

## ЗИМОСТОЙКОСТЬ КОСТРЕЦА БЕЗОСТОГО НА АЛАСНЫХ ЛУГАХ ЯКУТИИ

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

(Кафедра луговодства)

Зимостойкость костреца безостого сорта Камалинский 14 в условиях Якутии при обычном и жестком режимах перезимовки изучали в сериях опытов с внесением азотных, фосфорных и калийных удобрений отдельно и в различных сочетаниях, а также с применением микроэлементов на фоне 90N90P60K. Исследовали влияние на этот показатель сроков посева, высоты среза. Проводили анализ зимостойкости растений данного сорта в сравнении с местными популяциями.

В экологическом отношении Якутия является эталоном жесткости условий перезимовки растений. Ультранизкие температуры воздуха зимой (абсолютный минимум в Центральной Якутии  $-68^{\circ}\text{C}$ , в Вилюйском бассейне  $-62^{\circ}\text{C}$ ), небольшой снежный покров, продолжительность периода 165 дней со среднесуточной температурой ниже  $-15^{\circ}\text{C}$  обуславливают в большинстве случаев гибель культурных растений — озимых хлебов и бобовых многолетних трав. И только меньшая часть многолетних злаков обладает морозостойкостью — важнейшим признаком, сложившимся в процессе эволюции. Кроме волоснеца сибирского к ним относятся почти все местные злаковые растения, а также кострец безостый, кострец пумпелля и кострец караваева [2—4, 10, 12]. Однако большинство исследователей отмечают недостаточную зимостойкость, а следовательно, и недолговечность травостоев костреца безостого в Якутии [3, 9], что сдерживает расширение его посевов на пашнях и лугах коренного улучшения [3, 10].

Изучение зимостойкости многолетних злаковых трав не заняло еще должного места в науке. Об этом свидетельствует и последняя обзорная информация о путях ее повышения у многолетних трав [11]. В сводке по зимостойкости многолетних злаков на Северо-Востоке СССР [3], составленной по материалам экспериментальных работ в Магаданской области и Якутии, этот показатель оценен на более чем 200 сортообразцах костреца безостого, выращиваемого на мерзлотных почвах различных типов. Установлено, что наличие близко залегающего экрана многолетней мерзлоты практически не влияет на его зимостойкость.

Причиной вымерзания посевов многолетних трав при возделывании в зоне вечной мерзлоты в конечном счете является несоответствие генетических пределов устойчивости популяций луговых трав температурному режиму их перезимовки.

О потенциальной зимостойкости трав можно судить лишь по результатам перезимовки в особо неблагоприятных условиях, которые во многих зонах наблюдаются не чаще чем один раз в 3—4 года.

### Методика

Работа проведена в 1985—1987 гг. на Нюрбинском научно-производственном стационаре Института биологии Якутского филиала СО АН СССР, расположенного в аласной зоне левобережья Вилюйского бассейна. Опыт был заложен на среднем по увлажненности поясе аласа в условиях естественного увлажнения. Почва мерзлотная черноземно-луговая, легкосуглинистая слабозасоленная, подстилаемая многолетней мерзлотой на глубине 130—160 см. Содержание гумуса в слое 0—10 см 6,45 %, содержание подвижного фосфора в слое

0—40 см — 1,92, обменного калия — 10,4 мг на 100 г,  $\text{pH}_{\text{с.ол}}$  7,4.

Кострец безостый сорта Камалинский 14 и местных популяций был высеян в 1985 г. (20 кг/га при 100 % годности семян) без покровной культуры.

Наблюдения за снежным покровом и температурным режимом воздуха и почвы показали, что условия перезимовки 1985/86 г. были средней жесткости (табл. 1), поскольку, несмотря на достаточно низкие значения месячных минимальных температур воздуха ( $-50,1$  и  $-53,6^{\circ}\text{C}$ ), высота снеж-

Условия перезимовки костреца безостого при обычном и жестком режимах

Показатель	Месяц				
	XI	XII	I	II	III
1985/86 г.					
$t_{\text{мин}}$ воздуха, °C	-39,2	-50,1	-53,6	-44,1	-44,7
Высота снежного покрова в конце месяца, см:					
при обычном режиме	22	27	35	41	50
при жестком режиме	22	0	8	14	15
$t_{\text{мин}}$ почвы на глубине узла кушения, °C:					
при обычном режиме	-20,0	-20,9	-20,1	-17,5	-16,3
при жестком режиме	-20,0	-34,4	-27,8	-21,6	-22,3
1986/87 г.					
$t_{\text{мин}}$ воздуха, °C	-41,9	-54,5	-55,9	-47,7	-41,9
Высота снежного покрова в конце месяца, см	15	24	34	43	40
$t_{\text{мин}}$ почвы на глубине узла кушения, °C	-23,5	-24,0	-22,8	-18,0	-17,4

ного покрова в это время была 27 см, в результате минимальная температура почвы на глубине узла кушения составила  $-20,9^{\circ}\text{C}$  (в Якутии минимальная температура почвы на глубине узла кушения иногда достигает  $-30^{\circ}\text{C}$ ). В марте толщина снежного покрова равнялась 50 см, на 23 см больше среднего многолетнего значения, а температура почвы на глубине узла кушения была всего  $-16,3^{\circ}\text{C}$ , что вполне укладывается в рамки температурного предпочтения перезимовки костреца безостого [1, 3].

При создании жесткого режима (удаление снега в конце декабря 1985 г.) минимальная температура почвы на глубине узла кушения составила  $-34,4^{\circ}\text{C}$ . В последующие месяцы (январь—март) она опускалась до  $-27,8^{\circ}\text{C}$ , т.е. создались сверхжесткие условия для перезимовки костреца безостого. Поскольку такие температурные условия в Якутии бывают не каждый год, в последующие годы снег не удаляли.

Вторая зима (1986/87 г.) была холоднее, абсолютная зимняя минимальная температура воздуха пришлось на январь ( $-55,9^{\circ}\text{C}$ ) при толщине снежного покрова 34 см. В это же время на глубине узла кушения зафиксирована минимальная температура  $-22,8^{\circ}\text{C}$ , а абсолютный минимум приходился на декабрь ( $-24,0^{\circ}\text{C}$ ). Таким образом, в эту зиму сложились также достаточно жесткие условия для продолжения запланированного эксперимента.

Изучение зимостойкости костреца безостого в условиях Якутии при обычном и жестком режимах перезимовки проводили в опытах с внесением одних азотных, фосфорных и калийных удобрений и в сочетаниях и в опытах с применением микроэлементов на фоне 90N90P60K. Изучали также влияние на этот показатель сроков посева и высоты скашивания, проводили анализ зимостойкости растений сорта Камалинский 14 в сравнении с местными популяциями. Подробные варианты опытов приведены в таблицах.

Агротехника — общепринятая для мерзлотных черноземно-луговых почв. Макроудобрения 90N90P60K (мочевина, двойной гранулированный суперфосфат и калийная соль) и микроудобрения (борная кислота, 2 кг д.в. на 1 га; молибденовокислый алюминий, 4; медный купорос, 30; сернокислый цинк, 5; хлористый марганец, 5; сернокислый кобальт, 3 кг/га) в смеси с минеральными удобрениями (90N90P60K) вносили весной. Остальные опыты были заложены по фону удобрений в норме 90N90P60K. Первый укос проводили в конце выметывания — начале цветения, второй — через 45—50 дней.

Плотность травостоя и результаты перезимовки определяли по общепринятым методикам. Учетная площадь делянки  $50\text{ м}^2$ , повторность опытов 4-кратная.

## Результаты

В первую зиму при обычном режиме растения костреца безостого перезимовали достаточно благополучно: доля сохранившихся растений была довольно высокой — 81,3—97,8 % (табл. 2). Наибольшее количество погибших растений отмечено в контроле (без внесения удобрений) — 18,7 %. Лучше всего перезимовали растения в вариантах с применением фосфорных, калийных удобрений, а также их сочетаний

Плотность травостоя костреца безостого сорта Камалинский 14  
и его зимостойкость в зависимости от внесения минеральных удобрений  
и режима перезимовки

Вариант удобрения	Количество растений, шт/м <sup>2</sup>			Количество побегов, шт/м <sup>2</sup>			Зимостойкость, %	
	1985 г.	1986 г.	1987 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.	1985/86 г.	1986/87 г.
	Без удобрений (контроль)	446	326	279	1053	531	457	81,3
	446	32	22	1053	207	116	7,8	68,6
90N	380	347	288	1016	654	495	91,2	83,0
	380	25	19	1016	296	133	6,6	73,9
90P	352	344	299	1032	755	511	97,8	86,9
	352	38	31	1032	347	201	10,7	82,5
60K,	432	414	371	837	643	564	95,8	89,6
	432	59	53	837	184	209	13,7	89,4
90N60K	360	370	310	841	763	544	94,0	83,6
	360	37	29	841	205	295	9,3	78,7
90P60K	353	332	303	847	735	551	96,6	91,2
	353	65	51	847	221	149	18,3	79,4
90N90P	352	303	265	833	797	693	86,1	87,5
	352	25	20	833	283	180	7,2	78,2
90N90P60K	346	310	264	883	720	591	89,5	85,1
	346	27	20	883	261	109	7,7	74,6
120N90P60K	318	302	262	841	786	544	94,9	86,8
	318	39	27	841	152	92	12,4	68,9
HCP <sub>05</sub>	—	—	—	305	167	190	5,37	6,85
				305	60	43	4,26	12,10

Примечание. Здесь, а также в табл. 4—6 в числителе — обычный, в знаменателе — жесткий режим перезимовки.

90P60K и 90N60K (соответственно 97,8; 95,8; 96,6 и 94,0 %). В вариантах с внесением азота растений погибло меньше, чем в контроле, но достоверно больше, чем при внесении фосфора и фосфора с калием. Полное удобрение способствовало существенному увеличению зимостойкости в сравнении с контролем, но все же при этом погибло 10,5 % растений. Повышение нормы азота до 120 кг/га в полном удобрении привело к дальнейшему значительному возрастанию этого показателя.

При удалении снега подавляющая часть посева костреца безостого погибла (81,7—93,4 % растений). Меньше всего выжило растений в варианте с одним азотным удобрением — 6,6 %, практически столько же, сколько в контроле. Как и при обычном режиме, достоверное повышение зимостойкости наблюдалось в вариантах 90P60K, 60K и 120N90P60K (соответственно 18,3; 13,7 и 12,4 %). При жестком режиме меньше всего погибло растений в варианте 90P60K (81,7 %). Особенно заметное положительное действие на зимостойкость оказывали калийные удобрения.

Вторая перезимовка при обоих режимах проходила в естественных условиях. При обычном режиме гибель растений в целом по опыту была больше, чем в первую зиму. В контроле погибло 22,9 % растений. Лучше всего перезимовали посевы в вариантах 60K, 90P и 90P60K. При внесении 90N90P погибло 12,5 % растений, практически столько, сколько в других вариантах с внесением азота.

Таблица 3

Влияние высоты среза на перезимовку костреца безостого сорта Камалинский 14 (%). Зима 1986/87 г., обычный режим

Вариант удобрения	Высота среза, см		
	4	8	16
Без удобрений (контроль)	51,8	73,5	77,1
90N	59,4	78,7	83,0
90P	69,7	85,2	86,5
60K	71,4	82,6	89,6
90N60K	67,3	74,4	83,6
90P60K	69,9	88,1	91,2
90N90P	67,9	81,4	87,5
90N90P60K	61,4	77,2	95,1
120N90P60K	53,5	79,7	86,8
В среднем	63,5	80,0	85,6

НСР<sub>05</sub>: частных различий 11,7, для высоты среза 3,9, для вариантов удобрения 6,8%.

При жестком режиме на второй год после удаления снега зимостойкость растений сильно повысилась, что, видимо, связано с более молодым возрастом побегов костреца безостого, сформировавшихся после зимы 1985/86 г. Влияние удобрений на зимостойкость было таким же, что и в предыдущий год. Меньше погубило растений в вариантах 90P, 60K и 90P60K (соответственно 17,5; 10,6 и 20,6 %, в контроле — 31,4 %). При обоих режимах повышение зимостойкости костреца безостого наблюдалось в вариантах с внесением фосфорно-калийных удобрений. Причем чем жестче были условия, тем сильнее проявлялось положительное влияние калия на этот показатель.

Роль минерального питания в изменении зимостойкости костреца безостого исследовали также на фоне различной высоты скашивания, поскольку последний фактор весьма слабо изучен не только в зоне вечной мерзлоты, но и в других регионах страны. В то же время английские исследователи [14] отмечают, что низкое скашивание (4 см от уровня почвы) в любую фазу роста приводит к уменьшению интенсивности роста трав и снижению их зимостойкости.

Наши исследования показали, что на мерзлотных черноземно-луговых почвах высота скашивания в фазу цветения костреца безостого существенно влияет на результаты перезимовки растений (табл. 3). Отмечено четкое закономерное снижение зимостойкости по мере уменьшения высоты среза с 16 до 4 см. Наибольшая зимостойкость в среднем по вариантам удобрения была при скашивании на 16 см — 85,6 %, на 22,1 % больше, чем при низком скашивании.

Причина отрицательного влияния низкого скашивания на устойчивость к неблагоприятным условиям перезимовки заключается в уменьшении количества и мощности отрастающих побегов, ослаблении развития корневой системы и истощении запасов пластических веществ, происходящих вследствие замедления ростовых процессов в короткий отрезок времени формирования отавы, что характерно для рассматриваемой зоны.

Положительное влияние удобрений, особенно калийных, на зимостойкость больше проявлялось в случае низкого среза, где наблюдалось достоверное положительное влияние даже одних азотных удобрений в норме 90N. Однако повышение нормы последних в полном удобрении до 120N не сопровождалось достоверным повышением изучаемого показателя при скашивании на 4 и 8 см, и лишь при срезе на 16 см зимостойкость была достоверно выше, чем в контроле, но ниже, чем в варианте 90N90P60K. В условиях благополучной перезимовки, которые складывались при скашивании на 16 см, азот в чистом виде, а также его высокие дозы по фону РК не оказывали влияния на зимостойкость костреца безостого.

Высокая эффективность калия в повышении зимостойкости костреца безостого, особенно в крайне экстремальных условиях, обусловлена особой ролью этого элемента питания в повышении устойчивости растений к неблагоприятным факторам внешней среды, основанной на его физиологических функциях. Калий участвует в более чем 60 различных ферментативных превращениях при синтезе белков и углево-

Таблица 4

Плотность травостоя коостреца безостого сорта Камалинский 14 и его зимостойкость в зависимости от внесения микроэлементов с удобрениями (90N90P90K) и режима перезимовки

Вариант	Количество растений, шт/м <sup>2</sup>			Количество побегов, шт/м <sup>2</sup>			Зимостойкость, %	
	1985 г.	1986 г.	1987 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.	1985/86 г.	1986/87 г.
Без микроэлементов (контроль)	324	242	176	949	628	498	74,7	72,6
	324	18	13	949	131	103	5,5	74,0
Бор	380	326	275	879	788	616	85,8	84,6
	380	38	33	879	201	149	9,9	87,6
Молибден	280	254	225	879	669	623	90,7	88,6
	280	33	30	879	226	186	11,8	92,0
Медь	276	205	171	1100	776	513	74,4	83,3
	276	26	23	1100	248	216	9,4	88,0
Цинк	302	283	266	845	797	610	94,5	93,9
	302	45	43	845	259	268	13,7	96,4
Марганец	304	224	196	1047	680	599	73,6	87,6
	304	30	27	1047	151	136	9,9	89,9
Кобальт	288	243	209	1117	685	561	84,3	86,0
	288	28	19	1117	163	123	7,9	85,3
НСР <sub>05</sub>	—	—	—	191	72	67	13,5	3,6
				191	40	34	3,8	4,6

дов, энергетических процессах, повышает тургор растительных меристем и прочность тканей [13].

Влияние микроэлементов на урожайность и химический состав многолетних злаковых и бобовых трав достаточно хорошо изучено на европейском Севере [5—7] и в Сибири [8]. Но влияние их на зимостойкость коостреца безостого, равно как и других многолетних злаков, остается практически не исследованным.

Наши опыты показали, что за зиму 1985/86 г. при обычном режиме лучше всего перезимовали растения в вариантах с внесением молибдена и цинка (90,7 и 94,5 %); зимостойкость в этих вариантах была выше, чем в контроле, соответственно на 16,0 и 19,8 % (НСР<sub>05</sub> = 13,5 %). Остальные микроэлементы не оказали существенного влияния на этот показатель (табл. 4).

При жестком режиме зимой 1985/86 г., когда вымерзла подавляющая часть посевов (в контроле осталось всего 5,5 % растений), зимостойкость коостреца безостого была достоверно выше при внесении почти всех микроэлементов (за исключением кобальта), особенно цинка (13,7 %) и молибдена (11,8 %).

Зимой 1986/87 г. как при обычном, так и при жестком режимах зимостойкость повышалась практически во всех вариантах с микроудобрениями, причем более заметно — при использовании молибдена и цинка. При обычном режиме в случае внесения молибдена перезимовало 88,6, цинка — 93,9 %, при жестком — соответственно 92,0 и 96,4 % растений (в контроле — 72,6 и 74,0 %).

Влияние сроков посева на зимостойкость проявилось в первую же зиму (табл. 5). Исключительно высокой выживаемостью при обычном режиме перезимовки отличались растения летних сроков посева (20 июня и 15 июля) соответственно на 6,8 и 8,0 % больше, чем при весеннем сроке (НСР<sub>05</sub> = 6,24 %). При жестком режиме перезимовки бо-

Плотность травостоя и зимостойкость костреца безостого сорта Камалинский 14 в зависимости от срока посева

Срок посева	Количество растений, шт/м <sup>2</sup>			Количество побегов, шт/м <sup>2</sup>			Зимостойкость, %	
	1985 г.	1986 г.	1987 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.	1985/86 г.	1986/87 г.
2 июня (контроль)	348	319	265	813	514	708	91,6	83,1
	348	35	32	813	128	115	10,1	90,4
20 июня	350	344	289	638	633	749	98,4	83,9
	350	35	32	638	188	222	10,1	92,8
15 июля	316	315	276	480	669	916	99,9	87,8
	316	61	58	480	231	170	19,4	94,4
10 сентября	—	340	316	—	340	330	—	93,0
	—	573	762	155	573	518	—	97,3
НСР <sub>05</sub>	—	—	—	155	88	36	6,24	5,42
	—	—	—	155	78	129	5,48	2,48

лее высокая зимостойкость растений, чем при весеннем сроке посева, наблюдалась лишь в случае подзимнего посева. При позднелетнем посеве (15 июля) зимостойкость была значительно выше, чем в других вариантах, не только при обычных, но и при жестких условиях перезимовки.

В следующую, более суровую зиму 1986/87 г. морозостойкость растений в случае обычного режима при всех сроках посева значительно снизилась. Достаточно высокой (93 %) она была лишь при подзимнем сроке посева, при котором растения в первую зиму находились в почве в состоянии семян. В случае жесткого режима погибло значительно меньше растений. Причем, как и в первую зиму, повышенной устойчивостью отличались растения, посеянные 15 июля, которые уцелели в первую зимовку. Меньше всего погибло растений (7,0 % при обычном режиме и 2,7 % при жестком) подзимнего посева. Причем всхожесть семян на участках, очищенных от снега, практически не отличалась от всхожести семян, находившихся в обычных условиях перезимовки.

Приведенные данные свидетельствуют, что уцелевшие при ультражестких условиях перезимовки растения костреца безостого сорта Камалинский 14 представляют собой новую популяцию, обладающую повышенной зимостойкостью. Причем позднелетние сроки посева способствуют повышению устойчивости к низким температурам перезимовки как у исходной популяции, так и у популяции после жесткого отбора. Наблюдения также показали, что при подзимнем посеве развиваются популяции повышенной зимостойкости.

При изучении зимостойкости местных популяций костреца безостого и районированного сорта Камалинский 14 зимой 1985/86 г. по техническим причинам снег был удален менее тщательно, толщина снежного покрова составляла 3—10 см, поэтому минимальная температура на глубине узла кущения равнялась всего —31,6 °С.

Зимой 1985/86 г. результаты перезимовки растений костреца безостого сорта Камалинский 14 в обычных условиях существенно не отличались от таковых у изучаемых местных популяций (табл. 6). Но в более суровых условиях зимы 1986/87 г. растения местных популяций перезимовали полностью, у сорта Камалинский 14 морозостойкость была ниже. Еще более высокой зимостойкостью у местной популяции оказалась при жестком режиме, когда у сорта Камалинский 14 вымерзло 43,5 % растений. Интересно отметить, что при исключительно

## Плотность травостоя и зимостойкость сортов и популяций костреца безостого при различных режимах перезимовки

Сорт, популяция	Количество растений, шт/м <sup>2</sup>			Количество побегов, шт/м <sup>2</sup>			Зимостойкость, %	
	1985 г.	1986 г.	1987 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.	1985/86 г.	1986/87 г.
Камалинский 14	244	238	228	802	752	678	97,6	95,8
	244	138	130	802	267	482	56,5	94,4
Местный аласный	216	216	216	665	973	1154	100,0	100,0
	216	216	216	665	924	1041	100,0	100,0
Местный пойменный	160	160	159	794	637	1151	100,0	99,8
	160	160	160	1151	354	469	100,0	100,0
НСР <sub>05</sub>	—	—	—	148	130	393	5,29	2,63
	—	—	—	148	288	61	35,50	2,65

высоким варьированием степени вымерзания растений сорта Камалинский 14 по повторениям в зависимости от высоты сохранившегося снежного покрова (НСР<sub>05</sub>=35,4%), а это свидетельствует о высокой чувствительности сорта к температурным перепадам, зимостойкость местных экотипов во всех повторениях была равной 100%.

## Выводы

1. При обычном для Якутии температурном режиме перезимовки (минимальная температура почвы на глубине узла кушения —21 °С) зимостойкость растений костреца безостого сорта Камалинский 14 находится в пределах 77,1—97,3%. Характер влияния удобрений в этих условиях такой же, как и в районах традиционного земледелия: фосфорно-калийные удобрения способствуют повышению зимостойкости, азотные, особенно в норме 120N, приводят к ее снижению. Роль калийных удобрений возрастает в условиях экстремально низких температур.

2. Среди изучаемых микроэлементов повышению зимостойкости способствуют молибден и цинк как при обычном, так и при жестком режиме перезимовки.

3. Сроки посева костреца безостого достоверно влияют на его зимостойкость. При позднелетнем посеве она повышается с 91,6 (контроль) до 99,6% (обычный режим) и с 10,1 до 19,4% (жесткий).

4. Местные аласная и пойменная популяции костреца безостого превосходят по зимостойкости районированный сорт Камалинский 14 при жестких условиях перезимовки в 1,8 раза и практически не повреждаются при температуре почвы на глубине узла кушения —31,6... —34,4 °С.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев Н. Г., Савицкая В. А. Кострец безостый. — М.: Агропромиздат, 1988. — 2. Ассорина И. А. Биология многолетних трав в условиях Центрального Тянь-Шаня. — Фрунзе, 1961. — 3. Денисов Г. В. Травосеяние в зоне вечной мерзлоты. (Эколого-биологические основы). — Новосибирск: Наука, 1983. — 4. Денисов Г. В., Стрельцова В. С. Многолетние травы на побережье Охотского моря и на Чукотке. — Многолетние травы на Северо-Востоке СССР. — Якутск: Якут. фил. СО АН СССР, 1977, с. 75—155. — 5. Егорова Г. Ф., Микхеев А. И. Микроэлементы в растениях естественных лугов Карелии. — Строение и продуктивность природных и сеяных лугов. Петрозаводск, 1980, с. 103—123. — 6. Журавская В. Я. Действие микроэлементов молибдена, меди и бора на урожай и качество многолетних трав на полях, лугах и пастбищах. — Микроэлементы и урожай. — Рига, 1961, т. 21, вып. 3, с. 51—62. — 7. Зайкова В. А. Влияние внесения микро-

элементов молибдена и бора на структуру, химический состав и урожайность травостоя луговых фитоценозов. — Строение и продуктивность природных и сеяных лугов. — Петрозаводск, 1980, с. 87—103. — 8. Масюгин П. Я. Влияние микроудобрений на урожай и биохимический состав луговых трав. — Мерзлота и почва. — Якутск: Якут. фил. СО АН СССР, 1972, вып. 2, с. 232—238. — 9. Петров А. М., Яковенко Д. П. Многолетние травы в Центральной Якутии. — Многолетние травы на Северо-Востоке СССР. — Якутск: Якут. фил. СО АН СССР, 1977, с. 5—95. — 10. Савкина З. П., Андреева Т. В., Парилова В. Т. Кормовые злаки флоры Якутии в культуре. — Новоси-

бирск: Наука, 1982. — 11. Смурьгин М. А., Гришин И. А., Трофимова Т. А. и др. Пути повышения зимостойкости многолетних трав/Обзорная информация. — М.: ВНИИТЭСХ, 1986. — 12. Яковлев А. С., Дохунаев В. Н., Павлов Н. Е. Многолетние травы для коренного улучшения вырожденных природных кормовых угодий Якутии. — Охрана природы Якутии. — Якутск: Якут. фил. СО АН СССР, 1979, с. 64—65. — 13. Bazelet M. Plantfood, 1982, vol. 6, N 3, p. 9—12. — 14. Knoevel Daniel P., Zacsques Aina V. A. — Agrop. J., 1971, vol. 63, N 3, p. 430—434.

*Статья поступила 15 августа 1988 г.*

#### SUMMARY

Winter hardiness of Kamalinsky 14 variety of awnless bromegrass in Yakutiya under common and hard wintering regimes was studied in series of experiments with the use of nitrogenous, phosphorous and potash fertilizers applied separately and in different combinations, as well as with the use of trace elements on 90N90P60K background. The effect of sowing date and cutting height on winter hardiness was studied. Winter hardiness in plants of this variety was compared with that in native populations.