

УДК 633.262: [631.811+631.811.98

СЕМЕННОЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОСТРЕЦА БЕЗОСТОГО ПРИ ОБРАБОТКЕ ПОСЕВОВ ХЛОРХОЛИНХЛОРИДОМ И РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЯХ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

В. А. САВИЦКАЯ, Н. И. ТОКАРЕНКО

(Кафедра луговодства)

В статье приводятся результаты испытания разных норм хлорхолинхлорида (4, 6 и 8 кг/га) на семенном травостое костреца безостого 1—3-го годов пользования на фоне 90N60P90K и 120N60P90K. Показано влияние изучаемых факторов на побегообразование костреца безостого, длину первых трех междоузлий генеративных побегов, структуру травостоя, продуктивность метелки, сбор семян.

Организация устойчивого семеноводства таких высокопродуктивных кормовых культур, как кострец безостый *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub., является одним из резервов интенсификации кормопроизводства в Нечерноземной зоне РСФСР. Этот многолетний злак в лесолуговой зоне образует большое количество вегетативных побегов; во влажные годы при внесении NPK растения полегают, вегетативные побеги прорастают, генеративные не образуют семян [2, 5].

Вместе с тем, если наряду с применением полного минерального удобрения опрыскивать травостой препаратом ССС (хлорхолинхлорид), можно значительно увеличить урожай семян [3, 4, 5, 6]. ССС способствует укорачиванию и утолщению стебля, расширению листовых пластин, повышению устойчивости к полеганию, не вызывая структурных аномалий, и продуктивности растений [1]. Под влиянием ССС образуется более компактная метелка [5], увеличивается количество семян в ней [4, 6]. Наибольшая разница в массе семян (в 1,5—1,7 раза больше, чем в контроле) отмечают на 2-й год пользования [5]. При обработке ССС в опытах наблюдалось либо значительное [6], либо малозаметное [2] увеличение количества генеративных побегов.

Что касается оптимальных норм применения препарата в зависимости от уровня питания, то они, можно сказать, еще не установлены. Одни авторы [2, 4] называют оптимальными дозы препарата 4—6 кг/га, другие [5, 6] — 7—8 кг/га, третьи [4] — 16 кг/га.

Наша работа посвящена изучению особенностей действия препарата ССС и выявлению его оптимальных норм в условиях интенсивного ведения семеноводства костреца безостого.

Методика

Опыт проводился в совхозе «Возрождение» Ярославского района Ярославской области в 1981—1984 гг. Участок расположен на нормальном суходоле, почва дерново-подзолистая среднесуглинистая. Мощность гумусового горизонта — 20 см, содержание гумуса — 2,77 %, общего азота — 0,22 %, подвижного фосфора — 28,8, обменного калия — 7,0 мг на 100 г, рН — 5,4.

Кострец сорта СИБНИИСХоз 189 был высеян в чистом виде беспокровно 19 мая 1981 г. из расчета 4,5 млн. всхожих семян на 1 га рядовым способом (семена I класса, репродукция элита).

Растения выращивали на двух дозах минерального питания — 90N60P90K и 120N60P90K. Фосфорно-калийные удобрения (двойной суперфосфат, хлористый ка-

лий) вносили осенью, азотные (аммиачную селитру) — осенью, после уборки пожнивных остатков, и весной, после схода снега (60N+30N и 60N+60N соответственно на первом и втором фонах).

Обработка травостоя ССС проводилась в межфазный период кущения — начало выхода в трубку в трех вариантах: 1 — контроль (без препарата); 2 — доза ССС 4 кг/га; 3 — 6 кг/га; 4 — 8 кг/га.

Опыт заложен методом рендомизированных повторений в 4-кратной повторности. Площадь делянок 50 м², ширина защитных полос между делянками 1 м, между повторениями 2 м. Все учеты проводились по методикам ВНИИ кормов им. В. Р. Вильяма.

Результаты

Развитие травостоя, процесс завязывания семян и формирование урожая в немалой степени зависят от метеорологических условий.

Теплая весна, прохладное и влажное лето 1982 г. способствовали интенсивному росту костреца, что привело к полеганию травостоя и отрицательно сказалось на завязывании семян и формировании их урожая.

Среднемесячная температура мая 1983 г. была на 3,1° выше средне-многолетней, осадков же выпало только 66 % нормы. Такие условия способствовали замедлению роста растений и ускорению прохождения фаз развития. Теплая и умеренно влажная погода во время цветения и налива семян благоприятствовала хорошему развитию генеративных органов и формированию полноценных семян.

В мае 1984 г. стояла жаркая и сухая погода: средняя месячная температура была на 4,7° выше нормы, осадков выпало всего 39 % нормы. Травостой был невысоким и малооблиственным с мелкими метелками, что отрицательно сказалось на семенной продуктивности костреца даже при благоприятных погодных условиях в июле и августе.

В нашем опыте мы не наблюдали заметного влияния препарата ССС на интенсивность побегообразования (табл. 1). По фону 90N60P90K летом 1982 и 1984 гг. в вариантах с ССС отмечалось некоторое уменьшение числа побегов, в 1983 г. этого не наблюдалось. При внесении 120N изменений в интенсивности побегообразования под влиянием ССС также не произошло. Количество побегов в годы исследований при летних учетах оставалось на уровне контроля или незначительно (на 2—68 шт/м²) уменьшалось, осенью и весной различия сглаживались. Увеличение дозы весенней подкормки не оказывало существенного влияния на побегообразование во все годы исследований.

Повышение устойчивости побегов растений в результате применения ССС исследователи [1] объясняют задержкой роста побегов и утолщением их стенок за счет увеличения количества сосудисто-волокнистых пучков и повышения содержания в стеблях клетчатки и лигнина. При обработке травостоя ССС в начале образования первого узла особенно заметно уменьшаются и утолщаются основания побегов. Поэтому влияние препарата на длину первых междоузлий может характеризовать степень его воздействия на устойчивость травостоя к полеганию.

В нашем опыте в вариантах с ССС значительно уменьшилась длина первых трех междоузлий у генеративных побегов костреца безостого (табл. 2). Наибольшая разница по отношению к контролю отмечалась на 2-й и 3-й годы пользования травостоем, когда даже при минимальной норме ССС длина трех междоузлий сокращалась на 19—32 %.

Т а б л и ц а 1

Динамика побегообразования костреца безостого (шт/м²)

Вариант	1981 г.		1982 г.			1983 г.			1984 г.	
	осень	весна	лето	осень	весна	лето	осень	весна	лето	
1	1343	1165	1006	1258	1093	1049	1238	978	1100	
	1358	1150	999	1319	1111	1114	1250	953	1075	
2	1364	1183	981	1309	1121	1088	1241	958	963	
	1349	1093	1012	1301	1180	1114	1244	913	1073	
3	1381	1203	954	1341	1140	1132	1198	915	923	
	1375	1135	948	1290	1094	1098	1228	918	1050	
4	1364	1132	940	1284	1100	1083	1185	905	998	
	1380	1200	931	1295	1083	1095	1194	903	1058	

Примечание. В этой и последующих таблицах в числителе по фону 90N60P90K, в знаменателе — 120N60P90K.

Самое значительное уменьшение длины междоузлий (32,9—34,7 %) было в варианте с нормой ССС 6 кг/га. Следовательно, повышенные нормы препарата до 8 кг/га не привело к дальнейшему существенному уменьшению длины междоузлий, а на 2-й год пользования по фону 90N60P90K отмечалось некоторое увеличение этого показателя (на 4,5 см).

Слабое влияние препарата в 1-й год пользования можно объяснить пасмурной и влажной погодой в период обработки и последующие дни.

Повышение дозы весенней подкормки травостоя азотом в 1-й год пользования привело к уменьшению длины междоузлий в сумме на 0,9 см, но на 2-й и 3-й годы она возросла на 2,2 и 3,1 см. На этом фоне питания действие препарата ССС было более сильным: на 2-й и 3-й годы пользования длина трех междоузлий генеративных побегов в вариантах с ССС была на 10,3—15,3 см меньше, чем в контроле.

Во влажном 1982 г. полегание травостоя наблюдалось во всех вариантах опыта. На 2-й и 3-й годы пользования неполегаемый травостой отмечался только в варианте 4 (8 кг/га) на фоне 90N60P90K. При повышении дозы азотной подкормки даже этого количества препарата было недостаточно для формирования устойчивого к полеганию травостоя, что отрицательно сказалось на урожае семян.

Следует отметить, что в вариантах, обработанных ССС, полегание травостоя наблюдалось в более поздние сроки, чем в контроле, в основном после завязывания семян, и в значительно меньшей степени. В контроле травостой полегал перед цветением или во время него, что ухудша-

Т а б л и ц а 2

Длина первых трех междоузлий (см)
у генеративных побегов

Ва- риант	Высота травос- стоя, см	Междоузлие			
		1-е	2-е	3-е	в сум- ме
1982 г.					
1	147,6	6,3	13,3	17,2	36,8
	154,0	6,8	13,1	15,8	35,7
2	146,3	5,4	11,1	15,8	32,3
	150,6	5,8	11,8	15,8	34,4
3	146,4	5,6	11,7	15,7	33,0
	144,6	4,5	10,9	16,8	32,2
4	142,5	4,3	9,0	13,9	27,2
	143,1	4,1	10,8	15,8	30,7
1983 г.					
1	131,0	7,2	15,3	19,4	41,9
	129,9	8,2	16,1	19,8	44,1
2	119,7	6,4	11,8	15,7	33,9
	120,9	5,2	10,3	14,7	30,2
3	120,6	4,8	9,3	14,0	28,1
	120,9	4,0	9,7	15,1	28,8
4	121,2	6,4	11,1	15,1	32,6
	123,0	4,4	9,9	14,8	29,1
1984 г.					
1	132,4	6,0	14,2	19,3	39,5
	133,1	7,8	16,5	18,3	42,6
2	130,3	5,8	10,7	14,2	30,7
	128,0	6,7	12,6	13,0	32,3
3	123,3	5,3	8,8	12,7	26,8
	125,2	6,0	11,4	12,6	30,0
4	124,9	4,6	8,9	13,5	27,0
	126,9	5,4	11,7	13,0	30,1

Т а б л и ц а 3

Структура травостоя кострца безостого

Вариант	1982 г.		1983 г.		1984 г.	
	число побегов, шт/м ²	генератив- ных, %	число побегов, шт/м ²	генератив- ных, %	число побегов, шт/м ²	генератив- ных, %
1	1006	58,1	1049	20,5	1100	14,8
	999	56,9	1114	17,1	1075	18,0
2	981	60,3	1088	22,8	963	24,4
	1012	54,2	1098	21,7	1050	23,8
3	954	56,2	1132	26,0	923	27,6
	948	52,2	1098	21,7	1050	23,7
4	940	53,6	1083	26,7	998	29,9
	931	55,0	1095	21,8	1058	25,8

ло условия опыления и завязывания семян и отрицательно сказывалось на урожайности семенника.

Изучаемые факторы влияли на структуру травостоя (табл. 3).

Повышение дозы весенней подкормки азотом от 30 до 60 кг/га привело к увеличению общего числа побегов только на 2-й год пользования, а генеративных — лишь на 3-й год (на 30 шт/м²). ССС сильнее изменял структуру травостоя костреца безостого. В 1-й год пользования увеличение нормы препарата привело к некоторому уменьшению количества генеративных и общего числа побегов на обоих уровнях минерального питания. На 2-й год во всех вариантах наблюдалось более значительное сокращение количества продуктивных стеблей (в 1,7—2,7 раза), особенно в вариантах без ССС, использование которого способствовало увеличению числа генеративных побегов. При повышении уровня минерального питания общее количество побегов несколько возросло, тогда как содержание генеративных уменьшилось на 11,2—19,1 % в зависимости от вариантов.

На 3-й год пользования общее количество побегов при обработке травостоя ССС было меньше, чем в контроле, а большая разница наблюдалась на фоне 90N (102—168 шт/м² по отношению к контролю). Применение ССС способствовало сохранению числа генеративных побегов на уровне 1983 г. Максимальное их количество было отмечено при норме препарата 8 кг/га.

В среднем за 3 года при обработке травостоя ССС выявлены тенденции к уменьшению общего количества побегов по мере увеличения

Т а б л и ц а 4

Параметры продуктивности метелки костреца безостого

Вариант	Длина соцветия, см	Число цветков в метелке, шт.	Обсемененность, %	Масса семян в метелке, г	Масса 1000 семян, г	Всхожесть, %
1982 г.						
1	19,6	158	67,6	0,41	3,8	86
	18,8	150	62,8	0,38	4,0	84
2	18,6	166	68,1	0,47	4,1	90
	17,9	163	57,3	0,39	4,2	89
3	18,0	166	73,0	0,49	4,1	91
	17,0	152	60,1	0,37	4,0	90
4	18,3	196	70,6	0,57	4,2	91
	18,0	163	70,2	0,46	4,0	89
1983 г.						
1	19,7	242	56,6	0,59	4,1	92
	19,4	239	55,6	0,59	4,5	94
2	18,6	245	64,0	0,68	4,3	94
	17,1	225	69,4	0,70	4,4	93
3	18,0	249	72,0	0,76	4,2	95
	17,5	255	70,1	0,75	4,2	94
4	17,2	247	80,9	0,84	4,2	94
	18,5	218	79,8	0,74	4,3	92
1984 г.						
1	15,8	112	39,9	0,18	4,1	84
	16,3	137	34,8	0,20	4,2	85
2	16,4	121	40,4	0,21	4,3	88
	16,2	138	36,6	0,22	4,4	90
3	15,9	131	41,0	0,23	4,3	88
	15,9	123	40,5	0,22	4,4	89
4	15,7	117	46,1	0,23	4,3	88
	15,2	105	41,2	0,19	4,3	89

его нормы и возрастание числа генеративных побегов (на 0,9—5,6 %) по сравнению с контролем.

Урожай семян костреца безостого зависит не только от количества генеративных побегов на единице площади, но и от степени развития метелки. Применение ССС повлияло на параметры продуктивности метелки костреца безостого (табл. 4). Так, с увеличением нормы препарата отмечалось некоторое уменьшение длины метелки.

В 1-й год пользования травостоем повышение нормы ССС привело к увеличению числа цветков в метелке, обсемененности, массы семян с 1 метелки, всхожести семян. Причем значения этих параметров оказались несколько ниже при повышенном уровне азотных удобрений, что связано с неблагоприятными условиями завязывания и налива семян при более сильном полегании травостоя. Обсемененность была максимальной в варианте 3 при меньшей норме азота, но наибольшая масса семян с 1 метелки оказалась в варианте 4 по тому же фону (0,57 г, или в 1,39 раза больше, чем в контроле, и в 1,24 раза больше, чем в том же варианте при увеличенной норме азота).

На 2-й год пользования во всех вариантах сформировались более мощные, густые метелки с большим количеством цветков, чему способствовали благоприятные погодные условия. Применение ССС позволило в этих условиях резко повысить озерненность метелок и их продуктивность.

При внесении 90N60P90K и норме ССС 8 кг/га масса семян с 1 метелки была в 1,42 раза выше, чем в контроле. Повышение дозы азота в весеннюю подкормку привело к снижению продуктивности метелки в этом варианте на 12 %, однако здесь увеличилась масса 1000 семян. Более полновесные семена были получены на данном фоне без применения ССС.

На 3-й год пользования травостоем сформировались более мелкие метелки. Количество цветков в соцветии, обсемененность, продуктивность метелки были значительно ниже, чем в предыдущие годы. Применение ССС способствовало повышению обсемененности (на 0,5—6,4 %) и продуктивности метелок (на 10,0—27,8 %), улучшению посевных качеств семян.

Изменения в структуре травостоя и продуктивности метелки, вызванные влиянием изучаемых факторов, нашли отражение в урожайности семенника костреца безостого (табл. 5).

При обработке травостоя ССС урожай семян увеличивался во все годы исследований, но особенно заметно на 2-й и 3-й годы пользования, что связано с погодными условиями.

Если в 1-й год пользования при внесении 90N урожайность в вариантах с ССС увеличилась на 2,4—5,4 %, то во 2-й при нормах ССС 4, 6 и 8 кг/га — соответственно на 24,1; 66,0 и 99,8 %, на 3-й год — на 12,1; 14,9 и 58,0 %.

Т а б л и ц а 5

Урожайность семян костреца безостого (ц/га)

Вариант	1982 г.	1983 г.	1984 г.	В среднем за 3 года	Окупаемость 1 кг ССС, кг
1	7,92	4,24	3,38	5,18	—
	7,43	3,19	2,62	4,41	—
2	8,11	5,26	3,79	5,72	13,5
	8,39	4,54	3,47	5,47	24,5
3	8,15	7,04	4,87	6,69	25,2
	8,31	5,50	3,68	5,83	23,8
4	8,35	8,47	5,34	7,39	27,6
	8,33	5,81	3,91	6,02	21,3
НСР ₀₅ для ССС	0,15	0,18	0,18	—	—
НСР ₀₅ для удобрений	0,12	0,16	0,16	—	—

Наибольший урожай семян получен в варианте 4 (норма ССС 8 кг/га): он был на 37—43 % выше, чем в контроле, и на 29,2 и 10,7 % выше, чем в вариантах 2 и 3.

Лучшие результаты получены при ежегодном внесении 90N. Обработка травостоя ССС в норме 8 кг/га на этом фоне обеспечила наивысший сбор семян в среднем за 3 года и наибольшую окупаемость 1 кг препарата. Повышение нормы азота до 120 кг/га привело к снижению сбора семян на 14,9 % в среднем за 3 года, что объясняется сильным полеганием травостоя. Применение ССС на фоне 120N несколько уменьшило снижение урожая, но в среднем за 3 года он все же был ниже на 4,4—18,5%, чем на фоне 90N. Лучшая окупаемость препарата в этом случае отмечена при норме ССС 4 кг/га.

С возрастом травостоя костреца безостого его продуктивность снижается. В нашем опыте на 3-й год пользования на фоне 90N урожай семян снизился в 1,6—2,3 раза, однако в вариантах с ССС он был больше, чем в контроле, на 12,1—58,0 %, а наивысший сбор семян получен при норме ССС 8 кг/га.

Выводы

1. Применение хлорхолинхлорида (ССС) не оказывало заметного влияния на интенсивность побегообразования в семенных посевах костреца безостого.

2. Опрыскивание травостоя костреца безостого ССС способствовало уменьшению длины первых трех междоузлий генеративных побегов (на 3,6—34,7 %), в результате чего формировался более низкий травостой, повысилась устойчивость растений к полеганию.

3. При обработке травостоя ССС увеличилось количество генеративных побегов костреца безостого во 2-й и 3-й годы пользования, причем больше продуктивных стеблей было на фоне 90N60P90K.

4. В вариантах с ССС улучшились все параметры продуктивности метелки костреца безостого. В обработанных посевах метелки были более компактными и обсемененными, увеличивалась масса 1000 семян. Наиболее продуктивные метелки формировались при использовании ССС в нормах 6—8 кг/га.

5. Опрыскивание травостоя препаратом ССС на фоне 90N60P90K позволило резко увеличить сбор семян на 2-й и 3-й годы пользования. В среднем за 3 года наибольший урожай семян на этом фоне был получен при норме препарата 8 кг/га: он превышал контроль в 1,43 раза. При внесении 120\ урожай семян в среднем за 3 года был в зависимости от варианта на 0,25—1,37 ц/га ниже, чем на фоне 90N. Применение ССС повышало семенное продуктивное долголетие костреца безостого.

ЛИТЕРАТУРА

1. Г а м б у р г К. З., К у л а е в а О. Н., М у р о м ц е в Г. С. и д р. Регуляторы роста растений. — М.: Колос, 1979. — 2. Г е р ш м а н В. Е. Влияние доз и сроков внесения азотных удобрений на семенную продуктивность костра безостого на фоне препарата ТУР. — В сб.: Биол. основы повышения урожайности с.-х. культур. М.: ВНИИ кормов, 1978, с. 26—29. — 3. Г о р е н к о в А. Н. Обработка семенников костра безостого хлорхолинхлоридом. — Химия в сельск. хоз-ве, 1978, № 5, с. 17—18. — 4. О з е р -

н ы х Л. Л. Применение препарата ТУР на семенниках костра безостого. — В кн.: Проблемы промышленного семеноводства в Предуралье. Т. 6. Пермь, 1978, с. 87—92. — 5. С и л и н а С. П. Влияние хлорхолинхлорида на повышение урожайности семян костра безостого. — Тр. ВСХИЗО, 1979, вып. 163, с. 24—28. — 6. Ш и ш к и н Н. И., Ш и ш к и н а Т. Г. Эффективность препарата ТУР на семенниках костра безостого. — Химизация земледелия. Ижевск, 1976, вып. 5, с. 78—82.

Статья поступила 16 февраля 1987 г.

SUMMARY

The results of testing different rates of chlorcholinechloride (4, 6 and 8 kg/ha) on seed grass stand of smooth brome grass of the 1—3rd year on the 90N60P90K and 120N60P90K background are discussed. The effect of the factors studied on shoot formation in smooth brome grass, on the length of the first three internodes of generative shoots, on grass stand structure, panicle productivity, and seed collection is shown.