
Известия ТСХА, выпуск 2, 1982 год

УДК 633.2.039.6: [631.811+631.552.034

**ЦЕНОТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ
ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
И НОРМАХ УДОБРЕНИЯ**

Н. Г. АНДРЕЕВ, Е. Е. ЛЮБИМОВА

(Кафедра луговодства, экспериментальная база «Михайловское»)

При разработке теоретических основ составления травосмесей большое значение имеет выявление изменения ценотической активности бобовых и злаковых трав в зависимости от агроэкологических условий.

В связи с этим при изучении влияния уровня минерального питания и режима использования травостоя на его продуктивность и

химический состав проводили постоянные наблюдения и за взаимоотношениями видов трав в создаваемых сообществах, что позволило установить их ценологическую активность в зависимости от применяемых агроприемов и дать рекомендации по составу травосмесей для Нечерноземной зоны.

Место и условия проведения опытов

Исследования проводились на опытном поле экспериментальной базы Тимирязевской академии «Михайловское» с 1977 по 1980 г.

Почва участка дерново-подзолистая тяжелоуглинистая слабокислая, она среднеобеспечена усвояемым фосфором, богата обменным калием.

Травосмесь, включающая клевер белый, клевер красный, овсяницу луговую, ежу сборную, тимофеевку луговую, костер безостый, была высеяна беспокровно в июне 1977 г.

Опыт заложен весной 1978 г. Изучались 4 фона минерального удобрения и 4 режима использования: пастбищный (имитация), сенокосно-пастбищный, сенокосный и переменный. При пастбищном использовании травостой скашивали 4, сенокосно-па-

стбищном — 3, сенокосном — 2 раза за период вегетации.

Размер делянки 50 м², повторность 4-кратная. Для подкормки трав использовали аммиачную селитру, двойной суперфосфат и хлористый калий. В 1-м варианте вносили удобрения из расчета 60P180K, во 2-м — 90N60P180K, в 3-м — 240N80P240K, в 4-м — 360N120P260K. Орошение травостоя не проводили.

В 1978 и 1980 гг. количество осадков было значительно выше средних многолетних, в июне 1979 г. травы испытывали недостаток влаги.

Пробы для определения видового состава отбирали в год посева в сентябре, а в последующем перед каждым учетом урожая с площадок 0,25 м² в 2-кратной повторности.

Результаты

Подсчет количества растений осенью 1977 г. показал, что полевая всхожесть травосмеси составила 23 %, причем у крупносемянных трав она значительно выше, чем у мелкосемянных (табл. 1).

Самый высокий процент перезимовавших растений отмечен у костра безостого. Хорошо перезимовала овсяница луговая, несколько хуже — ежа сборная, плохо — тимофеевка луговая и клевер белый, а клевер красный полностью выпал из травостоя. Плохое состояние клеверов 2-го года жизни после зимы 1977/78 г. отмечалось и на производственных участках в Подольском районе Московской области.

Густота стояния растений весной 1978 г. по вариантам опыта составляла 300—400 шт/м², осенью — около 200, т. е. была почти в 4 раза меньше, чем при первом учете в 1977 г., и находилась в пределах нормы, составляющей 100—200 шт/м². Это подтверждает необходимость в условиях интенсификации сельскохозяйственного производства снижать рекомендованные нормы высева, что может дать ощутимую экономию семенного материала. К такому выводу пришла и И. П. Минина [8], а в ряде хозяйств республик Прибалтики сниженные нормы высева трав уже с успехом используются.

Таблица 1

Полевая всхожесть и количество перезимовавших растений

Показатели	Клевер белый	Клевер красный	Овсяница луговая	Ежа сборная	Тимофеевка луговая	Костер безостый	Всего
Высеяно семян, шт/м ²	870	234	540	500	1190	114	3450
Всходов на 1 м ²	72	10	208	236	216	40	782
Полевая всхожесть, %	8	4	39	47	18	35	23
Количество растений весной, 1977 г., шт/м ²	14	—	164	144	62	38	422
Перезимовавших растений, %	19	—	79	61	29	95	54

Количество побегов на растение у злаковых трав весной и осенью 1978 г.

Варианты удобрения	Овсяница луговая		Ежа сборная		Тимофеевка луговая		Костер безостый	
	V—VI	IX	V—VI	IX	V—VI	IX	V—VI	IX
Пастбищное использование								
1	10,0	10,2	7,0	8,8	2,4	3,8	4,2	3,0
2	9,4	17,2	5,6	13,3	2,3	7,4	3,8	3,0
3	11,1	18,5	7,4	18,3	2,2	1,4	3,8	3,2
4	10,7	18,3	6,7	15,8	2,4	4,0	3,5	2,8
Сенокосно-пастбищное использование								
1	10,2	7,3	6,3	9,8	2,0	5,0	3,4	2,4
2	9,5	11,1	6,5	16,8	2,0	8,8	2,6	2,5
3	8,9	8,0	6,5	19,5	1,9	9,5	3,2	2,9
4	11,4	9,7	8,5	29,3	2,4	8,0	4,5	3,3
Сенокосное использование								
1	8,4	7,0	7,1	6,7	1,2	2,5	2,7	2,1
2	11,9	8,5	7,9	11,6	1,7	2,9	3,9	2,0
3	10,1	6,0	9,7	12,0	3,0	2,5	4,7	4,1
4	12,6	4,7	10,1	14,3	3,0	4,0	3,9	4,0

Вегетационный период 1978 г. отличался обилием влаги и недостатком тепла. Если уровень минерального питания и сроки 1-го отчуждения в этот год мало отразились на интенсивности весеннего кущения отдельных видов злаковых трав и количество побегов на одно растение определялось в основном их биологическими особенностями, то осенью количество побегов у изучаемых видов в значительной степени зависело от указанных факторов (табл. 2). У овсяницы луговой и ежи сборной интенсивность побегообразования как весной, так и осенью была значительно выше, чем у тимopheевки луговой и костра безостого. У овсяницы луговой наибольшее количество побегов на растении отмечено при 4-кратном отчуждении; на фоне высоких норм минерального удобрения данный показатель увеличился почти вдвое. При 3-кратном скашивании такого не наблюдалось, а при 2-кратном отмечено даже снижение побегообразования.

Овсяница луговая отличается слабой теневыносливостью [8]. Высота травостоя при интенсивном удобрении и 2-кратном скашивании достигала 78—100 см в конце июня и 57—80 см — в начале сентября. В результате снижалась освещенность приземного слоя, что отрицательно сказывалось на ее побегообразовании.

Следовательно, уже в 1-й год пользования травами стало ясно, что наибольшую ценотическую активность овсяница луговая имеет при

Т а б л и ц а 3

Густота стояния травостоя (побегов злаковых трав на 1 м² в среднем за вегетацию) при различных режимах использования

Варианты удобрения	Пастбищный			Сенокосно-паст- бищный			Сенокосный			Переменный		
	1978	1979	1980	1978	1979	1980	1978	1979	1980	1978	1979	1980
1	1596	706	1118	1835	636	962	1601	775	1123	1555	964	1155
2	2009	1185	1793	1953	1223	1375	1605	1140	1252	2337	1173	1404
3	2413	1647	2138	2064	1394	1279	1314	917	1172	2330	1001	1065
4	2626	1401	1797	2042	1402	1344	1101	717	1057	2347	1266	874

Т а б л и ц а 4

Масса 100 побегов злаковых трав (г) в июне и сентябре 1980 г.
при внесении 60P180K (в числителе) и 360N120P360K (в знаменателе)

Режим использования	Овсяница луговая		Ежа сборная		Тимофеевка луговая		Костер безостый	
	VI	IX	VI	IX	VI	IX	VI	IX
Пастбищный	8,1	8,5	11,8	13,4	12,4	7,0	—	5,2
	10,4	11,7	29,8	31,7	12,8	9,7	—	10,6
Сенокосно-пастбищный	12,7	8,8	16,1	18,8	15,6	4,2	24,1	8,0
	6,9	14,0	46,7	25,5	32,6	11,0	52,2	22,5
Сенокосный	18,1	7,5	22,5	16,5	24,0	7,0	31,5	29,6
	—	—	75,5	40,6	—	—	168,2	133,5

4-кратном отчуждении и интенсивном удобрении, наименьшую — на том же уровне минерального питания, но при 2-кратном скашивании.

Побегообразование у ежи сборной увеличивалось вдвое или почти вдвое с повышением уровня азотного питания при всех режимах использования, но максимальное количество побегов у нее было при 3-кратном скашивании. В опытах ВНИИ кормов количество побегов в кусте ежи сборной на 2-й год жизни достигало 36 [9]. В литературе есть сведения, что кущение способствует накоплению углеводов, в результате чего повышаются выживаемость и конкурентоспособность у часто скашиваемых растений [3].

Т а б л и ц а 5

Ценотическая активность сеяных злаковых трав в зависимости от удобрения и режима использования (% в урожае).
1980 г.

Вариант удобрения	Ежа сборная	Овсяница луговая	Тимофеевка луговая	Костер безостый	Клевер белый
Пастбищный					
1	34	19	5	1	40
2	65	24	5	1	4
3	85	9	4	1	—
4	88	4	3	2	—
Сенокосно-пастбищный					
1	32	18	7	8	34
2	62	14	10	—	3
3	77	2	4	17	—
4	80	—	2	17	—
Сенокосный					
1	43	24	9	20	1*
2	55	8	7	29	—
3	35	—	1	63	—
4	34	—	—	75	—

* Клевера.

Тимофеевка луговая была угнетена в сложной травосмеси при всех режимах использования, у нее было не более 9 побегов в кусте; по 3—4 побега на растении насчитывалось и у костра безостого.

В последующие годы учитывали только общее количество побегов злаковых трав, поскольку выделить отдельные растения в травостое 3—4-го года жизни без нарушения дернины невозможно.

По наблюдениям сотрудников ВНИИ кормов, максимальная интенсивность побегообразования у злаковых трав приходится на 2—3-й год жизни, а с 4-го года их способность к кущению снижается [13].

Известно, что любой вид в ценозе представлен, как правило, многими особями, различающимися по возрасту и жизненному состоянию [11], поэтому при подсчете общего количества побегов данного вида в сомкнутом травостое можно говорить только об интенсивности побегообразования популяции и ее конкурентоспособности.

На побегообразование злаковых трав 3—4-го года жизни также оказывали влияние режим использования, уровень минерального питания, обеспеченность водой. Плотность травостоя была наибольшей

при пастбищном использовании, наименьшей — при сенокосном (табл. 3). Затенение высоким травостоем при 2-кратном скашивании приземного слоя и отчуждение трав на высоте 6—10 см снижало интенсивность кущения злаков.

У овсяницы луговой наибольшее количество побегов (около 1500 на 1 м²) отмечено в травостое первого года пользования при внесении 360N120P360K и 4-кратном скашивании. Ежа сборная не уступала ей в побегообразовании, но масса побега последней была в несколько раз больше, чем у тимофеевки и овсяницы луговой (табл. 4). Мощные побеги ежи сборной внедрялись в кусты овсяницы и тимофеевки луговой, вызывали механическое повреждение узлов кущения, что приводило к ослаблению и гибели растений. Так, при пастбищном использовании на высоком фоне удобрений количество побегов овсяницы луговой от 1-го к 3-му году пользования уменьшилось в 3 раза, при сенокосно-пастбищном — в 16 раз, а при сенокосном она полностью выпала из травостоя. При умеренных нормах минерального удобрения ежа сборная не столь резко подавляла побегообразование злаковых трав, поскольку при этом ее ценотическая активность снижается.

При хорошей обеспеченности элементами минерального питания в усвояемой форме главное значение в конкурентной борьбе имеет габитус растений, а при недостатке питательных веществ — активность корневой системы [14]. Побеги ежи сборной при 3—4-кратном использовании, а костра безостого — при 2—3-кратном отчуждении были мощными, крупными и хорошо отрастали на фоне высокого уровня минерального питания.

На побегообразовании ежи сборной и овсяницы луговой отрицательно сказалась июньская засуха 1979 г. Костер безостый при 2-кратном скашивании был более засухоустойчивым, что отмечалось и в опытах ВНИИ кормов [4, 8]. У костра безостого интенсивность побегообразования резко возрастала с уменьшением кратности использования. Лучшие условия для кущения тимофеевки создавались при 3-кратном скашивании.

За годы исследования изменялось соотношение хозяйственных групп в травостое и участие высеянных видов злаковых трав в урожае. Формировались сообщества в зависимости от агроэкологических условий и режима использования.

Клевер белый после неблагоприятной зимы 1977/78 г. почти полностью выпал из травостоя и возобновился только при внесении фосфорно-калийного удобрения и 3—4-кратном использовании травостоя. При 2-кратном отчуждении появились без подсева единичные экземпляры клевера красного и розового. Клевер белый как культура светлюбивая при 2-кратном скашивании не выдерживал затенения. Появление в сенокосном травостое без подсева клевера красного и люцерны при внесении фосфорно-калийного удобрения отмечено и в опытах В. А. Савицкой [12].

Внесение высоких норм азота приводило к полному выпадению клевера.

В наших многолетних опытах и в опытах ВНИИ кормов количество бобовых в травостое увеличилось от весны к осени, так как они особенно требовательны к теплу. Но иногда эта закономерность нарушалась: при холодной дождливой погоде участие клеверов сокращалось как по годам, так и в течение вегетации.

И. П. Минина [8] отмечает, что на тот или иной режим использования прежде всего реагирует вид наиболее ценотически активный в складывающихся агроэкологических условиях.

При многократном отчуждении травостой формировался из злаков, имеющих большое количество укороченных вегетативных побегов: ов-

сяницы луговой и ежи сборной. С увеличением уровня минерального питания овсяница луговая постепенно вытеснялась ежой сборной. При внесении фосфорно-калийного удобрения участие последней в урожае за 3 года увеличилось в 1,5, а при внесении полного минерального удобрения — в 2,5—4 раза. В 1980 г. травостой при высоких нормах азота и 3—4-кратном использовании на 77—88 % состоял из ежи сборной (табл. 5).

Высокая отзывчивость ежи сборной на азот и устойчивость ее к интенсивному использованию отмечаются и другими авторами [2, 6].

Сведения о продуктивном долголетии ежи сборной очень противоречивы: в условиях Прибалтики она сохраняет высокую урожайность до 30 лет [1], по данным ВНИИ кормов — 8—12 лет [9], по нашим наблюдениям — от 5 до 15 лет в зависимости от местоположения участка, погодных условий, уровня азотного питания.

Костер безостый на 2—3-й год пользования при многократном отчуждении почти весь выпал. Это объясняется тем, что, не имея укороченных вегетативных побегов, он после скашивания лишается ассимилирующей поверхности, и накопление углеводов, необходимых для последующего отрастания, идет медленно [4, 9]. Следовательно, при многократном отчуждении на пастбищах костер безостый отличается низкой ценотической активностью.

Суждения о продуктивном долголетии ковра безостого тоже противоречивы. Вполне возможно, что это объясняется различными режимами его использования. В опытах ВНИИ кормов ковер безостый давал такой же урожай на 9—11-й год, как и первые 3 года [7], отличался он и высокой зимостойкостью [4]. На других опытных участках как в условиях Подмоскovie [2], так и в Брестской области [10] ковер безостый на 2—4-й год выпадал из травостоя.

При 3-кратном скашивании и высоком уровне азотного питания еще более обостряется конкурентная борьба в травостое между овсяницей луговой и ежой сборной. Количество побегов овсяницы луговой в первый год пользования травостоем уменьшилось в урожае от 1-го к 3-му скашиванию при внесении 240N в 4, а при 360N — в 10 раз. На третий год пользования в последнем случае участие овсяницы луговой в урожае выражалось в долях процента.

Ценотическая активность ковра безостого при сенокосно-пастбищном использовании значительно повысилась, особенно при больших нормах азота. Это отмечалось и другими авторами [6, 9].

При 2-кратном скашивании происходила коренная смена видового состава травосмеси. Доминирующим видом при высоких дозах удобрений стал ковер безостый, в 1980 г. он составлял до 75 % массы урожая. Овсяница луговая и тимофеевка луговая при этом полностью выпали из травостоя, снизилась и ценотическая активность ежи сборной.

Результаты наших наблюдений о повышении однородности видового состава травостоя при высоких нормах азота согласуются с выводами других исследователей [1, 8, 11]. Вместе с тем наше заключение о заметном воздействии способа использования на структуру травостоя явно противоречит утверждению эстонских луговодов [1], которые считают, что в условиях интенсификации луговодства роль способа использования трав снижается, поскольку различия между травостоями сенокосов и пастбищ сглаживаются.

Наши исследования показали, что при посеве одной и той же травосмеси, но разных режимах использования формируются совершенно различные сообщества; ценотическая активность злаковых многолетних трав, высеванных в травосмеси, при этом существенно меняется.

Выводы

1. Ежа сборная на кормовых угодьях краткосрочного пользования в условиях Подмоскovie характеризуется большой амплитудой приспособляемости к различным режимам использования и при удобрении выдерживает многократное отчуждение.

2. Костер безостый становится средообразователем при 2-кратном скашивании и высоком уровне азотного питания, при 4-кратном использовании он почти полностью выпадает из травостоя.

3. При внесении больших норм азотных удобрений и 4-кратном использовании целесообразно высевать ежу сборную в чистом виде, а при 2—3-кратном — костер безостый с ежой сборной.

4. Овсяницу луговую и тимopheевку луговую следует включать в травосмеси сенокосов и пастбищ при умеренных дозах внесения азота (60—120N).

ЛИТЕРАТУРА

1. Адоян А. П., Лийв Я. Г. Типы травостоев при интенсивном луговодстве в Эстонии. — Биолог. и физиолог. аспекты интенсификации лугопастбищ. хоз-ва. Матер. XII Междунар. конгр. по луговодству. М., НИИ кормов, 1974, с. 9—12. — 2. Андреев Н. Г., Тюльдюков В. А., Лопашов В. Т. Факторы, обеспечивающие долгодетне культурных пастбищ Подмоскovie. — Корма, 1978, № 5, с. 39—41. — 3. Карлсон Г. Е., Четтертон Н. Дж., Харт Р. Х. Физиологические и морфологические основы урожая и выживаемости люцерны. — Биолог. и физиолог. аспекты интенсификации лугопастбищ. хоз-ва. Матер. XII Междунар. конгр. по луговодству. М., НИИ кормов, 1974, с. 113—118. — 4. Колосова А. В. Многолетние травосмеси для кормовых севооборотов Нечерноземной полосы. М.: Госсельхозиздат, 1955. — 5. Кутузова А. А., Королец Н. В. Азотное удобрение на орошаемых бобово-злаковых пастбищах. — Химия в сельск. хоз-ве, 1976, № 12, с. 16—19. — 6. Лавров М. Ф., Щербаков М. Ф. Организация сырьевого конвейера из многоукосных злаковых травостоев. — Животноводство, 1978, № 4, с. 39—41. — 7. Минина И. П. Пути управления количественным отношением компонентов в травосмесях. — Эксперимент. геоботаника. Изд-во Казан. ун-та, 1965. — 8. Минина И. П. Луговые травосмеси. М.: Колос, 1972. — 9. Многолетние травы в луговых севооборотах. М.: Сельхозгиз, 1951. — 10. Оверчук В. А. Сенокосно-пастбищное использование травостоя. — Животноводство, 1977, № 6, с. 60—62. — 11. Савицкая В. А. Влияние режима использования некоторых злаковых трав и уровня минерального питания на их продуктивность. — Использование пастбищ и сенокосов. Ч. II. — Матер. XII Междунар. конгр. по луговодству. М., НИИ кормов, 1974, с. 575—580.

Статья поступила 3 июля 1981 г.

SUMMARY

On temporary pastures of the Moscow region cocksfoot has the highest adaptability range under different utilization regimes and different fertilizer rates, and it can also withstand repeated cutting (grazing).

Smooth brome grass is hardy in the grass stand under double cutting and high doses of nitrogen, but it almost fully falls out when used four times.

At high level of nitrogenous nutrition and under 4-fold utilization it is recommended to sow cocksfoot alone, while under 2-3-fold utilization cocksfoot should be sown with smooth brome grass.

Meadow fescue and timothy should be included into grass mixtures of haylands and pastures at moderate doses of nitrogen — 60—120 N.