

УДК 633.39:631.671.2

УРОЖАЙНОСТЬ ДВУКИСТОЧНИКА ТРОСТНИКОВОГО И КОСТРЕЦА БЕЗОСТОГО НА ПОЙМЕННЫХ ЛУГАХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНТЕНСИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Н. Г. АНДРЕЕВ, Н. Н. ЛАЗАРЕВ, В. А. ГИЛЕНКО

(Кафедра луговодства)

Пойменные почвы богаты элементами минерального питания и влагой, что позволяет получать на них высокие урожаи многолетних трав. В то же время на лугах, расположенных в низинах центральной и при-террасной пойм, часто создается временно избыточное увлажнение, из-за чего у большинства культурных видов трав снижается урожайность и при длительном действии избытка влаги они выпадают из травостоя. На пойменных лугах широко произрастают кострец безостый и двукисточник тростниковый. Эти виды выносят длительное затопление полыми водами [3, 8], но различаются по устойчивости к подтоплению грунтовыми водами. Кострец безостый в отличие от двукисточника тростникового не выносит переувлажнения, вызванного близостью грунтовых вод [1, 6, 7]. Если переувлажнение наблюдается только в отдельные периоды вегетации растений и захватывает небольшие площади, то на этих участках следует высевать двукисточник тростниковый. Проведение здесь осушительных работ не всегда целесообразно, так как может вызвать переосушение близлежащих лугов [4].

Двукисточник тростниковый для введения в культуру взят непосредственно из природных условий и относится к группе возделываемых и окультуриваемых растений [6], поэтому многие приемы агротехники его возделывания еще не разработаны. В частности, нет данных об оптимальных режимах использования двукисточника тростникового, его устойчивости к многократному скашиванию.

Методика

Исследования проведены в 1980—1984 гг. в совхозе «Руновский» Каширского района Московской области. Опыты заложены методом расщепленных делянок на культурном пастбище, расположенном в пойме р. Оки. На делянках первого порядка изучались режимы скашивания, а на делянках

второго порядка — различные нормы минеральных удобрений.

В опыте I испытывали действие различных норм азота при двух- и трехкратном скашивании на урожайность костреца безостого (*Bromopsis inermis* Fourg.) в опыте II — на урожайность двукисточника тростникового (*Digraphis arundinacea* (L)

Трип.). Почва опытных участков аллювиальная дерновая среднесуглинистая. В слое почвы 0—20 см опыта I содержание гумуса составило 3,3; общего азота — 0,17 %; P₂O₅ по Кирсанову — 16,4, K₂O по Масловой — 11,4 мг, сумма поглощенных оснований — 40,0 мг-экв на 100 г. Реакция почвы нейтральная (рН_{с.о.д.} 7,2). В опыте II значения этих показателей соответственно равнялись 2,7; 0,15 %; 13,7; 10,8 мг; 39,9 мг-экв на 100 г; рН_{с.о.д.} 7,3.

Опытный участок полыми водами не затоплялся, но весной здесь наблюдался застой талых вод, которые стекали с надпойменной террасы. Уровень грунтовых вод в годы исследований колебался от 0,6 до 2,2 м, в течение большей части вегетационного периода они находились на глубине 0,9—1,2 м.

Кострец безостый сорта Моршанский 760 был высеван в 1979 г. под покров овса, а двухкосточник тростниковый сорта Первенец — в 1981 г. под покров райграса однолетнего.

При двухукосном использовании I укос проводили в начале цветения, II — с 5—10 сентября; при трехукосном — I — в начале выметывания, II — через 35—40 дней и III — через 45—50 дней после предыдущего скашивания.

Фосфорные удобрения (двойной суперфосфат) вносили в один прием весной, азотные (аммиачную селитру) и калийные (хлористый калий) — равными дозами под каждый укос. Учеты и наблюдения проводили по методике ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса.

Результаты исследований

Кострец безостый положительно реагировал на внесение минеральных удобрений. При повышении нормы азота со 120N до 240N доля его участия в травостое возрастала к 5-му году жизни при двухукосном использовании с 77,4 до 93,2 и при трехукосном — с 24,7 до 30,3 (табл. 1).

Увеличение кратности скашивания сопровождалось сильным выпадением костреца безостого из травостоя. Так, при трехукосном использовании в контроле участие костреца безостого снизилось до 5,8 %, а в вариантах с внесением азотных удобрений уменьшилось более чем в 3 раза по отношению к двухкратному скашиванию. Доминирующее положение в фитоценозе стали занимать дикорастущие травы — мятлик обыкновенный, пырей ползучий, а также разнотравье, среди которого преобладал лютик ползучий. Значительное изреживание травостоя костреца безостого при трехкратном скашивании наблюдалось и в опытах [9, 10]. В контроле травостой на 11,5—16,2 % состоял из бобовых трав (в основном клевер ползучий). При внесении азота при трехкратном скашивании участие бобовых было незначительным (0,1—1,1 %), а при двухкратном использовании они отсутствовали.

Т а б л и ц а 1

Ботанический состав травостоя в опыте I (%). В среднем по укосам, 1983 г.

Вид или группа трав	Контроль	120N90P120K	180N90P120K	240N90P120K
Кострец безостый	32,0	77,4	85,1	93,2
	5,8	24,7	27,2	30,3
Мятлик обыкновенный	19,9	9,9	5,6	3,0
	29,7	31,7	26,9	27,0
Мятлик луговой	8,1	4,1	3,1	1,5
	2,5	7,9	6,3	6,6
Пырей ползучий	7,8	6,0	4,1	1,3
	10,9	15,9	23,1	21,6
Лисохвост коленчатый	0,1	—	—	—
	2,0	0,5	0,4	0,8
Бобовые	11,5	—	—	—
	16,2	1,1	0,3	0,1
Разнотравье	20,6	2,6	2,1	0,8
	25,9	18,2	15,8	13,6

П р и м е ч а н и е. Здесь, а также в табл. 2, 5 и 6 в числителе — двух-, в знаменателе — трехукосное использование.

Таблица 2

Урожайность злакового травостоя в опыте I (1980—1983 гг.)

Вариант	Год жизни травостоя				В среднем	Прибавка сухой массы, кг на 1 кг N удобрений
	2-й	3-й	4-й	5-й		
	ц сухой массы с 1 га					
Контроль	50,2	62,5	60,7	69,7	60,8	—
	27,5	49,1	35,6	62,3	43,6	—
120N90P120K	69,1	87,6	102,0	96,0	88,7	23,2
	47,0	64,4	69,6	91,2	68,1	20,4
180N90P120K	80,2	98,8	123,1	116,1	104,6	24,3
	57,6	74,5	93,9	115,3	85,3	23,2
240N90P120K	87,2	104,4	147,0	134,7	118,3	24,0
	64,8	86,5	101,8	120,1	93,3	20,7
НСР ₀₅ для частных различий:						
по режимам использования	8,6	7,7	5,8	5,6	4,5	
по вариантам удобрения	4,5	3,6	2,8	5,8	2,3	
НСР ₀₅ для главных эффектов:						
по режимам использования	4,3	3,8	2,9	2,8	2,3	
по вариантам удобрения	3,2	2,5	2,0	5,8	2,3	

Таким образом, долголетие коостреца безостого в условиях поймы зависело как от режима использования, так и от норм минеральных удобрений. Отрицательное влияние на устойчивость коостреца безостого, очевидно, оказало и временное избыточное увлажнение, к которому этот вид очень чувствителен. Нередко в течение вегетационного периода влажность почвы превышала ППВ, что в сочетании с интенсивным трехкратным скашиванием, видимо, и оказало негативное влияние на коострец безостый.

Несмотря на высокое плодородие пойменной почвы, внесение минеральных удобрений является необходимым агроприемом, повышающим конкурентоспособность коостреца безостого по отношению к дикорастущим травам.

Высокое естественное плодородие пойменной почвы и устойчивое увлажнение благодаря подпитыванию грунтовыми водами позволяли получать урожай сухой массы коостреца безостого до 69,7 ц/га и без внесения удобрений (табл. 2). Полное минеральное удобрение увеличило урожай трав в 1982 г. до 147,0 ц/га (вариант 240N90P120K). Все нормы азотных удобрений существенно повышали продуктивность травостоя и окупались высокой прибавкой урожая (20,4—24,3 кг сухой

Таблица 3

Густота стояния побегов двукисточника тростникового (шт. на 1 м²)

Укос	3-й год жизни (1983)			4-й год жизни (1984)		
	90P120K	180N90P120K	240N90P120K	90P120K	180N90P120K	240N90P120K
Двухукосное использование						
I	1024	998	902	882	974	816
II	873	1117	1342	1184	1404	1368
Трехукосное использование						
I	924	1210	1260	862	985	998
II	1310	1358	1440	916	1416	1676
III	1210	1300	1503	1204	1352	1395

Высота побегов двукисточника тростникового (см), 1982—1984 гг.

Укос	2-й год жизни			3-й год жизни			4-й год жизни		
	90P120K	180N90P120K	240N90P120K	90P120K	180N90P120K	240N90P120K	90P120K	180N90P120K	240N90P120K
Двухукосное использование									
I	$\frac{64,3}{105,1}$	$\frac{74,1}{109,6}$	$\frac{76,7}{110,9}$	$\frac{65,2}{142,7}$	$\frac{83,0}{167,1}$	$\frac{85,4}{175,0}$	$\frac{69,3}{130,2}$	$\frac{79,1}{150,1}$	$\frac{86,4}{156,9}$
II	46,0	69,7	79,7	57,2	81,1	92,3	45,3	55,3	68,3
Трехукосное использование									
I	56,0	60,7	68,1	$\frac{49,2}{106,1}$	$\frac{74,6}{142,2}$	$\frac{76,6}{139,7}$	$\frac{58,1}{104,2}$	$\frac{70,4}{129,9}$	$\frac{75,2}{135,6}$
II	41,3	58,3	55,4	34,6	71,4	74,9	31,1	38,9	40,5
III	42,5	61,2	63,2	40,0	54,3	57,6	23,5	30,8	34,9

П р и м е ч а н и е. В числителе — высота вегетативных побегов, в знаменателе — генеративных побегов.

массы на 1 кг внесенного азота). В среднем за 4 года при внесении 240N90P120K урожай был в 1,9—2,1 раза выше, чем в контроле. При двухкратном скашивании получено на 28,3 % больше сухой массы, чем при трехкратном.

В первый год использования травостой костреца безостого был менее продуктивным из-за медленного развития растений. С годами происходило загущение травостоя и урожай увеличивался. При двухкратном скашивании и внесении 180N90P120K и 240N90P120K наблюдалось значительное полегание костреца безостого. Так, в последнем варианте к отдельным укосам полегло до 100 % побегов. При использовании нормы 120N90P120K полегание наблюдалось лишь ко II укосу и не превышало 20—35 %. При трехукосном использовании травостой скашивался в более раннюю фазу развития, полегание отмечалось только в дождливую погоду и было незначительным.

По данным ряда исследователей, двукисточник тростниковый отличается устойчивостью к полеганию [6] и хорошо переносит 2—3 укоса [7].

Опыты показали, что азотные удобрения положительно влияют на побегообразование двукисточника тростникового. Внесение 180N90P120K увеличивало количество побегов на 1 м² до 974—1404 (табл. 3). При дальнейшем повышении нормы азота и трехкратном скашивании оно возрастало еще на 1,3—32,2 %. При двухукосном использовании в варианте с внесением 240N90P120K густота травостоя не во всех укосах была выше, чем при 180N90P120K, что связано с сильным затенением и отмиранием к моменту уборки самых мелких побегов.

Трехукосное скашивание не вызывало изреживания травостоя двукисточника тростникового даже на 3-й год использования. Так, в I укосе при двухкратном скашивании насчитывалось 816—974, при трехкратном — 862—998 побегов на 1 м².

Двукисточник тростниковый относится к самым высокорослым видам злаковых трав. В I укосе в 1983—1984 гг. высота его вегетативных побегов при двухкратном скашивании достигала 65,2—86,4 см, генеративных — 130,2—175,0 см, при трехкратном — соответственно 49,2—76,6 и 106,1—142,2 см (табл. 3). Во II и III укосах, а в 1982 г. и в I укосе при трехкратном скашивании формировались только вегетативные побеги, линейный рост которых в вариантах с азотными удобре-

Урожайность двукисточника тростникового (ц сухой массы с 1 га).
Опыт II, 1982—1984 гг.

Вариант	2-й год жизни	3-й год жизни	4-й год жизни	В среднем	Прибавка сухой массы, кг на 1 кг N удобрений
90P120K	28,8	37,1	55,9	40,6	—
	38,3	43,3	37,4	39,7	—
180N90P120K	87,3	91,1	87,1	88,5	26,6
	86,3	100,3	67,2	84,6	24,9
240N90P120K	126,0	120,3	105,1	117,1	31,9
	108,4	124,7	82,0	105,0	27,2
НСР ₀₅ для частных различий:					
по режимам использования	$F_{\phi} < F_{05}$	7,4	11,6	3,2	
по вариантам удобрения	4,7	3,3	5,2	2,6	
НСР ₀₅ для главных эффектов:					
по режимам использования	$F_{\phi} < F_{05}$	4,3	6,7	1,8	
по вариантам удобрения	3,3	2,3	3,6	1,8	

ниями составлял от 30,8 до 92,3 см. Азотные удобрения вызывали усиленный рост двукисточника тростникового. При внесении 240N90P120K высота побегов была на 5,8—40,3 см больше, чем на фосфорно-калийном фоне.

В отличие от костреца безостого у двукисточника тростникового стебли более прочные. Небольшое полегание наблюдалось лишь в 1984 г. в варианте с внесением 240N при двухкратном скашивании.

В условиях нашего опыта двукисточник тростниковый отличался высокой конкурентной способностью. На 3-й год сформировались практически одновидовые травостой. Так, при двухкратном скашивании на двукисточник тростниковый приходилось 94,8—95,3, при трехкратном — 91,1—91,8 % урожая. Участие разнотравья было низким и не превышало 1,0—6,0 %. Таким образом, проведение за сезон трех укосов отрицательно не сказывалось на двукисточнике тростниковом, травостой были довольно густые и чистые от сорняков.

От соотношения различных частей растений в травосмеси зависит качество заготавливаемых кормов. Листья богаче стеблей протеином и другими питательными веществами, поэтому агротехнические приемы должны быть направлены на увеличение облиственности трав. При двухкратном скашивании на долю листьев в урожае приходилось 55,7—61,3 %, при трехукосном — 68,0—69,5 %. Азотные удобрения увеличивали высоту побегов двукисточника тростникового, что сопровождалось возрастанием массы стеблей. При двухкратном скашивании в вариантах с азотными удобрениями облиственность была на 9,7—10,0 % меньше, чем в контрольном варианте, при трехкратном различия между вариантами по соотношению листьев, стеблей и соцветий оказались незначительными.

В I укосе при обоих режимах использования лугов растения были менее облиственны, так как к этому укосу сформировалось значительное количество генеративных побегов, имеющих меньше листьев. Следует отметить, что доля листьев в урожае двукисточника тростникового во II и III укосах была высокой — 61,2—74,6 %. По мере старения трав соотношение в урожае листьев и стеблей неуклонно уменьшалось. Так, при скашивании двукисточника тростникового в фазу созревания семян

Химический состав двухкосточника тростникового (% к сухой массе)
в среднем за 1982—1984 гг.

Вариант	Сырой протеин	Сырая клетчатка	P	Ca	K	Mg
90P120K	7,10	35,25	0,24	0,38	1,74	0,13
	10,39	33,71	0,29	0,38	2,30	0,19
180N90P120K	9,04	35,29	0,24	0,37	1,73	0,15
	11,16	34,18	0,28	0,40	2,03	0,17
240N90P120K	11,31	33,72	0,27	0,40	1,60	0,19
	12,66	32,93	0,28	0,43	1,96	0,22

на долю листьев и стеблей приходилось соответственно 36,3—38,1 и 59,0—60,0 %.

Двукосточник тростниковый является одной из самых урожайных злаковых трав [5], способных давать до 154—202 ц сена с 1 га [2]. При внесении 180N90P120K и 240N90P120K урожайность двукосточника была выше, чем на фоне применения фосфорно-калийных удобрений, в 2,2—2,9 раза.

Внесение азотных удобрений при двухукосном режиме обеспечивало достоверную прибавку урожая. В среднем за 3 года получено 88,5—117,1 ц сухой массы с 1 га (табл. 5) — на 4,6 и 11,6 % больше, чем при трехкратном скашивании.

На 3-й год использования урожайность двукосточника тростникового в вариантах с азотными удобрениями снизилась, что обусловлено понижением уровня грунтовых вод и уменьшением обеспеченности влагой верхнего корнеобитаемого слоя почвы. Особенно значительное снижение урожайности наблюдалось при трехкратном скашивании.

При двухукосном использовании 51,5—64,2 % годового урожая было получено в I укосе. При более частом отчуждении трав 40,0—42,6 % урожая приходилось на I укос и по 27,8—32,0 % — на II и III укосы.

Окупаемость азотных удобрений прибавками урожая была высокой — 24,9—31,9 кг сухой массы на 1 кг д. в., причем при увеличении норм удобрений этот показатель несколько возрастал.

Двукосточник тростниковый не получил еще широкой биохимической оценки [6]. В наших исследованиях при трехкратном скашивании он содержал больше сырого протеина и минеральных веществ и меньше сырой клетчатки, чем при двухкратном (табл. 6). В среднем по укосам двукосточник тростниковый характеризовался невысоким содержанием сырого протеина (7,10—12,66 %) и значительным количеством сырой клетчатки (32,93—35,29 %), причем максимальная концентрация протеина отмечалась в последнем укосе, а сырой клетчатки — в первом. Содержание кальция (0,37—0,43 %) магния (0,13—0,22 %) было близко к средним значениям, которые обычно отмечаются у других злаковых трав, а содержание фосфора (0,24—0,39 %) и калия (1,60—2,30 %) оказалось низким.

Азотные удобрения положительно влияли на качество корма. При повышении нормы азота со 180 до 240 кг/га при двух- и трехкратном скашивании увеличивалось содержание сырого протеина соответственно на 25,1 и 13,4 %, кальция — на 8,1 и 7,5 % и магния — на 26,7 и 29,4 %, а количество сырой клетчатки снижалось на 4,6 и 3,8 % (табл. 6). Содержание фосфора и калия почти не изменялось.

Следует отметить, что наиболее полноценный корм по содержанию органических и минеральных веществ получен при трехкратном скашивании и внесении 240N. Содержание нитратного азота в зеленой массе двукосточника тростникового в этом варианте было невысоким и лишь в 1984 г. в III укосе достигало максимального значения (0,066 % в пересчете на сухое вещество). Все это свидетельствует о том, что в усло-

виях устойчивого увлажнения на богатых пойменных почвах азот удобрений эффективно используется растениями для роста вегетативной массы и не накапливается в нитратной форме в концентрациях, вредных для здоровья животных.

Выводы

1. В условиях поймы р. Оки кострец безостый при двухкратном скашивании и внесении азотных удобрений отличается высокой продуктивностью (88,7—118,3 ц сухой массы с 1 га). Трехкратное скашивание вызывает изреживание травостоя костреца безостого. Так, на 5-й год жизни доля его участия в вариантах с азотными удобрениями снизилась до 24,7—30,3 %.

2. На пойменных лугах при временном избыточном увлажнении двукосточник тростниковый характеризуется высокой урожайностью, хорошей отзывчивостью на удобрение. При внесении 240N90P120K сбор сухой массы при двухкратном скашивании достигал 117,1, при трехкратном — 105,0 ц/га.

3. Травостой двукосточника тростникового хорошо переносит трехкратное скашивание, обладает высокой конкурентоспособностью по отношению к дикорастущим травам. В этом варианте при внесении 240N90P120K в корме содержалось меньше клетчатки, больше протеина и минеральных веществ, чем при двухкратном скашивании.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев Н. Г. Кострец безостый. — М.: Московский рабочий, 1970. — 2. Кононова О. А. Сорта лугопастбищных трав Дединовской станции для пойменных лугов. — В сб.: Пойменные луга СССР. М.: Колос, 1973, с. 406—417. — 3. Конюшков Н. С., Якушев Д. В. Пойменные луга СССР. — В кн.: Пастбища и сенокосы СССР. М.: Колос, 1974, с. 282—300. — 4. Кузьменко И. Т., Павлова М. П., Богомолова Р. Т. и др. Почвы и первичная биологическая продуктивность пойм Центральной России. М.: Наука, 1977. — 5. Леонтьев А. М. Канареечник тростниковидный — на службу животноводству. Вологда: Вологодское кн. изд-во, 1959. — 6. Медведев П. Ф., Покровский В. Е. Канареечник тростниковидный — ценная кормовая культура. Л.: Лениздат, 1977. — 7. Морозова И. К., Гришутина А. П., Федорова Г. П. Создание продуктивных лугов на мелиорируемых пойменных землях. Л.: Колос, 1982. — 8. Ненароков М. И. Подбор видов многолетних трав при улучшении пойменных лугов. — В сб.: Пойменные луга СССР. М.: Колос, 1973, с. 164—172. — 9. Савин А. П. Приемы интенсивного использования травостоя костра безостого. — Автореф. канд. дис. М.: ТСХА. — 10. Терехова К. Т. Рациональное использование пойменных сенокосов. — В сб.: Пойменные луга СССР. М.: Колос, 1974, с. 263—276.

Статья поступила 19 июня 1985 г.

SUMMARY

Research was carried out in 1980—1984 on the state farm "Runovskiy" of the Kashira district, Moscow region. Reed canary grass forms free-from-weeds stands, is resistant to lodging, withstands well triple cutting. Under the application of 240N90P120K the dry mass yield amounts to 117.1 (2 cuttings) and 105.0 centners/ha (3 cuttings). Under triple cutting the dry mass contains more crude protein, minerals and less crude fiber. Awnless brome-grass stands under the same conditions become thinner and more weeded.