

COMPARATIVE EVALUATION OF SORGHUM CROP HERBAGE YIELD IN DIFFERENT PHASES OF PLANT DEVELOPMENT

G.V. Sedukova, N.V. Kristova

The results of the research on studying the productivity of sorghum crops in different phases of harvesting ripeness at once-cut and two-cuts modes of use on sod-podzolic sandy loam soil in the south-east of Belarus are presented in the article. It was established that the highest productivity is provided by sugar sorghum crops. Sowing on sod-podzolic sandy loam soil in the second ten-day period of May provides herbage yield in the phase of the beginning of panicle emergence equaled to 470 q/ha on average which is 7 % higher than the yield of SSH, 19 and 24 % higher than Sudan grass and grain sorghum, respectively. Yield of sorghum aftermath received in late September-early October ranged from 67 to 98 q/ha. The herbage yield of sorghum crops in two-cuts mode of use is 9-25 % lower compared to the yield of herbage harvested in the phase of milk-wax ripeness of grain (519-717 q/ha).

УДК 633.2.03:631.559

КОРМОВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПАСТБИЩНЫХ ТРАВСТОЕВ ПО ГОДАМ ПОЛЬЗОВАНИЯ

Е.Р. Клыга, кандидат с.-х. наук

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», г. Жодино
(Дата поступления статьи в редакцию 24.04.2024)

Рецензент: Боровик А.А., кандидат с.-х. наук

Аннотация. Приведены результаты исследований по формированию кормовой продуктивности пастбищными травостоями с участием *Festulolium loliaeseut*. Установлено, что за период исследований 2012–2014 гг. продуктивность травостоев зависела от погодных условий, компонентного состава, и года пользования. Суммарная урожайность сухого вещества в травосмесях составила 251,9–292,8 ц/га. Сбор сырого протеина в бинарных вариантах не уступает многокомпонентным травостоям, составляя 16,7–17,0 и 15,5–17,3 ц/га. Выход обменной энергии составил от 89,6 до 102,9 МДж/кг СВ. Обеспеченность 1 кг сухого вещества сырым протеином и обменной энергией достаточно высокая и соответствует зоотехническим требованиям – 17,7–19,2 % и 10,5–10,8 МДж/кг соответственно.

Введение

Изучение в современном травосеянии возможности получения высококачественных кормов является актуальным вопросом и проводится как в Республике Беларусь, так и за ее пределами.

Травостои, созданные на основе многолетних трав интенсивного типа, устойчивых к многократному использованию, позволяют получить за вегетацию 3–4 укоса зеленой массы при сенокосном и 5–6 циклов отчуждения при паст-

бищном режиме использования. Протеиновая и энергетическая питательность таких кормов составляет 16–19 % сырого протеина и 10,5–10,8 МДж/кг сухого вещества обменной энергии.

В Беларуси насчитывается более 100 тыс. га пастбищных угодий на пашне. Для обеспечения высокой их продуктивности необходимо учитывать почвенные, погоднo-климатические условия регионов возделывания, использовать богатый видовой состав культурных бобовых и злаковых трав, при разработке состава травосмесей подбирать наиболее продуктивные виды и сорта.

Адаптивность аграрного производства связана с многолетними травами, продолжительный период роста которых позволяет использовать их для заготовки сенажа, силоса, сена, а также в качестве пастбищ. Именно пастбища являются источником самой дешевой кормовой единицы и при грамотном подборе состава травосмесей гарантируют поступление качественного зеленого корма.

Методика проведения исследований

Научные исследования проводили в полевых условиях на дерново-подзолистой связно супесчаной почве, подстилаемой на глубине 50–70 см песками, со следующей агрохимическими характеристиками: рН 5,9–6,0; содержание гумуса 2,01–2,15 %, подвижного фосфора – 199–232 мг/кг, подвижного калия – 201–254 мг на 1 кг почвы.

В 2012–2014 гг. нами проведены исследования по изучению урожайности одновидовых посевов фестулолиума, бинарных травостоев его с клевером ползучим, а также многокомпонентных травосмесей с добавлением к ним райграса пастбищного, овсяницы луговой, овсяницы тростниковой, тимофеевки при пастбищном режиме использования. В состав травосмесей были подобраны сорта клевера ползучего (*Волат*, *Чародей*), фестулолиума (*Пуня*, *ВИК-90*) и райграса пастбищного (*Пашавы*, *Дуэт*), характеризующиеся асинхронными ритмами роста в период вегетации. В многокомпонентные варианты – отечественные сорта овсяницы луговой *Зорка*, овсяницы тростниковой *Зарница*, тимофеевки луговой *Волна*. Закладка опыта проводилась в 2011 г. по следующей схеме:

1. *Чародей*
2. *Волат* + *Чародей*
3. *Пуня*
4. *Пуня* + *ВИК-90*
5. *Чародей* + *Пуня* + *ВИК-90*
6. *Волат* + *Чародей* + *Пуня* + *ВИК-90*
7. *Чародей* + *Пашавы* + *Дуэт* + *Пуня* + *ВИК-90*
8. *Волат* + *Пашавы* + *Дуэт* + *Пуня* + *ВИК-90*
9. *Волат* + *Чародей* + *Пашавы* + *Дуэт* + *Пуня* + *ВИК-90*
10. *Чародей* + *Пашавы* + *Дуэт* + *Пуня* + *ВИК-90* + овсяница луговая
11. *Волат* + *Чародей* + *Пашавы* + *Дуэт* + *Пуня* + *ВИК-90* + овсяница луговая
12. *Чародей* + *Пашавы* + *Дуэт* + *Пуня* + *ВИК-90* + тимофеевка луговая

13. Волат + Чародей + Пашавы + Дуэт + Пуня + ВИК-90 + тимофеевка луговая
 14. Чародей + Пашавы + Дуэт + Пуня + ВИК-90 + овсяница тростниковая
 15. Волат + Чародей + Пашавы + Дуэт + Пуня + ВИК-90 + овсяница тростниковая
 16. Чародей + Пашавы + Дуэт + Пуня + ВИК-90 + тимофеевка луговая
 17. Волат + Чародей + Пашавы + Дуэт + Пуня + ВИК-90 + овсяница луговая + овсяница тростниковая
 18. Датская травосмесь *Versatax*.

В течение вегетации проводились фенологические наблюдения, учет урожая зеленой массы. Урожайность травосмесей определяли методом сплошной уборки малогабаритным комбайном Хеге-212 при пастбищном режиме использования.

Результаты исследований и обсуждение

Формирование урожая сухого вещества. Уровень урожайности сухого вещества изучаемых травостоев зависел от погодно-климатических условий в период исследований, компонентного состава и года пользования (таблица 1).

Таблица 1. Урожайность сухого вещества пастбищных травостоев в 2011-2014 гг.

Состав травосмеси	Урожайность, ц/га			Среднее за 3 г.п.	Σ
	1 г.п.	2 г.п.	3 г.п.		
1	2	3	4	5	6
1. Чародей	116,1	66,4	62,7	81,0	242,9
2. Волат + Чародей	117,5	67,3	66,6	81,8	245,5
3. Пуня	73,6	74,7	82,9	77,1	231,2
4. Пуня + ВИК-90	71,5	76,4	90,1	80,2	240,5
5. Чародей + Пуня + ВИК-90	107,1	77,9	85,0	89,6	268,9
6. Волат + Чародей + Пуня + ВИК-90	110,2	76,0	88,3	92,3	276,9
7. Чародей + Пашавы + Дуэт + Пуня + ВИК-90	92,5	76,8	83,6	84,0	252,1
8. Волат + Пашавы + Дуэт + Пуня + ВИК-90	91,9	79,7	84,4	84,3	252,8
9. Волат + Чародей + Пашавы + Дуэт + Пуня + ВИК-90	104,4	84,6	84,5	91,5	274,5
10. Чародей + Пашавы + Дуэт + Пуня + ВИК-90 + овсяница луг.	87,6	78,6	85,7	84,0	251,9
11. Волат + Чародей + Пашавы + Дуэт + Пуня + ВИК-90 + овсяница луг.	109,4	82,6	86,7	92,2	276,7
12. Чародей + Пашавы + Дуэт + Пуня + ВИК-90 + тимофеевка луг.	99,3	81,3	89,1	89,9	269,7
13. Волат + Чародей + Пашавы + Дуэт + Пуня + ВИК-90 + тимофеевка луг.	116,5	79,8	88,5	93,8	281,4
14. Чародей + Пашавы + Дуэт + Пуня + ВИК-90 + овсяница трост.	93,7	81,8	94,1	89,2	267,5
15. Волат + Чародей + Пашавы + Дуэт + Пуня + ВИК-90 + овсяница трост.	112,5	85,2	95,0	97,6	292,8

Продолжение таблицы 1					
1	2	3	4	5	6
16. Чародей + Пашавы + Дуэт + Пуня + ВИК-90 + овсяница луг. + овсяница трост.	89,7	78,5	93,1	87,1	261,3
17. Волат + Чародей + Пашавы + Дуэт + Пуня + ВИК-90 + овсяница луг. + овсяница трост.	105,1	80,2	91,1	92,1	276,4
18. Датская травосмесь Versamax	99,8	75,4	83,8	86,4	259,1

Наибольшую урожайность травостой сформировали в 1-й год пользования. Урожайность одновидовых посевов фестулолиума составила 71,5–73,6 ц/га сухого вещества. Одновидовые посева клевера ползучего значительно превосходили по уровню урожайности, сформировав в сумме за 6 циклов отчуждения 116,1–117,5 ц/га сухого вещества (в 1,6 раза больше).

Достаточно высокой была суммарная урожайность бинарных травосмесей клевера ползучего и фестулолиума – 107,1–110,2 ц/га сухого вещества. При добавлении к ним сортов райграсса уровень урожайности составлял от 91,9 (*Волат + Пашавы + Дуэт + Пуня + ВИК-90*) до 104,4 ц/га сухого вещества в варианте *Волат + Чародей + Пашавы + Дуэт + Пуня + ВИК-90*.

На величину урожайности не оказало достоверного влияния добавление дополнительных злаковых компонентов (овсяница луговая, овсяница тростниковая, тимофеевка луговая), однако в 1-й год пользования прослеживалось влияние включенных в травосмесь сортов.

Вариант с одним сортом клевера *Чародей* при добавлении овсяницы луговой сформировал суммарную за вегетацию урожайность 87,6 ц/га сухого вещества, аналогичный вариант с двумя асинхронными сортами клевера ползучего (*Волат + Чародей + Пашавы + Дуэт + Пуня + ВИК-90* + овсяница луговая) – 109,4 ц/га сухого вещества. Максимально высокую урожайность обеспечили травостой с добавлением тимофеевки луговой – 99,3 и 116,5 ц/га соответственно.

Датская травосмесь *Versamax* в сумме за 6 циклов отчуждения обеспечила урожайность 99,8 ц/га сухого вещества.

Продуктивность надземной биомассы значительно снижалась с годами пользования во всех вариантах за исключением фестулолиума в одновидовом посеве. Урожайность сухого вещества в варианте с сортом *Пуня* составила 101,5 % относительно 1-го года пользования (74,7 ц/га), в варианте *Пуня + ВИК-90* – 103,2 % (76,4 ц/га). Клеверные травостой (варианты 1 и 2) уступали по сбору сухого вещества, сформировав 66,4–67,3 ц/га. Бинарные травостой клевера с фестулолиумом, а также варианты с добавлением райграсса пастбищного сформировали 76,0–79,7 ц/га. Наиболее высокую урожайность обеспечил вариант, включающий различные по темпам роста и развития сорта (*Волат + Чародей + Пашавы + Дуэт + Пуня + ВИК-90*) – 84,6 ц/га сухого вещества в сумме за вегетацию 2013 г.

Однако преимущество объединения в одной травосмеси одновременно созревающих сортов вышеперечисленных видов в вариантах с добавлением к ним дополнительных злаковых компонентов утрачивается ко 2-му году пользования либо прослеживается незначительно. Так, вариант опыта с одним сортом клевера ползучего при добавлении тимофеевки луговой сформировал 81,3 ц/га сухого вещества, аналогичный вариант с двумя сортами клевера ползучего – 79,8 ц/га сухого вещества.

Очевидно преимущество многокомпонентных травосмесей относительно одновидовых посевов. Варианты с овсяницей луговой обеспечили 78,6–82,6 ц/га, с овсяницей тростниковой – 81,8–85,2 ц/га, со смесью овсяницы луговой и овсяницы тростниковой – 78,5–80,2 ц/га сухого вещества. Такой уровень урожайности многокомпонентных травосмесей превосходит травосмесь Versamax, сформировавшую во 2-й год пользования 75,4 ц/га сухого вещества, что на 24,5 % ниже относительно урожайности 1-го года пользования.

Погодно-климатические условия 2014 г. (3-й год пользования) были более благоприятными для роста и развития многолетних трав относительно 2013 г. На прежнем уровне была лишь величина урожайности сухого вещества клеверных травостоев в чистом виде – 62,7 (*Чародей*) и 66,6 ц/га (*Волат* + *Чародей*). Урожайность одновидовых посевов фестулолиума составила от 82,9 ц/га в варианте с сортом *Пуня* до 90,1 ц/га сухого вещества в варианте со смесью *Пуня* + *ВИК-90*.

Бинарные травостои фестулолиума с клевером ползучим, а также варианты с добавлением к ним райграса пастбищного обеспечили 83,6 (*Чародей* + *Паша-вы* + *Дуэт* + *Пуня* + *ВИК-90*) – 88,3 (*Волат* + *Чародей* + *Пуня* + *ВИК-90*) ц/га сухого вещества.

Урожайность в вариантах с дополнительными злаковыми компонентами была также несколько выше относительно 2013 г. и в вариантах с добавлением овсяницы тростниковой и смеси овсяниц луговой и тростниковой превышала уровень урожайности вариантов без дополнительных злаков.

Наименьшую урожайность сформировали варианты с овсяницей луговой – 85,7–86,7 ц/га, наиболее высокой была урожайность в вариантах с овсяницей тростниковой – 94,1–95,0 ц/га сухого вещества.

Без исключения все варианты с дополнительными злаковыми видами превосходили по уровню урожайности импортную травосмесь, сформировавшую 83,8 ц/га сухого вещества.

В среднем за период исследований изучаемые травостои формировали достаточно высокий уровень урожайности сухого вещества, при этом очевидно преимущество бинарных и многокомпонентных вариантов относительно одновидовых посевов.

Травостой фестулолиума в чистом виде формировали 77,1–80,2 ц/га сухого вещества, травостой клевера ползучего обеспечили 81,0–81,8 ц/га сухого вещества. Урожайность бинарных травостоев клевера с фестулолиумом в среднем за период исследований составила 89,6 ц/га в варианте с одним сортом клевера ползучего *Чародей* + *Пуня* + *ВИК-90* и 92,3 ц/га – в аналогичном варианте с

асинхронными по ритмам роста и развития сортами клевера *Волат + Чародей + Пуня + ВИК-90*.

Также травосмеси с дополнительными злаковыми компонентами, включающие различные по ритмам роста и развития сорта клевера ползучего, формировали в среднем за 3 года пользования более высокую урожайность сухого вещества относительно их аналогов с одним сортом клевера.

Величина урожайности в варианте с овсяницей луговой и одним сортом клевера ползучего (*Чародей + Пашавы + Дуэт + Пуня + ВИК-90*) составила 84,0 ц/га сухого вещества, аналогичный вариант с двумя сортами клевера обеспечили 92,2 ц/га сухого вещества; варианты с тимофеевкой луговой сформировали 89,9 и 93,8 ц/га; с овсяницей тростниковой – 89,2–97,6 ц/га; со смесью овсяницы луговой и овсяницы тростниковой – 87,1 и 92,1 ц/га сухого вещества соответственно.

Следует отметить, что уровень урожайности разработанных нами травосмесей не уступал и даже превосходил травосмесь *Versatax*, урожайность которой в среднем за период исследований составила 86,4 ц/га сухого вещества.

Кормовая продуктивность пастбищных травостоев. Изучаемые нами травостои формировали достаточно высокий уровень продуктивности, величина которого варьировала по годам пользования аналогично величине урожайности сухого вещества (таблица 2). Т.е. максимальный сбор сырого протеина и выход обменной энергии были получены в 1-й год пользования (2012 г.). Одновидовые травостои фестулолиума обеспечили самый низкий сбор сырого протеина, составляющий в сумме за 6 циклов отчуждения в 1-й г.п. 12,8–13,0 ц/га, максимально высокий сбор – одновидовые травостои клевера ползучего – 27,2–27,3 ц/га.

Бинарные и многокомпонентные травостои имели промежуточное значение по данному показателю. Бинарные травостои несколько превосходили аналогичные варианты с добавлением райграса пастбищного, что объясняется более медленными темпами роста и развития райграса, а также меньшим потенциалом продуктивности вида относительно фестулолиума. Сбор сырого протеина бинарных вариантов составил 20,0–21,1 ц/га, в вариантах с добавлением райграса – 16,9–17,4 ц/га, наиболее продуктивным был вариант *Волат + Чародей + Пашавы + Дуэт + Пуня + ВИК-90*, сформировавший 19,6 ц/га сырого протеина.

В травостоях с дополнительным злаковым компонентом в 1-й год пользования четко прослеживается преимущество вариантов, включающих в состав асинхронные сорта. Сбор сырого протеина в вариантах с одним сортом клевера ползучего составил 16,3–18,4 ц/га, аналогичных вариантов с двумя сортами клевера – 19,4–21,0 ц/га, т.е. в среднем на 3,3 ц/га сырого протеина больше.

Ко второму году пользования тенденция формирования сбора сырого протеина изменилась. За счет величины урожая надземной биомассы разница между одновидовыми травостоями фестулолиума и клевера ползучего была не такой существенной. Травостои фестулолиума обеспечили 11,7–12,1 ц/га,

Таблица 2. Кормовая продуктивность пастбищных травостоев за 2012-2014 гг.

Состав травосмеси	Сбор сырого протеина, ц/га			Среднее за 3 г.п.	Обеспеченность 1 кг СВ сы-рам про-грам про-теном, %	Выход обменной энергии, ГДж/га			Среднее за 3 г.п.	Обеспеченность 1 кг СВ обмен-ной энерги-ей, МДж
	1 г.п.	2 г.п.	3 г.п.			1 г.п.	2 г.п.	3 г.п.		
1. Чародей	27,2	13,6	12,0	17,6	21,7	124,7	73,0	68,7	88,8	11,0
2. Волат + Чародей	27,3	13,6	13,3	18,1	22,1	127,5	73,2	73,3	91,3	11,2
3. Пуня	13,0	11,7	13,2	12,6	16,3	76,7	78,0	86,7	80,5	10,4
4. Пуня + ВИК-90	12,8	12,1	14,1	13,0	16,2	74,6	79,5	94,5	82,9	10,3
5. Чародей + Пуня + ВИК-90	20,0	14,7	15,3	16,7	18,6	113,3	82,4	91,0	95,6	10,7
6. Волат + Чародей + Пуня + ВИК-90	21,1	14,2	15,8	17,0	18,4	116,9	80,4	92,7	96,7	10,5
7. Чародей + Пашавы + Дуэт + Пуня + ВИК-90	17,4	15,3	15,5	16,1	19,2	98,6	81,9	88,4	89,6	10,7
8. Волат + Пашавы + Дуэт + Пуня + ВИК-90	16,9	15,2	15,2	15,8	18,7	98,0	84,2	89,7	90,6	10,8
9. Волат + Чародей + Пашавы + Дуэт + Пуня + ВИК-90	19,6	15,8	15,3	16,9	18,5	111,7	90,3	89,1	97,0	10,6
10. Чародей + Пашавы + Дуэт + Пуня + ВИК-90 + овсяница луговая	16,3	14,7	15,6	15,5	18,5	93,5	83,6	90,2	89,1	10,6
11. Волат + Чародей + Пашавы + Дуэт + Пуня + ВИК-90 + овсяница луговая	21,0	15,5	15,1	17,2	18,7	116,9	87,7	91,0	98,5	10,7
12. Чародей + Пашавы + Дуэт + Пуня + ВИК-90 + тимopheвка луговая	18,4	14,6	15,7	16,2	18,0	105,2	85,5	93,5	94,7	10,5
13. Волат + Чародей + Пашавы + Дуэт + Пуня + ВИК-90 + тимopheвка луговая	20,9	14,4	15,6	17,0	18,1	124,3	83,8	93,7	100,6	10,7
14. Чародей + Пашавы + Дуэт + Пуня + ВИК-90 + овсяница тростниковая	17,1	15,1	16,7	16,3	18,3	99,4	86,3	98,1	94,6	10,6
15. Волат + Чародей + Пашавы + Дуэт + Пуня + ВИК-90 + овсяница тростниковая	19,9	15,5	16,5	17,3	17,7	119,4	90,0	99,3	102,9	10,5
16. Чародей + Пашавы + Дуэт + Пуня + ВИК-90 + овсяница луговая + овсяница тростниковая	16,3	14,1	16,2	15,5	17,8	95,1	83,0	97,1	91,7	10,5
17. Волат + Чародей + Пашавы + Дуэт + Пуня + ВИК-90 + овсяница луговая + овсяница тростнико-вая	19,4	14,4	15,7	16,5	17,9	111,6	84,3	94,8	96,9	10,5
18. Датская травосмесь Versamax	18,6	13,7	14,4	15,6	18,1	106,5	79,5	87,9	91,3	10,6

травостой клевера ползучего – 13,6 ц/га сырого протеина, т.е. в среднем лишь на 1,7 ц/га больше.

Бинарные и многокомпонентные травостой превосходили по сбору протеина травостой клевера благодаря более интенсивному росту и развитию составляющих их компонентов во 2-й год пользования и сложившимися погодноклиматическими условиями, позволяющими именно травосмесям более полно использовать данный фактор.

Травостой клевера с фестулолиумом сформировали 14,2–14,7 ц/га сырого протеина, при добавлении к ним райграса пастбищного суммарный сбор протеина увеличился до 15,2–15,8 ц/га.

Варианты с дополнительными злаковыми компонентами обеспечили одинаковый уровень сбора сырого протеина независимо от количества входящих в состав сортов клевера ползучего. Величина продуктивности составила от 14,1 ц/га (*Чародей + Пашавы + Дуэт + Пуня + ВИК-90* + овсяница луговая + овсяница тростниковая) до 15,5 ц/га сырого протеина (*Волат + Чародей + Пашавы + Дуэт + Пуня + ВИК-90* + овсяница луговая, а также вариант опыта *Волат + Чародей + Пашавы + Дуэт + Пуня + ВИК-90* + овсяница тростниковая).

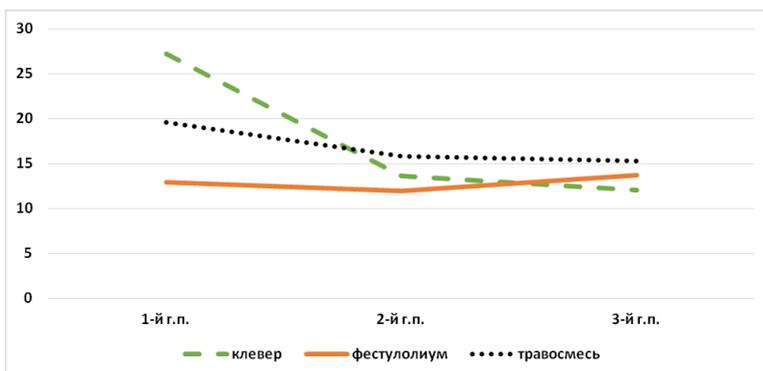
Продуктивность импортной травосмеси Versamax составила 13,7 ц/га сырого протеина.

На 3-й год пользования продуктивность одновидовых травостоев клевера ползучего осталась на прежнем уровне относительно 2-го года, составляя 12,0–13,3 ц/га сырого протеина. Продуктивность травостоев фестулолиума в чистом виде незначительно увеличилась – 13,2–14,1 ц/га.

Бобово-злаковые бинарные и многокомпонентные травосмеси обеспечили сбор сырого протеина примерно на одном уровне и все разработанные нами варианты превысили по данному показателю травосмесь Versamax, продуктивность которой составила 14,4 ц/га сырого протеина. Продуктивность многокомпонентных травостоев составила от 15,1 ц/га в варианте *Волат + Чародей + Пашавы + Дуэт + Пуня + ВИК-90* + овсяница луговая до 16,7 ц/га сырого протеина в варианте *Волат + Чародей + Пашавы + Дуэт + Пуня + ВИК-90* + овсяница тростниковая.

По годам пользования наименее стабильны (равномерны) по уровню сбора сырого протеина были одновидовые посевы клевера ползучего, продуктивность которых на 2-й и 3-й годы пользования снижалась вдвое относительно 1-го года. Одновидовые травостой фестулолиума обеспечили примерно одинаковый по годам пользования выход сырого протеина. Многокомпонентные травостой характеризовались некоторым снижением уровня продуктивности ко 2-му и 3-му годам пользования, однако при этом имели наиболее высокую продуктивность относительно одновидовых вариантов. Данная закономерность отражена на рисунке 1.

В среднем за период исследований (2012–2014 гг.) наименее продуктивными по сбору сырого протеина были одновидовые посевы фестулолиума, обеспечившие 12,6–13,0 ц/га. Максимально высоким был сбор сырого протеина в одновидовых посевах клевера ползучего – 17,6–18,1 ц/га. Обеспеченность 1 кг



Примечание: «клевер» – среднее значение вариантов опыта 1–2,
 «фестулолиум» – среднее значение вариантов опыта 3–4,
 «травосмесь» – кривая на примере варианта опыта 9.

Рисунок 1 – Сбор сырого протеина по годам пользования, ц/га.

сухого вещества пастбищного корма сырым протеином составила 16,2–16,3 % у фестулолиума и 21,7–22,1 % у клевера ползучего.

Бинарные и многокомпонентные травосмеси формировали продуктивность 15,5–17,3 ц/га при обеспеченности 1 кг сухого вещества 17,7–19,2 % сырого протеина.

Энергетическая питательность изучаемых пастбищных травостоев была достаточно высокой и соответствовала зоотехническим требованиям. Выход обменной энергии также зависел от года пользования и компонентного состава.

Одновидовые травостои фестулолиума в 1-й год пользования в сумме за 6 циклов отчуждения обеспечили выход обменной энергии 74,6–76,7 МДж/га, травостой клевера ползучего в чистом виде – 124,7–127,5 МДж/га. Высокий выход обменной энергии обеспечили бинарные и многокомпонентные варианты, сформировав 113,3–116,9 МДж/га в травосмесях с фестулолиумом и клевером, 98,0–98,6 МДж/га при добавлении к ним райграса пастбищного. Максимально высокий выход обменной энергии обеспечил вариант *Волат + Чародей + Пашавы + Дуэт + Пуня + ВИК-90* – 111,7 МДж/га.

В вариантах с добавлением дополнительных злаковых компонентов также преимущество имели травосмеси с асинхронными сортами клевера ползучего. В вариантах с одним сортом клевера *Чародей* формировалась энергетическая продуктивность 93,5–105,2 МДж/га, с двумя сортами клевера *Чародей + Волат* – 111,6–124,3 МДж/га.

Однако данное преимущество нивелируется ко 2-му году пользования травостоями и сбор обменной энергии данных вариантов составил в 2012 г. 83,0–90,0 МДж/га. Для сравнения: импортная травосмесь *Versatax* обеспечила выход обменной энергии 79,5 МДж/га.

Одновидовые травостои клевера ползучего позволили получить 73,0–73,2 МДж/га, травостой фестулолиума – 78,0–79,5 МДж/га. Бинарные травостои из сортов клевера и фестулолиума обеспечили 80,4–82,4 МДж/га.

На 3-й год пользования травостой клевера ползучего были наименее продуктивными по выходу обменной энергии – 68,7–73,3 МДж/га, продуктивность одновидовых травостоев фестулолиума была на уровне 86,7–94,5 МДж/га, что не ниже продуктивности бинарных и однокомпонентных вариантов. Варианты с клевером и фестулолиумом обеспечили выход обменной энергии 91,0–92,7 МДж/га, продуктивность при добавлении к ним сортов райграса не имела преимуществ и составила 88,4–89,7 МДж/га, что можно объяснить меньшим потенциалом продуктивности райграса пастбищного.

Многокомпонентные варианты с дополнительными злаковыми видами обеспечили от 90,2 (*Чародей* + *Папавы* + *Дуэт* + *Пуня* + *ВИК-90* + овсяница луговая) до 99,3 (*Чародей* + *Папавы* + *Дуэт* + *Пуня* + *ВИК-90* + овсяница тростниковая) МДж/га обменной энергии.

В среднем за период исследований изучаемые травостой по выходу обменной энергии были наименее продуктивными в вариантах с одновидовыми посевами фестулолиума (80,5–82,9 МДж/га), травостой клевера ползучего сформировали 88,8–91,3 МДж/га, бинарные варианты обеспечили 95,6–96,7 МДж/га, при добавлении к ним райграса пастбищного выход обменной энергии составил 89,6–97,0 МДж/га.

В среднем за трехлетний период исследований в травосмесях с дополнительными злаковыми компонентами по сбору обменной энергии прослеживается преимущество вариантов, в состав которых входят асинхронные по ритмам роста и развития сорта клевера ползучего. Различия в скорости ритмов роста и развития позволяют им более полно использовать условия жизнедеятельности. Варианты с одним сортом клевера *Чародей* обеспечили выход обменной энергии 89,1–94,7 МДж/га (в среднем 92,5 МДж/га), аналогичные варианты с двумя сортами клевера – 96,9–102,9 МДж/га (в среднем 99,7 МДж/га). Травосмесь *Versamax* в среднем за 2012–2014 гг. обеспечила выход обменной энергии 91,3 МДж/га при обеспеченности 1 кг сухого вещества 10,6 МДж.

Обеспеченность 1 кг сухого вещества обменной энергии в разработанных нами вариантах травосмесей была достаточно высокой, соответствовала зоотехническим требованиям качества корма и составляла 10,3–10,4 МДж в одновидовых посевах фестулолиума и 10,5–10,8 МДж в бинарных и многокомпонентных вариантах.

Выводы

1. Продуктивность надземной биомассы разработанных травостоев в период исследований 2012–2014 гг. была достаточно высокой и зависела от погодноклиматических условий, компонентного состава изучаемых вариантов, а также продолжительности (года пользования) их использования.

2. Максимальный уровень урожайности сухого вещества изучаемые травостой формируют в 1-й год пользования. Одновидовые посева фестулолиума обеспечили 71,5–73,6 ц/га, одновидовые посева клевера ползучего – 116,1–117,5 ц/га, бинарные травостой клевера с фестулолиумом 107,1–110,2 ц/га сухого вещества.

3. В 1-й год пользования на величину урожайности сухого вещества оказывал влияние не только видовой, но и сортовой состав травосмесей. В вариантах с дополнительными злаковыми компонентами с одним сорта клевера ползучего *Чародей* величина урожайности составила 87,6–99,3 ц/га, аналогичные варианты с асинхронными по ритмам роста и развития сортами клевера (*Волат* + *Чародей*) формировали 105,1–116,5 ц/га сухого вещества.

4. Во 2-й год пользования продуктивность изучаемых травостоев снижается. Травостой клевера ползучего формируют урожайность 66,4–67,3 ц/га, бинарные его смеси с фестулолиумом – 76,0–77,9 ц/га, травосмеси из трех компонентов (клевер + райграс + фестулолиум) – 76,8–84,6 ц/га сухого вещества. Многокомпонентные варианты обеспечили суммарную за 6 циклов отчуждения урожайность 78,5–85,2 ц/га сухого вещества.

5. Урожайность травостоев на 3-й год пользования не уступает по величине 2-му году пользования, составляя 62,7–66,6; 85,0–88,3; 83,6–84,5 и 85,7–95,0 ц/га сухого вещества соответственно.

6. В среднем за период исследований одновидовые посеы фестулолиума формировали 77,1–80,2 ц/га, клевера ползучего – 81,0–81,8 ц/га, их бинарные травосмеси – 89,6–92,3 ц/га, при добавлении к ним сортов райграса пастбищного – 84,0–91,5 ц/га сухого вещества.

Урожайность многокомпонентных вариантов с одним сортом клевера ползучего составила 84,0–89,9 ц/га, в аналогичных вариантах с двумя асинхронными по ритмам роста и развития сортами клевера ползучего – 92,1–97,6 ц/га сухого вещества.

7. Продуктивность изучаемых травостоев по сбору сырого протеина в среднем за период исследований составила от 12,6–13,0 ц/га в одновидовых посевах фестулолиума до 17,6–18,1 ц/га в одновидовых посевах клевера ползучего. Бинарные и многокомпонентные варианты обеспечили сбор сырого протеина 15,5–17,3 ц/га.

В пастбищную спелость все изучаемые варианты имели высокую обеспеченность 1 кг сухого вещества сырым протеином, составляющую 16,2–16,3 % у фестулолиума, 21,7–22,1 % у клевера ползучего и 17,7–19,2 % в клеверо-злаковых вариантах.

8. По выходу обменной энергии в среднем за 3 года пользования наименее продуктивными были одновидовые посеы фестулолиума (80,5–82,9 ГДж/га), наиболее продуктивными – бинарные и многокомпонентные травостой, обеспечившие 89,6–102,9 ГДж/га. Обеспеченность 1 кг сухого вещества обменной энергией составила 10,3–10,4 и 10,5–10,8 МДж соответственно.

Литература

1. Cernoch, V. Benefits of *Festulolium* varieties in European agriculture / V. Cernoch, O. Groenbaek // Proceedings of the 18th Symposium of the European Grassland Federation. – Wageningen, the Netherlands, 15-17 June, 2015. – Vol. 20: Grassland and forages in high output dairy farming systems. – P. 386-388.

2. Frankof-Lindberg, B.E. Digestibility and fibre content of leaves and straw of three *Festulolium* hybrids during spring regrowth / B.E. Frankof-Lindberg, K.-F. Olsson // Proceedings of the 21th General Meeting of the European Grassland Federation / Grassland Science in Europe. –

Uppsala, Sweden, 9-12 June 2008. – Vol. 13: Biodiversity and Animal Feed Future: Challenges for Grassland Production. – P. 456-458.

3. Lyszczarz, R. Ilościowe i jakościowe parametry oceny wybranych odmian kustrzewy lakowej, zycicy trwalej i Festulolium. / R. Lyszczarz // Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych. – 2001. – №474. – P. 225-233.

4. Клыга, Е.Р. Фестулолиум агробиологические аспекты возделывания: аналитический обзор / Е.Р. Клыга, П.П. Васько. – Минск: ИВЦ Минфина, 2016. – 68 с.

5. Кутузова, АА. Клеверо-райграсовые травосмеси для пастбищ Нечерноземной зоны / А.А. Кутузова, Е.Е. Проворная, Е.Г. Седова // Кормопроизводство. – 2007. – №4. – С. 6-11.

6. Машьянов, М.А. Влияние состава содоминантов травосмеси на продуктивность и адаптивность разновидовых травостоев с доминированием фестулолиума в условиях северо-запада России / М.А. Машьянов, В.В. Ганичева // Кормопроизводство. – 2015. – № 3. – С. 21-25.

7. Прядильщикова, Е.Н. Многолетние травы пастбищного использования для адаптивного кормопроизводства Вологодской области / Е.Н. Прядильщикова, В.В. Вахрушева, О.О. Чернышева // Агрозоотехника. – 2022. – Том 5, № 4.

FORAGE PRODUCTIVITY OF PASTURE GRASSES BY YEARS OF USE

E.R. Klyga

The research results of the formation of fodder productivity by pasture grasses with Festulolium loliaceum are presented in the paper. It is established that for the research period of 2012-2014, the productivity of grass stands depended on weather conditions, component composition, and a year of use. The total dry matter yield in grass mixtures was 251.9-292.8 kg/ha. Crude protein yield in binary stands is not inferior to multi-component grasses and makes up 16.7-17.0 and 15.5-17.3 q/ha. Exchange energy yield ranged from 89.6 to 102.9 MJ/kg DW. Provision of 1 kg of dry matter with crude protein and exchange energy is high enough and corresponds to zootechnical requirements and equals to 17.7-19.2 % and 10.5-10.8 MJ/kg, respectively.

УДК 633.2.031:633.262

ПРОДУКТИВНОСТЬ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ТРАВСТОЕВ НА ОСНОВЕ КОСТРЕЦА БЕЗОСТОГО

*Н.Ф. Терлецкая**, кандидат биол. наук, *Е.Р. Клыга***, кандидат с.-х. наук,
*А.С. Антонюк**, научный сотрудник

*ГНУ «Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси», г. Брест

**РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», г. Жодино

(Дата поступления статьи в редакцию 29.04.2024)

Рецензент: Боровик А.А., кандидат с.-х. наук

Аннотация. В статье приводятся результаты исследований по оценке продуктивности трехкомпонентных травостоев с кострцом безостым на осушенной дерново-подзолистой заболоченной песчаной почве, подстилаемой