

- материалам XXVI Международной научно-практической конференции // Гродно, ГГАУ, 2023. – С. 82-84.
2. Возделываем зернофуражные сорта гороха / Н. П. Лукашевич [и др.] // Животноводство России. – 2017. – №10. – С. 61-62.
3. Кормовой горох: как добиться урожайности в 50 ц/га / Н. П. Лукашевич [и др.] // Бел. сельск. хозяйство. – 2017. – №4. – С. 76-77.
4. Сравнительная оценка продуктивности зернофуражных бобовых культур в северной части Республики Беларусь / Н. П. Лукашевич [и др.] // Земледелие и защита растений. – 2020. – №3. – С. 3-6.
5. Крицкий, М. Н. Рекомендации по возделыванию зернобобовых культур / М. Н. Крицкий, В. Ч. Шор // 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. Повышение технологичности посевов зернобобовых культур / Н. П. Лукашевич [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2018. – Т.54, вып. 2. – С. 102-106.
7. Продуктивность смешанных посевов гороха при возделывании в северном регионе Республики Беларусь / Т. М. Шлома [и др.] // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии; – Горки, 2023. – № 1. – С. 103-106.
8. Борис, И. И. Зернофуражные культуры – источник концентрированных кормов / И. И. Борис [и др.] // Ветеринарный журнал Беларуси. – №1. – Витебск, 2019. – С. 15-16.

УДК 633.3:631.5

## **МНОГОЛЕТНИЕ БОБОВЫЕ ТРАВЫ КАК ИСТОЧНИК ВЫСОКОПИТАТЕЛЬНЫХ ТРАВЯНЫХ КОРМОВ**

**Н. П. Лукашевич, И. И. Шимко**

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»

г. Витебск, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 210026,  
г. Витебск, ул. Доватора, 7/11; e-mail: kormgroiz@vsavm.by)

**Ключевые слова:** дикорастущие корневищные бобовые травы, посевы, сорт, клевер луговой, лядвенец рогатый, урожайность, зеленая масса, сухое вещество, протеин.

**Аннотация.** В статье изложены результаты научных исследований по продуктивности дикорастущих видов бобовых корневищных трав при культивировании. Показатель облиственности зеленых побегов в фазу цветения колебался от 29,0 до 65,5 %. Установлено, что в 1 кг листьев содержалось 132 г переваримого протеина, в стеблях – 32,1 г. Наибольшая урожайность зеленой массы была получена на посевах клевера среднего (12,72 кг/м<sup>2</sup>) и горошка лесного (12,53 кг/м<sup>2</sup>), а наибольший сбор кормовых единиц (к. ед./м<sup>2</sup>) – у чины луговой 2,70, клевера среднего – 2,6. Максимальный выход обменной энергии с урожаем зеленой массы обеспечили клевер средний и чина луговая (30,61 и 31,13 Мдж/м<sup>2</sup> соответственно). Среди изучаемых видов бобовых многолетних трав по сбору каротина преимущество имели лядвенец рогатый и чина лесная

(980,0 и 873,8 мг/м<sup>2</sup> соответственно). У горошка заборного, горошка мышино-го и чины луговой этот показатель находился на уровне 739,4 и 745,0 мг/м<sup>2</sup>. По выходу кальция с урожаем зеленой массы наибольшие показатели у изучаемых культур были у горошка лесного (228,0 г/м<sup>2</sup>) и клевера лугового сорта Витеб-чанин (132,7 г/м<sup>2</sup>), по накоплению фосфора – ядвенца рогатого сорта Мозы-рянин (41,8 г/м<sup>2</sup>) и горошка мышино-го (39,9 г/м<sup>2</sup>).

## PERENNIAL LEGUMINES AS A SOURCE OF HIGHLY NUTRITIONAL GRASS FOOD

**N. P. Lukashevich, I. I. Shimko**

ЕІ «Vitebsk Order "Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine»

Vitebsk, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 210026, Vitebsk, 7/11 Dovatora str.; e-mail: kormoproiz@vsavm.by)

**Key words:** wild rhizomatous leguminous grasses, crops, variety, meadow clover, horned grass, yield, green mass, dry matter, protein.

**Summary.** The article presents the results of scientific research on the productivity of wild legume rhizomatous herbs during cultivation. The foliage index of green shoots during the flowering phase ranged from 29,0 to 65,5 %. It was found that 1 kg of leaves contained 132 g of digestible protein, and stems contained 32.1 g. The highest yields of green mass were obtained in the crops of medium clover (12,72 kg/m<sup>2</sup>) and wild peas (12,53 kg/m<sup>2</sup>), and the collection of feed units (k.u./m<sup>2</sup>) is 2,70 for meadow rank, 2,6 for medium clover. The maximum yield of metabolic energy with the yield of green mass was provided by medium clover and meadow clover (30,61 and 31,13 MJ/m<sup>2</sup> respectively). Among the studied species of leguminous perennial grasses, the advantage in the collection of carotene was the horned clam and the forest china (980,0 and 873,8 mg/m<sup>2</sup> respectively). For fence peas, mouse peas and meadow peas, this indicator was at the level of 739,4 and 745,0 mg/m<sup>2</sup>. In terms of the yield of calcium with the yield of green mass, the highest indicators for the studied crops were forest peas (228,0 g/m<sup>2</sup>) and meadow clover of the Vitebchanin variety (132,7 g/m<sup>2</sup>); in terms of phosphorus accumulation, the horned peas of the Мозурянин variety (41,8 g/m<sup>2</sup>) and mouse peas (39,9 g/m<sup>2</sup>).

(Поступила в редакцию 22.04.2024 г.)

**Введение.** В настоящее время в кормопроизводстве Республики Беларусь остается нерешенной проблема дефицита растительного белка за счет возделываемых кормовых культур. Поэтому ежегодно для обеспеченности рационов животных полноценными кормами импортируются соевый шрот и другие высокопротеиновые вещества. Расширение ассортимента в структуре посевных площадей бобовых многолетних культур будет способствовать повышению урожайности зеленой массы и сбору питательных веществ с единицы площади.

В структуре возделываемых многолетних бобовых трав на пашне лидирующее положение занимает традиционная для республики культура – клевер луговой. В последние годы созданы высокоурожайные сорта и гибриды таких культур, как клевер ползучий, клевер гибридный, люцерна посевная, люцерна рогатый, козлятник восточный, которые используются для посева в сельскохозяйственных предприятиях в чистом виде или входят в состав многокомпонентных долголетних смесей [1, 2]. Проведенные научные исследования в различные периоды времени способствовали выявлению биологических особенностей и продуктивности различных видов многолетних кормовых растений, произрастающих в местных условиях и рекомендовать для использования их в культуре [3, 4, 5, 6]. Особенности почвенно-климатических условий северо-восточного региона не позволяют в полной мере реализовать биологический потенциал продуктивности многолетних бобовых культур существующих сортов и гибридов [7, 8]. Одним из путей повышения урожайности зеленой массы и сбора белка при производстве травяных кормов является расширение спектра многолетних бобовых трав за счет введения в структуру посевных площадей произрастающих в Витебской области дикорастущих видов [9]. Научные исследования, направленные на изучение эколого-биологических и морфологических особенностей, динамики роста и накопления основных показателей качества в получаемой продукции дикорастущих бобовых трав в условиях культуры, будут иметь важное прикладное значение.

**Цель работы** – в условиях культуры провести сравнительную оценку кормовых дикорастущих многолетних бобовых трав по продуктивности посевов при выращивании на зеленую массу в сравнении со стандартными сортами для использования их в кормопроизводстве Республики Беларусь.

**Материал и методика исследований.** Полевые опыты по изучению продуктивности дикорастущих бобовых трав в условиях культуры были проведены в пос. Тулово Витебского района на дерново-подзолистой, среднесуглинистой, подстилаемая с глубины 1 м моренным суглинком почве. Агрохимическая характеристика пахотного горизонта: рН (в KCl) – 5,9-6,2, содержание подвижного фосфора – 198-204, обменного калия – 180-206 мг на 1 кг почвы, гумуса – 2,0-2,2 %. Объектом исследований являлись травостои многолетних бобовых трав клевера среднего (*Trifolium medium* L.), астрагала нутового (*Astragalus cicer* L.), горошка мышиного (*Vicia cracca* L.), горошка заборного (*Vicia sepium* L.), горошка лесного (*Vicia sylvatica* L.), чины лесной (*Lathyrus sylvestris* L.), чины луговой (*Lathyrus pratensis* L.), чины клубненоносной (*Lathyrus tuberosus* L.). В качестве стандарта исполь-

зованы сорта клевера лугового Витебчанин, лядвенца рогатого Мозырянин.

Проведение полевых опытов и статистическая обработка результатов исследований осуществлялись согласно существующим методикам, изложенным Б. А. Доспеховым [10]. Зоотехнические анализы зеленой массы проведены в арбитражной лаборатории коммунального унитарного производственного предприятия «Витебская областная проектно-изыскательская станция химизации сельского хозяйства».

**Результаты исследования и их обсуждение.** Оценка продуктивности дикорастущих видов кормовых бобовых трав, относящихся к многолетним корневищным в почвенно-климатических условиях северо-восточной части Беларуси, позволила выявить биологические особенности в формировании урожая зеленой массы. Так, накопление надземной биомассы у посевов горошка лесного и чины лесной проходит за счет обильного ветвления надземных побегов. Стеблестой клевера среднего формируется в основном за счет увеличения количества побегов в кусте. У чины луговой обильно ветвятся надземные побеги, и одновременно с этим формируется большое количество побегов из почек возобновления корневищ.

Основная масса питательных веществ накапливается в листьях. Показатель облиственности зеленых побегов бобовых трав в фазу цветения колебался от 29,0 % у сорта лядвенца рогатого Мозырянин до 65,5 % у горошка лесного. В процессе сушки в значительном количестве теряются листочки сложных листьев у видов рода Горошек, Лядвенец, Астрагал. Более прочное сочленение листочков листа на рахисе у листьев рода Чина. Побеги клевера среднего во время сушки сохраняют больше листочков, чем побеги клевера лугового. Проведенные зоотехнические анализы зеленой массы показали, что в 1 кг листьев (в пересчете на абсолютно сухое вещество) содержалось: 132 г переваримого протеина, 32,1 г сырого жира, 507,3 г БЭВ, 21,6 г кальция, 3,3 г фосфора, 71 мг каротина, 165 г сырой клетчатки, 0,89 к. ед., 11,38 МДж обменной энергии. Эти показатели в стеблях значительно ниже, за исключением сырой клетчатки: 80 г переваримого протеина, 32 г сырого жира, 380,7 г БЭВ, 13,3 г кальция, 2,9 г фосфора, 19 мг каротина, 380,7 г сырой клетчатки, 0,68 к. ед., 9,28 МДж обменной энергии.

Сравнительная оценка по продуктивности изучаемых дикорастущих видов бобовых трав в условиях культуры позволила установить, что наибольшую урожайность зеленой массы обеспечили клевер средний (12,72 кг/м<sup>2</sup>) и горошек лесной (12,53 кг/м<sup>2</sup>). Чина луговая по этому показателю находилась на уровне со стандартным сортом лядвенца рогатого Мозырянин, который составил 11,64 и 11,95 кг/м<sup>2</sup> соответ-

ственно. Максимальный сбор сухого вещества сформировали посевы клевера среднего и чины луговой (2,89 кг/м<sup>2</sup>). По содержанию сырого белка в 1 кг сухого вещества среди изучаемых многолетних бобовых видов преимущество имели чина лесная и горошек мышиный, у которых этот показатель находился на уровне 184 и 156 г (таблица 1).

Таблица 1 – Сравнительная оценка продуктивности многолетних бобовых трав (за три года использования)

Культура	Урожайность зеленой массы, кг/м <sup>2</sup>	Содержание сухого вещества, %	Сбор сухого вещества кг/м <sup>2</sup>	Содержание сырого белка в 1 кг сухого вещества, г
Клевер луговой сорт Витебчанин, st.	8,40	22,01	1,85	138
Лядвенец рогатый сорт Мозырянин, st.	11,95	17,07	2,04	111
Клевер средний	12,72	22,72	2,89	119
Астрагал нутовый	6,52	27,63	1,81	80
Горошек лесной	12,53	16,47	1,96	97
Горошек заборный	10,27	16,79	1,72	143
Горошек мышиный	9,51	19,23	1,83	156
Чина луговая	11,64	24,82	2,89	137
Чина клубеносная	2,38	23,29	1,00	116
Чина лесная	6,62	28,78	1,90	184

Примечание – НСР<sub>05</sub> 0,15

Основными показателями питательности кормов является содержание энергии, протеина, углеводов, жиров, минеральных веществ, витаминов.

Анализ результатов по сбору безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) с урожаем зеленой массы изучаемых культур показал, что максимальное количество (1272 г/м<sup>2</sup>) было у клевера среднего. У стандартного сорта лядвенца рогатого Мозырянин – 889 г/м<sup>2</sup> (таблица 2).

Таблица 2 – Сбор БЭВ, переваримого протеина и кормовых единиц с урожаем зеленой массы многолетних бобовых трав

Культура	Сбор БЭВ, г/м <sup>2</sup>	Сбор переваримого протеина, г/м <sup>2</sup>	Сбор к. ед. с 1 м <sup>2</sup>	Выход обменной энергии, МДж/м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
Клевер луговой сорт Витебчанин, st.	816	225	1,63	19,90
Лядвенец рогатый сорт Мозырянин, st.	889	226	1,69	20,69
Клевер средний	1272	338	2,63	30,61
Астрагал нутовый	864	145	1,21	16,87
Горошек лесной	896	191	1,65	19,98

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Горошек заборный	729	345	19,98	18,66
Горошек мышиный	663	285	18,66	17,23
Чина луговая	129	374	17,23	31,13
Чина клубненосная	502	118	10,87	10,87
Чина лесная	690	351	18,19	18,19

Бобовые культуры являются главным источником кормового белка, который содержит наибольшее количество незаменимых аминокислот по сравнению с другими семействами кормовых культур. Максимальный сбор переваримого протеина в наших исследованиях обеспечили следующие виды: чина луговая, чина лесная, горошек заборный и клевер средний (374, 351, 345 и 338 г/м<sup>2</sup> соответственно). У сортов клевера лугового Витебчанин и лядвенца рогатого Мозырянин этот показатель находился на уровне 255 и 226 г/м<sup>2</sup> соответственно.

Содержание органических и минеральных веществ в зеленой массе изучаемых видов бобовых трав определяет питательную ценность культуры. Наибольший сбор кормовых единиц с урожая зеленой массы сформировали посеы чины луговой и клевера среднего (2,70 и 2,63 к. ед./м<sup>2</sup>). При оценке кормовых достоинств растений высокие качественные показатели по содержанию протеина и кормовых единиц не всегда удовлетворяют потребностям организма животных. Известно, чем выше продуктивность животного, тем большей должна быть концентрация энергии в сухом веществе корма. Поэтому более объективная кормовая характеристика зеленой массы может быть дана по уровню содержания обменной энергии. Максимальный выход обменной энергии с урожаем зеленой массы обеспечили клевер средний и чина луговая (30,61 и 31,13 Мдж/м<sup>2</sup>). У клевера среднего этот показатель был выше на 53,8 и 47,9 % по сравнению со стандартами клевером луговым и лядвенцом рогатым; чины луговой – 56,4 и 50,0 % соответственно.

Наличие пигмента каротина в зеленой массе корма является показателем провитамина А, который необходим для роста и развития животным. Среди изучаемых видов бобовых многолетних трав по сбору каротина с урожаем зеленой массы преимущество имели лядвенец рогатый и чина лесная, у которых он составил 980,0 и 873,8 мг/м<sup>2</sup>. У горошка заборного и мышиного, а также у чины луговой этот показатель находился на уровне 739,4-745,0 мг/м<sup>2</sup> (таблица 3).

Таблица 3 – Сбор каротина, кальция и фосфора с урожаем зеленой массы многолетних бобовых трав

Культура	Сбор каротина, мг/м <sup>2</sup>	Сбор кальция, г/м <sup>2</sup>	Сбор фосфора, г/м <sup>2</sup>
Клевер луговой сорт Витебчанин, st.	260,4	132,7	22,7
Лядвенец рогатый сорт Мозырянин, st.	980,0	112,3	41,8
Клевер средний	444,5	97,8	50,9
Астрагал нутовый	404,2	90,0	23,5
Горошек лесной	375,9	228,0	30,1
Горошек заборный	739,4	79,1	30,8
Горошек мышиный	741,8	78,9	39,9
Чина луговая	745,0	122,2	51,2
Чина клубненосная	204,7	23,6	8,1
Чина лесная	837,3	48,3	23,8

Обязательное поступление животным с кормом необходимо таких минеральных веществ, как кальций и фосфор. По уровню сбора кальция с урожаем зеленой массы изучаемые культуры существенно различались, максимальным он был у горошка лесного (228,0 г/м<sup>2</sup>) и клевера лугового сорта Витебчанин (132,7 г/м<sup>2</sup>). Наибольшее накопление фосфора в зеленой массе отмечено у лядвенца рогатого сорта Мозырянин (41,8 г/м<sup>2</sup>) и горошка мышиного (39,9 г/м<sup>2</sup>).

**Заключение.** Результаты проведенных исследований по продуктивности и составу питательных веществ в зеленой массе дикорастущих морфотипов бобовых многолетних корневищных трав позволили выявить наиболее адаптированные к почвенно-климатическим условиям северо-восточного региона Республики Беларусь. Основная масса питательных веществ накапливается в листьях. Показатель облиственности зеленых побегов бобовых трав в фазу цветения колебался от 29,0 % у сорта лядвенца рогатого Мозырянин до 65,5 % у горошка лесного. Установлено, что в 1 кг листьев содержалось 132 г переваримого протеина, в стеблях этот показатель намного ниже (32,1 г).

Наибольшую урожайность зеленой массы сформировали посевы клевера среднего (12,72 кг/м<sup>2</sup>) и горошка лесного (12,53 кг/м<sup>2</sup>), а по сбору сухого вещества лидировали клевер средний и чина луговая (2,89 кг/м<sup>2</sup>).

Среди изученных видов из семейства бобовые более высокие показатели по наличию каротина в зеленой массе отмечены у лядвенца рогатого и чины лесной. Максимальное содержание в зеленой массе кальция – у горошка лесного (228,0 г/м<sup>2</sup>) и клевера лугового сорта Ви-

тебчанин (132,7 г/м<sup>2</sup>), фосфора – у лядвенца рогатого сорта Мозырянин (41,8 г/м<sup>2</sup>) и горошка мышиного (39,9 г/м<sup>2</sup>).

### ЛИТЕРАТУРА

1. Сравнительная оценка продуктивности различных видов многолетних из семейства бобовые / Н. П. Лукашевич [и др.] // Животноводство и ветеринарная медицина. – Горки, 2022. – № 3. – С. 30-33.
2. Привалов, Ф. И. Резервы ресурсосбережения в растениеводстве / Ф. И. Привалов // Земледелие и селекция в Беларуси: Сборник научных трудов. – 2007. – Выпуск 43. – С. 3-14.
3. Физиолого-экологические основы оптимизации продукционного процесса агрофитоценозов (поликультура в растениеводстве) / В. Н. Прохоров [и др.]. – Мн.: Право и экономика. – 2005. – 370 с.
4. Егорова, В. Н. Горошек мышиный / В. Н. Егорова // Биологическая флора Московской области. Вып. 4. / – Москва: МГУ, 1978. – С. 25-38.
5. Егорова, В. Н. Чина луговая / В. Н. Егорова // Биологическая флора Московской области. Вып. 4. / – Москва: МГУ, 1978. – С. 64-75.
6. Лукашевич, Н. П., Биологические способности и продуктивность чины лесной при различных способах возделывания / Н. П. Лукашевич, И. И. Шимко // Сборник научных трудов Гродненского гос. аграрного унив. «Сельское хозяйство – проблемы и перспективы» – под ред. В. В. Пешко. Т. 62, (Агрономия). Гродно. – 2023. – С. 121-127.
7. Формирование продуктивности многолетних бобово-злаковых агрофитоценозов / Н. П. Лукашевич [и др.] // Инновационные разработки АПК: резервы снижения затрат и повышения качества продукции: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (12-13 июля 2018 г., аг. Тулово). – Минск, 2018. С. 297-300.
8. Лукашевич, Н. П. Агрофитоценозы на основе многолетних бобовых трав / Н. П. Лукашевич [и др.] // Животноводство России. – 2017. – № 9. – С. 57-58.
9. Продуктивное долголетие многолетних кормовых агрофитоценозов / Н. П. Лукашевич [и др.] // Земледелие и растениеводство. – 2021. – № 4. – С. 8-11.
10. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва: Колос, 1972. – 352 с.

УДК 633.521:631.82

## ВЛИЯНИЕ ИММУНОМОДУЛИРУЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ СЕМЯН ЛЬНА МАСЛИЧНОГО И ЕГО СТРУКТУРУ

**М. Е. Маслинская, Н. С. Савельев, Е. В. Черехухина**

РУП «Институт льна»

аг. Устье, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 211003,  
Витебская обл., Оршанский р-н, аг. Устье, ул. Центральная, 27; e-mail:  
margo.maslinskaya@mail.ru)

**Ключевые слова:** лен масличный, иммуномодуляторы, урожайность семян, сбор масла.

**Аннотация.** В полевом и производственном опытах в 2021-2023 гг. изучено влияние природных иммуномодулирующих составов при различных способах применения на формирование урожая семян льна масличного и его