

УДК 633.037.6:632.51:632.934

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕРБИЦИДОВ И ПОДСЕВА ТРАВ ПРИ УЛУЧШЕНИИ ПРИРОДНЫХ И СЕЯНЫХ ЛУГОВ

Н.Н. ЛАЗАРЕВ, М.С. ТРИШКИН, Н.А. КРАЕВА

(Кафедра луговодства)

Приводятся результаты исследования химического способа борьбы с сорняками и подсева трав на сильнозасоренных лугах, что позволяет быстро и эффективно преобразовать их в высокопродуктивные кормовые угодья с преобладанием в травостоях ценных злаковых трав.

В последние годы из-за недостатка средств в хозяйствах практически прекращены работы по коренному улучшению природных кормовых угодий [9]. В настоящее время приоритетными должны стать менее затратные технологии поверхностного улучшения сенокосов и пастбищ путем проведения мероприятий по борьбе с сорной растительностью и подсеву трав.

Для борьбы с сорняками на лугах применяют подкашивание, вносят гербициды, а при слабой засоренности возможно и выпалывание сорных трав. Применение химического способа позволяет наиболее эффективно бороться с сорной растительностью.

В зарубежных странах проводят мероприятия по химической защите растений с учетом порогов вредоносности. Так, в ФРГ для подавления различных видов щавеля считается возможной сплош-

ная обработка гербицидами, если доля этих сорняков в урожае составляет более 5% [19], против одуванчика лекарственного (*Тагахасум officinale* Web.) — при засоренности более 15—20 растений на 1 м² [22]. В Австрии при использовании урожая на сено экономически оправданной считается химическая борьба с сорняками, если доля щавеля в урожае составляет 2%, одуванчика — 10%, лютика едкого (*Ranunculus acris* L.) — 5% [21]. В Великобритании обработку гербицидами против щавеля туполистного (*Rumex obtusifolius* L.) рекомендуют, если его доля в урожае превышает 10% [16].

В исследованиях, выполненных в нашей стране на различных типах лугов, также выявлена высокая эффективность использования гербицидов в борьбе с щавелем конским, лютиком ползучим (*Ranunculus repens* L.), одуванчи-

ком лекарственным [1, 6, 11]. Однако применяют их обычно при высоком уровне засоренности, поэтому после химической обработки возможно сильное изреживание травостоев. Улучшение таких угодий целесообразно проводить подсевом трав. Но эффективность этого мероприятия в сильной степени зависит от ботанического состава улучшаемых травостоев, режима их использования, влажности почвы, мощности дернины, обеспеченности почвы питательными веществами и глубины заделки семян [1, 2, 4, 7, 8, 12—14]. Довольно часто всходы подсеянных трав в большом количестве погибают [3, 8, 13, 14].

Однако из-за отсутствия четких рекомендаций по использованию гербицидов и подсева трав на лугах эти способы улучшения кормовых угодий редко применяются в практике сельскохозяйственного производства. В связи с этим разработка более эффективных технологий поверхностного улучшения кормовых угодий является весьма актуальной задачей.

Методика

Исследования выполнены в 1989—1998 гг. в 3 полевых опытах в хозяйствах Московской области: опыт 1 — в 1989—1990 гг. в АО «Фаустово» Воскресенского района на природном лугу, расположенном в центральной пойме р. Москвы; опыт 2 — в 1994—1995 гг. в военном хозяйстве «Химки»; опыт 3 — в коллективном сельскохозяйственном предприятии «Химки» Химкинского района.

Опыт 1 заложен на травостое,

в котором на долю разнотравья приходилось 59%. В целях борьбы с сорной растительностью был спланирован полевой эксперимент, включающий 4 варианта с внесением различных гербицидов: 1-й — контроль без обработки, 2-й — 6 кг аммиачной соли 2,4Д (2,4ДА на 1 га), 3-й — 3 кг 2М-4ХМ на 1 га, 4-й — 2 кг раундапа на 1 га.

Гербициды применяли как с последующим подсевом клевера гибридного (*Trifolium hybridum* L.) сорта Первенец, так и без подсева. Обработку гербицидами проводили 13 мая опрыскивателем ОРР-1 при норме расхода рабочего раствора 450 л/га. Раундап вносили не сплошным способом, а выборочно по куртинам сорняков. Клевер подсевали разбросным способом через 15 дней после внесения гербицидов.

В годы проведения исследований затопления луга полыми водами не отмечалось.

Опыт 2 заложен на сеяном травостое 4-го года пользования. При закладке опыта в травостое 37% составляла тимофеевка луговая (*Phleum pratense* L.) и 39% — разнотравье, среди которого 32% приходилось на щавель курчавый. Опыт включал 4 варианта: 1-й — контроль, 2-й — подсев, 3-й — внесение 3 кг 2,4ДА на 1 га + подсев, 4-й — внесение 2 кг раундапа на 1 га + подсев. Гербициды применяли путем нанесения их водного раствора (разбавление 1 : 1) на листья сорняков 17 мая при достижении щавелем курчавым высоты 35—40 см. Подсев клевера лугового сорта ВИК 7 провели 19 мая взброс с после-

дующей заделкой семян боронованием.

В опыте 3 на кострецово-разнотравном травостое 5-го года пользования в 1997-1998 гг. изучали эффективность различных способов подсева клевера лугового сорта Марс и люцерны изменчивой сорта Пастбищная 88. В опыте было 10 вариантов: 1-й — контроль без подсева, 2-й — разбросной подсев, 3-й — боронование зубовой бороной + подсев, 4-й — бороздковый подсев, 5-й — бороздковый подсев + мульчирование растительными остатками, 6-й — 1 кг раундапа на 1 га + бороздковый подсев + мульчирование торфом, 7-й — 3 кг раундапа на 1 га + бороздковый подсев, 8-й — 4 кг 2,4ДА на 1 га + бороздковый подсев, 9-й — полосный подсев, 10-й — 3 кг раундапа на 1 га + полосный подсев. При бороздковом подсева нарезали клиновидные бороздки глубиной 2—2,5 см и шириной 2—3 см, при полосном — обрабатывали механическим способом полосы глубиной 3—5 см и шириной 22 см. Семена высевали на глубину 1,5—2 см. Междурядья при бороздковом подсева составляли 30 см, при полосном — 45 см. После подсева, проведенного 28 апреля 1997 г., в 3—10-м вариантах провели боронование. Опрыскивание гербицидами при бороздковом подсева выполняли по всей площади, а при полосном — только в между-рядьях.

Мульчирование растительными остатками (старикой) провели по всей площади делянок, а торфом — только вдоль семенных бороздок. Площадь опытных делянок во всех опытах по 30 м².

Почва в опыте 1 пойменная аллювиальная среднесуглинистая, в опытах 2 и 3 — дерново-подзолистая, а по механическому составу соответственно среднесуглинистая и легкосуглинистая. В слос почвы 0—20 см в опытах 1, 2 и 3 соответственно содержится 3,7, 2,2, 1,6% гумуса; рН_{с_ол} — 5,65, 5,6 и 5,7; обеспеченность подвижным фосфором (по Кирсанову) во всех опытах повышенная, обменным калием (по Масловой) в опыте 1 — высокая, в опытах 2 и 3 — средняя.

Минеральные удобрения вносили весной: в опыте 1 — в 1989 г. только в вариантах без подсева в дозе 60N, в 1990 г. — на всех делянках как при подсева, так и без подсева в дозе 45N; в опыте 2 — 45N45P60K и в опыте 3 — 30P45K.

Норма подсева клевера гибридного в опыте 1 составила 4 кг/га, клевера лугового в опыте 2 — 5 кг/га и в опыте 3 — 4,5 кг/га, люцерны изменчивой в опыте 3 — 3 кг/га.

Травостой во всех опытах скашивали 2 раза за сезон.

В годы проведения исследований на пойменном лугу в период вегетации грунтовые воды залежали на глубине 1,2—1,9 м, а на сеяных лугах в опытах 2 и 3 — на глубине более 3 м.

Результаты

Влияние гербицидов и подсева трав на ботанический состав травостоев

Луга в отличие от полевых земель засорены преимущественно многолетними сорняками, находящимися во взрослом состоянии,

поэтому при борьбе с ними применяют более высокие дозы гербицидов. Наиболее злостным сорняком на пойменных лугах является щавель конский. Его доля в травостое опыта 1 составляла 25—28%. Наибольшей гербицидной активностью против двудольных сорняков обладал препарат

2,4ДА. Уже в год его применения здесь сформировался травостой с преобладанием злаковых трав. Их доля достигла 95%, а количество сорняков сократилось с 53,2 до 4,2% (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Ботанический состав травостоя в опыте 1 (%)

Группа трав	Вариант							
	1 — контроль		2 — 2,4ДА		3 — 2М-4ХМ		4 — раундап	
	1989	1990	1989	1990	1989	1990	1989	1990
<i>Без подсева</i>								
Злаковые	45,5	39,7	95,0	92,0	81,6	74,9	70,2	71,0
Бобовые	1,3	6,8	0,8	3,0	4,4	15,6	1,5	8,3
Разнотравье	53,2	53,5	4,2	5,0	14,0	9,5	28,3	20,7
<i>С подсевом</i>								
Злаковые	41,5	48,3	96,4	89,6	77,7	78,6	60,2	76,2
Бобовые	3,3	4,3	—	3,2	4,8	11,3	4,4	7,7
Разнотравье	55,2	47,4	3,6	7,2	17,5	10,1	35,4	16,1

Аминная соль 2,4Д эффективно уничтожала щавель конский, таволгу вязолистную, лютик едкий. Фитотоксическое действие препарата 2М-4ХМ на щавель конский было слабее, доля последнего снизилась только до 12%, хотя другие сорняки он уничтожал не хуже аминной соли 2,4Д. Применение раундапа было вызвано тем, что он наиболее быстро разрушается во внешней среде, и поскольку раундап не является гербицидом избирательного действия, его вносили, как уже указывалось, локальным способом по куртинам сорняков. Эффективность раундапа по уничтожению щавеля конского в 1989 г., когда применяли

гербицид, была несколько ниже, чем 2,4ДА, однако в 1990 г. в варианте с раундапом щавель практически выпал из травостоя.

Гербицид 2М-4ХМ обладает избирательным действием по отношению к бобовым травам, поэтому после его применения увеличилось количество бобовых трав до 15,6%. Эта группа растений была представлена корневищными видами — чинной луговой (*Lathyrus pratensis* L.) и горошком мышиным (*Vicia cracca* L.). Все злаки: кострец безостый (*Bromopsis inermis* Leyss.), лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis* L.), пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), мятлик обыкновенный

(*Poa trivialis* L.), входящие в состав данного фитоценоза, также относятся к растениям, размножающимся с помощью корневищ. В условиях достаточной обеспеченности элементами питания и довольно устойчивого водного режима корневищные растения быстро разрастались, занимая места уничтоженных гербицидами сорняков.

Подсев клевера гибридного не оказал существенного влияния на ботанический состав улучшаемого травостоя. Его доля в 1990 г. во втором укосе составляла всего 0,4—2,6%. Подсеянные растения подавлялись корневищными злаками, среди которых доминировал кострец безостый.

При засорении лугов высокопродуктивными сорняками, которые по высоте превосходят ценные кормовые травы, можно применять гербициды путем локального нанесения их на растения с помощью специальных аппликаторов [20]. Такой способ использован нами в опыте 2. Водный раствор аминной соли 2,4Д и раундапа в разбавлении 1 : 1 наносили аппликатором на листья щавеля курчавого. Локальное внесение позволило в 2,5—3 раза снизить дозу препаратов и избежать попадание гербицидов на люцерну изменчивую. В 1994 г. уже в первом укосе содержание сорных трав при внесении гербицида 2,4ДА уменьшилось с 43,6 до 4,5%, при использовании раундапа — до 18,4%. Выпадение разнотравья сопровождалось увеличением в урожае количества тимофевки с 39,1 до 62,8 и 50,1% и люцерны — с 14,1 до 23,6 и 22,0%.

Подсев клевера лугового наиболее существенно отразился на ботаническом составе травостоя 3—го варианта. Где вносили аминную соль 2,4Д. В 1995 г. во втором укосе доля клевера лугового достигла здесь 20,2%, в то время как во 2-м и 4-м вариантах — соответственно 5,6 и 12,9%. По нашему мнению, подсев трав следует считать успешным, если доля подсеянных трав составляет не менее 35—40% массы урожая. Плохая всхожесть и приживаемость трав в опыте 2 обусловлены как неустойчивым водным режимом в самом верхнем слое почвы, так и высокой конкурентной способностью видов трав, входящих в улучшаемый травостой. Гербициды практически полностью уничтожали щавель курчавый, но при внесении минеральных удобрений травостой быстро загуцался из-за интенсивного кущения тимофевки луговой и люцерны изменчивой.

Вследствие низкой приживаемости трав при разбросном способе посева, проведенном обычными дисковыми сеялками, в опыте 3 изучали эффективность этого мероприятия при размещении семян трав в нарезанные клиновидные бороздки и взрыхленные полосы. При подсеве в обработанные механическим способом полосы шириной 22 см полевая всхожесть клевера лугового составляла 64%, что в 4,2 раза выше, чем при разбросном подсеве. В обработанных полосах всходы трав испытывали наименьшее угнетающее воздействие взрослых растений, так как они уничтожались в пределах всей полосы. При бо-

роздковом подсеве также обеспечивалась хорошая всхожесть клевера лугового — 48,7%. Наши данные согласуются с результатами исследований отечественных и зарубежных ученых, которые также отмечают высокую эффективность бороздкового и полосного способов подсева с использованием специальных машин и сеялок [5, 12, 23].

На кострецово-разнотравном травостое благоприятные условия для появления всходов трав складывались при проведении перед подсевом боронования дернины тяжелой зубовой бороной в 3 следа. Всхожесть клевера здесь составила 49,3%. Это связано с тем, что кострец безостый образовывал неплотную дернину, которая лучше поддается механической обработке, чем дернина дерновинных злаков.

Сплошная обработка травостоя раундапом в дозе 3 кг/га при бороздковом подсеве снизила полевою всхожесть клевера лугового в 1,8 раза. При полосном способе подсева опрыскивание гербицидом проводили только по краям полос, поэтому он в меньшей степени ингибировал прорастание семян трав. Аминную соль 2,4Д не следует применять одновременно с подсевом, так как она снижает всхожесть трав до 5,3%. Отрицательное влияние даже небольших доз раундапа (1,5 кг/га) на всхожесть люцерны выявлена в США [18], причем ингибирующий эффект в наибольшей степени отмечался в течение 1-7 дней после внесения гербицида.

Нами проведено несколько опытов по подсеву трав в дернину,

предварительно уничтоженную раундапом [1, 2], и установлено, что при такой технологии срок подсева переносится на третью декаду мая, поскольку необходимо время для отрастания трав до высоты 15—20 см, при которой проводят обработку гербицидами, и еще не менее 2 нед для отмирания дернины. К этому сроку почва может иметь неблагоприятную влажность как для заделки семян в почву при подсеве, так и для их прорастания. В условиях опыта подсев трав и внесение гербицидов провели одновременно в самые ранние сроки — в конце апреля, когда влажность пахотного слоя почвы находилась на уровне 77% НВ. В зарубежных странах применяют специальные машины, обеспечивающие подсев трав с одновременным внесением гербицидов [23].

Всхожесть люцерны изменчивой была значительно ниже, чем клевера лугового (10,7%). Люцерна очень чувствительна к избыточной кислотности почвы. На природных и старосеяных лугах при внесении минеральных удобрений происходит подкисление в первую очередь самого верхнего слоя почвы. Это негативно сказывается на всхожести подсеваемых трав.

Что касается клевера лугового, то использованный для подсева в опыте 3 сорт Марс обладает повышенной толерантностью к кислотности почв [10]. Кроме того, этот тетраплоидный сорт имеет в 1,5 раза более крупные семена, чем диплоиды, поэтому лучше и быстрее всходит при подсеве.

Многие исследователи отмечают низкую приживаемость трав при подсеве, так как всходы подавляются взрослыми растениями, причем имеет место и корневая конкуренция. При полосном подсеве корневая конкуренция в определенной степени ослабляется, поскольку в обработанных полосах живые корни растений в значительном количестве уничтожаются.

Взрослые растения сильно затеняют подсеянные травы, поскольку в первый год они очень медленно развиваются. Так, 17 июня 1997 г. высота клевера составляла 8—11 см, а костреца безостого — 42—45 см.

В старом травостое накапливаются вредители и болезни, которые могут сильно поражать всходы бобовых трав. В условиях опыта в фазу появления у клевера первого тройчатого листа долгоносики повредили 65—80% растений, при этом листовой аппарат был съеден на 15—40%, что привело к ослаблению их конкурентоспособности. Для защиты подсеянных растений рекомендуется при посеве в почву вместе с семенами вносить системный инсектицид — карбофуран [15], который в определенной степени снижает поражение всходов и слизнями [17].

Развитие подсеянного клевера в первый год проведения эксперимента задержалось также вследствие засушливых условий, сложившихся во втором укосе. Отмечалось даже усыхание листьев у подсеянных растений.

В 1997 г. количество подсеянных бобовых трав в урожае пер-

вого укоса составляло всего 1,5—10,5%, второго — 4,4—20,4%; в 1998 г. суммарная доля клевера и люцерны возросла соответственно до 18,9—40,8% и 32,6—71,5%, причем участие люцерны не превышало 9,2%. Лучшее всего бобовые травы развивались при полосном способе подсева и хуже — при разбросном. В среднем за 2 укоса в вариантах с разбросным подсевом и бороздковым в сочетании с гербицидом 2,4ДА доля бобовых трав составила соответственно 26,4 и 27,8% (табл. 2), и только эти два способа улучшения оказались недостаточно эффективными.

Увеличение количества бобовых трав в составе фитоценоза сопровождалось снижением доли злаковых, которые представлены почти исключительно одним видом — кострецом безостым. На 2-й год его участие в урожае уменьшилось с 59,2—89,7 до 24,8—53,8%. Количество разнотравья, среди которого преобладал одуванчик лекарственный, сократилось в травостое в большинстве вариантов в меньшей степени. В контроле без подсева, наоборот, доля этого сорняка возросла в 2 раза — с 28,2 до 57,6%. Внесение гербицида 2,4ДА в 8-м варианте способствовало уменьшению доли одуванчика лекарственного в составе растительного сообщества в 1997 г. до 7,4% и увеличению количества костреца безостого до 89,7%, но в 1998 г. засоренность травостоев одуванчиком опять возросла до 18,4%. Это убедительно показывает, что без внесения азотных удобрений злаковые травы быстро засоряются раз-

Ботанический состав травостоя в опыте 3 при различных способах подсева клевера лугового сорта Марс и люцерны изменчивой Пастбищная 88 (%)

Вариант	Злаковые		Бобовые		Разнотравье	
	1997	1998	1997	1998	1997	1998
1 — контроль (без подсева)	71,8	41,1	—	1,3	28,2	57,6
2 — разбросной подсев	65,0	27,7	4,5	26,4	30,5	45,9
3 — боронование + подсев	63,9	24,8	10,4	51,1	25,7	24,1
4 — бороздковый подсев	62,1	36,6	9,4	38,8	28,5	24,6
5 — » » + мульчирование растительными остатками	68,3	35,8	7,0	43,4	24,7	20,8
6 — раундап (1 кг/га) + бороздковый подсев + мульчирование торфом	69,1	38,1	7,1	39,9	23,8	22,0
7 — раундап (3 кг/га) + бороздковый подсев	68,0	38,6	4,6	38,3	27,4	23,1
8 — 2,4ДА (4 кг/га) + » »	89,7	53,8	2,9	27,8	7,4	18,4
9 — полосный подсев	59,2	28,3	17,3	58,1	23,5	13,6
10 — раундап (3 кг/га) + полосный подсев	65,8	37,7	8,4	42,3	25,8	20,0

нотравьем, причем менее устойчивы к внедрению сорняков такие корневищные виды, как костреца безостый, двуклосточник тростниковый (*Phalaroides arundinacea* (L.) Rausch.), лисохвост луговой. Достаточно густые и продуктивные травостои из данных видов на средних по плодородию почвах формируются при внесении за вегетационный период не менее 120 кг азота на 1 га. В настоящее время хозяйства не располагают такими ресурсами минеральных удобрений, поэтому наиболее целесообразно улучшать злаковые травостои путем подсева бобовых трав.

Раундап вносили с целью ингибирования роста всех видов трав, входящих в фитоценоз. Отмечалась не только задержка роста костреца и одуванчика, но и

уменьшение их побегообразования. Нами ранее [2] было установлено, что раундап в меньшей степени подавляет рост одуванчика, чем злаковых трав, поэтому при неудачном подсеве он может стать преобладающим компонентом травостоя. В силу этих причин на травостоях, засоренных одуванчиком, наиболее целесообразно уничтожать этот сорняк с помощью селективных гербицидов, а не ингибировать его рост.

Влияние гербицидов и подсева трав на урожайность травостоев

Гербициды уничтожают сорные травы, что приводит к изреживанию травостоев, после их внесения урожайность может снижаться.

В опыте 1 в 1989 г. в первом укосе при опрыскивании пойменно-

го луга гербицидом 2М-4ХМ и раундапом урожай уменьшился соответственно на 2,7 и 7,5 ц/га. Применение раундапа оказало отрицательное влияние и на урожай второго укоса. При внесении гербицидов 2,4ДА и 2М-4ХМ в сочетании с последующим применением азотных удобрений урожай не снижался, так как азот стимулировал кушение злаковых трав и плотность травостоев быстро восстанавливалась. В первый год проведения эксперимента наибольший урожай в сумме за 2 укоса получен при внесении аминной соли 2,4Д и азота 60 кг/га. При обработке травостоев 2М-4ХМ и раундапом сбор сухой массы был соответственно на 6,1 и 13,5 ц/га меньше (табл. 3). В вариантах с подсевом азотные удобрения не вносили, поэтому кормов получено на

4,4—7,8 ц/га меньше. На второй год варианты с подсевом и без посева практически не различались по урожайности, поскольку применяли одинаковую дозу удобрений — 45N. В среднем за 2 года максимальный выход сухой массы с 1 га — 45,2 ц — получен в варианте с внесением 2,4ДА, что на 4,2—8,4 ц/га выше, чем в других вариантах. По сравнению с контролем снизилась урожайность на 1,4—1,7 ц/га в варианте с раундапом, так как этот гербицид не обладает селективным действием по отношению к какой-либо группе растений. Вместе с тем установлено, что раундап эффективно уничтожает щавель конский. Необходимость его использования связана с тем, что он быстрее, чем другие препараты, разрушается в окружающей среде.

Таблица 3
Урожайность пойменного луга в опыте 1 (ц сухой массы на 1 га)

Вариант	Валовой сбор			Сбор поедаемой массы		
	1990	1989	в среднем	1990	1989	в среднем
<i>Без подсева</i>						
1 — контроль	38,4	38,0	38,2	18,0	18,7	18,4
2 — 2,4-ДА	46,3	44,0	45,2	44,3	41,8	43,0
3 — 2М-4ХМ	40,2	41,9	41,0	35,4	36,4	35,9
4 — раундап	32,8	40,8	36,8	24,8	32,3	28,6
<i>С подсевом</i>						
1 — контроль	34,0	36,2	35,1	16,1	19,0	17,6
2 — 2,4ДА	40,4	44,0	42,2	39,0	40,8	39,9
3 — 2М-4ХМ	32,4	41,6	37,0	24,9	37,4	31,2
4 — раундап	25,8	41,0	33,4	16,7	32,0	24,4
НСР ₀₅ :						
1) частных различий	4,1	2,6	1,8	2,8	2,0	1,6
2) главных эффектов:						
а) для подсева	2,1	$F_{\phi} < F_{05}$	0,9	1,4	$F_{\phi} < F_{05}$	0,8
б) для гербицидов и взаимодействия	3,4	2,2	1,3	2,0	$F_{\phi} < F_{05}$	1,2

В ботаническом составе травостоя пойменного сенокоса в группе разнотравья преобладали грубостебельные непоедаемые и плохо поедаемые травы — щавель конский и таволга вязолистная (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.), поэтому оценку вариантов целесообразно проводить по сбору ценных в кормовом отношении трав без учета ядовитых, вредных и непоедаемых растений. Наиболее чистые от сорных трав фитоценозы сформировались при использовании 2,4Да, что позволило получить в данном варианте максимальный общий выход корма и в 2,3 раза больший сбор пое-

даемых растений по сравнению с контролем.

В опыте 2 в год применения гербицидов в первом укосе урожай был на 10—14% меньше, чем в вариантах без препаратов, но уже во втором укосе варианты не различались по сбору сухой массы. В среднем за 2 года существенное увеличение урожая трав на 5,5 ц/га дало применение гербицида 2,4Да (табл. 4). Гербициды благоприятно воздействовали на ботанический состав улучшаемого луга, благодаря чему сбор ценных кормовых трав в 3-м и 4-м вариантах возрос соответственно на 58,0 и 41,2% по сравнению с контролем.

Таблица 4

Урожайность сеяного травостоя в опыте 2 (ц сухой массы на 1 га)

Вариант	Валовой сбор			Сбор поедаемой массы		
	1994	1995	в среднем	1994	1995	в среднем
1 — контроль	74,3	69,3	71,8	42,6	43,1	42,8
2 — подсев	72,6	69,7	71,2	44,6	45,8	45,2
3 — 2,4Да + подсев	74,7	79,8	77,3	69,4	73,5	71,4
4 — раундап + подсев	70,9	75,1	72,3	60,8	66,7	63,8
НСР ₀₅	5,5	4,7	4,4	3,0	3,5	2,1

При заготовке кормов с высокой долей непоедаемого разнотравья неэффективно расходуются средства на перевозку таких кормов, поэтому действие гербицидов необходимо оценивать с учетом этих непроизводительных расходов. При локальном применении гербицидов затраты на них окупаются за 1 год. На подсев клевера лугового затрачиваются такие же средства, что и на весенние раундапы в расчете 2 кг/га. Однако разбросной способ подсева не дал прибавок урожая и оказал незначительное влияние на качество кормов.

В опыте 3 в 1997 г. подсев не оказал существенного влияния на урожай, поскольку подсеянные травы из-за медленного развития составляли в составе травостоев небольшую долю. При сплошной обработке травостоев раундапом и аминной солью 2,4Д выход корма по сравнению с контролем снизился соответственно на 15,5 и 41,7%. Мульчирование поверхности луга растительными остатками не оказало положительного влияния на приживаемость подсеянных бобовых трав, однако предохраняло почву от излишней потери влаги, что способство-

вало увеличено сбора корма на 17,8%.

В 1998 г. наибольший урожай обеспечил подсев в обработанные полосы (36,9 ц/га) и по 3-кратному боронованию (36,0 ц/га), что в 1,6 раза больше, чем в контроле (табл. 5). В среднем по всем вариантам с подсевом урожай по сравнению с 1997 г. возрос на 37%. Это

связано не только с положительным влиянием подсева, но и с более благоприятными условиями увлажнения, сложившимися в летний период 1998 г. В контроле преобладающим компонентом травостоя стал одуванчик лекарственный и урожайность травостоя была значительно меньше, чем в других вариантах.

Таблица 5

Урожайность сеяного травостоя в опыте 3 (ц сухой массы на 1 га)

Способ подсева	1997	1998	В среднем
1 — контроль	23,8	22,0	22,9
2 — разбросной	23,4	27,7	25,6
3 — по боронованию	24,5	36,0	30,2
4 — бороздковый	24,1	31,8	28,0
5 — бороздковый + мульчирование	28,4	34,2	31,3
6 — 1 кг/га раундапа + бороздковый + торф	27,2	31,7	29,4
7 — 3 кг/га раундапа + бороздковый	16,3	33,3	24,8
8 — 4 кг/га 2,4ДА + бороздковый	20,6	29,4	25,0
9 — полосный	26,8	36,9	31,8
10 — 3 кг/га раундапа + полосный	23,6	33,6	28,6
НСР ₀₅	3,4	2,2	2,1

При переходе от одноукосного режима скашивания травостоя к двухукосному без внесения азотных удобрений ослабилось побегообразование костреца безостого, что, в свою очередь, положительно сказалось на росте одуванчика лекарственного. По этой же причине в составе растительного сообщества контрольного варианта появилась очанка мелкоцветковая (*Euphrasia parviflora* Schagerstr.).

Эффективность подсева в значительной степени зависит от участия в травостое подсеянного клевера и его долголетия в составе улучшенного травостоя. К со-

жалению, селекционные сорта клевера лугового относятся к малолетним растениям со сроком жизни 2—3 года. После выпадения клевера из травостоя возникает необходимость в проведении повторного подсева. Для этих целей наряду с клевером луговым необходимо использовать более долголетние виды бобовых трав: лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus* L.), люцерну желтую (*Medicago falcata* L.), люцерну изменчивую, клевер ползучий (*Trifolium repens* L.). Что касается клевера лугового, то селекционная работа должна вестись в направлении создания сортов, устойчивых к

болезням и способных длительное время удерживаться в травостоях, при этом совсем необязательно, чтобы они давали рекордные урожаи. Путем создания с помощью малозатратной технологии подсева злаково-бобовых травостоев решается важнейшая задача пополнения запасов азота в почве, за счет которого повышается урожай и качество кормов.

Выводы

1. Применение на разнотравно-злаковых лугах гербицидов в целях борьбы с щавелем конским и другими малоценными травами позволяет за 1—2 года преобразовать их в высокопродуктивные злаковые луга. Аминная соль 2,4Д в дозе 6 кг/га уменьшала засоренность пойменных лугов с 59 до 5%. Гербицид 2М-4ХМ (3 кг/га) способствовал повышению в составе травостоев доли бобовых трав до 15,6%, но в меньшей степени подавлял щавель конский.

2. При уничтожении сорных трав аминной солью 2,4Д сбор ценных кормовых трав на природных лугах возрастал в 2,3 и с сеяных — в 1,6 раза.

3. Локальный способ применения гербицидов против высокорослых сорняков (щавеля конского, щавеля курчавого) позволяет снизить дозы их внесения в 2,5—3 раза и уменьшить отрицательное влияние препаратов на окружающую среду.

4. Разбросной способ подсева клеверов лугового, гибридного и люцерны изменчивой в необработанную дернину природных и старосеяных лугов является малоэффективным.

5. В кострцово-разнотравном травостое наилучшая приживаемость клевера лугового отмечается при полосном способе подсева. На 2-й год после подсева здесь сформировались травостои, в которых доля клевера составляла 58,1%, а урожаем возрос в 1,7 раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев Н.Г., Лазарев Н.Н., Ермолаев Ю.Г. и др. Поверхностное улучшение пойменных и суходольных лугов. — Изв. ТСХА, 1987, вып. 4, с. 20—26. — 2. Андреев Н.Г., Воронин А.Д., Лазарев Н.Н. Эффективность применения утала и различных способов обработки почвы при коренном улучшении пойменных лугов. — Изв. ТСХА, 1987, вып. 5, с. 17—24. — 3. Клант Э. Сенокосы и пастбища. М.: Изд-во с.-х. лит., 1961. — 4. Крылова Н.П., Чудиновских В.М. Минимальная обработка дернины на кормовых угодьях. — Корма, 1983, № 9, с. 32—34. — 5. Коротков Б.И. Энергосберегающие приемы использования мелнорированных земель. — Кормопроизводство, 1997, № 1—2, с. 15—19. — 6. Курузов Г.П., Зосимовская Т.В., Каныгин Ю.И. Гербициды в кормопроизводстве. М.: Россельхозиздат, 1971. — 7. Курузова А.А., Привалова К.Н., Зотов А.А. и др. Улучшение сенокосов и пастбищ путем подсева трав в дернину. М.: Агропромиздат, 1990. — 8. Любская А.Ф. Подсев трав на лугах. М.: Гос. изд-во с.-х. лит., 1956. — 9. Михайличенко Б.П. Концептуальные основы развития кормопроизводства на современном этапе и на перспективу. — Кормопроизводство,

1997, № 9, с.2—11. — 10. *Пайвин С.Г., Новоселов М.Ю.* Подбор сортов и перспективных образцов клевера лугового для кислых почв. — Кормопроизводство, 1997, № 10, с. 25—28. — 11. *Панкявичене А.* Установление эффективности гербицидов, их доз и сроков их применения для борьбы с одуванчиком и другими сорняками на пастбищах. — В сб. трудов Литовского НИИ земледелия, 1988, вып. 36, с. 180—191. — 12. *Стрелков В.Г., Евтушенко М.Д.* Ресурсосберегающие технологии улучшения культурных пастбищ подсевом в дернину многолетних бобовых трав. — В сб.: Энергосберегающие экологически чистые системы кормопроизводства. М.: МСХА, 1991, с. 56—59. — 13. *Хейн В.П.* О семенном возобновлении луговых растений на суходольных лугах Западной

Эстонии. — Автореф. канд.дис. Тарту, 1968. — 14. *Сармбел В.Д.* — N.Z.J. exper. Agr., 1985, vol. 13, N 2, p. 103—109. — 15. *Chamblee D.S., Muller J.P.* — Agron.J., 1985, vol. 77, N 1, p. 150—157. — 16. *Courtney A.D.* Agr. in N. Ire., 1985, N 12, p. 388—392. — 17. *Dowling P.M.* — Crop. protect, 1985, vol. 4, N 3, p. 394—402. — 18. *Eltun R., Wakefield R.C., Sullivan W.M.* — Agron.J., 1985, vol. 77, N 1, p. 5—8. — 19. *Grigo E.* — Rinderwelt, 1989, Bd 14, N 4, S. 131—133. — 20. *Haggar R., Oswald A., Richardson W.A.* — Crop protect, 1986, vol. 5, N 1, p. 73—76. — 21. *Kassl A.* — Bauer, 1987, Bd 40, N 16, S. 16. — 22. *Krause E.* — Landw. Wocheubl. Westfalen—Lippe, 1987, Bd 144, N 9, S. 28—29. — 23. *Sheppard B.* — Scott. Farmer, 1985, vol. 92, N 4825, p. 4—5.

Статья поступила 5 января 1999 г.

SUMMARY

Results of investigating chemical way of weed control and of undersowing grasses on heavily weeded meadows, which allows to transform them quickly and efficiently into high-producing forage lands with domination of valuable cereal grasses in grass stands are presented in the paper. Application of amino salt 2.4D on natural and sown meadows reduces weediness of grass stands from 59 to 5% and from 39 to 7.5% respectively, collection of eatable grasses increasing 2.3 and 1.6 times. It is most advisable to apply herbicides against tall weeds — monk's rubarb (*Rumex confertus Willd.*), curled dock (*Rumex crispus L.*) — locally, which allows to decrease doses of preparations and to reduce their negative effect on the environment.

Improvement of sown meadows by undersowing red clover is most efficient with covering seed into sod broken by intensive harrowing, or with sowing into tilled bands and furrows. Broadcasting into non-tilled sod is of low efficiency.