

## ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ТРАВСТОЯ КЛЕВЕРА ГИБРИДНОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ХАРАКТЕРА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ФОНА УДОБРЕНИЙ

М. М. ЗАЙЦЕВА, Б. В. ШЕЛЮТО

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Республика Беларусь, 213407, e-mail: maryiazaitsava20@gmail.com

(Поступила в редакцию 23.01.2023)

*В настоящей статье представлены результаты исследований по влиянию высоты скашивания, частоты укосов, а также применения удобрений на урожайность и кормовые качества сухого вещества травостоя клевера гибридного.*

*Установлено, что двуукосное использование клевера гибридного не только способствовало увеличению полученного урожая и продуктивности травостоя по сравнению с трехукосным, но и сохранению клевера гибридного, что влияет на качество полученного корма. При этом урожайность составила 3,27–4,30 т/га без применения удобрений и 4,39–5,63 т/га при внесении фосфорно-калийных удобрений.*

*Высота скашивания травостоя так же оказала влияние на продуктивность травостоя. При высоте скашивания 4–6 см было получено 4,30 т/га без применения удобрений и 5,63 т/га на фоне внесения фосфорно-калийных удобрений при двуукосном использовании. При трехукосном использовании урожайность составила 3,73 т/га без применения удобрений и 4,48 т/га при внесении фосфорно-калийных удобрений. При этом сбор кормовых единиц и обменной энергии – 2,51–3,74 тыс/га кормовых единиц и 34,18–51,28 ГДж/га обменной энергии в зависимости от частоты скашивания и фона удобрений.*

*Внесение фосфорно-калийных удобрений способствовало сохранению клевера гибридного в травостое, а также повышению урожайности на 0,69–0,96 т/га при трехукосном использовании и на 1,12–1,46 т/га при двуукосном использовании в зависимости от высоты скашивания. Также при внесении удобрений сбор кормовых единиц увеличился на 0,55–0,80 тыс/га при трехукосном использовании, а при двуукосном использовании на 1,0–1,13 тыс/га.*

**Ключевые слова:** клевер гибридный, высота скашивания, частота укосов, минеральные удобрения, урожайность, кормовые качества, сухое вещество, сырой протеин, сырая клетчатка.

*This article presents the results of studies on the effect of mowing height, frequency of mowing, as well as the use of fertilizers on the yield and forage quality of the dry matter of the herbage of hybrid clover.*

*It has been established that the two-cut use of hybrid clover not only contributed to an increase in the yield and productivity of the herbage compared to the three-cut, but also the preservation of hybrid clover, which affects the quality of the resulting feed. At the same time, the yield was 3.27–4.30 t/ha without the use of fertilizers and 4.39–5.63 t/ha with the application of phosphorus-potassium fertilizers.*

*The height of the mowing of the herbage also had an impact on the productivity of the herbage. With a cutting height of 4–6 cm, 4.30 t/ha was obtained without the use of fertilizers and 5.63 t/ha against the background of the application of phosphorus-potassium fertilizers with two-cutting use. With three-cut use, the yield was 3.73 t/ha without the use of fertilizers and 4.48 t/ha with the application of phosphorus-potassium fertilizers. At the same time, the collection of fodder units and exchange energy is 2.51–3.74 thousand/ha of feed units and 34.18–51.28 GJ/ha of exchange energy, depending on the frequency of mowing and the background of fertilizers.*

*The application of phosphorus-potassium fertilizers contributed to the preservation of hybrid clover in the herbage, as well as an increase in yield by 0.69–0.96 t/ha with three-cutting use and by 1.12–1.46 t/ha with two-cutting use, depending on the height of mowing. Also, when fertilizing, the collection of fodder units increased by 0.55–0.80 thousand/ha with three-cut use, and with two-cut use by 1.0–1.13 thousand/ha.*

**Key words:** hybrid clover, mowing height, mowing frequency, mineral fertilizers, yield, fodder quality, dry matter, crude protein, crude fiber.

### Введение

В условиях республики, при дефиците кормового белка, важнейшая роль отводится многолетним бобовым травам. Поэтому площадь под посев многолетних трав рекомендуется довести до 1 млн га, 90 % которых должны занимать бобовые и бобово-злаковые травостои. Для этого, помимо широко распространенных культур, таких как клевер луговой и люцерна, возможно использовать клевер гибридный [1].

Большим преимуществом клевера гибридного является его приспособленность к более холодному и влажному климату. Он хорошо переносит избыток влаги, хорошо растет при неглубоком залегании грунтовых вод, хорошо развивается на сильно увлажненных почвах, переносит временное затопление [2]. Это объясняется неглубоким проникновением корней, основная масса которых сосредоточена в пахотном слое почвы. Также клевер гибридный выделяется своей высокой кислототерпимостью. Он вполне удовлетворительно растет на почвах с pH 4–5, хотя лучше удается на структурных почвах с pH 6–7 [3, 4]. В целом, клевер гибридный по своим биологическим особенностям, хорошо адаптирован к условиям северо-восточной части Беларуси [5]. Так же большим преимуществом клевера гибридного является то, что он может возделываться на полях, страдающих от клеверного утомления. Его можно возделывать на прежнем месте уже через 2–3 года [6].

Большинство исследователей считают, что долголетие клевера гибридного в значительной мере зависит от времени и высоты скашивания. Так, при скашивании в фазу стеблевания-бутонизации он хорошо отрастает, а во время цветения – слабее. Также сохранности клевера способствует внесение фосфорно-калийных удобрений. Азотные удобрения, в свою очередь, способствуют выпадению ценного бобового компонента, усиливая при этом развитие злаковых трав [7, 8].

В связи с этим, целью исследований было изучить влияние частоты и высоты скашивания на продуктивность клевера гибридного.

### Основная часть

Опыты по изучению возделывания клевера гибридного проводились в УНЦ «Опытные поля БГСХА» в 2011–2014 гг. Объектом исследований служил сорт Красавик.

Почва опытного участка дерново-подзолистая слабоподзоленная легкосуглинистая, развивающаяся на легком лессовидном суглинке, подстилаемом моренным суглинком с глубины 1,1 м. Почва имеет среднюю степень окультуренности. Агротехнические показатели подпахотного 20–40 и пахотного 0–20 см слоя почвы следующие: рН в KCL 6,0–6,6, гидролитическая кислотность 1,17–0,86 мг.-экв. на 100 г почвы, степень насыщенности основаниями 91–96 %, содержание гумуса (по Тюрину) 0,73–1,65 %, подвижных соединений P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 97–181 мг и K<sub>2</sub>O – 164–192 мг на 1 кг почвы. Опыт заложен в четырехкратной повторности, с систематическим (последовательным) размещением вариантов со смещением по повторностям. Учетная площадь делянок – 1 м<sup>2</sup>.

Для решения поставленных задач был заложен полевой опыт по изучению формирования травостоя и урожайности клевера гибридного в зависимости от высоты скашивания, сроков скашивания и агрофона. Опыты заложены по следующей схеме: Фактор А. Высота скашивания.: 1) 2–3 см; 2) 4–6 см; 3) 7–8 см; 4) 9–10 см; 5) 11–12 см; 6) 13–14 см. Фактор Б. Сроки и частота скашивания: 1) Двухукосное (I укос в фазу цветения, II – через 55–60 дней); 2) Трехукосное (I укос в фазу бутонизации, последующие через 40–45 дней). Фактор В. Агрофон: 1. Без удобрений, 2. P<sub>70</sub>K<sub>110</sub> (P – в запас на 2 года; K – дробно: 60 кг/га – осенью и 50 кг/га д. в. – после первого укоса).

Учет урожайности проводили методом сплошного скашивания травостоя поделочно и взвешивания. Одновременно в металлические бюксы отбирали растительные пробы для определения влажности и последующего расчета содержания сухого вещества. Бюксы с пробами взвешивались и сушились в сушильном шкафу сначала при температуре 45–50 °С (2 часа), а затем при температуре 105 °С в течение 6 часов. После взвешивания проводили повторное досушивание в течение 2 часов и взвешивание. Окончательный результат принимался тот, когда разница между предыдущим и последующим взвешиванием не превышала 0,1 г. По содержанию питательных веществ растительные образцы анализировались в химико-экологической лаборатории УО БГСХА, где, согласно методикам, определялись: сухое вещество в зеленой массе – высушиванием в сушильном шкафу при температуре 105 °С по ГОСТ 27548-97 п. 4; п.7; содержание общего азота определяли титриметрическим методом по Кьельдалю с последующим перерасчетом на сырой протеин по коэффициенту 6,25; содержание сырого жира методом обезжиренного остатка по Сокслету, сырой клетчатки – по Кюршнеру и Ганеку в модификации кафедры агрохимии Российского государственного аграрного университета «МСХА им. К. А. Тимирязева», БЭВ, сбор кормовых единиц, обменной энергии, содержание энергетических кормовых единиц (ЭКЕ) и переваримого протеина – расчетным путем [9].

Ботанический состав травостоя является важным показателем при оценке качества корма. Изучение ботанического состава травосмеси (рис.1) в наших исследованиях показало, что в первый год жизни травостоя (2012 год) весовое соотношение клевера гибридного и не сеяных компонентов по способам использования и фона удобрений сильно не варьировало. Отличия начали проявляться ко второму году жизни (первый год пользования) травостоя. Так, к 2013 году доля клевера уменьшилась на 3,9–13,6 % и 3,3–13,0 при трехкратном скашивании без удобрений и на фоне применения удобрений, соответственно. При двукратном скашивании – на 3–3,14 и 2,7–12,6 % без удобрений и на фоне применения удобрений в зависимости от высоты скашивания, соответственно.



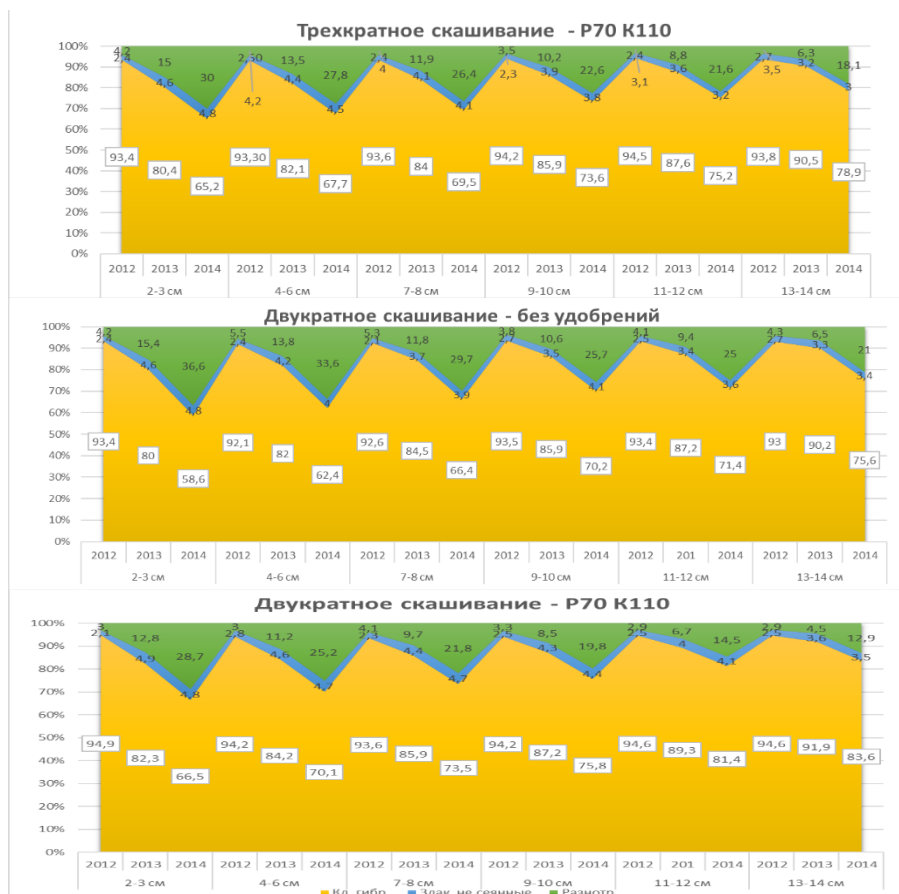


Рис. 1. Ботанический состав травостоев, 2012–2014 гг

Анализ урожайности клевера гибридного за годы проведения исследований показал, что изучаемые травостои обеспечили получение полноценного укоса уже в первый год жизни (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность клевера гибридного, т/га сухого вещества

Варианты	Без удобрений				P <sub>70</sub> K <sub>110</sub>				
	2012 (1 г. жизни)	2013 (1 г. пользования)	2014 (2 г. пользования)	Среднее за 2 года использования	2012 (1 г. жизни)	2013 (1 г. пользования)	2014 (2 г. пользования)	Среднее	
Трехукосное использование	2–3 см	1,56	4,67	2,59	3,63	1,64	5,50	3,14	4,32
	4–6 см	1,54	4,82	2,64	3,73	1,62	5,68	3,27	4,48
	7–8 см	1,53	4,53	2,44	3,49	1,59	5,33	3,11	4,22
	9–10 см	1,53	3,94	2,13	3,04	1,58	4,87	2,65	3,76
	11–12 см	1,51	3,59	1,74	2,67	1,54	4,83	2,41	3,62
	13–14 см	1,48	3,42	1,62	2,52	1,52	4,41	2,07	3,24
Двухукосное использование	2–3 см	1,57	5,47	2,88	4,18	1,65	6,94	4,19	5,57
	4–6 см	1,54	5,51	3,09	4,30	1,63	6,94	4,31	5,63
	7–8 см	1,52	5,13	2,82	3,98	1,61	6,58	4,08	5,33
	9–10 см	1,49	4,91	2,63	3,77	1,59	6,30	3,7	5,00
	11–12 см	1,47	4,58	2,55	3,57	1,57	6,12	3,33	4,73
	13–14 см	1,46	4,21	2,32	3,27	1,55	5,76	3,01	4,39
НСР 05	0,06	0,1	0,08		0,06	0,2	0,08		

Полученные данные по урожайности травостоя клевера гибридного показали, что минеральный фон и способы использования оказали значительное влияние. Так, при двухукосном использовании урожайность в целом была выше, чем при трехукосном. При проведении первого укоса в фазу цветения, а второго укоса через 55–60 дней урожайность сухого вещества в зависимости от высоты скашивания составила 2,52–3,71 т/га. А более ранние укосы (первый укос в фазу бутонизации, а два последующих через 40–45 дней) дали урожайность 3,27–4,30 т/га. При этом на второй год пользования урожайность значительно снизилась. Анализируя урожайность, в зависимости от частоты и высоты скашивания, можно сделать вывод, что при трех и двухукосном использовании наибольшую урожайность сухого вещества получили при высоте среза 4–6 см – 3,73 и 4,30 т/га без применения удобрений, соответственно, 4,48 и 5,63 т/га – на фоне применения минеральных удобрений. При более низкой высоте скашивания клевер хуже отрастает после первого укоса, а при большей – теряется значительное количество урожая. Также стоит отметить, что клевер гибридный по длительности использования является малолетним. Так, во второй год пользования, в зависимости от варианта опыта получили 47,4–62,1 % урожайности по отношению к первому году пользования. Представленные данные (табл. 2) продуктивности клевера гибридного, показывают, что скашивание клевера гибридного на 4–6 см способствовало увеличению сбора кормовых единиц и обменной энергии – 2,51–3,74 тыс./га кор-

мовых единиц и 34,18–51,28 ГДж/га обменной энергии в зависимости от частоты скашивания и фона удобрений. Двухукосное использование клевера гибридного показало более высокую продуктивность по сравнению с трехукосным. Так, при двухукосном использовании сбор кормовых единиц составил 2,32–2,74 тыс/га, а при трехукосном – 1,89–2,51 тыс/га.

Таблица 2. **Продуктивность клевера гибридного в зависимости от высоты и частоты скашивания, 2012–2014 годы**

Варианты	Сбор кормовых единиц, тыс/га	Сбор переваримого протеина, т/га	Сбор обменной энергии, ГДж/га	Трехукосное использование		Двухукосное использование	
				Без удобрений			
2–3 см	2,42	0,42	33,12	2,61	0,42	36,90	
4–6 см	2,51	0,43	34,18	2,74	0,44	38,35	
7–8 см	2,41	0,41	32,39	2,61	0,42	35,99	
9–10 см	2,15	0,36	28,58	2,52	0,40	34,48	
11–12 см	1,94	0,33	25,39	2,43	0,39	32,92	
13–14 см	1,89	0,31	24,41	2,32	0,37	30,76	
P <sub>70</sub> K <sub>110</sub>							
2–3 см	2,97	0,54	40,02	3,71	0,63	51,13	
4–6 см	3,14	0,57	41,89	3,74	0,64	51,28	
7–8 см	2,99	0,54	39,74	3,67	0,63	49,44	
9–10 см	2,79	0,50	36,22	3,65	0,62	47,77	
11–12 см	2,74	0,49	35,19	3,55	0,61	45,81	
13–14 см	2,47	0,44	31,63	3,35	0,57	42,87	
НСР 05	0,3	0,03	1,5	0,3	0,04	1,6	

Также на продуктивность оказала влияние частота скашивания. Так, при укосах в фазу цветения продуктивность изучаемых травостоев была выше. При этом сбор кормовых единиц составил 2,32–2,74 и 3,35–3,74 тыс. т/га в зависимости от фона удобрений, что на 7,9–22,6 % без внесения удобрений и на 19,3–35,8 % на фоне внесения фосфорно-калийных удобрений выше, чем при трехукосном использовании, когда скашивание проводили в фазу бутонизации. Внесение фосфорно-калийных удобрений способствовало увеличению сбора кормовых единиц. Трехукосное использование дало прибавку 0,55–0,80 тыс/га. При этом, при скашивании травостоя на высоту 4–6 см прибавка составила 0,63 тыс/га. Двухукосное использование на фоне применения удобрений дало прибавку 1,0–1,13 тыс/га и при высоте среза 4–6 см – 1,0 тыс/га.

#### Заключение

1. Установлено, что двухукосное использование травостоя клевера гибридного способствовало сохранению бобового компонента в среднем за годы исследований – 74,4–87,75 % на фоне применения удобрений и 69,3–82,9 % без внесения удобрений.

2. Внесение фосфорно-калийных удобрений способствовало сохранению клевера гибридного в травостое, а так же повышению урожайности на 0,69–0,96 т/га при трехукосном использовании и на 1,12–1,46 т/га при двухукосном использовании в зависимости от высоты скашивания. Так же при внесении удобрений сбор кормовых единиц увеличился на 0,55–0,80 тыс./га при трехукосном использовании, а при двухукосном использовании на 1,0–1,13 тыс./га.

3. При анализе высоты скашивания, отмечено что наибольшая урожайность была получена при высоте среза 4–6 см. Так, при двухукосном использовании было получено 4,30 т/га без применения удобрений и 5,63 т/га на фоне внесения фосфорно-калийных удобрений. При трехукосном использовании урожайность составила 3,73 т/га без применения удобрений и 4,48 т/га при внесении фосфорно-калийных удобрений.

4. Представленные данные продуктивности клевера гибридного, показывают, что скашивание клевера гибридного на 4–6 см способствовало увеличению сбора кормовых единиц и обменной энергии – 2,51–3,74 тыс./га кормовых единиц и 34,18–51,28 ГДж/га обменной энергии в зависимости от частоты скашивания и фона удобрений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Малораспространенные кормовые культуры в полевом кормопроизводстве / Б. В. Шелюто [и др.] // Вестник БГСХА, 2016. – №2. – С. 55–59.
2. Чекель, Е. И. Возделывание клевера лугового и гибридного / Е. И. Чекель, В. В. Суходольская, Л. В. Дервояд // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. науч. мат. – Минск, 2007. – С. 210–218.
3. Кузьменко, И. Н. Особенности цветения и семенная продуктивность некоторых сортов клевера в условиях Предуралья: монография / И. Н. Кузьменко, Н. Л. Колясникова // ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА. – Пермь, 2012. – 93 с.
4. Янсонс, Ф. И. Многолетние травы в северо-западной зоне / Ф. И. Янсонс. Л.: «Колос», 1978. – 216 с.
5. Шелюто, Б. В. Динамика ботанического состава и урожайность травостоя клевера гибридного и травосмесей с его участием при различных условиях увлажнения / Б. В. Шелюто, М. М. Зайцева // Вестник БГСХА, 2014. – №2. – С. 121–125.
6. Абрамова, Г. К. Долговечность клевера розового в зависимости от условий произрастания / Г. К. Абрамова // Вестник с.-х. науки. – 1965. – №2. – С. 19–22.
7. Шелюто, А. А. Продуктивность сеяного сенокоса в зависимости от уровня минерального питания и инокуляции семян бактериальными препаратами / А. А. Шелюто, А. С. Кукреш // Ахова раслін. – 2002. – № 6. – С. 11–13.
8. Персикова, Т. Ф. Возделывание многолетних бобово-злаковых травосмесей на загрязненных радионуклидами торфяных почв / Т. Ф. Персикова, А. Г. Подоляк // Вестник БГСХА, 2022. – №4. – С. 59–65.
9. Шелюто, А. А. Оценка энергетической эффективности технологий в кормопроизводстве: метод. пособие / А. А. Шелюто. – Изд. 2-е, испр. и доп. – Горки: БГСХА, 2011. – 45 с.