

УДК 633.262:631.55.034:631.811.1

УРОЖАЙНОСТЬ И ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ КОСТРЕЦА БЕЗОСТОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КРАТНОСТИ СКАШИВАНИЯ И НОРМ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ

В. А. САВИЦКАЯ, А. Ф. ТКАЧ

(Кафедра луговодства)

В условиях Среднего Поволжья при внесении азотного удобрения урожай сухой массы костреца безостого повышается. Многоукосное использование травостоя способствует улучшению качества получаемого корма. Выявлены оптимальные нормы азотного удобрения для каждого режима использования.

Кострец безостый *Vernonia incana* Fourg. является одной из ценных злаковых трав. Он отличается высокой урожайностью и хорошими кормовыми достоинствами [2—4]. Обладает высокими зимостойкостью, засухоустойчивостью, пластичен и поэтому хорошо приспособлен к возделыванию в разнообразных почвенно-климатических условиях. В частности, для Среднего Поволжья кострец безостый — незаменимая культура в кормовых севооборотах [1, 8]. Однако до настоящего времени для региона нет полных данных о влиянии интенсивных приемов возделывания костреца безостого на урожай и качество корма.

По мнению многих исследователей [2, 6, 7, 9], получение запланированных урожаев многолетних трав с высокими кормовыми достоинствами возможно при правильном выборе режима использования травостоя и уровня минерального питания применительно к конкретной культуре. В связи с этим в задачу наших исследований входило изучение влияния различных режимов использования травостоя костреца безостого на урожай и качество получаемого корма и определение оптимальных норм минеральных удобрений для каждого режима.

Методика

Работа выполнена на территории учхоза ТСХА «Муммовское» (правобережье Саратовской области).

Почва опытного участка — чернозем обыкновенный среднесуглинистый. Мощность гумусового горизонта 30—33 см. Содержание гумуса в пахотном горизонте 3,4 %, подвижного фосфора — 20, обменного калия — 19,4 мг на 100 г, рН_{вод} 7,6.

Опыт заложен в августе 1985 г. Кострец безостый сорта Моршанский 760 был высеян рядовым способом без покрова, норма посева — 7 млн. всхожих семян на 1 га.

Схема опыта включала изучение следующих режимов использования: I — 2-кратное скашивание травостоя в начале фазы цветения; II — 3-кратное скашивание в начале фазы выметывания; III — 4-кратное скашивание в фазу выхода в трубку.

Варианты удобрения: 0 — контроль (без удобрений); I — 90P120K (фон); далее по фону: 2 — 60N; 3 — 90N; 4 — 120N; 5 — 180N; 6 — 240N; 7 — 300N. Фосфорно-ка-

лийные удобрения в форме двойного суперфосфата и хлористого калия вносили осенью, азотные (аммиачная селитра) — равными дозами рано весной и после каждого укоса, кроме последнего. Опыт заложен методом расщепленных делянок, расположенных рендомизированно, учетная площадь — 100 м², повторность 4-кратная. Для поддержания оптимальной влажности почвы (не ниже 65 % НВ) орошение травостоя проводилось дождевальной установкой ДДН-45.

Вегетационные периоды 1986 и 1988 гг. отличались повышенной температурой, дефицитом осадков и частыми суховеями. В 1987 г. вегетация костреца безостого началась позже обычных сроков. Вторая половина лета была прохладной и дождливой. Повреждения и гибели травостоя костреца безостого в зимние периоды не отмечали.

Все полевые и лабораторные исследования проведены по общепринятым методикам.

Результаты

Наблюдения за ростом и развитием травостоя костреца безостого в условиях степной зоны показали, что его продуктивность и питательность получаемого корма во многом определяются режимом использования и уровнем минерального питания. В среднем за 3 года наибольший урожай зеленой массы получен при 3-кратном скашивании. Однако самый высокий сбор сухой массы по всем вариантам удобрения обеспечило 2-кратное скашивание. При 3-кратном скашивании он был меньше на 5,0—20,2, а при 4-кратном — на 24,9—45,6 % (табл. 1). Это связано с тем, что при частом отчуждении травостоя растения скашиваются в более ранние фазы вегетации, когда в них содержится больше влаги. Так, при 3-кратном скашивании содержание влаги в растениях было на 8,78—11,44, а при 4-кратном — на 10,65—14,19 % больше, чем при 2-кратном.

При 4-укосном режиме использования кострец безостый значительно угнетался уже в 1-й год. Во все годы исследований сбор сухой массы при этом режиме был самым низким, особенно в вариантах без удобрений, с внесением фосфорно-калийных удобрений и при низких нормах азотного удобрения.

Большое влияние на рост и развитие травостоя оказывали мине-

Таблица 1

**Урожайность сухой массы костреца безостого
в зависимости от режима скашивания и удобрения**

Вариант удобрения	Урожайность, ц/га				Прибавка урожая от N	
	1986 г.	1987 г.	1988 г.	среднее за 3 года	ц/га	кг/кг
2-кратное скашивание						
0—контроль	67,24	51,37	36,70	51,77	—	—
1 — 90P120K — фон	70,76	54,08	45,39	56,74	—	—
По фону:						
2 — 60N	75,28	94,42	97,79	89,16	32,42	54,03
3 — 90N	83,52	99,54	109,94	97,67	40,93	45,48
4 — 120N	87,64	113,63	127,47	109,58	52,84	44,03
5 — 180N	98,52	120,54	139,27	119,44	62,70	34,83
6 — 240N	99,03	118,39	136,02	117,81	61,07	25,44
7 — 300N	98,06	122,49	135,30	118,62	61,88	20,63
3-кратное скашивание						
0	63,33	44,27	29,65	45,75	—	—
1	66,45	52,42	38,14	52,34	—	—
2	71,97	71,73	69,81	71,17	18,83	31,38
3	77,31	86,50	84,02	82,61	30,27	33,63
4	81,08	95,41	102,88	93,12	40,78	33,98
5	86,87	106,07	118,62	103,85	51,51	28,62
6	87,88	105,17	131,74	108,26	55,92	23,30
7	90,57	107,89	136,08	111,51	59,17	19,72
4-кратное скашивание						
0	31,10	26,48	26,87	28,15	—	—
1	36,92	32,18	29,74	32,95	—	—
2	45,65	51,59	53,02	50,09	17,14	28,57
3	50,80	58,62	64,46	57,96	25,01	27,79
4	58,13	71,62	76,30	68,68	35,73	29,78
5	67,41	85,09	87,88	80,13	47,18	26,21
6	72,29	87,39	94,44	84,71	51,78	21,57
7	75,55	93,46	98,25	99,09	56,14	18,71
НСР ₀₅ :						
для режимов скашивания	1,96	1,22	1,22	0,92		
для удобрений	3,18	2,00	2,00	1,51		
для сравнения частных средних	5,42	3,40	3,42	2,55		

ральные удобрения, особенно азотное. По всем режимам урожай сухой массы при внесении азотного удобрения в среднем за 3 года был в 2,3—3,2 раза выше, чем в контроле, и в 2,1—2,7 раза выше, чем на фоне РК. При внесении фосфорно-калийных удобрений прибавка урожая составила всего 8,8—14,6 % к контролю. В контроле и на фоне РК самый высокий урожай получен в 1-й год пользования, а в остальных вариантах, особенно с повышенными нормами азота, он увеличивался с возрастом травостоя. При этом следует подчеркнуть, что с возрастом травостоя повышалась эффективность азотного удобрения. Так, в 1-й год использования внесение 90 N обеспечило повышение урожая в 1,2 раза, 180 N — в 1,4 раза при 2-кратном скашивании, в 1,2 и 1,3 раза — при 3-кратном и в 1,4 и 1,8 раза — при 4-кратном, а на 3-й год — соответственно в 2,4 и 3,1; в 2,2 и 3,1; в 2,2 и 3,0 раза. Таким образом, нормы азотного удобрения следует изменять в зависимости от возраста травостоя.

Размеры прибавки сухого вещества от внесения азота определялись режимом скашивания и нормой азота. Наибольшей она была при 2-кратном скашивании, а в пределах этого режима — в варианте 180 N. Самая высокая окупаемость 1 кг азота прибавкой урожая наблюдалась при 60 N. Максимальная прибавка в условиях 3- и 4-кратного скашивания получена при внесении 300 N, а лучшая окупаемость — при 120 N.

Следует отметить, что отрастание травостоя в вариантах с высокими нормами азота на 2—5 дней опережает отрастание в других вариантах. Но при 2-кратном скашивании уже в конце фазы выхода в трубку при внесении 180—300 N отмечалось сильное (до 5 баллов) полегание травостоя; при 3-кратном скашивании полегание травостоя (до 3 баллов) наблюдалось перед I укосом в вариантах 240 N и 300 N, что вызвало необходимость прекращения полива. К тому же изменение про-

Таблица 2

Содержание питательных веществ и минеральных элементов в сухой массе коостреца безостого (% , средневзвешенное за 1986—1987 гг.)

Вариант удобрения	Сырая протеин	Сырой клетчатка	Сырой жир	БЭВ	Сырая зола	Фосфор	Калий	Кальций	Магний
2-кратное скашивание									
0	7,59	29,81	2,88	51,10	8,62	0,21	2,51	0,35	0,11
1	7,51	30,93	2,62	50,83	8,11	0,20	2,36	0,33	0,10
2	9,31	30,82	3,12	48,12	8,63	0,20	2,71	0,37	0,12
3	8,95	31,33	3,00	48,05	8,64	0,21	2,77	0,34	0,12
4	9,39	32,00	2,76	46,94	8,91	0,22	2,86	0,34	0,11
5	11,37	30,95	2,99	46,30	8,39	0,20	2,69	0,37	0,14
6	13,56	26,69	3,48	44,36	8,91	0,21	2,93	0,41	0,15
7	13,09	29,46	3,10	46,09	8,26	0,19	2,67	0,39	0,16
3-кратное скашивание									
0	11,47	29,24	3,36	45,43	10,50	0,30	3,14	0,38	0,13
1	11,96	30,03	3,43	44,07	10,51	0,29	3,22	0,39	0,12
2	13,00	31,02	3,56	41,97	10,45	0,32	3,43	0,37	0,13
3	13,13	30,56	3,45	42,38	10,58	0,31	3,41	0,36	0,12
4	13,46	30,59	3,41	42,22	10,32	0,32	3,41	0,36	0,12
5	15,69	29,17	3,59	40,85	10,70	0,33	3,55	0,37	0,15
6	17,23	28,93	3,68	39,90	10,26	0,33	3,50	0,39	0,14
7	17,09	29,04	3,60	39,99	10,28	0,32	3,49	0,40	0,15
4-кратное скашивание									
0	12,80	27,11	3,49	45,22	11,38	0,33	2,81	0,43	0,14
1	13,79	26,36	3,66	44,72	11,47	0,35	3,01	0,43	0,14
2	14,82	26,25	3,76	43,78	11,39	0,36	3,35	0,38	0,13
3	15,51	25,59	3,76	43,21	10,93	0,37	3,49	0,38	0,13
4	16,56	25,99	3,92	42,01	11,52	0,39	3,72	0,40	0,14
5	18,68	25,82	4,26	39,97	11,27	0,38	3,70	0,41	0,15
6	20,00	25,11	4,33	39,17	11,39	0,40	3,63	0,39	0,15
7	20,21	25,09	4,38	39,25	11,07	0,37	3,63	0,42	0,16

странственного расположения листового аппарата и дефицит влаги в это время снижали темпы нарастания вегетативной массы, в результате чего уменьшалась эффективность азотного удобрения.

Частое отчуждение травостоя в контрольном и фоновом вариантах привело к снижению в нем удельного веса костреца безостого. В этих вариантах при 4-кратном скашивании к концу 3-го года пользования доля участка костреца безостого составляла соответственно лишь 46,5 и 48,4 %. Внесение 180 N и более высокой нормы способствовало сохранению в травостое этого вида; доля его повысилась до 60 %. Во всех вариантах при 2-кратном скашивании, в вариантах с азотом при 3-кратном скашивании удельный вес костреца безостого в травостое составлял 92,8—98,4 %. Появились несеяные злаки — пырей ползучий, овсяница луговая, ежа сборная, мятлик луговой и некоторые виды разнотравья.

Важнейшим составным компонентом корма животных является протеин, необходимый для построения тканей, органов животных и входящий в состав различных ферментов [5].

Содержание сырого протеина в сухой массе костреца безостого находилось в прямой зависимости от фазы развития растений и нормы азотного удобрения (табл. 2). Наибольшее содержание сырого протеина отмечалось при 4-кратном скашивании — на 14,6 и 39 % выше, чем при 3-кратном и 2-кратном. Причем с увеличением нормы азотного удобрения содержание сырого протеина возрастало во все фазы вегетации костреца безостого. В вариантах 60—120 N этот показатель при всех режимах был выше, чем в контроле, на 11,8—22,7 %, а в вариантах 180—300 N — на 26,9—44,0 %. Фосфорно-калийные удобрения оказали незначительное влияние на содержание сырого протеина. При всех режимах от I к последнему укосу оно закономерно возрастало.

Наряду с протеином увеличивалось и накопление нитратного азота в растениях. Содержание нитратов в значительной степени зависит от погодных условий. В жаркие засушливые и прохладные дождливые периоды, при возврате весенних холодов накопление их в растениях возрастает. Концентрация нитратов зависит также от дозы азотного удобрения и фазы развития растений [10]. В наших исследованиях при неблагоприятных метеорологических условиях при всех изучаемых режимах пользования в вариантах 180—300 N в отдельные укосы отмечалось повышенное содержание нитратов.

Режим использования травостоя костреца безостого оказывает более сильное влияние на содержание сырой клетчатки, чем минеральные удобрения. Это связано с тем, что при разных режимах скашивания проводятся в различные фазы вегетации. Например, при 4-укосном использовании содержание клетчатки было на 2,70—6,01 % ниже, чем при 2-укосном, и на 2,13—4,77 % ниже, чем при 3-укосном. Внесение азотных удобрений в нормах 60—120 N при 2- и 3-кратном скашивании способствовало увеличению содержания клетчатки в растениях на 1,01—2,19 %. Этот показатель снижался при 4-кратном скашивании, поскольку травостой в данном случае отчуждался в более ранние фазы вегетации. Ниже содержание сырой клетчатки было и в вариантах с высокими нормами азота, так как азотные удобрения способствуют развитию листьев и увеличивают облиственность побегов.

При многоукосном использовании и внесении азотных удобрений в корме увеличивалось содержание сырого жира до 20,3 % и уменьшалось содержание БЭВ на 3,2—13,4 %. Растения костреца безостого ранних фаз развития при удобрении азотом были богаче минеральными веществами, особенно фосфором и калием, чем растения более поздних фаз при 2-кратном скашивании.

Фосфорно-калийные удобрения оказывали незначительное влияние на состав и питательность получаемого корма.

Важным показателем продуктивности кормовых растений является не только величина урожая, но и сбор сырого протеина с единицы площади. Последний показатель зависит от многих факторов. Большое

Сбор сырого протеина

Вариант удобрения	Сырой протеин, ц/га			Прибавка от N	
	1986 г.	1987 г.	среднеарифметический за 2 года	ц/га	кг/кг
2-кратное скашивание					
0	5,38	3,62	4,62	—	—
1	5,49	3,89	4,80	—	—
2	8,01	7,79	7,89	3,09	5,15
3	8,31	8,12	8,21	3,41	3,79
4	8,79	10,11	9,54	4,74	3,95
5	11,73	13,17	12,52	7,72	4,29
6	14,62	14,87	14,76	9,96	4,15
7	13,02	15,85	14,59	9,79	3,26
3-кратное скашивание					
0	7,49	4,85	6,40	—	—
1	8,92	5,30	7,32	—	—
2	10,77	7,91	9,34	2,02	3,37
3	11,61	9,90	10,71	3,39	3,77
4	11,96	11,80	11,87	4,55	3,79
5	14,61	15,67	15,19	7,87	4,37
6	14,95	18,32	16,79	9,47	3,95
7	15,38	18,54	17,10	9,78	3,26
4-кратное скашивание					
0	4,04	3,33	3,71	—	—
1	5,35	4,17	4,80	—	—
2	7,10	7,31	7,21	2,41	4,02
3	8,01	8,96	8,52	3,72	4,13
4	10,07	11,42	10,82	6,02	5,02
5	11,94	16,54	14,51	9,71	5,39
6	13,39	18,54	15,97	11,17	4,65
7	14,07	20,08	17,39	12,59	4,20

влияние на него оказывает азотное удобрение. Так, сбор сырого протеина в варианте с 300N в среднем за 2 года превосходил контроль в 3,2, 2,6 и в 4,7 раза соответственно при 2, 3 и 4-кратном скашивании (табл. 3). Наибольший сбор сырого протеина получен при 3-кратном скашивании, что объясняется высоким урожаем сухой массы и довольно высоким содержанием сырого протеина в растениях в момент скашивания. Необходимо подчеркнуть, что достаточно большой сбор протеина получен при 4-кратном скашивании несмотря на то, что в этом случае урожай сухой массы был ниже, чем при 3-кратном скашивании, а при повышенных нормах азота — даже выше, чем при 2-кратном скашивании, за счет повышенного содержания сырого протеина в растениях в фазу выхода в трубку, когда проводится укос. Следует отметить, что прибавка сбора сырого протеина на 1 кг азота удобрений увеличивалась по всем режимам до нормы 180N, затем она снижалась, поскольку сбор протеина при внесении азотного удобрения в нормах выше 180N увеличивался незначительно.

В целом по содержанию питательных веществ и минеральных элементов получаемый корм отвечал зоотехническим требованиям, но лучшее качество обеспечивалось при 3-кратном скашивании травостоя не поздней фазы начала выметывания.

Наряду с урожайностью и питательностью важнейшим показателем ценности кормовых растений является переваримость получаемого корма. Нами определялась переваримость сухой массы костреца безостого методом *in vitro* в зависимости от режима использования травостоя и норм азотного удобрения (табл. 4), а также по основным фазам развития растений на травостое 2-кратного скашивания (табл. 5).

Полученные данные показывают, что переваримость корма из костреца безостого изменяется в зависимости от режима скашивания травостоя и нормы азотного удобрения, которые определяют структуру травостоя. При 2-укосном использовании, когда растения скашиваются в начале цветения, значительную долю травостоя составляет соломина, которая имеет меньшую переваримость, чем другие органы растения. Поэтому переваримость сухой массы костреца безостого I укоса при данном режиме была на 11,4—14,1 % ниже, чем при 2-кратном скашивании, и на 21,9—27,3 % ниже, чем при 4-кратном. Во II укосе получаемый корм отличался лучшей переваримостью, поскольку значительную долю в структуре урожая составляли листья.

При 3-кратном скашивании переваримость сухой массы выше, поскольку растения в момент уборки находятся в более ранней фазе вегетации, когда облиственность побегов хорошая, а ткани соломины еще молодые с низким содержанием лигнина, который значительно снижает переваримость. Более высокой переваримостью отличается корм III укоса, что также связано с высокой долей листьев в урожае.

Переваримость кострца безостого (%) по укосам

Вариант удобрения	I		II		III		IV	
	1987 г.	1988 г.	1987 г.	1988 г.	1987 г.	1988 г.	1987 г.	1988 г.
2-кратное скашивание								
0	45,6	48,6	57,4	73,2	—	—	—	—
4	48,3	49,7	49,7	68,7	—	—	—	—
6	49,2	56,2	57,2	66,7	—	—	—	—
3-кратное скашивание								
0	53,6	68,7	65,4	67,5	70,0	69,6	—	—
4	55,7	65,1	58,5	58,3	70,6	65,5	—	—
6	62,1	68,2	62,0	61,3	73,8	72,2	—	—
4-кратное скашивание								
0	74,2	74,5	62,0	70,1	67,9	75,2	69,9	76,0
4	71,7	74,4	71,6	66,4	73,2	76,9	75,4	86,2
6	74,0	75,2	72,1	66,0	73,1	83,5	77,6	87,1

Лучшая переваримость корма была при 4-кратном скашивании, так как уборка проводилась в более раннюю фазу и поэтому доля листьев в структуре урожая была наибольшей. В данном случае переваримость по укосам колебалась меньше, поскольку структура их очень близка.

Азотное удобрение оказывает положительное влияние на переваримость сухого вещества, так как способствует увеличению содержания в травостое более облиственных вегетативных побегов и тем самым уменьшению содержания клетчатки. В тех вариантах, где отмечаются подобные изменения структуры травостоя, повышается также и переваримость корма.

Изучение переваримости корма по основным фазам развития кострца безостого показало (табл. 5), что при формировании I укоса она сохраняется высокой до фазы выхода в трубку, в фазу выметывания снижается на 18,5% в контроле, на 29,2% — в варианте 120 N и на 27,4% — в варианте 240 N по сравнению с фазой кущения; в фазу начала цветения переваримость соответственно уменьшается на 42,6, 42,7 и 39,4%. Азотное удобрение увеличивает этот показатель в фазы кущения и выхода в трубку и уменьшает — в фазы выметывания и начала цветения.

Переваримость сухой массы кострца безостого при формировании II укоса в начальные фазы ниже, чем I укоса, однако она снижается по фазам развития более плавно и в целом при уборке в начале цветения переваримость корма более высокая.

Таблица 5

Переваримость сухой массы кострца безостого (%) в зависимости от фазы вегетации

Вариант удобрения	Кущение		Выход в трубку		Выметывание		Начало цветения	
	1987 г.	1988 г.	1987 г.	1988 г.	1987 г.	1988 г.	1987 г.	1988 г.
I укос								
0	81,1	82,9	75,9	82,7	67,0	72,6	45,6	48,6
4	83,7	87,5	81,1	86,5	56,6	64,6	48,3	49,7
6	85,1	88,7	82,7	87,1	58,9	67,3	49,2	56,2
II укос								
0	71,7	80,1	72,2	69,6	58,4	69,1	57,4	73,2
4	75,9	84,9	72,6	64,3	57,7	68,2	49,7	68,7
6	76,1	84,9	71,6	68,4	60,5	65,5	57,2	66,7

Выводы

1. В условиях Среднего Поволжья кострец безостый является ценной кормовой культурой, способной в условиях орошения давать урожай сухой массы до 100—130 ц/га.

2. Наибольшее действие на рост и развитие костреца безостого оказывает азотное удобрение. Оно способствует более раннему отрастанию травостоя, возрастанию урожая, сохранению продуктивного долголетия. Азотное удобрение при всех режимах использования травостоя обеспечивает повышение урожая костреца безостого в 2,3—3,2 раза, причем эффективность его повышается с возрастом травостоя.

3. Оптимальным режимом использования травостоя костреца безостого в условиях Среднего Поволжья по сумме показателей является 3-кратное скашивание с внесением 120—180 N. В этом случае гарантируется получение с 1 га более 100 ц сухой массы.

4. Внесение азотного удобрения способствует увеличению содержания сырого протеина в растениях, особенно в ранние фазы вегетации. В фазу начала цветения содержание сырого протеина под действием азота удобрений увеличивается до 11—13 %, в фазу начала выметывания — до 15—17, выхода в трубку — до 18—20 %. Увеличение урожая при одновременном повышении содержания сырого протеина обеспечивает возрастание сбора сырого протеина в 2,6—4,7 раза в среднем по всем режимам. Наибольший сбор сырого протеина наблюдается при 3-кратном скашивании.

5. Переваримость сухой массы костреца безостого в основном определяется фазой вегетации и структурой урожая. Самой высокой она была при 4-кратном скашивании, самой низкой — I укос при 2-кратном скашивании.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев Н. Г. Костер безостый. — Саратов. обл. гос. изд-во, 1952. — 2. Андреев Н. Г., Савицкая В. А. Кострец безостый / Изд. 2-е — М.: Агропромиздат, 1988. — 3. Ковалев А., Иленко А. Влияние уровня минерального питания на урожай и качественный состав ковра безостого при сенокосном использовании / Интенсификация кормопроизводства в Зап. Сибири. — Новосибирск, 1977, с. 114—119. — 4. Макеев В. А., Фролов Л. Ф. Влияние азотных удобрений на урожай и качество сена ковра безостого / Пути увеличения производства растительных кормов и улучшение их качества. — Ульяновск, 1975, с. 66—70. — 5. Попов И. С., Дмитроченко А. П., Крылов В. М.

Протеиновое питание животных. — М.: Колос, 1975. — 6. Проскура И. П. Пути интенсификации кормопроизводства и повышение качества кормов. — М.: Агропромиздат, 1986. — 7. Степанов А. Ф. Интенсивное использование травостоя. — Кормопроизводство, 1987, № 1, с. 24—26. — 8. Филатов В. И. Многолетние травы на Юго-Востоке. — Саратов: Приволжское кн. изд-во, 1966. — 9. Филмонов Д. А. Азотное удобрение на сенокосах и пастбищах. — М.: Агропромиздат, 1985. — 10. Церлинг В. В. Нитраты в растениях и биологическое качество урожая. — Агрохимия, 1979, № 1, с. 147—156.

Статья поступила 10 марта 1989 г.

SUMMARY

In Middle Povolzhje application of nitrogenous fertilizer results in higher (2.3—3.2 times) yield of dry mass. Multiple cutting of the grass stand improves the quality of the feed obtained. Optimum rates of nitrogenous fertilizers have been determined for each utilization regime.