимости при продаже на всех вариантах опыта в зависимости от нормы высева семян. Показатели выхода живой массы увеличились на 1,3–29,6 % по сравнению с контрольным вариантом. Минимальная прибавка отмечена на фоне нормы высева семян 1,6 млн шт/га., максимальная – 2,2 млн шт/га.

Аналогичная закономерность, в выше названном варианте посева гороха, наблюдалась и при скармливании семян при производстве молока (табл. 4).

В контрольном варианте при норме высева 1,9 млн шт/га без применения минеральных азотных удобрений показатели выхода молока и денежной выручки находились на уровне 3250 кг/га и 3997 бел. руб/га.

Таблица 4. Выход молока крупного рогатого скота и денежная выручка от его продажи в зависимости от величины урожайности семян гороха при внесении различных доз минерального азота и нормы высева семян

Вариант	Норма высева, млн шт./га			
	1,3	1,6	1,9	2,2
Р 60 К 110 кг/га д.в – фон (контроль)	2533	2618	3250	2878
	3115	3220	3997	3540
Фон+ <i>Rhizobium sp. u Bradyrhizobium sp.</i>	2867	2650	3881	3654
	3526	3259	4774	4494
Фон + N 25 кг/га д. в.	2661	3551	4472	4198
	3273	4368	5500	5163
Фон + N 65 кг/га д. в.	3074	4078	5508	4772
	3781	5016	6775	5869
Фон + N 85 кг/га д. в.	2950	4648	5227	4679
	3628	5717	5429	5755

Примечание: сверху – выход молока от крупного рогатого скота (кг/га), снизу – денежная выручка от его продажи (бел. руб/га).

Инокуляция семян штаммами клубеньковых бактерий *Rhizobium sp.* и *Bradyrhizobium sp.* обеспечила прибавку выхода молока к контрольному варианту 631 кг, а денежной выручки – 777 рублей. Лучшие показатели среди изученных вариантов отмечены на фоне внесения минерального азота в дозе 65 кг/га д. в. при норме высева семян 1,9 млн шт/га, которые составили 5508 кг и 6775 рублей соответственно.

Заключение

Применение бактериального препарата Ризоверм и минеральных азотных удобрений способствует повышению продуктивности посевов гороха. Максимальная урожайность зернофуража гороха составила 47,5 ц/га в варианте опыта при посеве с нормой высева 1,9 млн всхожих семян на 1 га и внесением минерального азота 65 кг/га д. в., что обеспечило выход энергетических кормовых единиц 5067 ЭКЕ/га. Экономические показатели по выходу живой массы молодняка крупного рогатого скота и ее стоимость при продаже составили 633 кг/га и 5634 бел. руб/га соответственно, выход молока от крупного рогатого скота – 5508 кг/га, денежная выручка от его продажи – 6775 бел. руб/га. Таким образом, разработанные нами технологические приемы возделывания гороха способствуют повышению эффективности производства продукции животноводства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кравцов С. В. Стратегия Республики Беларусь в области самообеспечения растительным белком / С. В. Кравцов // Аграрная наука – производству. Выпуск № 1(5) // РУП «Научно-исследовательский центр НАН Беларуси по земледелию». – Минск: ИВЦ Минфина, 2024. – С. 4–7.
2. Зернофуражные культуры – источник концентрированных кормов / И. И. Борис, Н. П. Лукашевич, И. В. Ковалева [и др.] // Ветеринарный журнал Беларуси. – № 1, Витебск, 2019. – С. 15–16.
3. Возделываем зернофуражные сорта гороха / Н. Лукашевич, Т. Шлома, И. Ковалёва, И. Коваль // Животноводство России. – 2017. – № 10. – С. 61–62.
4. Особенности формирования урожайности семян зернобобовых культур в почвенно-климатических условиях северной зоны Беларуси / Н.П. Лукашевич, И. В. Ковалёва, Н. Н. Зенькова [и др.] // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 4. – С. 87–92.
5. Повышение технологичности посевов зернобобовых культур / Н. П. Лукашевич, И. М. Коваль, Т. М. Шлома [и др.] // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2018. – Т. 54, № 2. – С. 102–106.
6. Кормовой горох: как добиться урожайности в 50 ц/га / Н. П. Лукашевич, Т. М. Шлома, И. В. Ковалева, И. М. Коваль // Белорусское сельское хозяйство. – 2017. – №4. – С. 76–77.
7. Применение diaзотрофных и фосфатмобилизующих бактериальных препаратов при возделывании основных сельскохозяйственных культур / Т. Ф. Персикова [и др.] – Горки: БГСХА, 2003. – 28 с.
8. Лукашевич, Н. П. Реализация биологического потенциала продуктивности однолетних и многолетних агрофитоценозов: монография / Н. П. Лукашевич, Н. Н. Зенькова. – Витебск: ВГАВМ, 2014. – 200 с.
9. Урожайность семян гороха в зависимости от норм высева семян, доз внесения минерального азота и применения биологического препарата / Н. П. Лукашевич, И. В. Ковалева, Т. М. Шлома, И. М. Коваль // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – Горки, 2025. – №1. – С. 66–69.
10. Сравнительный анализ химического состава семян зернобобовых культур / Н. П. Лукашевич, И. В. Ковалева, Т. М. Шлома, И. М. Коваль // Сборник научных статей по материалам XXVIII Международной научно-практической конференции. – Гродно, 21 марта 2025. – Издательско-полиграфический отдел УО «ГГАУ» – С. 125–127.
11. Влияние азотных удобрений и норм высева семян на продуктивность посевов гороха / И. В. Ковалева, Т. М. Шлома, И. М. Коваль, Н. П. Лукашевич // Земледелие и растениеводство. – 2023. – № 2. – С. 32–35.