

ПРОДУКТИВНОСТЬ МНОГОЛЕТНИХ ЗЛАКОВЫХ ТРАВ И КАЧЕСТВО КОРМА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕЖИМА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕНОКОСОВ

Э. Д. ГОРИНА, С. И. СЛЕПИЧЕВ

(Кафедра луговодства)

Многолетние злаковые травы являются культурами больших потенциальных возможностей [1]. Благодаря своим биологическим особенностям они лучше других трав приспособлены к интенсивному использованию [6, 13, 15]. При оптимальной агротехнике злаковый травостой может дать 80—100 ц сухого вещества, или 60—80 ц кормовых единиц с 1 га. Возможность получения таких урожаев при высоком качестве корма обоснована научно-исследовательскими учреждениями и доказана практикой [3, 4].

Азотные удобрения значительно улучшают рост злаковых трав, что позволяет ускорить срок проведения I укоса и, следовательно, увеличить общее число укосов [10, 14, 17]. Такой вывод сделан на основании учета в основном урожайности трав. Но вместе с тем известно, что не менее важным показателем является качество корма. В настоящее время данных о влиянии интенсивного использования на качество готового корма (сено, сенаж) крайне мало.

Целью наших исследований было установить, при каких дозах азотных удобрений и кратности использования травостоя можно получить наибольшую продуктивность злаковых трав при высоком качестве корма, в частности, влияние интенсивного использования на побегообразование и химический состав готового корма (сена и сенажа).

Методика и условия проведения опытов

Экспериментальные работы выполнены в Государственном племенном заводе «Лесные поляны» Пушкинского района Московской области. Опытный участок расположен на незаливаемом лугу в пойме небольшой речки.

Почва дерново-подзолистая легкосуглинистая, содержание гумуса — 2,21; подвижной P_2O_5 — 17 мг, K_2O — 13 мг на 100 г почвы, pH 5,4.

Исследования проводились на чистых посевах ковра безостого, овсяницы луговой, тимофеевки луговой и двух травосмесей — злаковой и бобово-злаковой, куда вошли названные виды и клевер красный. Травы высевали весной 1978 г. без покрова, норма — 10 млн. всхожих семян на 1 га.

Нормы минеральных удобрений следующие: вариант 1 — 90N90P120K; 2 — 180N90P120K; 3 — 360N120P180K. Азотные удобрения вносили дробно равными долями весной и после каждого укоса, кроме последнего, фосфорные — весной, калий-

ные — весной и перед последним укосом.

Опыт заложен методом расщепленных делянок, расположение которых было рендомизированным, учетная площадь — 100 м², повторность 4-кратная.

Для поддержания оптимальной влажности почвы (не ниже 70% ППВ) проводилось орошение травостоя дождевальной установкой ДДН-70.

В опыте изучалось двух- и трехукосное использование трав. Урожай убирали в начале цветения злаковых трав (двухукосное использование) и при наступлении фазы колошения (трехукосное использование). Из зеленой массы приготавливали сено (естественной сушки) и сенаж (в лабораторных условиях). В последнем случае массу предварительно провяливали до 50—55% влажности, измельчали и закладывали в емкости, тщательно утрамбовав, и затем герметически закрывали.

Ниже приводятся средние данные за 1979—1980 гг.

Результаты

Урожайность злаковых трав зависела как от сроков скашивания, так и от норм вносимого азота (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Сбор сухой массы (ц/га) при различных режимах использования травостоя

Виды трав	Вариант удобрения	Двухукосный			Трехукосный			
		I	II	за веге- тацию	I	II	III	за веге- тацию
Костер безостый	1	43,0	32,6	75,5	26,8	27,4	13,8	67,9
	2	42,6	36,2	78,7	34,6	27,5	23,3	85,4
	3	52,8	46,6	99,5	50,6	31,7	26,4	108,6
Овсяница луговая	1	35,3	29,3	64,5	25,0	26,8	13,6	64,4
	2	34,3	36,0	70,3	36,3	27,0	23,2	86,4
	3	43,7	41,4	85,1	35,0	28,6	30,2	93,8
Тимофеевка луговая	1	34,8	33,3	68,0	24,2	24,1	15,2	63,4
	2	44,7	44,3	89,0	38,7	35,2	23,1	97,0
	3	45,4	49,2	94,6	45,8	35,8	25,8	107,3
Злаковая травосмесь	1	34,9	33,0	67,8	27,5	25,2	14,1	66,7
	2	44,9	38,3	83,2	34,8	31,7	23,9	90,4
	3	46,2	46,0	92,2	47,2	32,6	29,1	108,9
Бобово-злаковая травосмесь	1	41,7	31,2	72,8	34,1	25,8	15,1	74,9
	2	51,8	48,2	100,0	39,5	30,8	25,8	96,0
	3	47,3	48,3	95,6	47,1	31,8	30,2	109,0

НСР_{0,5} для главных эффектов — 4,9 ц/гаНСР_{0,5} для парных взаимодействий — 3,7 ц/га

По мере роста и развития трав урожайность зеленой массы и сухого вещества непрерывно возрастала. Многие исследователи отмечали, что максимум прироста злаковых трав приходится на фазу цветения [7, 11, 16, 18], наивысшая кормовая ценность — на период трубкования — колошения [5, 6, 11], т. е. эти два максимума наблюдаются в разное время. Указанное необходимо учитывать при выборе режима использования травостоя.

В силу биологических особенностей злаковые травы в процессе своего развития различаются по темпам прироста зеленой массы [8, 17].

Масса урожая I укоса составляет значительную часть урожая за вегетацию [3]. Поэтому сроки его проведения прямо влияют на сбор корма с единицы площади.

В нашем опыте наибольший прирост сухой массы к I укосу отмечен у костра безостого. Так, при внесении 90N I укос в фазу колошения дал 26,8 ц сухого вещества с 1 га, а в фазу цветения — 43 ц/га. Несколько меньший прирост урожая при этой же норме азота отмечен у других изучаемых видов трав. Соотношение между урожаями I укосов при двух- и трехукосных режимах находилось в пределах 1,2—1,4. С увеличением нормы азота наблюдался рост урожайности всех видов трав при всех режимах использования, а соотношение урожаев при указанных режимах использования приблизилось к 1.

Например, если в фазу цветения урожайность костра безостого на фоне 90N была в 1,6 раза выше, чем в фазу колошения, то при 360N — только в 1,04 раза. По остальным видам трав эта закономерность сохранялась.

Таким образом, урожайность трав I укоса в фазу цветения в среднем по всем их видам выше, чем в фазу колошения, но интенсивность прироста массы урожая во втором случае была выше при любом режиме питания. Эта закономерность хорошо прослеживается при расчетах среднесуточного прироста сухого вещества: на фоне 90N при трехукосном режиме использования он был в 1,07—1,25 раза выше, чем при двухукосном, на фоне 360N — соответственно в 1,54—1,6 раза (табл. 2).

Среднесуточный прирост сухого вещества (кг/га) при различных режимах использования травостоя

Виды трав	Вариант удобрения	Двухукосный		Трехукосный		
		I	II	I	II	III
Костер безостый	1	102	54	99	35	59
	2	101	60	128	58	74
	3	126	78	187	66	94
Овсяница луговая	1	84	50	92	34	56
	2	82	60	134	58	75
	3	104	69	130	76	81
Тимофеевка луговая	1	83	56	90	38	55
	2	106	74	143	53	84
	3	108	82	170	65	93
Злаковая травосмесь	1	83	55	102	35	58
	2	107	64	129	60	78
	3	110	77	175	73	94
Бобово-злаковая травосмесь	1	99	52	126	38	65
	2	123	80	146	65	83
	3	113	81	174	76	94

Увеличение нормы азота с 90 до 360 кг/га при двухукосном режиме использования способствовало повышению урожайности в 1,2—1,3 раза, а при трехукосном — в 1,6—1,9 раза. В последнем случае это связано с большим среднесуточным приростом сухого вещества до фазы колошения. Суточный прирост урожая, убранный в данную фазу, на фоне 360N в 1,5—1,6 раза превышал прирост при уборке в фазу цвете-

Таблица 3

Количество побегов (шт/м²) в зависимости от режима использования

Вариант удобрения	Двухукосный				Трехукосный			
	1979		1980		1979		1980	
	весна	осень	весна	осень	весна	осень	весна	осень
Костер безостый								
1	1100	1010	1210	1450	980	1200	1250	1500
2	950	1100	1300	1700	1020	1150	1380	1870
3	1450	1750	1750	2150	1560	1870	2050	2500
Овсяница луговая								
1	2100	2560	2700	2200	2510	3150	2850	2540
2	2280	2970	3070	2880	2670	3380	3100	3950
3	2800	3450	3350	3270	3200	3950	3820	3040
Тимофеевка луговая								
1	1870	2240	2430	2850	2400	2590	2750	3040
2	2380	2680	2500	2930	2030	3200	2900	3560
3	2750	3130	2650	3040	2800	3540	3150	3840
Злаковая травосмесь								
1	1800	2450	2200	2370	1740	2800	2400	2600
2	1800	2750	2350	2700	1970	2210	2520	3070
3	2110	2800	2550	3100	2110	2950	2660	3240
Бобово-злаковая травосмесь								
1	1650	2220	2150	2450	1820	2320	2200	2670
2	1950	2430	2320	2720	2210	2780	2650	2820
3	2300	2780	2580	3150	2600	2890	2800	3220

ния. При внесении небольших норм азота (90 кг/га) этот показатель по обоим режимам использования составлял 0,83—1,0 ц/га.

Следовательно, применение высоких норм азотных удобрений усиливает интенсивность отрастания трав весной и в течение всего вегетационного периода. Наибольший прирост урожая ковра и тимфеевки с увеличением нормы азота отмечен при трехукосном использовании, когда урожайность трав возросла вдвое. Необходимо отметить, что применение высоких норм азотных удобрений дает возможность многократного использования злаковых трав благодаря интенсивному нарастанию массы не только к I укосу, но и к последующим. Сроки I укоса оказывали существенное влияние на урожайность отав и, следовательно, на общий сбор кормов с единицы площади. При раннем сроке I укоса большая часть урожая в целом за вегетацию формируется за счет последующего отрастания растений. Так, при уборке ковра в фазу колошения удельный вес зеленой массы двух отав составил 60 % на фоне 90N и 55 % — на фоне 360N, у тимфеевки луговой — соответственно 66 и 56 %. С увеличением нормы азота урожай двух отав превышал урожай I укоса на 15—20 ц/га.

По мере повышения нормы азотного удобрения увеличивалась плотность травостоя при обоих режимах использования. Однако систематическое скашивание трав в фазу начала колошения обеспечивает большую энергию побегообразования, чем при более поздних сроках уборки (табл. 3).

Как известно, у всех злаковых трав в естественных условиях проявляются два периода кущения — весенний и летне-осенний. Однако ритмика побегообразования может изменяться под влиянием различных факторов, например, отчуждения надземных органов и обильного азотного питания [14].

В наших исследованиях число побегов на 1 м² при трехукосном использовании по всем вариантам было выше, чем при двухукосном, что положительно сказалось и на урожайности травостоя.

Отмечено закономерное увеличение числа побегов от весны к осени. Более интенсивно этот процесс шел при трехразовом скашивании травостоя.

Применение азотных удобрений положительно влияло на побегообразование злаковых трав. Так, в среднем за 1979 и 1980 гг. число побегов ковра безостого на фоне 90N составило 1190 и 1930 шт/м² соответственно при двух- и трехукосном использовании травостоя; на фоне 180N — 1260 и 1350; на фоне 360N — 1770 и 1995 шт/м². Приведенные данные показывают также, что повышение нормы азота с 90 до 360 кг д. в. в большей мере увеличивало число побегов при трехукосном использовании (в 1,6 раза против 1,4 раза — при двухукосном).

Среди изучаемых видов трав овсяница луговая характеризовалась наибольшей густотой травостоя при обоих режимах использования.

Таким образом, полученные нами данные свидетельствуют об отсутствии паузы в побегообразовании при частом отчуждении травостоя, обеспеченного в достаточной степени водой и элементами питания.

Одним из важных показателей качества корма является содержание в нем азотистых соединений.

Исследования последних лет показали, что с увеличением уровня азотного питания в злаковых травах значительно возрастает содержание сырого протеина [1, 2, 9]. Такая зависимость выявлена и в наших опытах.

Как видно из табл. 4, содержание сырого протеина в сене и сенаже из злаковых трав находится в прямой зависимости от нормы азотного удобрения. В вариантах с 360N этот показатель был выше, чем в вариантах с 90N, при трех- и двухукосном режиме (разница соответственно 2—3 и 4—5 %). Более высокое содержание сырого протеи-

Т а б л и ц а 4

Содержание протеина при различных режимах скашивания (% на абсолютно сухое вещество)

Виды трав	Вариант удобрения	Двухукосный		Трехукосный		
		I	II	I	II	III
Костер безостый	1	8,34	8,99	15,40	10,97	15,46
		3,12	9,94	15,50	12,06	12,44
	2	12,88	13,37	15,78	12,81	17,78
		13,06	11,00	16,25	12,81	14,06
	3	13,00	15,03	18,94	13,19	20,06
		15,06	12,06	16,81	15,88	16,06
Овсяница луговая	1	8,99	10,72	13,59	10,15	13,77
		9,50	10,50	13,81	12,68	12,44
	2	11,34	14,75	14,96	11,90	16,40
		12,56	12,62	17,94	13,12	12,88
	3	13,78	15,50	15,84	11,28	21,71
		14,35	13,75	18,62	16,06	17,37
Тимофеевка луговая	1	8,78	11,84	11,18	10,84	17,28
		9,38	11,44	14,81	12,31	12,12
	2	10,37	12,00	14,62	12,49	19,78
		11,63	11,95	15,87	14,18	12,75
	3	12,34	12,96	15,56	13,22	20,25
		15,13	14,25	17,18	16,78	19,87
Злаковая травосмесь	1	8,97	10,47	14,59	12,15	15,24
		9,50	9,44	13,81	11,37	11,72
	2	11,00	11,12	16,03	12,81	20,18
		12,81	11,31	16,06	12,75	12,82
	3	15,43	14,25	16,59	13,78	21,75
		15,06	14,81	17,18	15,64	16,43
Бобово-злаковая травосмесь	1	10,00	10,40	13,00	11,28	16,49
		9,06	9,69	12,12	12,56	11,63
	2	12,67	11,46	13,72	12,23	19,68
		11,12	11,88	15,12	14,06	14,69
	3	13,15	13,07	14,28	13,44	20,00
		12,10	12,44	16,86	15,06	16,36

Примечание. Здесь и в табл. 5 и 6 в числителе — сено в среднем за 1979—1980 г., в знаменателе — сенаж, 1979 г.

на во всех вариантах наблюдалось при многоукосном использовании трав. Это еще раз подтверждает целесообразность скашивания трав в ранние фазы развития.

Наибольшее количество сырого протеина отмечалось в урожае I и III укосов, летняя трава была им беднее. С увеличением нормы азота разница между режимами использования травостоя по этому показателю уменьшалась. Содержание протеина в сенаже несколько ниже, чем в сене, но характер изменения его в зависимости от изучаемых факторов в обоих видах кормов аналогичный.

Содержание сырой клетчатки в корме в основном зависит от фазы развития растений и меньше — от нормы удобрений (табл. 5). Следует отметить, что с повышением нормы азота содержание клетчатки несколько снижается, особенно при уборке трав в фазу цветения. Мень-

Т а б л и ц а 5

Содержание сырой клетчатки при различных режимах скашивания (% на абсолютно сухое вещество)

Виды трав	Вариант удобрения	Двухукосный		Трехукосный		
		I	II	I	II	III
Костер безостый	1	34,02	34,73	31,16	34,93	26,65
		33,64	32,40	32,11	34,44	28,04
	2	32,60	32,80	30,16	33,18	25,35
		32,46	30,62	29,90	36,26	24,15
	3	31,31	32,56	29,99	30,38	22,60
		31,80	30,89	31,09	32,03	25,60
Овсяница луговая	1	34,69	35,50	31,92	34,41	24,15
		35,23	33,76	24,98	35,13	24,35
	2	33,88	33,66	30,05	34,49	23,07
		32,77	31,57	29,41	34,73	25,87
	3	31,53	31,14	27,49	33,13	19,82
		32,40	30,29	28,56	33,78	23,15
Тимофеевка луговая	1	33,62	33,34	30,78	34,61	23,53
		31,39	32,15	29,75	31,91	27,30
	2	32,81	33,39	31,28	34,49	22,15
		34,11	31,46	30,36	36,18	24,18
	3	31,88	32,67	30,33	32,31	21,40
		32,13	30,89	31,91	34,98	20,78
Злаковая травосмесь	1	35,34	34,50	31,97	35,29	24,25
		33,97	32,58	32,13	35,98	24,15
	2	32,66	34,03	30,28	34,77	22,28
		32,80	31,71	30,00	35,28	23,18
	3	31,37	33,54	29,26	33,96	21,04
		32,53	30,67	29,63	32,77	20,68
Бобово-злаковая травосмесь	1	33,66	35,56	31,99	36,65	22,71
		33,36	32,15	31,53	36,64	23,00
	2	33,41	34,75	30,65	34,73	21,81
		34,06	32,05	30,64	34,53	21,68
	3	32,31	34,19	32,17	33,71	20,04
		34,93	30,56	29,10	33,43	20,34

ше всего клетчатки содержал корм, полученный из трав III укоса, так как к этому времени травы имеют в основном вегетативно-укороченные побеги с сильно развитыми листьями.

В корме из трав II укоса было на 5—10 % клетчатки больше, чем из трав I и III укосов. Больших различий по этому показателю между сеном и сенажом не выявлено, хотя в сенаже он был несколько выше.

Содержание зольных элементов в корме под действием азотных удобрений и режимов использования изменялось незначительно (табл. 6).

В кормах из трав II укоса содержание сырой золы было выше, чем в кормах из трав I и III укосов, особенно при двухукосном использовании (разница 1—2 %), а при трехукосном режиме больше, чем при двухукосном. Количество золы в сенаже несколько выше, чем в сене. Зависимости между содержанием сырой золы и нормой азотных удобрений не установлено.

Содержание сырой золы при различных режимах скашивания
(% на абсолютно сухое вещество)

Виды трав	Вариант удобрения	Двухукосный		Трехукосный		
		I	II	I	II	III
Костер безостый	1	7,45	9,02	9,25	10,77	9,28
		6,70	6,54	8,43	11,02	9,62
	2	7,74	8,59	9,30	9,33	9,20
		8,24	8,27	7,96	13,27	10,30
	3	7,88	9,08	9,10	10,25	10,30
		7,51	7,32	8,76	10,41	10,52
Овсяница луговая	1	7,02	10,25	8,70	10,25	10,31
		7,38	11,29	8,07	12,09	10,86
	2	8,79	11,16	10,31	11,26	9,35
		9,16	10,03	8,56	11,74	13,85
	3	8,71	9,94	10,96	10,52	9,79
		7,94	9,71	10,94	13,31	10,62
Тимофеевка луговая	1	7,75	9,52	8,81	10,39	9,46
		7,24	8,78	8,30	15,59	11,36
	2	8,05	10,38	9,70	10,05	8,41
		7,90	11,14	12,27	11,90	11,72
	3	8,74	9,53	8,88	8,37	9,35
		6,75	8,82	10,29	11,13	9,71
Злаковая травосмесь	1	8,80	10,04	9,53	10,07	8,72
		7,38	8,75	10,56	11,66	10,25
	2	7,83	10,24	9,21	9,61	9,11
		7,80	9,12	10,40	12,65	10,66
	3	8,33	7,83	8,83	8,82	10,04
		7,29	8,76	9,08	11,60	9,36
Бобово-злаковая травосмесь	1	8,00	9,55	8,26	9,70	8,92
		6,35	8,40	9,29	11,48	10,26
	2	7,81	9,39	8,79	8,91	9,68
		8,14	9,20	9,15	11,64	10,15
	3	8,00	8,54	9,05	9,44	10,85
		7,38	8,23	10,37	11,46	9,21

Выводы

1. Урожайность изучаемых злаковых трав и их травосмесей при трехукосном режиме использования была выше, чем при двухукосном, особенно на фоне внесения высоких норм азота. Применение небольших доз азотных удобрений целесообразно при двухукосном режиме.

2. Многократное скашивание злаковых трав и применение высоких доз азотных удобрений является не только условием получения высоких урожаев, но и фактором, стимулирующим кущение трав.

3. Ранние фазы уборки и применение азотных удобрений значительно улучшают качество сена и сенажа. Под действием этих факторов содержание протеина и зольных элементов увеличивается, а количество клетчатки уменьшается.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев Н. Г. Орошаемые культурные пастбища. М.: Колос, 1970. — 2. Андреев Н. Г. и др. Травосмеси для орошаемых пастбищ Нечерноземной зоны РСФСР. — Изв. ТСХА, 1980, вып. 6, с. 17—23. — 3. Благовещенский Г. В. Сено, сенаж, травяная резка. — Московский рабочий, 1980, с. 30—35. — 4. Воробьев Е. С., Воробьева Л. Н. Химия и качество корма. М.: Россельхозиздат, 1977. — 5. Витковский Г. В. Урожайность злаковых травостоев в зависимости от уровня азотного питания и режимов скашивания. — Кормопроизводство, 1981, № 1, с. 35—36. — 6. Головня А., Сутягина Т. Урожайность пастбищных травостоев в зависимости от уровня минерального питания. — Докл. ТСХА, 1979, вып. 249, с. 102—104. — 7. Гудзь В. Продуктивность пойменных сенокосов в зависимости от способа их использования и минеральных удобрений. — Науч. тр. УСХА. Киев, 1979, вып. 222, с. 229—231. — 8. Казанцев В., Илющенко Э. Злаковые травы для создания орошаемых сенокосов. — В сб.: Эффективное использование орошаемых земель в Сибири. Красноярск, 1978, с. 64—69. — 9. Кулаков В., Кашманов А. Влияние азотных удобрений на урожай и качество корма злаковых пастбищ. — Бюл. ВИУА, 1980, № 52, с. 14—16. — 10. Маликов М., Галиева Р. Эффективность минеральных удобрений на культурных сенокосах и пастбищах Татарии. — Сб. науч. тр. Татарского НИИСХ. Казань, 1979, вып. 8, с. 62—65. — 11. Мельничук В., Кадрашин Б. Влияние числа укосов на продуктивность злакового сенокоса при различных уровнях азотного питания. — Тр. Урал. НИИСХ. Свердловск, 1978, т. 24, с. 18—24. — 12. Мухин Н., Дорохов А. Влияние азотных удобрений на ботанический и химический состав многолетних трав. — Науч. тр. НИИСХ ЦЧП. Каменная Степь, 1980, т. 17, вып. 2, с. 13—16. — 13. Ростова О., Моржов А. Эффективность минеральных удобрений в зависимости от способа использования орошаемых многолетних травостоев в степи Украины. — В сб.: Корма и кормопроизводство, 1980, вып. 9, с. 51—55. — 14. Смелов С. П. Биологические основы луговодства. М.: 1947. — 15. Шкунова А., Григоров И. Эффективность минеральных удобрений на сеяных сенокосах. — В сб.: Пути интенсификации кормопроизводства и животноводства в Центральном районе Нечерноземной зоны. М., 1979, с. 17—21. — 16. Терехова К. Т. Высокопродуктивное долголетие естественных сенокосов при интенсивном их использовании. — Пастбища и сенокосы СССР. М.: Колос, 1974, с. 124—139. — 17. Iogsi D., Charles I. — Rev. suisse Agr., 1980, vol. 12, N 2, p. 54—60. — 18. Olsen E. — Porskn. Fersok Landbr, 1979, vol. 29, N 6, p. 543—563.

Статья поступила 10 июля 1981 г.

SUMMARY

Repeated cutting of grasses at the early stages of plant development may be allowed only under irrigation and applying high doses of nitrogenous fertilizers. Early harvesting and application of nitrogenous fertilizers stimulate tillering of grasses, increase the yields and improve the quality of hay and haylage (the amount of protein and ash elements becomes higher, while that of fiber gets lower).