

*During the "budding - flowering" period, the total chlorophyll content in leaves was 0.770-1.201 mg / g, in stems - 0.228-0.400 mg / g of crude mass. At the "green ripeness" phase, the total chlorophyll content Chl (a+b) in leaves was 0.784-1.554 mg / g, in stems - 0.208-0.388 mg / g, in capsules - 0.108-0.277 mg / g of crude mass; carotenoids in leaves - 0.370-0.595 mg/g, in stems - 0.095-0.165 mg/g, 0.055-0.097 mg/g of crude mass. As a result of the studies, the options were identified with the complex use of the preparation Agromik, L, as well as with the treatment of seeds and vegetative plants with the preparation Gordebak, L, the use of which contributed to the maximum accumulation of photosynthetic pigments by oil flax and the formation of a higher yield.*

УДК 633.2.031

## **ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ ТРЕХКОМПОНЕНТНЫХ ТРАВСТОЕВ С КОСТРЕЦОМ БЕЗОСТЫМ**

**Н.Ф. Терлецкая**<sup>1</sup>, кандидат биол. наук, **Е.Р. Клыга**<sup>2</sup>, кандидат с.-х. наук,  
**А.С. Антонюк**<sup>1</sup>, научный сотрудник

<sup>1</sup>Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси

<sup>2</sup>РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»

(Дата поступления статьи в редакцию 21.02.2025)

Рецензент: Лужинский Д.В., кандидат с.-х. наук

**Аннотация.** В статье приводятся результаты исследований по оценке продуктивности трехкомпонентных травостоев с кострцом безостым на осушенной дерново-глеевой почве. Установлено, что при сенокосном режиме использования в травостоях кострца с люцерной и дополнительными злаковыми компонентами (овсяницей луговой, овсяницей тростниковой, фестулолиумом) в среднем за первые три года пользования формируется урожайность зеленой массы 564,5–581,6 ц/га, урожайность сухого вещества – 110,9–115,0 ц/га. Результаты химического анализа корма показали, что своевременная уборка травостоев (начало выметывания злакового вида и бутонизация бобового вида) гарантирует получение качественной надземной биомассы, соответствующей по содержанию сырой клетчатки, сырого протеина и обменной энергии зоотехническим требованиям.

Перспективным направлением в формировании устойчивой кормовой базы в соответствии с Государственной программой «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы и Директивой Президента Республики Беларусь № 6 «О развитии села и повышении эффективности аграрной отрасли» является совершенствование структуры посевных площадей с учетом природно-климатических условий, в том числе увеличение доли бобовых и бобово-злаковых трав с целью обеспечения сельскохозяйственных животных полноценными кормами [1, 2, 3].

Многолетние травы являются наиболее дешевым и доступным источником получения высокопитательной кормовой массы, богатой протеином, углеводами, ценными аминокислотами, витаминами, макро- и микроэлементами. Данные культуры хорошо сочетаются в травосмесях, и, благодаря различной спелости, могут использоваться в системе зеленого конвейера. Кроме того, возделывание многолетних трав способствует улучшению свойств почвы. Так, многолетние бобовые травы, благодаря симбиозу с азотфиксирующими бактериями, обогащают почву азотом, доступным для усвоения растениями, злаковые – улучшают структуру почвы, препятствуют водной и ветровой эрозии. Применение бобово-злаковых травосмесей многолетних трав в севооборотах увеличивает урожай зерновых, крупяных и пропашных культур за счет обогащения почвы легкоусвояемым азотом [4].

Для создания высокопродуктивных агрофитоценозов большое значение имеет правильный подбор культур с использованием наиболее адаптированных к почвенно-климатическим условиям видов и сортов [5, 6].

Одной из перспективных кормовых культур семейства мятликовых является кострец безостый, отличающийся высокой урожайностью и хорошими кормовыми достоинствами. Растения характеризуются теневыносливостью, зимостойкостью, засухоустойчивостью, способностью расти на всех типах почв [5, 7]. Гармоничное сочетание костреца безостого с бобовыми (люцерна, клевер) и злаковыми (овсяница луговая или тростниковая, фестулолиум) видами многолетних трав является важным средством увеличения производства кормов высокого качества, соответствующего зоотехническим требованиям.

Цель настоящей работы – оценка продуктивности трехкомпонентных травостоев с кострцом безостым, возделываемых на осушенной дерново-глеевой почве.

**Методика проведения исследований.** Полевые исследования проводились на опытном стационаре в СУП «Савушкино» Малоритского района Брестской области в 2020–2022 гг. Опыты были заложены на осушенной дерново-глеевой почве.

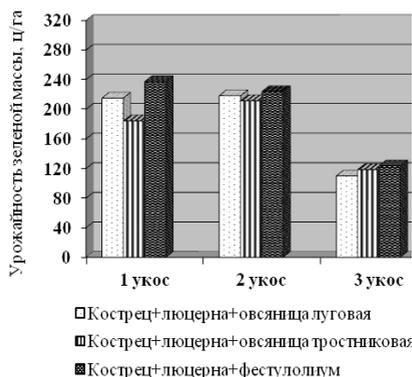
Объектом наблюдения являлись трехкомпонентные травостои с кострцом безостым сорта Выдатны, люцерной изменчивой сорта Вега 87 и дополнительными злаковыми компонентами (овсяницей луговой сорта Зорка, овсяницей тростниковой сорта Таямница, фестулолиумом сорта Удзячны).

Состав изучаемых травосмесей и норма высева семян их компонентов следующие:

- 1) кострец безостый, 2 млн шт/га + люцерна изменчивая, 6 млн шт/га + овсяница тростниковая, 3 млн шт/га;
- 2) кострец безостый, 2 млн шт/га + люцерна изменчивая, 6 млн шт/га + овсяница луговая, 2,5 млн шт/га;
- 3) кострец безостый, 2 млн шт/га + люцерна изменчивая, 6 млн шт/га + фестулолиум, 2 млн шт/га.

Учеты и наблюдения проводились согласно методическим указаниям по проведению полевых опытов с кормовыми культурами и методике опытов на сенокосах и пастбищах [8, 9]. Уборку травостоев проводили в фазу бутонизации бобового компонента и начала выметывания злаковых трав.

**Результаты исследований и обсуждение.** В условиях вегетационного периода 2020 г. в трехкомпонентных травостоях с кострцом безостым в первый год пользования в 1 укосе сформировалась урожайность зеленой массы на уровне 184,3–237,2 ц/га ( $НСР_{05} = 6,31$ ) (рисунок 1). Наиболее высокая урожайность надземной биомассы получена в варианте с посевом травосмеси на основе костреца, люцерны и фестулолиума.

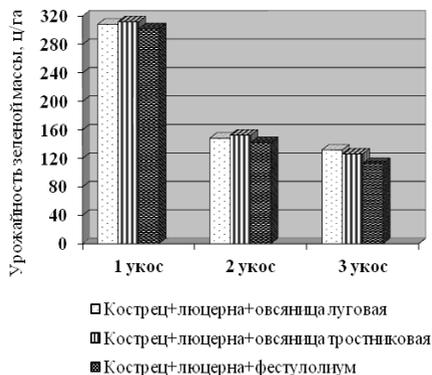


**Рисунок 1. Урожайность зеленой массы сенокосных травостоев с кострцом безостым первого года пользования (2020 г.)**

Во 2 укосе урожайность изучаемых травостоев составила 211,8–223,8 ц/га зеленой массы ( $НСР_{05} = 9,50$ ). Как и в 1 укосе наиболее высокая урожайность получена в травостоях на основе костреца, люцерны и фестулолиума. В 3 укосе сформировалась более низкая урожайность надземной биомассы по сравнению с двумя предыдущими – 110,0–123,6 ц/га ( $НСР_{05} = 9,31$ ), что обусловлено засушливыми условиями второй половины вегетационного периода.

В сумме за вегетацию в 2020 г. в трехкомпонентных травостоях с кострцом безостым при трехукосном использовании урожайность зеленой массы составила 514,3–584,6 ц/га. Наиболее высокая урожайность надземной биомассы получена в посевах костреца с люцерной и фестулолиумом.

В 2021 г. в изучаемых травостоях с кострцом безостым в 1 укосе сформировалась высокая урожайность зеленой массы 302,1–312,0 ц/га ( $НСР_{05} = 13,38$ ) (рисунок 2). Во 2 укосе урожайность надземной биомассы не превышала 152,7 ц/га ( $НСР_{05} = 8,14$ ), в 3 укосе – 126,3 ц/га ( $НСР_{05} = 9,99$ ).



**Рисунок 2. Урожайность зеленой массы сенокосных травостоев с кострцом безостым второго года пользования (2021 г.)**

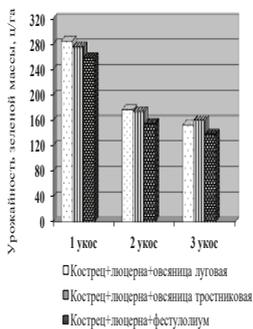
В сумме за вегетацию урожайность зеленой массы в трехкомпонентных травостоях с кострцом составила 557,0–591,0 ц/га. Следует отметить, что во второй год пользования травостоями наиболее высокая урожайность получена в посевах кострца с люцерной и овсяницами. При включении в травосмесь кострца с люцерной в качестве дополнительного злакового компонента фестулолиума урожайность надземной биомассы составила 557,0 ц/га.

В погодных условиях 2022 г. в изучаемых травостоях самая высокая урожайность зеленой массы – 258,6–284,7 ц/га ( $НСР_{05} = 14,28$ ) также сформировалась в 1 укосе (рисунок 3). Во 2 укосе урожайность надземной биомассы не превышала 176,4 ц/га ( $НСР_{05} = 6,77$ ), в 3 укосе – 160,1 ц/га ( $НСР_{05} = 9,18$ ). Следует отметить, что в 1 и 2 укосах наиболее высокая урожайность получена в посевах кострца с люцерной и овсяницей луговой, в 3 укосе – кострца с люцерной и овсяницей тростниковой.

В сумме за вегетацию в третий год пользования травостоями урожайность надземной биомассы составила 551,8–613,6 ц/га. Наиболее высокая урожайность сформировалась в посевах кострца с люцерной и овсяницами.

В среднем за годы исследований в трехкомпонентных травостоях с кострцом безостым при трехукосном использовании сформировалось 564,5–581,8 ц/га зеленой массы.

Результаты исследований показали, что в изучаемых травостоях с кострцом безостым содержание сырого протеина варьировало от 17,3 % до 21,0 %, клетчатки – от 21,7 % до 28,0 %, обменной энергии – от 9,8 до 10,7 МДж/кг сухого вещества (таблица 1).



**Рисунок 3. Урожайность зеленой массы сенокосных травостоев с кострецом безостым третьего года пользования (2022 г.)**

**Таблица 1. Качество зеленой массы сенокосных травостоев с кострецом безостым**

Травосмесь	Содержание в сухом веществе		
	сырого протеина, %	сырой клетчатки, %	обменной энергии, МДж/кг
1	2	3	4
Первый год пользования (2020 г.), 1 укос			
Кострец + люцерна + овсяница луговая	18,7	23,6	10,4
Кострец + люцерна + овсяница тростниковая	18,5	21,7	10,7
Кострец + люцерна + фестулолиум	20,4	24,3	10,4
2 укос			
Кострец + люцерна + овсяница луговая	20,3	25,3	10,2
Кострец + люцерна + овсяница тростниковая	20,6	25,6	10,2
Кострец + люцерна + фестулолиум	19,5	25,0	10,2
3 укос			
Кострец + люцерна + овсяница луговая	18,9	24,5	10,3
Кострец + люцерна + овсяница тростниковая	18,3	25,8	10,1
Кострец + люцерна + фестулолиум	19,8	24,1	10,4
Второй год пользования (2021 г.), 1 укос			
Кострец + люцерна + овсяница луговая	19,8	27,8	10,0
Кострец + люцерна + овсяница тростниковая	19,9	26,7	10,2

Окончание таблицы 1			
1	2	3	4
Кострец + люцерна + фестулолиум	21,0	25,6	10,4
2 укос			
Кострец + люцерна + овсяница луговая	19,0	26,7	10,2
Кострец + люцерна + овсяница тростниковая	17,6	27,8	10,0
Кострец + люцерна + фестулолиум	18,6	26,4	10,2
3 укос			
Кострец + люцерна + овсяница луговая	19,1	28,0	10,0
Кострец + люцерна + овсяница тростниковая	17,8	26,4	10,2
Кострец + люцерна + фестулолиум	18,4	26,8	10,2
Третий год пользования (2022 г.), 1 укос			
Кострец + люцерна + овсяница луговая	20,4	23,6	10,5
Кострец + люцерна + овсяница тростниковая	17,9	27,0	9,9
Кострец + люцерна + фестулолиум	17,3	27,6	9,8
2 укос			
Кострец + люцерна + овсяница луговая	19,8	23,9	10,4
Кострец + люцерна + овсяница тростниковая	20,0	24,6	10,3
Кострец + люцерна + фестулолиум	20,5	24,0	10,4
3 укос			
Кострец + люцерна + овсяница луговая	18,0	24,7	10,2
Кострец + люцерна + овсяница тростниковая	17,8	25,3	10,1
Кострец + люцерна + фестулолиум	18,2	25,6	10,1

В среднем за 2020–2022 гг. в трехкомпонентных травостоях с кострецом сформировалась урожайность сухого вещества на уровне 110,9–115,0 ц/га, сбор сырого протеина составил 21,5–22,4 ц/га, выход кормовых единиц – 93,9–97,8 ц/га (таблица 2).

**Таблица 2. Продуктивность сенокосных травостоев с кострцом безостым**

Травосмесь	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Среднее
Урожайность сухого вещества, ц/га				
Кострец + люцерна + овсяница луговая	105,2	115,1	124,7	115,0
Кострец + люцерна + овсяница тростниковая	102,9	116,2	123,9	114,3
Кострец + люцерна + фестулолиум	110,5	109,8	112,3	110,9
Сбор сырого протеина, ц/га				
Кострец + люцерна + овсяница луговая	20,4	22,4	24,5	22,4
Кострец + люцерна + овсяница тростниковая	19,8	21,9	22,9	21,5
Кострец + люцерна + фестулолиум	22,0	21,8	20,7	21,5
Выход кормовых единиц, ц/га				
Кострец + люцерна + овсяница луговая	90,4	94,1	108,9	97,8
Кострец + люцерна + овсяница тростниковая	89,5	96,9	102,2	96,2
Кострец + люцерна + фестулолиум	95,1	94,5	92,0	93,9

### **Выводы**

1. В условиях вегетационных периодов 2020–2022 гг. в трехкомпонентных травостоях с кострцом безостым, люцерной и дополнительными злаковыми компонентами (овсяницей луговой, овсяницей тростниковой, фестулолиумом) на осушенной дерново-глеевой почве в среднем за три года урожайность зеленой массы составила 564,5–581,8 ц/га, урожайность сухого вещества – 110,9–115,0 ц/га. Наиболее высокая урожайность зеленой массы и сухого вещества сформировалась в травостоях с участием кострца безостого, люцерны и овсяницы луговой.

2. Возделываемые трехкомпонентные травостои с кострцом безостым при своевременной уборке соответствуют по качеству корма зоотехническим требованиям. Содержание сырого протеина в них находилось на уровне 17,3–21,0 %, клетчатки – 21,7–28,0 %, обменной энергии – 9,8–10,7 МДж/кг сухого вещества. В среднем за три года сбор сырого протеина составил 21,5–22,4 ц/га, выход кормовых единиц – 93,9–97,8 ц/га.

## Литература

1. Лобан, А.Г. Теоретические аспекты формирования устойчивой кормовой базы сельскохозяйственных организаций / А.Г. Лобан // *Аграрная экономика*. – 2023 – № 5. – С. 51–64.
2. О Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы: постановление Совета Министров Республики Беларусь, 1 февр. 2021 г., № 59 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – 10.02.2021. – 5/48758.
3. О развитии села и повышении эффективности аграрной отрасли: директива Президента Республики Беларусь, 4 марта 2019 г., № 6 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – 05.03.2019. – 1/18237.
4. Структура и качество кормовой массы различных видов многолетних трав / З.А. Зарьянова [и др.] // *Зернобобовые и крупяные культуры*. – 2017. – № 4 (24). – С. 115–121.
5. Силос из бинарных злаково-бобовых травосмесей на основе коостреца безостого и фестулолиума в рационах коров / Н.В. Пилкок [и др.] // *Зоотехническая наука Беларуси*. – 2019. – Т. 54, № 2. – С. 38–46.
6. Васько, П.П. Подбор видов и сортов для многокомпонентных травосмесей пастбищного и сенокосного использования / П.П. Васько, Е.Р. Клыга // *Научные системы ведения сельского хозяйства Республики Беларусь / В.Ю. Агеев [и др.]; ред.: В.Г. Гусаков [и др.]*. – Минск, 2020. – С. 525–529.
7. Васько, П.П. Возделывание коостреца безостого на корм и семена / П.П. Васько, В.А. Столепченко // *Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. науч. материалов; ред.: Ф.И. Привалов [и др.]*. – Минск, 2017. – С. 406–413.
8. Новоселов, Ю.К. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / Ю.К. Новоселов, Г.Д. Харьков, Н.С. Шеховцов. – М.: ВИК, 1983. – 198 с.
9. Методика опытов на сенокосах и пастбищах ВНИИ / В.Г. Игловиков [и др.]. – М.: ВИК, 1971. – 233 с.

### **ASSESSMENT OF THE PRODUCTIVITY OF THREE-COMPONENT GRASS STANDS WITH AWNLESS RUMP**

***N.F. Tsiarletskaia, E.R. Klyga, A.S. Antoniuk***

*The paper presents the results of the research on the assessment of productivity of three-component grass stands with awnless brome on drained soddy gley soil. It's established that when using awless brome with alfalfa and additional cereal components (meadow fescue, tall fescue, festulolium) in grass stands for hay making, on average, over the first three years of use, the yield of green mass is formed at the level of 564.5–581.6 c/ha, the yield of dry matter – at the level of 110.9–115.0 c/ha. The results of the chemical analysis of forage show that timely harvesting of grass stands (the beginning of cereal species heading and legume species budding) guarantees obtaining high-quality above-ground biomass that meets zootechnical requirements in terms of crude fiber, crude protein and exchange energy content.*