

**ПРОДУКТИВНОСТЬ СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ ГОРОХА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ
В СЕВЕРНОМ РЕГИОНЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ****Т. М. ШЛОМА, Н. П. ЛУКАШЕВИЧ, И. В. КОВАЛЁВА***УО «Витебская государственная ордена «Знак Почета» академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь, 210009***И. М. КОВАЛЬ***ГУ «Витебская областная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений»,
г. Витебск, Республика Беларусь, 210015**(Поступила в редакцию 18.01.2023)*

Существующий в настоящее время дефицит растительного белка в кормопроизводстве рационально восполнять за счет расширения посевных площадей и повышения урожайности бобовых культур. Лидирующее значение в северном регионе Республики Беларусь для производства зернофуража занимает горох. Растение гороха характеризуется полегающим стеблем, поэтому их одновидовой посев не реализуют биологический потенциал культуры.

В статье представлены результаты исследований по изучению эффективности возделывания зернофуражного сорта гороха в смеси с различными культурами, используемыми в качестве опорного растения. Использование в качестве опорных растений горчицы белой, яровых форм рапса и тритикале позволило обеспечить устойчивостью к полеганию растений гороха к периоду уборки на зернофураж на уровне 4,0–4,5 баллов, в то время как в одновидовых посевах этот показатель составил 2,9 баллов.

Смешанные посевы гороха с яровыми рапсом и тритикале обеспечили урожайность зерносмеси 49,4 ц/га и 47,7 ц/га, в том числе семян бобового компонента – 41,7 и 38,8 ц/га, соответственно. Сбор сырого белка с урожаем зерна при возделывании гороха без поддерживающей культуры составил 8,9 ц/га. Наибольшим этот показатель был при посеве, где в качестве опорного растения использовалась культура – яровая тритикале, и он находился на уровне 9,4 ц/га. Показатель по обеспеченности кормовой единицы сырым белком существенно не зависел от используемого компонента в смешанных посевах с горохом и составил 189–196 г.

Выход энергии с урожаем зерна в различных зерносмесях составил 38,5–54,3 Гкалл/га. Максимальный показатель отмечен в варианте бинарного ценоза гороха с рапсом яровым.

Использование в качестве опорных растений яровой тритикале и рапса в посевах гороха позволит увеличить объем производства зернофуража.

Ключевые слова: горох, поддерживающая культура, полегаемость, урожайность, сырой белок.

It is rational to make up for the current deficit of vegetable protein in fodder production by expanding the sown areas and increasing the yield of legumes. The leading role in the northern region of the Republic of Belarus for the production of grain fodder is occupied by peas. The pea plant is characterized by a lodging stem, so their single-species sowing does not realize the biological potential of the crop.

The article presents the results of studies on the effectiveness of the cultivation of grain fodder varieties of peas mixed with various crops used as a support plant. The use of white mustard, spring forms of rapeseed and triticale as support plants made it possible to provide resistance to lodging of pea plants by the harvesting period for grain fodder at the level of 4.0–4.5 points, while in single-species crops this indicator was 2.9 points.

Mixed crops of peas with spring rapeseed and triticale ensured a grain mixture yield of 4.94 t per hectare and 4.77 t per hectare, including seeds of the legume component – 4.17 and 3.88 t per hectare, respectively. The collection of crude protein with a grain yield in the cultivation of peas without a supporting crop amounted to 0.89 t/ha. This indicator was the highest during sowing, where spring triticale was used as a supporting plant, and it was at the level of 0.94 t/ha. The indicator on the provision of a feed unit with crude protein did not significantly depend on the component used in mixed crops with peas and amounted to 189–196 g.

Energy output with grain yield in various grain mixtures amounted to 38.5–54.3 Gcal/ha. The maximum indicator was noted in the variant of the binary cenosis of peas with spring rapeseed.

The use of spring triticale and rapeseed as supporting plants in pea crops will increase the volume of grain fodder production.

Key words: peas, supporting crop, lodging, yield, crude protein.

Введение

Источником жизненно важного компонента в кормах для животных является белок. Его недостаток в рационе нарушает нормальную жизнедеятельность организма. При скармливании несбалансированными по переваримому протеину и незаменимым аминокислотам концентрированными кормами, представленными зерном злаковых культур, наблюдается перерасход кормов и недобор животноводческой продукции. Для удовлетворения возрастающих потребностей в сбалансированности по питательности кормовых рационов, необходимо увеличить производство белка и повысить его качество. Большую роль в качественном улучшении кормовой базы могут сыграть семена зернобобовых культур, белок которых полноценен по содержанию незаменимых аминокислот. Растворимость и усвояемость белкового комплекса бобовых культур в 1,5–3 раза больше, чем у зерновых злаковых. Семена зернобобовых являются донором лизина в пищевых продуктах и комбикормах, содержание которого в 1,5–2 раза больше, чем в белке зерновых [1, с. 89–90]. Увеличение объемов производства животноводческой продукции требует расширения посевных площадей под бобовыми культурами и

особенно повышения их урожайности, так как в производственных посевах эффективность возделывания зернобобовых культур остается низкой.

В биоклиматических условиях Беларуси в группе зернобобовых культур возделываются горох, вика посевная, люпин узколистный, кормовые бобы. Среди них горох, в качестве зернофуражной культуры, получил наиболее широкое распространение [2, с. 22–24]. Семена гороха представляют ценный высокобелковый концентрированный корм для животных, аминокислотная структура белка которого характеризуется высоким содержанием ряда незаменимых аминокислот. Биологическая урожайность семян гороха в Республике Беларусь формируется на уровне 50 ц/га и более. Однако ее реализация в сельскохозяйственных предприятиях недостаточно полная. В большинстве случаев потери сформированного урожая семян наблюдаются при уборке полегших посевов гороха.

Технологичность посева зависит как от сортовой специфичности культуры, так и способа возделывания. Усатые сорта гороха по сравнению с листочковым морфотипом обладают более высокой устойчивостью к полеганию как за счет усатого типа листа, так и за счет укороченных и прочных междоузлий. Однако независимо от морфотипа растения, горох имеет полегающий стебель, что и обуславливает потерю устойчивости к полеганию посевов при наступлении фазы созревания семян. Проведенные нами и другими исследователями опыты по выявлению способов посева гороха с поддерживающей культурой, показали увеличение устойчивости к полеганию посевов перед уборкой. В качестве опорного растения для посевов гороха используют зернофуражные культуры, а также различные виды из семейства капустные. Среди зернофуражных культур в качестве опорного растения для гороха наиболее перспективной является яровое тритикале, которое отличается прочной соломиной, а зерно высокими кормовыми достоинствами. При совместном посеве гороха с холодостойкими культурами наиболее значимыми из них являются рапс яровой, горчица белая и горчица сарептская. Известно, что горчица белая обеспечивает высокую конкурентную способность к сорной растительности, надежную опору для растений гороха, однако ее семена не пригодны на зернофуражные цели [3, с. 62–63, 4, с. 61–62, 5, с. 10–11].

Целью наших исследований являлось изучение продуктивности и технологичности совместных посевов гороха с различными видами культур.

Основная часть

Полевые опыты проведены в 2017–2019 годах на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве со средней обеспеченностью их фосфором и калием на полях в округе Ольговское Витебского района, Витебской области. В качестве объекта исследований использовался сорт безлисточкового морфотипа горох Саламанка, горчицы белой Елена, горчицы сарептской Славия, рапса ярового Амур, тритикале яровой Узор, пшеницы яровой Дарья. Закладка полевых опытов, учеты и наблюдения были проведены в соответствии с методикой, изложенной Б. А. Доспеховым [6] и согласно рекомендациям по возделыванию гороха [7]. В период вегетации растений проводились фенологические наблюдения: отмечались даты наступления фаз роста и развития растений гороха. В период полных всходов и перед уборкой учет густоты стояния растений определяли на закрепленных площадках в двух несмежных повторениях. Урожайность семян учитывали методом сплошного обмолота растений с делянки. Структуру урожая определяли по отобранному перед уборкой снопам. Математическая обработка полученных экспериментальных данных проведена с использованием компьютерных программ согласно методикам проведенных исследований.

Урожайность семян гороха формируется под воздействием различных факторов, где немаловажная роль отводится элементам технологии его возделывания.

В результате проведенных научных исследований нами установлено, что урожайность семян гороха в среднем за три года при посеве в чистом виде составила 45,8 ц/га. При смешанном посеве с различными видами устойчивых к полеганию культур, используемых в качестве опорного растения для полегающего стебля гороха, она колебалась в пределах 32,1–41,7 ц/га. Следует отметить, что посе́вы с рапсом яровым обеспечили максимальный сбор зерносмеси (49,4 ц/га), а выход семян гороха в этом случае составил 41,7 ц/га. Урожайность зерна при посеве гороха с яровым тритикале составила 47,7 ц/га, в том числе гороха – 38,8 ц/га, что позволяет рекомендовать использовать в качестве опорного растения эту культуру (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность зернофуража в зависимости от поддерживающей культуры, ц/га (среднее, 2017–2019 гг.)

Вариант	Компонент		Всего
	горох	опорный	
Горох посевной	45,8	-	45,8
Горох посевной + горчица сарептская	32,1	4,6	36,7
Горох посевной + горчица белая	35,5	4,3	39,8
Горох посевной + рапс яровой	41,7	7,7	49,4
Горох посевной + тритикале яровая	38,8	8,9	47,7
Горох посевной + пшеница яровая	32,2	6,8	39,0

НСР_{0,05}, ц/га 2,3–2,6.

Оценка посевов на устойчивость к полеганию была проведена при различных фазах развития растений гороха по 5 балльной шкале в порядке возрастания склонности к полеганию. Анализ полученных данных показал, что в фазу полного цветения полегания посевов во всех вариантах опыта не наблюдалось. Полегание растений с баллом 3,4 отмечено при посеве гороха в чистом виде в фазу образования бобов. Перед уборкой при полной спелости семян бобовой культуры этот показатель составил 2,9 баллов. Наибольшей устойчивостью к полеганию (4,0–4,5 баллов) в течение вегетационного периода характеризовались смеси гороха с горчицей белой, яровыми формами рапса и тритикале (табл. 2).

Таблица 2. Полегаемость различных видов посева гороха в изучаемых агрофитоценозах, балл

Вариант	Фаза развития растения гороха		Полная спелость семян гороха
	цветение	образование бобов	
Горох посевной	4,9	3,4	2,9
Горох посевной + горчица сарептская	4,8	4,0	3,5
Горох посевной + горчица белая	5,0	4,7	4,5
Горох посевной + рапс яровой	4,8	4,5	4,3
Горох посевной + тритикале яровая	4,6	4,4	4,0
Горох посевной + пшеница яровая	4,7	4,2	3,5

Использование в качестве опорного растения горчицы белой, у которой темпы роста и развития в начальный период высокие обеспечивает посевам высокую конкурентоспособность к сорной растительности. В последующие периоды горчица сбрасывает нижние листья и поэтому не угнетает развитие бобового компонента. В период цветения и созревания растение горчицы белой имеет упругий неполегающий стебель, за счет чего бобовые культуры с полегающим стеблем имеют надежную опору и практически посевы не полегают, а слегка прилегают.

Снижение урожайности зерна на посевах гороха вызывает поражение различными патогенами как надземной части растения, так и подземных его органов. Растения гороха с поддерживающими культурами в меньшей степени поражались аскохитозом, по сравнению с одновидовым способом возделывания. Так, посевы в смеси гороха с горчицей белой и рапсом яровым оценены баллом 1, а при совместном посеве с тритикале яровой или пшеницей – 2 балла.

В северном регионе Республики Беларусь в годы проведения исследований посевы гороха поражались мучнистой росой. При использовании поддерживающих культур в большей степени поражение этой болезнью наблюдалось в посевах гороха с рапсом яровым, где балл поражения составил 4, что связано с наибольшим затенением посевов. Менее уязвимы растения гороха поражением мучнистой росой были посевы с обоими видами горчицы и яровыми тритикале и пшеницей (3 балла). Развитие корневой гнили в изучаемые годы более интенсивно наблюдалось при возделывании гороха без опорного растения, а также при посеве с культурами из семейства мятликовые (3 балла).

В настоящее время в кормопроизводстве остается нерешенной проблема недостатка белка в рационах животных. Комплексное решение этого вопроса возможно за счет увеличения производства семян зернобобовых культур. Наибольшим содержанием сырого белка в зерне характеризуются культуры из семейства бобовых. Семена в зависимости от видовой принадлежности накапливают его от 22 до 38 % даже в северной части нашей республики, где температурный режим во время вегетационного периода значительно ниже по сравнению с южной зоной. Следует отметить, что на качество корма влияет не только общее содержание сырого белка, но и его аминокислотный состав.

Так как семена бобовых культур характеризуются большим содержанием лизина по сравнению с зерном злаковых, а по содержанию триптофана наоборот уступают им, для полноценного корма для животных необходимо высевать культуры различных семейств.

Как показали результаты проведенных нами исследований, наибольший сбор сырого белка с урожаем семян (8,9 ц/га) обеспечил при посеве его в чистом виде. Среди двухвидовых ценозов по сбору сырого белка лидировал посев гороха с рапсом яровым, где этот показатель составил 8,0 ц/га. При определении продуктивности смешанных посевов выявлено, что максимальный сбор белка (9,4 ц/га) получен с урожаем зернофуража, где в качестве опорного растения было яровое тритикале (табл. 3).

Таблица 3. Сбор сырого белка с урожаем зернофуража в изучаемых агрофитоценозах

Вариант	Сбор сырого белка, ц/га			Обеспеченность кормовой единицы сырым белком, г
	компонент		всего	
	горох	опорный		
Горох посевной	8,9	–	8,9	197
Горох посевной + горчица сарептская	6,5	–	6,5	196
Горох посевной + горчица белая	7,1	–	7,1	189
Горох посевной + рапс яровой	8,0	–	8,0	191
Горох посевной + тритикале яровая	7,5	1,9	9,4	195
Горох посевной + пшеница яровая	6,7	1,5	8,2	193

Показатель по обеспеченности кормовой единицы сырым белком существенно не зависел от используемого компонента в смешанных посевах с горохом. В зависимости от вида посева выход энергии с урожаем зернофуража в смешанных посевах гороха, находился в пределах 38,5–54,3 Гкалл/га (табл. 4). Максимальный выход энергии отмечен в бинарных смесях при посеве гороха с рапсом яровым и составил 54,3 Гкалл/га.

Таблица 4. Выход энергии с урожаем зернофуража в изучаемых агрофитоценозах, Гкалл/га

Вариант	Компонент		Всего
	горох	опорный	
Горох посевной	48,9	–	48,9
Горох посевной + горчица сарептская	38,5	–	38,5
Горох посевной + горчица белая	40,1	–	40,1
Горох посевной + рапс яровой	44,2	10,1	54,3
Горох посевной + тритикале яровая	41,5	7,3	48,8
Горох посевной + пшеница яровая	38,0	5,4	43,4

Заключение

Для обеспечения технологичности посевов культуры гороха безлисточкового морфотипа растения с лежащим стеблем с целью снижения потерь при его уборке в качестве опорного растения рекомендуется использовать яровые культуры рапс и тритикале. Смешанные посевы гороха с этими культурами обеспечили урожайность зерносмеси 49,4 ц/га и 47,7 ц/га, в том числе семян бобового компонента – 41,7 и 38,8 ц/га соответственно. Сбор сырого белка с урожаем зерна при возделывании гороха без поддерживающей культуры составил 8,9 ц/га. Наибольшим этот показатель был при посеве, где в качестве опорного растения использовалась культура яровая тритикале, и он находился на уровне 9,4 ц/га. Выход энергии с урожаем зерна в различных зерносмесях составил 38,5–54,3 Гкалл/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лукашевич, Н. П. Особенности формирования урожайности семян зернобобовых культур в почвенно-климатических условиях северной зоны Беларуси / Н. П. Лукашевич, И. В. Ковалева, Н. Н. Зенькова, Т. М. Шлома, И. М. Коваль // Вестник БГСХА. – 2020. – № 4. – С. 88–92.
2. Лукашевич, Н. П. Реализация биологического потенциала продуктивности однолетних и многолетних агрофитоценозов: монография / Н. П. Лукашевич, Н. Н. Зенькова. – Витебск: ВГАВМ, 2014. – 200 с.
3. Лукашевич, Н. П. Сравнительная характеристика сортов гороха зернофуражного использования / Н. П. Лукашевич, И. В. Ковалёва // Земляробства і ахова раслін. – 2012. – № 6. – С. 61–63.
4. Возделываем зернофуражные сорта гороха / Н.П. Лукашевич [и др.] // Животноводство России. – 2017. – № 10. – С. 61–62.
5. Шор, В. Ч. Влияние гербицида корсар супер на засоренность посевов и урожайность зерна гороха / В. Ч. Шор, М. А. Евсеенко, М. Н. Крицкий, Ю. И. Пешко // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. тр.; редкол.: Ф. И. Привалов (гл. ред.) [и др.] / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск, 2021. – Вып. 57. – С. 10–18.
6. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва: Колос, 1972. – 352 с.
7. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур: сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по земледелию; рук. разработ.: Ф. И. Привалов [и др.]. – Минск: Беларус. навука, 2012. – 288 с.