

## Продуктивное долголетие многолетних кормовых агрофитоценозов

\*Н. П. Лукашевич, доктор с.-х. наук,

\*Т. М. Шлома, \*И. В. Ковалева, \*\*И. М. Коваль, кандидаты с.-х. наук, \*И. И. Шимко

\*Витебская государственная академия ветеринарной медицины

\*\*Витебская областная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений

(Дата поступления статьи в редакцию 17.05.2021)

На основе экспериментальных данных в статье дана оценка продуктивности агрофитоценозов с различными видами многолетних кормовых культур. Выявлено, что включение в состав травосмесей кормовых культур, обладающих высокими темпами отрастания надземной массы и продуктивным долголетием, способствует увеличению урожайности зеленой массы в течение четырехлетнего использования этих посевов. Наибольшим продуктивным долголетием среди изученных вариантов характеризовались многокомпонентные травосмеси, которые в среднем за четыре года пользования сформировали урожайность зеленой массы на уровне 477,2–480,0 ц/га. Сбор сырого белка у них составил 11,42–12,05 ц/га, выход обменной энергии – 9,87–10,82 ГДж/га.

On the basis of experimental data, the article evaluates the productivity of agrophytocenoses with various types of perennial forage crops. It was found that the inclusion of forage crops in the composition of grass mixtures, which have a high rate of growth of aboveground mass and productive longevity, contributes to an increase in the yield of green mass during the four-year use of these crops. The most productive longevity among the studied variants was characterized by multicomponent grass mixtures, which, on average, over four years of use, formed a yield of green mass at the level of 477,2–480,0 c/ha. The collection of raw protein in them was 11,42–12,05 c/ha, the yield of exchange energy was 9,87–10,82 GJ/ha.

### Введение

Сельское хозяйство Республики Беларусь специализируется на производстве животноводческой продукции. В связи с этим посевные площади под кормовыми культурами составляют свыше 85 %. Их величина определяется объемом и структурой продукции животноводства, а также уровнем продуктивности сельскохозяйственных культур в определенных почвенно-климатических условиях [1]. Поэтому главной задачей кормопроизводства является обеспечение животноводческой отрасли необходимым количеством кормов собственного производства, которые сбалансированы по содержанию питательных веществ.

Большое значение в производстве травяных кормов, как в зеленом конвейере, так и в сырьевом, имеют высокопродуктивные многолетние кормовые культуры. Установлено, что возделывание многолетних бобово-злаковых смесей является перспективным направлением энергосберегающих и экологически безопасных технологий продуктивного использования сельскохозяйственных земель [2, 3, 4].

Зеленая масса из многолетних кормовых культур является основным сырьем для заготовки травяных кормов в виде сенажа, сена, силоса, которые включены в рационы сельскохозяйственных животных, выращиваемых для производства молока и говядины. С целью снижения себестоимости животноводческой продукции необходимо возделывать кормовые культуры, обеспечивающие получение максимальной урожайности зеленой массы и полноценные по питательному составу. В настоящее время рационы для животных составляются с учетом содержания в кормах не только белкового компонента и энергии, но и витаминов, макро- и микроэлементов. При производстве растительных кормов необходимо учитывать обеспеченность кормов сахарами, в особенности легкорастворимыми. Соотношение между переваримым

протеином и сахарами должно находиться в пределах 1 : 0,8. Поэтому смешанные посевы многолетних кормовых растений различных видов и семейств будут способствовать не только увеличению продуктивности кормовых угодий, но сбалансированности корма по питательному составу согласно требованиям рациона [5, 6, 7, 8].

Практический интерес представляет создание оптимальной структуры кормовых агрофитоценозов, обеспечивающих на протяжении вегетационного периода несколько укосов зеленой массы и обладающих продуктивным долголетием. Многоукосность посевов достигается методом включения в смеси компонентов, которые способны отрастать после скашивания. Использование многолетних культур способствует снижению энергозатрат на технологию их возделывания, а также более полному использованию агроклиматических ресурсов. Кроме того, сохранность высокой продуктивности многолетних кормовых культур в течение 4–5 лет позволяет сэкономить затраты на приобретение семян и проведение посевных работ [9, 10].

Целью наших исследований являлось изучение многолетних кормовых агрофитоценозов, формирующих высокую урожайность зеленой массы в течение 4–5 лет с высоким содержанием питательных веществ в условиях северного региона Республики Беларусь.

### Методика и условия проведения исследований

Исследования проводили на дерново-подзолистой среднесуглинистой, подстилаемой с глубины 0,8 м моренным суглинком, почве в пос. Тулово Витебского района. Почва имела следующую агрохимическую характеристику пахотного горизонта: содержание гумуса – 2,1 %, подвижного фосфора – 244–253 мг/кг и обменного калия – 287–329 мг/кг почвы, рН<sub>KCl</sub> – 5,9–6,2.

Технология возделывания многолетних травосмесей соответствовала отраслевым регламентам [10]. Проведение полевых опытов и статистическую обработку

результатов исследований осуществляли согласно существующим методикам, изложенным Б. А. Доспеховым [11].

Объектом исследования являлись сорта многолетних кормовых культур, внесенные в Государственный реестр.

Схема опыта включала следующие варианты: 1) тимофеевка луговая + клевер луговой; 2) тимофеевка луговая + овсяница луговая + мятлик луговой + клевер луговой + клевер ползучий; 3) тимофеевка луговая + овсяница луговая + фестулолиум + мятлик луговой + клевер луговой + клевер ползучий; 4) тимофеевка луговая + райграсс пастбищный + фестулолиум + мятлик луговой + клевер ползучий + лядвенец рогатый.

Метеорологические условия в годы проведения исследований несущественно различались и были благоприятными по количеству выпавших осадков и температурному режиму, поэтому не наблюдалось отрицательного влияния на перезимовку посевов, а также на рост и развитие растений в течение вегетационного периода.

### Результаты исследований и их обсуждение

Почвенно-климатические условия северной части Республики Беларусь способствуют формированию надземной биомассы при возделывании многолетних кормовых культур. Наиболее распространенными в этом регионе являются одновидовые посевы клевера лугового и его смеси с тимофеевкой луговой. Чтобы повысить продуктивное долголетие посевов многолетних трав, впервые нами было проведено изучение многокомпонентных травосмесей, где при разработке их структуры учитывались биологические особенности каждого вида. Из многолетних трав семейства мятликовые тимофеевка луговая является наиболее распространенной в Беларуси кормовой культурой. Она характеризуется позднеспелостью, является высокозимостойким видом. Овсяница луговая относится к среднеспелым видам многолетних растений, формирует 2–3 укоса зеленой массы. Мятлик луговой и райграсс многолетний (пастбищный) обладают скороспелостью и высокой отавностью. Фестулолиум обладает холодостойкостью, многоукосностью и хорошими кормовыми качествами.

Для увеличения продуктивного долголетия посевов в качестве бобового компонента необходимо использовать клевер ползучий, обладающий высокими темпами отрастания и продуктивным долголетием. Среди бобовых многолетних культур наименее требовательным к почвенно-климатическим условиям является лядвенец рогатый, который относится к среднеспелым, среднеотавным растениям сенокосно-пастбищного использования, в травостоях сохраняется в течение 5–6 лет. В структуру многолетних агрофитоценозов нами были включены

культуры, характеризующиеся формированием максимального уровня зеленой массы в различные годы жизни посева [2, 12].

Анализ полученных нами данных показывает, что посевы двухкомпонентной смеси тимофеевки луговой с клевером луговым наибольшую урожайность зеленой массы сформировали в первый и второй годы использования травостоя. Этот показатель составил 479 ц/га и 417 ц/га соответственно (таблица 1). В последующие вегетационные периоды в структуре двухкомпонентной смеси наблюдалось значительное снижение количества растений клевера лугового, урожайность зеленой массы на четвертый год пользования находилась на уровне 197 ц/га, а в структуре урожая более 90 % приходилось на тимофеевку луговую.

Посевы многокомпонентного агрофитоценоза – тимофеевка луговая + овсяница луговая + фестулолиум + мятлик луговой + клевер луговой + клевер ползучий (вариант 3) – в сумме за четыре года пользования сформировали урожайность зеленой массы 1909 ц/га, в среднем за четыре года пользования она составила 477,2 ц/га. Урожайность зеленой массы при посеве пятикомпонентной травосмеси (вариант 2) с участием культур с наибольшим продуктивным долголетием (овсяница луговая, мятлик луговой, клевер ползучий) была выше по сравнению с тимофеевкой луговой и клевером луговым и составила в первый год пользования 528 ц/га, во второй – 513 ц/га. В последующие годы наблюдалось снижение этого показателя, в среднем за четыре года он был на уровне 440,5 ц/га.

Максимальный показатель по урожайности зеленой массы среди многолетних травосмесей в первый и во второй год пользования составил 567 ц/га и 551 ц/га соответственно при включении следующих культур: тимофеевка луговая + райграсс пастбищный + фестулолиум + мятлик луговой + клевер ползучий + лядвенец рогатый (вариант 4). На третий год пользования травостоем урожайность зеленой массы снизилась на 120 ц/га и на четвертый – на 212 ц/га по сравнению с первым годом пользования. В среднем за четыре года этот показатель в варианте 4 составил 480,0 ц/га.

Включение в структуру многолетних травосмесей бобовых культур позволяет не только улучшить качество корма, но и снизить затраты на внесение минерального азота благодаря симбиотической деятельности клубеньковых бактерий. Результаты наших исследований показали, что все изучаемые травосмеси, за исключением варианта 2, обеспечили максимальный сбор сырого белка с урожаем зеленой массы в первый год пользования по сравнению с последующими годами. В зависимости от компонентов смеси этот показатель составил от 10,7 ц/га до 14,6 ц/га (таблица 2).

Таблица 1 – Урожайность травосмеси многолетних кормовых культур

Вариант	Урожайность травосмеси, ц/га зеленой массы					
	год пользования травостоем				сумма	среднее за 4 года
	1-й	2-й	3-й	4-й		
1	479	417	264	197	1357	339,2
2	528	513	402	319	1762	440,5
3	546	518	460	385	1909	477,2
4	567	551	447	355	1920	480,0
НСР <sub>05</sub>	27,7	31,4	24,4	25,6		

В последующие годы в посевах многолетних трав наблюдалось снижение сбора сырого белка, что связано со снижением доли участия в зеленой массе малолетней культуры клевера лугового. Однако многокомпонентные смеси с включением других видов бобовых культур сохранили более высокий уровень сбора белка по сравнению с двухвидовой смесью. Так, сбор белка с урожаем зеленой массы многокомпонентных смесей в среднем за четыре года пользования в вариантах 3 и 4 составил 11,42 ц/га и 12,05 ц/га соответственно. Нами установлена линейная зависимость между урожайностью зеленой массой травосмеси многолетних кормовых культур и сбором сырого протеина с урожаем зеленой массы, которая описывалась уравнением  $y = 0,025x + 1,086$ ,  $R^2 = 0,883$  (рисунки).

Обобщающим показателем продуктивности посевов многолетних культур является выход обменной энергии с одного гектара с урожаем зеленой массы (таблица 3).

Наибольшим этот показатель был у многокомпонентного агрофитоценоза (тимофеевка луговая + райграс пастбищный + фестулолиум + мятлик луговой + клевер ползучий + люцерна рогатый). В первый год пользования он составил 13,35 ГДж/га, а во второй – 13,02 ГДж/га (таблица 3). В среднем за четыре года пользования в зависимости от варианта сбор обменной энергии был в пределах от 7,15 ГДж/га до 10,82 ГДж/га. Нами установлена линейная зависимость между сбором сырого протеина с урожаем зеленой массы и сбором обменной энергии, которая описывалась уравнением  $y = 0,833x + 0,984$ ,  $R^2 = 0,854$ . Коэффициент корреляции составил 0,9.

урожайность зеленой массы в пределах вариантов опыта различалась в зависимости от ботанического состава травосмеси и по годам возделывания. Наибольшим продуктивным долголетием среди изученных вариантов обладали многокомпонентные травосмеси, которые в среднем за четыре года пользования сформировали урожайность зеленой массы на уровне 477,2–480,0 ц/га. Сбор сырого белка с урожаем зеленой массы у них составил 11,42–12,05 ц/га, выход обменной энергии – 9,87–10,82 ГДж/га. Таким образом, включение в состав травосмесей кормовых культур, обладающих высокими темпами отрастания надземной массы и продуктивным долголетием, способствует увеличению урожайности зеленой массы в течение четырехлетнего использования этих посевов.

**Литература**

1. Цыганов, А. Р. Оптимизация структуры посевных площадей кормовых культур как фактор повышения эффективности АПК Республики Беларусь / А. Р. Цыганов, А. А. Шелюто, Б. В. Шелюто // Адаптивная интенсификация земледелия и растениеводства: современное состояние и пути развития: матер. междунар. науч.-практ. конф. – Горки: БГСХА, 2011. – С. 3–10.



**Зависимость сбора сырого протеина от урожайности зеленой массы травосмеси многолетних кормовых культур**

**Заключение**

Анализ результатов наших исследований показал, что

**Таблица 2 – Сбор сырого протеина с урожаем зеленой массы травосмеси многолетних кормовых культур**

Вариант	Сбор сырого протеина, ц/га				Сумма	Среднее
	год пользования травостоем					
	1-й	2-й	3-й	4-й		
1	11,4	8,7	5,2	4,1	29,4	7,35
2	10,7	11,2	7,3	7,4	36,6	9,15
3	14,2	11,4	10,5	9,6	45,7	11,42
4	14,6	13,1	11,3	9,2	48,2	12,05

**Таблица 3 – Сбор обменной энергии с урожаем зеленой массы травосмеси многолетних кормовых культур**

Вариант	Сбор обменной энергии, ГДж/га				среднее
	год пользования травостоем				
	1-й	2-й	3-й	4-й	
1	9,98	9,03	5,50	4,12	7,15
2	11,90	10,44	8,52	6,78	9,41
3	12,15	10,59	9,78	6,98	9,87
4	13,35	13,02	9,51	7,39	10,82

- Шелюто, Б. В. Зеленые и сырьевые конвейеры: монография / Б. В. Шелюто, В. Н. Шлапунов, А. А. Шелюто. – Минск: Экоперспективы, 2008. – 239 с.
- Реализация биологического потенциала продуктивности однолетних и многолетних агрофитоценозов: монография / Н. П. Лукашевич, Н. Н. Зенькова. – Витебск: ВГАВМ, 2014. – 206 с.
- Лукашевич, Н. П. Кормопроизводство: учебник / Н. П. Лукашевич, Н. Н. Зенькова. – Минск: ИВЦ Минфин, 2014. – 592 с.
- Формирование продуктивности многолетних бобово-злаковых агрофитоценозов / Н. П. Лукашевич [и др.] // Инновационные разработки АПК: резервы снижения затрат и повышения качества продукции: матер. междунар. науч.-практ. конф. (12–13 июля 2018 г., аг. Тулово). – Минск, 2018. – С. 297–300.
- Тиво, П. В. Качество урожая люцерны, возделываемой в условиях Поозерья / П. В. Тиво, Л. А. Саскевич, Д. А. Постникова // Земледелие и растениеводство. – 2020. – № 4. – С. 7–12.
- Мееровский, А. С. Поздний посев клевера лугового на торфяных почвах / А. С. Мееровский, А. Л. Бирюкович // Земледелие и растениеводство. – 2020. – № 4. – С. 17–20.
- Бушуева, В. И. Закономерности формообразовательного процесса и эффективность методов селекции бобовых культур (*Lupinus angustifolius* L., *Galega orientalis* Lam., *Trifolium pratense* L.) в Беларуси: автореф. дис. доктора с.-х. наук: 06.01.05 / В. И. Бушуева; Бел. гос. с.-х. академия. – Горки, 2010. – 48 с.
- Кормопроизводство: учебник для студентов высших учебных заведений по агрономическим специальностям / А. А. Шелюто [и др.]; под ред. А. А. Шелюто. – Минск: ИВЦ Минфин, 2009. – 472 с.
- Организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур: сборник отраслевых регламентов / Ин. аграр. экономики НАН Беларуси; рук. разработ.: В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск: Белорусская наука, 2005. – 460 с.
- Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
- Васько, П. П. Пастбищные травосмеси: подбираем компоненты / П. П. Васько, Е. Р. Клыга // Животноводство России. – 2016. – № 5. – С. 53–55.

УДК 633.28; 631.53.02

## Влияние аэродинамического фракционирования семян на урожайность зеленой массы суданской травы

Е. М. Чирко, кандидат с.-х. наук, Т. В. Гончаревич, научный сотрудник  
Брестская ОСХОС НАН Беларуси

(Дата поступления статьи в редакцию 13.04.2021)

В статье приведены результаты исследований по изучению зависимости урожайности зеленой массы суданской травы от фракционирования семян с использованием аэродинамического сепаратора. Предпосевное фракционирование семян позволяет формировать партии семенного материала, семена которых отличаются выравненностью и однородностью по массе 1000 семян и посевным качествам.

### Введение

Эффективное ведение животноводства невозможно без наличия прочной кормовой базы, обеспечивающей гарантированное и бесперебойное кормление поголовья кормами, обладающими высокими энергетическими и качественными показателями. В современных условиях ставка сделана на кукурузу, как на основную высокопродуктивную кормовую культуру, однако требующую интенсивное применение средств химизации. Поэтому остро встал вопрос о подборе менее требовательной культуры и в то же время обладающей высокой и стабильной продуктивностью, хорошими кормовыми достоинствами [1].

Постоянный поиск путей удешевления кормов, увеличения объемов их производства и улучшения качества остается весьма актуальным. В решении данного вопроса немаловажное значение имеют однолетние кормовые культуры позднего срока сева, в число которых входит суданская трава (*Sorghum sudanensis* Pipe). В последнее время данная культура становится все более популярной и востребованной в производстве. Для производителей суданская трава привлекательна, прежде всего, своей засухоустойчивостью, высокой продуктивностью, хорошим качеством зеленой массы, способностью бы-

*The article presents the results of studies to study the dependence of the yield of green mass of the Sudanese grass on the fractionation of seeds using an aerodynamic separator. Pre-sowing fractionation of seeds makes it possible to form batches of seed material, the seeds of which are distinguished by evenness and uniformity in the weight of 1000 seeds and sowing qualities.*

стро отрастать после скашивания. Именно поэтому она с успехом используется для получения зеленой массы, сена, силоса, а также как пастбищная культура [2]. При соблюдении технологических норм выращивания суданская трава способна формировать до 500–600 ц/га зеленой массы, 125–135 ц/га сена и 40–45 ц/га зерна. В 100 кг зеленой массы содержится до 3 кг переваримого протеина, а сено по своей питательности уступает только селу из бобовых трав [3]. При достаточном увлажнении суданская трава быстро отрастает, тем самым обеспечивая несколько укосов за вегетационный период, хорошо переносит выпас скота.

Семена суданской травы, которые используются для посева, являются однокомпонентной смесью, содержащей различные фракции по размеру, массе, удельной массе, степени созревания, то есть по качеству. Между размером семян и их всхожестью наблюдается прямая зависимость. У более крупных семян семядоли и зародыш больше, чем у мелких, а оболочка занимает меньшую удельную массу. Такие семена быстрее и лучше прорастают, поскольку зародыш снабжен питательными веществами лучше [4].

Для сортирования-калибровки однокомпонентной смеси с целью выделения наиболее полноценных фракций из общей массы рекомендуется применять