

УДК 633.262.031:631.811

## ПРОДУКТИВНОСТЬ КОСТРА БЕЗОСТОГО ПРИ ВНЕСЕНИ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И СЕНОКОСНОМ ИСПОЛЬЗОВ В УСЛОВИЯХ ПОЙМЫ

Н. Г. АНДРЕЕВ, В. А. САВИЦКАЯ, Н. И. ПИСКУНОВА

(Кафедра луговодства)

В повышении продуктивности лугов значительную роль играет система их использования: сроки скашивания трав, количество укосов, применение минеральных удобрений. Как известно, внесение минеральных удобрений, особенно азотных, значительно увеличивает урожай многолетних трав. О влиянии сроков скашивания трав на их продуктивность в литературе пока еще мало данных, а имеющиеся сведения порой противоречивы.

По сообщениям одних авторов [3, 6, 8—10], с увеличением числа скашиваний луговых трав, особенно при уровне агротехники, характерном при одно-двуукосном использовании, урожай резко снижается, хотя качество корма при этом заметно улучшается. Повышение интенсивности использования отрицательно сказывается на жизненности растений, интенсивности побегообразования и в конечном итоге — на продуктивном долголетии трав. По данным других исследователей [1, 2—5, 7], при благоприятных условиях питания продуктивность растений, даже при частом скашивании, повышается в 1,4—1,8 раза. Наиболее целесообразным для большинства луговых трав является 3—4-кратное скашивание.

Таким образом, особое значение в настоящее время приобретает изучение закономерностей формирования урожая трав при различных режимах использования в зависимости от биологических особенностей растений и агроэкологических условий.

В связи с этим нами были проведены исследования, в которых изучалось влияние минеральных удобрений и кратности скашивания на продуктивность костра безостого в чистых посевах.

### Условия и методика исследований

Работа проводилась в совхозе «Виноградский» Воскресенского района на заливаемой пойме р. Нерская.

Почва опытного участка пойменная дерново-среднесуглинистая. Содержание гумуса по Тюрину — 3,78%; легкогидролизуемого азота по Тюрину и Кононовой — 2,27 мг, подвижного фосфора по Кирсанову — 15,4, обменного калия по Масловоу — 6,1 мг на 100 г почвы; рН — 6,1. Костер безостый сорта Моршанский 760 был посеян в июне 1974 г. без покрова. Норма посева — 10 млн. всхожих семян на гектар.

Опыт проводили в условиях естественного орошения. В 1976 и 1977 гг. опытный участок заливался водами р. Нерской. Продолжительность затопления в 1976 г. — 10 дней, в 1977 г. — 25.

Схемой опыта предусматривалось внесе-

ние на фоне  $P_{60}K_{120}$  и  $P_{120}K_{240}$  возрастающих доз азотных удобрений — от 60 до 420 кг/га при двух режимах использования травостоя. За контрольный принят вариант без минеральных удобрений. Фосфорно-калийные удобрения вносили весной и осенью, а азотные — под каждый укос равными дозами. Травостой скашивали в конце фазы выхода в трубку — начала выметывания (3 укоса) и в начале цветения костра безостого (2 укоса). Опыт заложен методом расщепленных делянок. Площадь делянки — 100 м<sup>2</sup>, повторность опыта — 4-кратная. Размещение делянок рендомизированное.

Все полевые и лабораторные исследования проведены по общепринятым методикам. Статистическая обработка урожая абсолютно сухого вещества выполнена методом дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову.

## Результаты исследований

Минеральные удобрения способствовали повышению урожая сухого вещества при всех режимах использования (табл. 1). Особенно заметное влияние оказали азотные удобрения. В вариантах с внесением 60, 180 и 360 кг азота на гектар при 2-кратном использовании урожай ковра безостого в среднем за 3 года был в 1,6; 2,0 и 2,2 раза выше контроля и в 1,3; 1,7 и 2,0 раза выше, чем на фосфорно-калийном фоне. При 3-укосном использовании варианты соответствующими дозами азота превосходили контрольные в 1,8; 2,2 и 2,8 раза.

Т а б л и ц а 1

Урожай сухого вещества ковра безостого в зависимости от кратности скашивания и доз минеральных удобрений (ц/га)

Варианты	1975 г.	1976 г.	1977 г.	Среднее за 3 года
2-кратное скашивание				
1 — контроль (без удобрений)	44,9	36,7	52,4	44,7
2 — P <sub>60</sub> K <sub>120</sub> (фон 1)	56,0	41,6	61,6	53,1
3 — фон 1 + N <sub>60</sub>	67,8	69,2	77,2	71,4
4 — » + N <sub>120</sub>	78,5	75,9	88,1	80,5
5 — » + N <sub>180</sub>	83,9	85,8	97,5	89,1
6 — P <sub>120</sub> K <sub>240</sub> (фон 2)	56,8	39,6	54,9	50,5
7 — фон 2 + N <sub>240</sub>	86,0	88,9	104,1	93,1
8 — » + N <sub>300</sub>	88,8	90,0	106,4	95,1
9 — » + N <sub>360</sub>	93,4	93,4	110,6	99,1
10 — » + N <sub>420</sub>	99,0	99,1	115,2	104,4
3-кратное скашивание				
1 — контроль (без удобрений)	45,1	38,4	43,7	42,3
2 — P <sub>60</sub> K <sub>120</sub> (фон 1)	52,2	49,8	54,3	52,6
3 — фон 1 + N <sub>60</sub>	69,4	79,3	79,6	76,1
4 — » + N <sub>120</sub>	78,2	92,1	88,3	86,2
5 — » + N <sub>180</sub>	83,3	96,1	97,4	92,3
6 — P <sub>120</sub> K <sub>240</sub> (фон 2)	55,6	50,8	54,1	53,5
7 — фон 2 + N <sub>240</sub>	102,5	100,0	115,8	106,1
8 — » + N <sub>300</sub>	106,3	108,0	122,1	112,4
9 — » + N <sub>360</sub>	111,4	110,2	129,5	117,0
10 — » + N <sub>420</sub>	120,2	109,8	133,3	121,1
НСР <sub>05</sub>	10,4	11,8		
НСР <sub>05</sub> удобрений и взаимодейст- вия	7,6	7,8	6,1	6,0
НСР <sub>05</sub> режима использования	5,4	6,9	4,3	6,0

При 2-кратном скашивании в вариантах с дозой азота свыше 180 кг/га наблюдалось сильное полегание ковра безостого, в 1975—1976 гг. полегание в I укос наблюдалось на 70—80% площади делянок. При 3-кратном скашивании оно было значительно меньше и отмечалось лишь при внесении азотных удобрений в дозах 300—420 кг д. в. на гектар. Это свидетельствует о том, что при высоких дозах азота целесообразно проводить уборку ковра безостого в конце фазы выхода в трубку.

Урожай сухого вещества в определенной степени зависел от режима использования. В среднем за 3 года этот показатель был наибольшим при скашивании травостоя в конце фазы выхода в трубку — начале выметывания, но достоверные прибавки получены лишь при внесении азота в дозе 240 кг/га и выше. При меньших дозах минеральных удобрений различия в урожае абсолютно сухого вещества при 2- и 3-укосном использовании не выходили за пределы ошибки опыта. В вариантах с высокими дозами азотных удобрений (240—420 кг/га) уро-

кай сухого вещества при 2-кратном использовании в среднем за 3 года был на 13,1—17,9 ц/га ниже, чем при 3-укосном.

С увеличением дозы азота повышалась прибавка сухого вещества (табл. 2). Максимальной она была при всех режимах использования в варианте с дозой азота 420 кг/га. Однако окупаемость 1 кг азота снижалась. Самая высокая прибавка сухого вещества на каждый дополнительно внесенный килограмм азота в среднем за 3 года получена в варианте с внесением 60 кг азота на 1 га. Последующее увеличение его дозы до 420 кг/га приводило к снижению выхода сухого вещества на 1 кг азота на 17,7—23,9 кг/га. С увеличением кратности скашивания окупаемость внесенного азота возрастала на 3,3—9,5 кг, что указывает на более высокую эффективность использования азота удобрений при интенсивном использовании травостоя.

Таблица 2

Прибавки урожая сухого вещества в зависимости от доз азотных удобрений и кратности скашивания

Варианты	1975 г.		1976 г.		1977 г.		Среднее за 3 года	
	от азо- та, ц	на 1 кг азота, кг	от азо- та, ц	на 1 кг азота, кг	от азо- та, ц	на 1 кг азота, кг	от азо- та, ц	на 1 кг азота, кг
2-кратное скашивание								
Фон 1+N <sub>60</sub>	12,0	20,0	27,6	46,0	15,6	26,0	18,4	30,5
» +N <sub>120</sub>	22,7	18,9	34,3	28,6	25,6	21,3	27,4	22,8
» +N <sub>180</sub>	28,0	15,6	44,2	24,6	35,9	19,9	36,0	20,0
Фон 2+N <sub>240</sub>	29,1	12,5	49,2	20,5	49,2	20,5	42,5	17,7
» +N <sub>300</sub>	31,9	10,6	50,4	16,8	51,5	17,2	44,6	14,8
» +N <sub>360</sub>	37,5	10,4	53,8	14,9	55,7	15,5	48,6	13,5
» +N <sub>420</sub>	42,1	10,0	59,4	14,1	60,3	14,3	53,9	12,8
3-кратное скашивание								
Фон 1+N <sub>60</sub>	17,2	28,7	29,4	49,0	25,3	42,2	24,0	40,0
» +N <sub>120</sub>	26,0	21,7	42,2	35,2	32,0	26,7	34,1	28,4
» +N <sub>180</sub>	31,1	17,3	46,2	25,6	43,1	23,9	40,2	22,3
Фон 2+N <sub>240</sub>	46,9	19,5	49,1	20,5	61,7	25,7	52,6	21,9
» +N <sub>300</sub>	51,1	17,0	57,2	19,1	68,0	22,7	58,9	19,6
» +N <sub>360</sub>	55,9	15,5	59,2	16,9	75,4	20,9	63,5	17,6
» +N <sub>420</sub>	64,7	15,4	59,0	14,0	79,2	18,9	67,6	16,1

При внесении азотных удобрений значительно возрастал сбор сырого протеина. При 2-кратном использовании травостоя в варианте с дозой азота 240 кг/га в среднем за 2 года он увеличился в 2,5 раза, а при внесении 120 кг/га — в 2,3 раза по сравнению с величиной этого показателя на фосфорно-калийном фоне. Увеличение кратности отчуждения травостоя сопровождалось повышением сбора сырого протеина. При внесении 120 кг азота на 1 га сбор протеина при 3-укосном использовании по отношению к 2-укосному составил 128,0%, а при дозе 360 кг/га — 130,6%. Наивысшим сбор протеина во всех вариантах внесения удобрения был при скашивании травостоя в конце фазы выхода в трубку — начале выметывания, что объясняется более высоким содержанием протеина в растениях в этот период и высоким урожаем сухого вещества.

Сбор кормовых единиц определялся дозами минеральных удобрений и сроками скашивания травостоя. Наибольшим он был при скашивании в конце фазы выхода в трубку. По мере старения травы его качество постепенно ухудшалось из-за увеличения содержания клетчатки, снижения содержания протеина, ухудшения переваримости.

## Сбор сырого протеина (кг/га)

Варианты	1975 г.			1976 г.			Среднее за 2 года		
	сбор сырого протеина	прибавка		сбор сырого протеина	прибавка		сбор сырого протеина	прибавка	
		от азота	на 1 кг азота		от азота	на 1 кг азота		от азота	на 1 кг азота
2-кратное сквашивание									
Контроль	359	—	—	297	—	—	328	—	—
Фон 1	484	—	—	358	—	—	421	—	—
Фон 1+N <sub>60</sub>	739	255	4,25	779	421	7,02	759	338	5,63
» +N <sub>120</sub>	1010	526	4,38	933	575	4,79	972	551	4,59
» +N <sub>180</sub>	1209	725	4,03	1188	930	5,17	1198	777	4,32
Фон 2	587	—	—	432	—	—	510	—	—
Фон 2+N <sub>240</sub>	1239	652	2,72	1301	869	3,62	1270	760	3,17
» +N <sub>300</sub>	1395	808	2,69	1423	991	3,30	1406	899	3,00
» +N <sub>360</sub>	1530	943	2,62	1519	1087	3,02	1522	1012	2,81
» +N <sub>420</sub>	1648	1061	2,53	1704	1272	3,03	1676	1166	2,78
3-кратное сквашивание									
Контроль	498	—	—	402	—	—	450	—	—
Фон 1	582	—	—	620	—	—	601	—	—
Фон 1+N <sub>60</sub>	967	385	6,42	1051	431	7,18	1069	408	6,80
» +N <sub>120</sub>	1101	519	4,32	1387	767	6,39	1244	643	5,36
» +N <sub>180</sub>	1284	800	4,44	1576	956	5,31	1430	829	4,61
Фон 2	684	—	—	647	—	—	666	—	—
» +N <sub>240</sub>	1634	950	3,96	1646	999	4,16	1640	974	4,06
» +N <sub>300</sub>	1726	1046	3,49	1795	1148	3,83	1760	1094	3,65
» +N <sub>360</sub>	2035	1351	3,75	1946	1299	3,61	1990	1324	3,68
» +N <sub>420</sub>	2199	1515	3,61	2129	1482	2,53	2164	1498	3,57

Таблица 4

## Сбор кормовых единиц

Варианты	Выход кормовых единиц			Содержание протеина в 1 корм. ед., г		
	1975 г.	1976 г.	средне-взвешенное за 2 года	1975 г.	1976 г.	средне-взвешенное за 2 года
2-кратное сквашивание						
Контроль	4 158	3 385	3 772	86,3	87,7	87,0
Фон 1	5 227	3 815	4 521	92,6	93,8	93,1
Фон 1+N <sub>60</sub>	6 342	6 548	6 446	116,5	119,0	117,7
» +N <sub>120</sub>	7 377	7 204	7 290	136,9	129,5	133,3
» +N <sub>180</sub>	8 237	8 150	8 198	146,8	145,8	146,2
Фон 2	5 264	3 584	4 424	111,5	120,5	115,2
Фон 2+N <sub>240</sub>	8 076	8 412	8 244	153,4	154,6	154,0
» +N <sub>300</sub>	8 506	8 533	8 519	173,1	166,7	165,4
» +N <sub>360</sub>	8 626	8 868	7 847	177,3	171,3	174,3
» +N <sub>420</sub>	9 213	9 368	9 291	178,8	181,9	180,4
3-кратное сквашивание						
Контроль	4 738	4 068	4 403	105,1	98,8	102,2
Фон 1	5 320	5 203	5 262	109,3	119,2	114,2
Фон 1+N <sub>60</sub>	7 130	8 428	7 779	135,6	124,7	129,7
» +N <sub>120</sub>	7 979	9 721	8 847	138,1	142,7	140,6
» +N <sub>180</sub>	8 755	10 066	9 409	146,6	156,6	151,9
Фон 2	5 837	5 330	5 583	117,2	121,4	119,2
» +N <sub>240</sub>	10 732	10 466	10 600	152,2	157,3	154,7
» +N <sub>300</sub>	11 184	11 322	11 253	154,3	158,5	156,4
» +N <sub>360</sub>	12 076	11 448	11 782	168,5	170,0	168,9
» +N <sub>420</sub>	12 540	11 448	11 986	175,4	186,0	180,5

В урожае первых укосов при скашивании травостоя в фазу начала выметывания в 1 кг сухого вещества содержалось 1,03—1,06 корм. ед., тогда как в фазу цветения — лишь 0,86—0,89. В результате выход кормовых единиц при 3-кратном скашивании был на 5,60—33,12 ц корм. ед. на 1 га больше, чем при 2-кратном (табл. 4).

Количество протеина на 1 корм. ед. зависело в основном от доз азотных удобрений. Самым высоким оно было при внесении азота в дозе 420 кг/га и составило 177,0—182,9 г.

Питательная ценность ковра безостого определялась уровнем питания и сроками скашивания травостоя. В результате повышения доз азота содержание протеина в травостое возрастало по отношению к фону РК на 4,8—10,0%, причем в большей степени в растениях, отчуждаемых в более ранние периоды развития в конце выхода в трубку — начале выметывания. Это наблюдалось во всех вариантах с удобрениями.

Таблица 5

Содержание основных питательных веществ в ковре безостом по укосам I, II, III (% на абсолютно сухое вещество)

№ варианта	2-кратное скашивание				3-кратное скашивание					
	1975 г.		1976 г.		1975 г.			1976 г.		
	I	II	I	II	I	II	III	I	II	III
Сырой протеин										
1	7,44	9,75	7,44	12,25	10,94	10,94	12,25	10,50	10,06	12,25
2	8,12	10,31	7,88	12,69	10,44	10,94	14,50	12,04	12,69	14,00
3	10,56	11,81	10,50	12,69	13,25	14,88	14,94	13,95	12,25	14,00
4	12,19	14,38	11,38	13,88	12,88	15,50	15,44	16,05	13,88	15,75
5	14,50	14,00	12,69	15,75	14,44	16,75	16,00	18,59	13,88	17,19
6	9,31	13,06	10,50	13,00	11,38	13,56	12,81	12,25	13,12	13,31
7	13,56	16,00	13,56	16,31	14,87	17,50	17,00	12,20	14,43	17,06
8	15,44	16,25	14,56	17,69	15,00	17,50	18,62	16,62	16,31	17,75
9	15,94	17,19	15,31	17,50	18,38	17,94	18,88	16,88	18,38	18,37
10	15,69	18,34	16,31	18,50	17,50	18,37	22,25	20,12	18,25	20,56
Сырая клетчатка										
1	34,8	32,6	34,4	30,2	30,8	32,6	28,6	31,3	28,6	27,2
2	35,5	31,6	34,0	32,9	32,3	32,6	30,6	32,9	29,0	27,0
3	35,3	32,8	33,9	32,8	33,2	32,7	29,7	30,4	28,4	27,1
4	34,6	32,7	33,9	31,6	34,1	33,5	29,1	33,0	28,3	25,9
5	33,7	30,7	33,8	31,7	34,0	32,5	27,2	33,9	27,2	24,0
6	35,2	32,8	34,5	31,4	33,8	31,2	28,9	33,9	27,1	26,8
7	34,3	30,5	34,5	31,9	33,5	30,6	27,1	32,9	27,5	25,1
8	34,3	30,6	33,3	31,6	31,3	29,5	29,0	32,5	27,5	25,1
9	35,8	29,9	32,6	31,0	31,1	29,7	27,3	32,5	28,0	25,1
10	35,8	30,9	32,6	31,0	30,8	29,8	27,3	32,1	26,0	25,4

По фону 1 содержание протеина в травостое было почти таким же, как в контроле. Лишь на 2-й год использования при 3-кратном скашивании оно в этих вариантах возросло на 1,5—2,5% за счет большой доли бобовых. При двойной дозе фосфорно-калийных удобрений содержание сырого протеина в корме увеличилось на 2,25—3,30%.

Содержание клетчатки в ковре безостом в большей степени определялось фазой развития растений и меньше зависело от минеральных удобрений. Оно увеличивалось по мере развития растений. При скашивании в фазу начала выметывания в растениях клетчатки было меньше, чем в фазу цветения.

Наиболее богатыми клетчаткой оказались растения первых укосов, так как в этот период в травостое было много генеративных побегов с высоким удельным весом стеблей. В последующих укосах в травостое преобладали вегетативные удлиненные побеги, более облиствен-

ные, поэтому содержание клетчатки в урожае заметно снижалось (табл. 5).

При увеличении дозы азотных удобрений величина этого показателя также несколько уменьшалась.

Содержание сырого жира в костре безостом изменялось в зависимости от фазы развития и доз минеральных удобрений. При скашивании в конце фазы выхода в трубку — начале выметывания оно было выше, чем в фазу цветения (разница от 0,2 до 1%).

Азотные удобрения способствовали увеличению содержания сырого жира, особенно при 3-укосном использовании (в этом случае различия достигали 0,77—2,09%).

Т а б л и ц а 6

Содержание элементов в костре безостом по укосам  
(% на абсолютно сухое вещество)

№ вари- анта	2-кратное скашивание				3-кратное скашивание					
	1975 г.		1976 г.		1975 г.			1976 г.		
	I	II	I	II	I	II	III	I	II	III
	Калий									
1	1,73	1,39	1,81	2,49	2,68	1,77	2,26	1,95	2,12	2,08
2	2,17	1,98	2,69	2,61	2,91	1,83	2,68	2,46	2,31	2,64
3	2,03	1,54	1,95	2,57	2,78	2,30	2,62	2,84	2,91	2,75
4	2,17	1,54	2,32	2,49	3,07	1,85	2,61	2,47	2,91	2,98
5	2,03	1,60	2,49	2,64	2,81	2,02	2,70	2,82	2,50	2,76
6	2,24	1,73	2,78	2,60	2,89	1,98	3,30	2,47	3,03	2,56
7	2,56	2,07	2,16	2,64	2,90	2,08	2,82	2,76	3,05	2,98
8	2,49	2,14	2,16	2,60	3,05	2,32	2,93	3,04	2,99	2,49
9	2,56	2,08	2,24	2,61	3,11	2,57	3,30	3,05	2,99	3,07
10	2,49	2,56	2,74	2,49	3,30	2,66	2,34	2,86	3,01	3,18
	Фосфор									
1	0,23	0,29	0,22	0,28	0,35	0,31	0,35	0,22	0,25	0,27
2	0,26	0,26	0,22	0,29	0,37	0,32	0,35	0,22	0,28	0,27
3	0,26	0,25	0,26	0,30	0,40	0,32	0,37	0,26	0,27	0,27
4	0,26	0,25	0,26	0,28	0,40	0,30	0,38	0,26	0,26	0,27
5	0,28	0,28	0,28	0,30	0,47	0,29	0,38	0,30	0,31	0,30
6	0,29	0,29	0,34	0,35	0,41	0,31	0,35	0,33	0,34	0,30
7	0,29	0,28	0,26	0,33	0,44	0,31	0,38	0,30	0,34	0,33
8	0,28	0,28	0,23	0,31	0,39	0,30	0,37	0,29	0,34	0,32
9	0,29	0,27	0,23	0,35	0,42	0,30	0,37	0,30	0,37	0,31
10	0,30	0,26	0,24	0,33	0,43	0,31	0,38	0,30	0,34	0,33
	Кальций									
1	0,67	0,65	0,76	0,71	0,72	0,74	0,64	0,70	0,64	0,64
2	0,64	0,64	0,77	0,75	0,68	0,80	0,67	0,70	0,68	0,67
3	0,64	0,56	0,74	0,70	0,66	0,69	0,64	0,68	0,66	0,41
4	0,50	0,54	0,75	0,69	0,68	0,66	0,41	0,64	0,64	0,39
5	0,51	0,54	0,74	0,67	0,64	0,52	0,48	0,51	0,64	0,41
6	0,66	0,56	0,77	0,70	0,64	0,70	0,51	0,70	0,68	0,61
7	0,64	0,50	0,64	0,61	0,68	0,66	0,45	0,57	0,63	0,39
8	0,65	0,41	0,61	0,60	0,67	0,66	0,45	0,66	0,66	0,33
9	0,64	0,40	0,67	0,61	0,65	0,57	0,41	0,66	0,62	0,35
10	0,46	0,44	0,66	0,64	0,64	0,57	0,44	0,64	0,61	0,38
	Магний									
1	0,26	0,24	0,24	0,23	0,24	0,24	0,22	0,22	0,25	0,24
2	0,25	0,26	0,23	0,25	0,24	0,24	0,20	0,22	0,27	0,22
3	0,24	0,23	0,24	0,22	0,19	0,22	0,22	0,22	0,25	0,20
4	0,24	0,21	0,24	0,19	0,21	0,22	0,18	0,19	0,20	0,17
5	0,22	0,18	0,22	0,20	0,18	0,23	0,19	0,20	0,18	0,13
6	0,25	0,26	0,25	0,24	0,23	0,24	0,21	0,22	0,29	0,23
7	0,23	0,19	0,20	0,21	0,19	0,21	0,16	0,22	0,18	0,17
8	0,20	0,21	0,20	0,21	0,20	0,20	0,18	0,20	0,20	0,15
9	0,19	0,21	0,19	0,17	0,19	0,21	0,17	0,20	0,19	0,15
10	0,21	0,18	0,21	0,17	0,21	0,16	0,17	0,18	0,18	0,16

В литературе имеются указания, что при внесении азотных удобрений значительно изменяется содержание зольных элементов в растениях [3, 7, 9]. В наших исследованиях (табл. 6) содержание калия повышалось и при внесении удобрений, и при увеличении кратности скашивания (различия составляли соответственно 0,6—1,1 и 0,14—0,90%).

Содержание фосфора в урожае несколько увеличивалось при внесении минеральных удобрений, при 3-кратном скашивании этот показатель повышался больше.

Существует мнение, что содержание кальция в растениях возрастает по мере развития растений. В наших исследованиях это наблюдалось не всегда, вероятно, в связи с тем, что при сенокосе потери листьев (наиболее богатые кальцием части растений) тем значительнее, чем позже скашивается травостой.

Внесение азотных удобрений снижало содержание кальция при обоих режимах использования (различия 0,11—0,21%). В целом в сухом веществе корма оно соответствовало зоотехническим нормам.

Содержание магния существенно не изменялось ни при внесении удобрений, ни при изменении кратности скашивания (табл. 6).

Развитие сорных растений в травостое ковра безостого зависело от доз минеральных удобрений и режима использования травостоя. В 1975 г. засорение наблюдалось лишь во второй половине лета в вариантах без минеральных удобрений и на фоне РК. В травостое этих вариантов клевер белый и разнотравье составили 0,1—1%. В 1976 г. в урожае I укоса в контрольных и фосфорно-калийных вариантах клевера белого было 0,1—0,6%, разнотравья больше — 1,2—6,2%.

При внесении азотных удобрений разнотравья и бобовых в травостое не обнаружено.

Весной, при пониженной температуре и повышенной влажности, костер безостый отрастал значительно быстрее, чем бобовые и разнотравье, и более энергично потреблял запасы питательных веществ почвы. В результате активного роста его вегетативных органов бобовые затенялись, что отрицательно сказывалось на их росте. Особенно сильно это проявлялось при внесении азота, вызывавшего усиленное кущение ковра безостого.

В последующих укосах содержание клевера белого в травостое увеличивалось, особенно при 3-кратном скашивании. В летний период он отрастал быстрее, чем злаки, и к тому же, находясь в приземном слое, практически не затрагивался при скашивании травостоя и значительная часть вегетативной массы клевера сохранялась, благодаря чему его было несколько больше в урожаях отав. При скашивании ковра безостого в фазу начала выметывания во II укосе на клевер белый в контрольном варианте приходилось 10,6% травостоя, при внесении  $\text{PK}_{60}\text{K}_{120}$  — 20,3%. Двойная доза фосфорно-калийных удобрений еще больше способствовала росту и развитию бобовых компонентов. Доля клевера белого в урожае в этом варианте равнялась 29,4%. В последнем укосе содержание бобовых уменьшилось и составило в контроле 7,7%, по фону 1 и 2 — 11,2 и 15,9%.

При внесении азотных удобрений бобовые в травостое отсутствовали и лишь в варианте с внесением 60 кг азота на 1 га на их долю приходилось всего 0,4%.

Содержание разнотравья в травостое при 3-кратном скашивании колебалось в пределах 0,2—8,2%. Наибольшее количество разнотравья отмечено в вариантах без удобрений (8,2%) и с внесением азота в дозе 60 кг/га (6,0%). На фосфорно-калийном фоне максимальное содержание разнотравья равнялось 4,2—4,4%. При внесении азота в дозах 120—240 кг/га доля разнотравья в травостое составляла 0,2—2,5%; при более высоких дозах засорения ковра безостого другими видами трав не наблюдалось.

При 2-кратном скашивании травостой был более однородным. В урожае II укоса в вариантах без удобрений бобовые составляли 4,8%, а по фону РК — 1,3—2,0%. Разнотравье составляло всего 1% и встречалось лишь в контрольном варианте и при внесении 60 кг азота на 1 га. Таким образом, азотные удобрения, особенно в высоких дозах, повышают конкурентную способность ковра безостого и благоприятствуют его сохранению в травостое.

### Выводы

1. Азотное удобрение увеличивало урожай ковра безостого при обоих изучаемых режимах использования. При 2-кратном скашивании внесение азота в дозе 120 кг/га увеличило урожай сухого вещества в 1,8 раза; 180 кг/га — в 2,0 и 300 кг/га — в 2,2 раза по сравнению с контролем; при 3-кратном — соответственно в 1,8; 2,2 и 2,8 раза. Наибольший урожай сухого вещества получен при внесении 420 кг азота на 1 га.

2. Трехкратное скашивание обеспечивало более высокие урожаи при дозах азота свыше 240 кг/га. В среднем за первые 3 года использования урожай сухого вещества при этом режиме был на 13,1—17,9 ц/га и кормовых единиц на 5,60—33,12 ц/га выше, чем при 2-кратном скашивании.

3. При внесении азотного удобрения содержание сырого протеина в растениях, особенно при скашивании в конце фазы выхода в трубку, возрастало и было на 4,8—10,0% выше, чем на фосфорно-калийном фоне. При скашивании травостоя в конце фазы выхода в трубку протеина в корме было на 0,44—1,50% больше, чем при скашивании в фазу цветения.

4. С внесением азотного удобрения и повышением его доз увеличивался сбор сырого протеина. При обоих режимах использования в вариантах с дозой азота 420 кг/га он был в 3,6—4,0 раза выше, чем на фосфорно-калийном фоне.

Наибольший сбор сырого протеина получен при 3-укосном использовании ковра безостого в варианте с дозой азота 420 кг/га, где он составил 21,64 ц/га.

5. Азотные удобрения повышали содержание протеина в расчете на 1 корм. ед. С увеличением дозы азота оно возрастало на 66,3—87,3 г.

6. Под влиянием азотных удобрений увеличивалось содержание калия и фосфора, содержание магния не изменялось, а кальция — снижалось.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Герасимова Н. И., Кутузова А. А., Ахламова Н. М. Повышение продуктивности сеяного сенокоса. — Животноводство, 1977, № 5, с. 57—58.
2. Дроздов К. П., Лепкович И. П., Серова Н. И. Интенсивность использования злаковых травостоев и результативность азотных туков. — Вестн. с.-х. науки, 1974, № 11, с. 10—15. — 3. Клапп Э. Сенокосы и пастбища. М., ИЛ, 1961. — 4. Коржич Н. Е. Формирование высоких урожаев трав на пойменных лугах БССР. — В кн.: Повышение продуктивности луговых угодий. Минск, 1974, с. 59—61. — 5. Лавров С. С. Режимы использования орошаемых злаковых травостоев. — В сб.: Пути повышения эффективности с.-х. производства Московской области. «Московский рабочий», 1975. —
6. Попов В. В., Мельничук П. П., Попов Н. Б. Способы использования луга и переваримость корма. — Вестн. с.-х. науки, 1973, № 11, с. 39—46. — 7. Сау А. В. Интенсификация выращивания трав в Эстонской ССР. — В сб.: Материалы Всесоюзного семинара по использованию сенокосов и пастбищ. Вильнюс, 1974, с. 38—45. — 8. Смелов С. П. Теоретические основы лугового хозяйства. М., «Колос», 1966. — 9. Терехова К. Г. Интенсификация луговых травостоев. — В сб.: Материалы Всесоюзного семинара по использованию сенокосов и пастбищ при интенсивном ведении лугопастбищного хозяйства. Вильнюс, 1974, с. 32—37. — 10. Тужихин Г. А. Из наблюдений над нарастанием и отращиванием многолетних трав. — В сб.: Вопросы производства кормов. 1954, вып. 4, с. 93—98.

*Статья поступила 29 мая 1978 г.*



## SUMMARY

The results of three-year investigations of the effect of fertilizers on smooth bromegrass productivity and on nutritive value of fodder obtained with double and thrice-repeated cutting are discussed.

It has been found that with nitrogen rate of 120 kg/ha the yield of dry matter increased 1.8 times, with the rate of 180 kg/ha — 2.0—2.2 times, and with the rate of 360 kg/ha — 2.2—2.8 times, thrice-repeated cutting providing higher yield with nitrogen rate above 240 kg/ha and contributing to obtaining fodder of higher nutritive value.