

УДК 631.611 ;633.2/. 3.03

СПОСОБЫ СОЗДАНИЯ СЕЯНЫХ ЛУГОВ НА ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЛЯХ

Н.Н. ЛАЗАРЕВ¹, АА. ШИБУКОВ², Ф.В. ЗУБКОВ²

¹ РГАУ-МСХА имени КА. Тимирязева;

² Московский государственный областной социально-гуманитарный институт)

Актуальность исследований обусловлена необходимостью разработки наиболее рациональных способов консервации выбывшей из оборота пашни путем создания на ней сеяных лугов. При освоении пырейной залежи под сенокос наиболее эффективным способом обработки почвы была отвальная вспашка в сочетании с предварительным уничтожением старого травостоя гербицидом ураган форте. При прямом посеве формировались травостои из сеяных трав, а при подсеве трав в дернину доминирующим компонентом травостоя оставался пырей ползучий.

Ключевые слова: залежные земли, обработка почвы, гербициды, урожайность, ботанический состав, корневая масса, экономическая и агроэнергетическая эффективность.

Травяные угодья являются крупнейшей экосистемой в мире, занимающей 52,5 млн км² суши. Они включают луга, степи, аридные пастбища, саванны и др. [17]. В Российской Федерации природные сенокосы и пастбища занимают площадь свыше 90 млн га, значительная часть которых требует улучшения.

В России изучение луговых трав и травосеяния было начато А.В. Советовым. Он указывал на плохое состояние естественных лугов, на необходимость их удобрения и увеличения их площадей за счет посевов многолетних трав на полевых землях [11].

В.Р. Вильямс был одним из первых ученых в России, глубоко заинтересовавшимся природными лугами, методами их улучшения и разработкой способов создания искусственных лугов. Эти вопросы нашли отражение в его впервые опубликованном в 1898 г. учебнике «Луговое хозяйство» [1]. В последующих своих трудах, в частности «Луговое хозяйство и кормовая площадь» (1930-1933), он уже дает практические рекомендации по использованию и уходу за лугами. В.Р. Вильямс считал, что поверхностные способы улучшения (рыхление дернины, подсев трав) на природных лугах дают невысокий и краткосрочный эффект. Он пришел к заключению, что наиболее целесообразно улучшать луга коренным способом [2].

В.Р. Вильямс подробно описал возрастные стадии луга и процесс зарастания пашни, отметив, что в корневищной стадии нередко доминирующим видом является пырей ползучий. Улучшение запыреенных угодий представляет особые трудности, поскольку этот вид обладает огромной способностью к вегетативному размножению. В.Р. Вильямс считал, что на полях и перелогах, засоренных пыреем ползучим, систе-

ма зяблевой обработки почвы, включающая лущение и вспашку, является единственным могучим средством борьбы с этим злостным сорняком [3]. Однако в настоящее время при использовании высокоэффективных форм гербицидов появилась возможность применения поверхностных обработок почвы и даже прямого посева травосмесей без обработки почвы [8].

В современных условиях из-за недостатка финансовых средств приоритет отдается малозатратным способам поверхностного улучшения кормовых угодий, таким как подсев трав в дернину, борьба с сорной растительностью [4-6, 9-12, 14-16].

Сейчас объектом улучшения являются не только луговые угодья, но и земли, временно выбывшие из оборота, площадь которых в России составляла в последние годы от 23,7 (2005 г.) до 13 млн га (2009 г.). [13]. Наиболее рациональным способом предотвращения деградации таких земель является их залужение [7]. Предметом нашего исследования являлось определение эффективных способов создания сеяного сенокоса на пырейной залежи.

Методика исследований

Экспериментальная работа проводилась в 2011-2013 гг. в ООО «Агроимпекс» Луховицкого района Московской области. Опыт заложен методом расщепленных делянок на суходольном участке необрабатываемой длительный период (более 15 лет) пашни. Перед закладкой опыта 92,7% естественного травостоя приходилось на пырей ползучий (*Elytrigia repens* L.) и 7,3% — на разнотравье.

Почва опытного участка светло-серая лесная средне суглинистая. В слое почвы 0-30 см содержание гумуса 2,69%, общего азота — 0,14%, рН_{сол} составляет 5,7, содержание подвижного P₂O₅ (по Кирсанову) — 207 и обменного K₂O (по Масловой) — 143 мг/кг почвы.

Опыт включал варианты с различными способами обработки почвы в сочетании с внесением гербицидов: ураган форте (глифосат) и базагран. Площадь опытной делянки составляла 45 м². Повторность опыта четырехкратная. Размещение делянок рандомизированное.

Ураган форте применяли с целью уничтожения природного травостоя за две недели до проведения механических обработок почвы в дозе 3 кг/га препарата при высоте трав 15-20 см, опрыскивание всходов травосмеси базаграном в дозе 2 кг/га — 28 июня при наличии у сорных трав 2-4 листьев.

Механические обработки почвы провели в период с 25 по 27 мая 2011 г. Изучаемые системы залужения залежи включали сочетание различных почвообрабатывающих сельскохозяйственных машин согласно схеме опыта (табл. 1). Вспашку залежи проводили плугом ППО-5-40, комбинированную обработку — агрегатом Pegasus 4000, дискование — дисковой бороной БДТ-4,2, фрезерование — фрезой ФБН-4,2, культивацию — культиватором КПС-4. Глубина обработки почвы различными почвообрабатывающими орудиями составила соответственно: 25, 20, 12, 12,5 см.

Травосмесь, состоящая из овсяницы луговой (*Festuca pratensis* Huds.) сорта ВИК 5 (5 кг/га), тимофеевки луговой (*Phleium pratense* L.) сорта ВИК 9 (5 кг/га), люцерны изменчивой (*Medicctgo vciria* Martyn) сорта Вега 87 (6 кг/га) и клевера лугового (*Trifolium pratense* L.) сорта Ранний 2 (6 кг/га), высеяна беспокровно. Перед посевом было проведено прикатывание почвы катком КЗК-6. Для посева применили агрегат — трактор Valtra T 171 + навесная сеялка Amazone D9-60. В 1-м варианте (контроль) никаких мероприятий по улучшению не проводили, во 2-м варианте тра-

вы подсеяли в природный травостой, а в 9-м и 16-м вариантах провели прямой посев в дернину, уничтоженную ураганом форте. В 2011 г. травы скашивали один раз, в 2012-2013 гг. — по два раза за сезон.

Вегетационный период 2011 г. характеризовался повышенными температурами воздуха и резким дефицитом атмосферных осадков в мае, июне и августе, в 2012 г. недостаток осадков отмечался в мае (76%) и июле (21% от нормы) и в 2013 г. — в июне (23% от нормы), а температура воздуха в эти годы также превышала среднеголетние значения.

Результаты и их обсуждение

Ботанический состав травостоев. Пырей ползучий обладает большой способностью к вегетативному размножению, особенно на легких и рыхлых почвах, поэтому для борьбы с этим растением испытывался гербицид ураган форте. При залужении без использования гербицидов его доля в составе вновь созданных травостоев в среднем за три года составляла 20,6-23,6% (табл. 1). Улучшение пырейной залежи подсевом трав в дернину оказалось малоэффективным, поскольку по-прежнему доминирующим растением оставался пырей ползучий, доля которого достигала 72,6%, а участие сеяных трав составило только 20,7%. При применении урагана форте пырей ползучий был практически полностью уничтожен. Это создало благоприятные условия для укоренения трав даже при посеве без предварительной обработки почвы путем прямого посева. В варианте с прямым посевом сформировались такие же по ботаническому составу травостои, как и при залужении с применением различных способов механической обработки почвы. Доля разнотравья была невысокой — от 5,9 до 7,9%. Дополнительное внесение по вегетирующим растениям базагрانا снизило участие разнотравья до 2,5-3,7%, но практически не повлияло на соотношение различных видов сеяных трав в агрофитоценозах. При использовании урагана форте в группе сеяных бобовых трав преобладала люцерна изменчивая (32,1-39,3%), а в группе злаков — овсяница луговая (26,2-30,1%).

На 3-й год жизни участие люцерны в вариантах с применением гербицидов возросло до 37,5-45,4%, а доля клевера не превышала 11,9%. Это обусловлено в первую очередь тем, что клевер как малолетнее растение быстрее выпадал из травостоев, а также метеорологическими условиями. При повышенном температурном фоне и дефиците атмосферных осадков преимущество получала более засухоустойчивая люцерна изменчивая. В первые два года использования травостоев, наоборот, преобладал клевер луговой. Несмотря на применение гербицида ураган форте, пырей ползучий появился в ботаническом составе травостоев на 3-й год в количестве 2,8-9,8%.

Урожайность травостоев. В среднем за три года природный травостой залежи имел невысокую урожайность — 1,44 т/га сухого вещества (табл. 2). При подсеве в этот травостой четырехкомпонентной бобово-злаковой травосмеси урожайность возросла в 1,5 раза до 2,15 т/га. При залужении с применением различных способов обработки почвы продуктивность травостоев возросла до 3,72-4,32 т/га. Уничтожение старого травостоя гербицидом ураган форте в сочетании с отвальной вспашкой обеспечило существенные прибавки урожая — 0,53-0,85 т/га. В благоприятном по увлажнению 2013 г. в вариантах со вспашкой урожайность достигла 6,70-7,27 т/га сухой массы. Применение базагрانا хотя и снижало долю разнотравья, но не оказало влияния на урожайность травостоев. При прямом посеве урожайность была в 1,3-1,6 раза ниже, чем при посеве травосмесей в обработанную почву.

Ботанический состав травостоев (в среднем за 3 года), %

Вариант	ЛИ	КЛ	ОЛ	ТЛ	ПП	Р
1. Контроль (природный травостой)	—	—	—	—	93,3	6,7
<i>Без применения гербицидов</i>						
2. Подсев трав	7,6	5,0	5,1	3,0	72,6	6,7
3. Двукратное дискование	20,8	14,9	22,6	7,8	22,7	11,2
4. Дискование + фрезерование	20,5	15,2	23,9	7,9	22,3	10,2
5. Комбинированный агрегат	20,9	14,5	23,5	7,1	23,6	10,4
6. Вспашка + дискование	23,0	14,6	21,9	8,9	21,8	9,8
7. Вспашка + культивация	20,0	14,1	22,4	10,2	22,4	10,9
8. Вспашка + фрезерование	21,3	14,0	24,2	9,8	20,6	10,1
<i>При применении урагана форте</i>						
9. Прямой посев трав	37,1	18,2	26,2	9,9	1,3	7,3
10. Двукратное дискование	32,1	20,3	29,1	9,9	1,7	6,9
11. Двукратное фрезерование	36,2	18,6	27,8	10,4	1,1	5,9
12. Комбинированный агрегат	35,7	19,2	27,6	8,9	1,3	7,3
13. Вспашка + дискование	33,4	19,6	27,7	10,4	1,0	7,9
14. Вспашка + культивация	33,9	19,8	26,6	11,4	1,1	7,2
15. Вспашка + фрезерование	34,9	19,8	27,2	9,9	0,8	7,4
<i>При применении урагана форте + базаграна</i>						
16. Прямой посев трав	37,9	19,6	28,7	9,6	1,4	2,8
17. Двукратное дискование	37,0	20,2	28,5	10,1	1,3	2,9
18. Двукратное фрезерование	37,3	20,2	27,7	10,5	1,1	3,2
19. Комбинированный агрегат	36,4	19,8	27,6	11,1	1,4	3,7
20. Вспашка + дискование	39,3	19,3	28,6	8,4	1,3	3,1
21. Вспашка + культивация	35,6	20,0	29,2	10,5	1,3	3,4
22. Вспашка + фрезерование	34,0	21,0	30,1	11,1	1,3	2,5

Примечание. ЛИ — люцерна изменчивая, КЛ — клевер луговой, ОЛ — овсяница луговая, ТЛ — тимофеевка луговая, ПП — пырей ползучий, Р — разнотравье.

Урожайность сеяных травостоев, т сухой массы с 1 га

Вариант	2011 г.	2012 г.	2013 г.	В среднем
1. Контроль (природный травостой)	1,34	1,53	1,46	1,44
<i>Без применения гербицидов</i>				
2. Подсев трав	1,41	2,56	2,47	2,15
3. Двукратное дискование	1,72	3,99	5,91	3,87
4. Дискование + фрезерование	1,74	4,10	6,66	4,16
5. Комбинированный агрегат	1,57	4,01	5,57	3,72
6. Вспашка + дискование	1,65	4,11	6,19	3,95
7. Вспашка + культивация	1,75	4,15	6,45	4,12
8. Вспашка + фрезерование	1,88	4,50	6,59	4,32
<i>При применении урагана форте</i>				
9. Прямой посев трав	1,41	3,28	4,34	3,01
10. Двукратное дискование	1,73	4,22	5,94	3,97
11. Двукратное фрезерование	1,91	4,54	6,09	4,18
12. Комбинированный агрегат	1,72	4,20	5,78	3,90
13. Вспашка + дискование	2,20	4,58	6,70	4,49
14. Вспашка + культивация	2,29	5,22	7,40	4,97
15. Вспашка + фрезерование	2,27	5,01	7,27	4,85
<i>При применении урагана форте + базагрона</i>				
16. Прямой посев трав	1,32	3,47	4,42	3,07
17. Двукратное дискование	1,78	4,13	5,84	3,92
18. Двукратное фрезерование	2,02	4,37	6,33	4,24
19. Комбинированный агрегат	1,71	42,4	5,65	3,87
20. Вспашка + дискование	2,11	4,75	6,92	4,59
21. Вспашка + культивация	21,6	4,97	7,47	4,86
22. Вспашка + фрезерование	2,22	5,10	7,49	4,94
НСП ₀₅	0,072	0,128	0,29	0,112

Это обусловлено тем, что в год залужения в конце мая — начале июня стояла сухая и теплая погода, что привело к иссушению самого верхнего слоя почвы. Поэтому зерновой сеялкой не удалось качественно заделать семена в почву в вариантах прямого посева в химически обработанную дернину. В связи с этим плотность травостоя в этом варианте была наименьшая — 337 шт./м², что в 1,6-1,9 раза меньше, чем в вариантах с механической обработкой почвы. Эти различия в плотности травостоев сохранились и в последующие годы использования сенокоса.

Урожайность зависит не только от плотности травостоев, но и от высоты растений. В среднем за три года при прямом посеве высота трав была меньше на 5-12 см, чем в вариантах с обработкой почвы. Наиболее сильно подавлялся рост трав при подсеве трав в дернину пырейной залежи. Так, в первом укосе в 2013 г. линейный рост люцерны изменчивой при подсеве в дернину (вариант 2) не превышал 40 см, в то время как в других вариантах ее высота составляла 64-71 см. Отрицательное влияние на рост сеяных трав, очевидно, оказывали как конкуренция старого травостоя, так и высокая плотность почвы.

Исследования линейного роста пырея ползучего показали, что в вариантах, где гербициды не применялись, высота данного компонента травостоя постоянно уменьшается, и к концу третьего года жизни составила всего 19-23 см.

Накопление корневой массы. Основной причиной падения урожайности лугов В.Р. Вильямс считал изменение условий роста трав, обусловленное их же собственным развитием на данной почве. По мнению ученого, луговые злаки оказывают положительное влияние на структуру почвы и отрицательное — переполнение верхнего слоя почвы органическим веществом, что приводит к плохой проницаемости почвы для воды и воздуха [3].

Корневая масса многолетних трав в контрольном варианте в слое почвы 0-30 см изменялась по годам исследования незначительно — с 8,50 до 8,59 т/га воздушно-сухой массы. В варианте с подсевом трав в естественный травостой подземная фитомасса была в 1,3 раза больше. Это обусловлено тем, что при подсеве трав произошло обогащение ботанического состава природного травостоя сеянными видами, доля которых в среднем за три года составила 20,6%.

Для молодых сеяных травостоев 1-3 года жизни установлены более высокие темпы накопления корневой массы по сравнению со старовозрастными травостоями.

В первый год жизни многолетних трав при неблагоприятных погодных условиях вегетационного периода (ГТК = 0,8) при залужении после механических обработок без применения гербицидов накапливалось 0,96-1,26 т сухой массы корней на 1 га, причем между вариантами не отмечалось каких-либо заметных различий. Применение гербицида ураган форте в сочетании с различными способами обработки почвы способствовало увеличению массы корней до 1,06-1,6 т/га. Гербицид обеспечивал быстрое отмирание природной дернины, что, в свою очередь, способствовало укоренной ее минерализации и более качественной подготовке почвы. Следует отметить, что по всем вариантам опыта с применением гербицидов вспашка обеспечила наибольшее накопление корневой массы — 1,34-1,6 т/га. Наименьшее накопление корневой массы отмечалось в вариантах с прямого посева — 0,72-0,75 т/га, что связано с худшими условиями для укоренения высеванных трав.

На второй год жизни корневая масса трав возросла во всех вариантах с механической обработкой почвы и с прямым посевом трав и составила соответственно 4,34-6,07 и 3,35-3,65 т/га.

На третий год подземная масса трав по вариантам опыта составляла от 5,17 до 9,87 т/га. Максимальное количество корней за годы исследований сформировалось у травостоев, созданных с применением гербицидов в сочетании с плужной обработкой почвы и последующими культивацией и фрезерованием — 9,73-9,87 т/га сухой массы, а минимальное — при прямом посеве — 5,17-5,46 т/га.

Дифференциация пахотного слоя по содержанию питательных элементов и плотности почвы по мелкой обработке приводила к концентрации основной массы корней в слое 0-10 см, по вспашке они распределялись по профилю почвы более равномерно.

Так, на делянках под сеянными травами первого года пользования по вспашке в слое 0-10 см содержалось 80,9-84,5% корней от их массы в слое 0-30 см, в слое 10-20 см — 10,7-13,8%, 20-30 см — 4,4-5,9%, по комбинированной и мелкой обработкам — соответственно 83,8-87,4, 8,7-12,3, 2,7-5,4%.

Различия в распределении корней трав по горизонтам почвы сохранились до 3-го года жизни. По комбинированной и мелкой обработкам почвы и вспашке на верхний слой 0-10 см приходилось соответственно 81,6-84,9 и 75,8-81,8% подземной массы. Концентрация основной массы корней трав в поверхностном слое почвы может отрицательно сказаться на их устойчивости к неблагоприятным условиям перезимовки, а также к засухе. Пересыхание верхнего слоя почвы, в котором сосредоточена большая масса корней, приводит к депрессии луговых растений. Более равномерное распределение корней во всем пахотном слое при вспашке обусловлено как уменьшением плотности почвы, так и более равномерным распределением по глубине элементов минерального питания.

Одним из объективных показателей, характеризующих взаимосвязь между подземной и надземной частями растений, является коэффициент продуктивности корневой системы. Под ним подразумевают отношение массы надземной части растения к массе корней. Чем выше коэффициент продуктивности корневой системы, тем более активно использует она питательные вещества для формирования надземной массы.

К концу 2013 г. коэффициент продуктивности составил 0,74-0,84, причем между вариантами не отмечалось каких-либо заметных различий. В контрольном варианте он был значительно ниже — 0,17. Коэффициент продуктивности корневой системы в варианте с подсевом семян многолетних трав в необработанную дернину составил 0,22.

Полученные результаты свидетельствуют, что при выращивании многолетних трав на рост корней и глубину укоренения (проникновение корней в почву) в большой мере влияют почвенные условия. Улучшая водно-воздушный режим, увеличивая проникновение корней в глубь почвы, агротехнические приемы обработки почвы способствуют увеличению жизненного пространства биоценозов и накоплению органического вещества.

Биологическая активность почвы. Интенсивность биологических процессов в почве в значительной степени зависит от ее физического состояния, которое создается различными способами механической обработки. Поэтому биологическая активность почвы может быть убедительным показателем в оценке того или иного приема обработки почвы.

Данные определения биологической активности почвы в 2011 г. свидетельствуют о том, что максимальные показатели интенсивности разложения льняного полотна наблюдались при коренном улучшении. Степень разложения льняного

полотна по вспашке залежи плугом составила 41,7-46,9%. Это объясняется тем, что при вспашке залежи плугом происходит лучшая заделка растительных остатков на дно борозды, где к тому же более стабильные условия увлажнения, чем при поверхностных обработках верхнего слоя почвы.

Также установлено, что по мере увеличения интенсивности рыхления верхнего слоя почвы биологическая активность возрастала. По вариантам с фрезерной обработкой, дискованием и применением комбинированного агрегата биологическая активность почвы была в 1,9-2,1 раза больше, чем в контроле.

Положительное действие гербицидов проявилось в вариантах с прямым посевом трав. Здесь биологическая активность почвы возросла в 1,4 раза по сравнению с вариантом, где проводили подсев трав в дернину, не обработанную гербицидами. Активность почвенной микрофлоры возросла за счет значительного увеличения в почве количества органических веществ остатков многолетних трав. При проведении различных способов обработки почвы гербициды не оказали существенного влияния на интенсивность разложения льняной ткани.

Таким образом, в первый год исследований в условиях опыта различные способы обработки старопахотных земель в 1,5-2,7 раза повышают микробиологическую активность почвы. Вспашка залежи плугом приводит к увеличению биологической активности почвы по сравнению с поверхностными обработками верхнего слоя почвы.

В 2013 г. микробиологическая активность почвы постепенно выравнивается по вариантам. Степень разложения льняной ткани находилась в пределах 21,1-29,1%. Наиболее благоприятные условия для деятельности бактерий складывались в вариантах с основной обработкой почвы, хотя положительное последствие обработок на биологическую активность почвы к третьему году использования снижается.

Как известно, максимальное количество почвенных микроорганизмов сосредоточено в ризосфере корней. Чем больше почва насыщена корнями многолетних трав, в особенности молодыми, что характерно для искусственных травостоев, тем более интенсивно, при равных условиях, в ней протекают микробиологические процессы. Максимальное накопление корневой массы (9,84 т/га) и наибольшая степень разложения льняной ткани (29,1%) наблюдалось при внесении урагана форте и применении вспашки с последующим фрезерованием. Таким образом, технологии обработки почвы старопахотных земель позволяют целенаправленно воздействовать на биологическую активность почвы.

Агроэнергетическая и экономическая эффективность. Применение гербицида ураган форте для уничтожения естественной дернины перед обработкой почвы различными сельскохозяйственными почвообрабатывающими орудиями увеличивает сбор обменной энергии в среднем на 12,4%, а среднегодовой сбор кормовых единиц — на 15,6% по сравнению с аналогичными вариантами без его применения (табл. 3).

Среднегодовые затраты совокупной энергии на возделывание травосмесей по различным способам залужения старопахотных земель изменялись от 10,99 до 13,88 ГДж/га. По мере усложнения технологий залужения затраты совокупной энергии повышались в вариантах с различными способами обработки почвы без применения гербицидов на 18,8-36,3%, а при применении химических обработок — на 28,7-50,1%.

В вариантах без применения гербицидов наибольший агроэнергетический коэффициент — 3,51-3,58 — получен в вариантах с фрезерованием почвы как в соче-

**Агроэнергетическая и экономическая эффективность возделывания
многолетних трав (в среднем за 3 года)**

Вариант	Обменная энергия, ГДж с 1 га	Кормовые единицы, т с 1 га	Затраты совокупной энергии на 1 га, ГДж	Агроэнергетический коэффициент	Себестоимость 1 к. ед., руб.	Рентабельность, %
1. Контроль (природный травостой)	13,85	1,08	9,25	1,50	8,33	-16,0
<i>Без применения гербицидов</i>						
2. Подсев трав	21,39	1,72	10,99	1,95	6,57	6,5
3. Двукратное дискование	39,89	3,33	12,12	3,29	3,83	82,9
4. Дискование + фрезерование	43,10	3,61	12,27	3,51	3,59	94,8
5. Комбинированный агрегат	38,31	3,20	11,96	3,20	3,92	78,7
6. Вспашка + дискование	41,07	3,46	12,43	3,30	3,79	84,8
7. Вспашка + культивация	42,66	3,58	12,46	3,42	3,70	89,0
8. Вспашка + фрезерование	45,09	3,81	12,61	3,58	3,52	98,8
<i>При применении урагана форте</i>						
9. Прямой посев трав	31,38	2,66	11,91	2,63	4,73	82,2
10. Двукратное дискование	41,80	3,57	12,78	3,27	3,81	83,7
11. Двукратное фрезерование	43,96	3,74	12,94	3,40	3,72	88,0
12. Комбинированный агрегат	41,10	3,50	12,66	3,25	3,84	82,2
13. Вспашка + дискование	48,15	4,18	13,25	3,63	3,40	85,8
14. Вспашка + культивация	53,25	4,62	13,40	3,98	3,15	122,5
15. Вспашка + фрезерование	51,98	4,51	13,42	3,87	3,22	117,5
<i>При применении урагана форте + базагрона</i>						
16. Прямой посев трав	32,32	2,75	12,37	2,61	4,85	44,3
17. Двукратное дискование	41,66	3,59	13,19	3,16	3,98	75,7
18. Двукратное фрезерование	45,08	3,88	13,40	3,37	3,78	84,9
19. Комбинированный агрегат	40,89	3,50	13,08	3,13	4,04	73,1
20. Вспашка + дискование	49,04	4,24	13,72	3,58	3,54	98,0
21. Вспашка + культивация	52,08	4,52	13,79	3,78	3,36	108,1
22. Вспашка + фрезерование	53,32	4,66	13,88	3,84	3,28	113,4

тании со вспашкой, так и с дискованием, а минимальный — 3,2 — в варианте с обработкой почвы комбинированным агрегатом Pegasus 4000. Применение гербицида ураган форте в сочетании с плужными обработками почвы повышало агроэнергетический коэффициент до 3,58-3,98.

Экономическая оценка показала, что в вариантах с механической обработкой почвы различными сельскохозяйственными орудиями с применением гербицидов затраты на 1 га были на 7,9-13,5% выше, чем в аналогичных вариантах без их применения. Более высокие показатели обусловлены высокой стоимостью химических препаратов — от 1020 до 1920 руб./га и затратами на их применение.

Наиболее дешевый корм с себестоимостью 1 к. ед. (3,15-3,36 руб.) при наивысшей рентабельности (108,1-122,5%) обеспечивали технологии, предусматривающие уничтожение старого травостоя гербицидом с последующей отвальной вспашкой в сочетании с фрезерованием или культивацией.

Выводы

1. Гербицид ураган форте практически полностью уничтожал пырей ползучий, что позволяло провести прямой посев трав и сформировать травостой, в которых на долю сеяных трав в среднем за три года приходилось 91,4%. При подсеве трав в дернину доминирующим компонентом травостоев являлся пырей ползучий — 72,6%.

2. При создании сеяного сенокоса на пырейной залежи урожайность в среднем за три года возросла с 1,44 до 3,72-4,97 т/га сухой массы. При залужении с использованием гербицида ураган форте и отвальной вспашки в сочетании с фрезерованием или культивацией получены наибольшие урожаи — 4,85-4,97 т/га.

3. Подсев травосмеси в дернину пырейной залежи и прямой посев повышали урожайность соответственно в 1,5 и 2,1 раза, но они уступали по продуктивности вариантам с залужением по различным способам обработки почвы в 1,3-2 раза.

4. При освоении старовозрастной залежи сеяные бобово-злаковые травосмеси формировали наибольшую корневую массу по отвальной пахотной обработке почвы — 9,73-9,87 т/га сухой массы. Почва в вариантах с плужной обработкой также характеризовалась наибольшей биологической активностью.

5. Наибольший агроэнергетический коэффициент (3,58-3,98) и наиболее дешевый корм с себестоимостью 1 к. ед. (3,15-3,36 руб.) при наивысшей рентабельности (108,1-122,5%) получены при залужении с применением химического способа уничтожения пырейного травостоя гербицидом и последующей отвальной вспашки.

Библиографический список

1. *Вильямс В.Р.* Луговоеводство (курс лекций). М., 1898. 148 с.
2. *Вильямс В.Р.* Луговоеводство и кормовая площадь. М.: Сельхозгиз, 1930. 143 с.
3. *Вильямс В.Р.* Почвоведение. Общее земледелие с основами почвоведения. М.: Сельхозгиз, 1936. 647 с.
4. *Дринча В.М.* Подсев трав на лугах и пастбищах // Кормопроизводство. 2011. №11. С. 46-48.
5. *Зотов А.А., Сабитов Г.А.* Улучшение и использование сенокосов и пастбищ. М.: Аверс-Пресс, 2005. 700 с.
6. *Зотов А.А., Кутузова А.А., Тебердиев Д.М., Кулаков В.А. и др.* Многовариантные системы лугового кормопроизводства в Нечерноземной зоне РФ (практическое руководство). М.: ФГУ РЦСК, 2006. 53 с.

7. Кутузова А.А., Тебердиев Д.М., Лебедев Д.Н., Лебедева Т.М. Многовариантные технологии создания пастбищ и сенокосов на залежных землях // Кормопроизводство. 2004. № 8. С. 5-9.
8. Лазарев Н.Н. Залужение сенокосов и пастбищ прямым посевом трав // Кормопроизводство. 2006. № 4. С. 13-15.
9. Лазарев Н.Н., Куренкова Е.М. Ботанический состав и урожайность долголетних лугов, улучшенных подсевом бобовых трав в дернину // Известия ТСХА. 2009. № 1. С. 89-98.
10. Лысиков А.В. Экономическая эффективность повышения продуктивности старо-сеяного травостоя // Кормопроизводство. 2013. № 9. С. 6-8.
11. Советов А.В. Избранные сочинения. М.: Изд-во с.-х. литературы, 1950. 446 с.
12. Соколов А.В., Замана С.П., Патлай В.В., Федоровский Т.Г., Киндсфатер В.Я. Исследование различных приёмов улучшения природных кормовых угодий и технические средства для их реализации // Кормопроизводство. 2013. № 2. С.44-16.
13. Статистические материалы и результаты исследований развития агропромышленного производства России. М.: РАСХН, 2011. 32 с.
14. Филиппов К.В., Мяленко В.В. Оптимальный способ улучшения деградированных сенокосов // Кормопроизводство. 2011. № 4. С. 44-46.
15. Guretzky J.A., Moore K.J., Knapp A.D., Brummer C.E. Emergence and Survival of Legumes Seeded into Pastures Varying in Landscape Position // Crop Science. 2004. V 44. P. 227-233.
16. Laberge G., Seguin P., Peterson P. R., Sheaffer C.C., Ehlke N.J. Forage Yield and Species Composition in Years following Kura Clover Sod-Seeding into Grass Swards //Agronomy Journal. 2005. V. 97. P. 1352-1360.
17. Suttie J.M., Reynolds S.G., Batello C. Grassland of the world. Rome: FAO, 2005. 538 p.

SOME WAYS TO CREATE SOWN MEADOWS ON FALLOW LANDS

N.N. LAZAREV¹, A.A. SHIBUKOV², F.V. ZUBKOV²

0 RSAU-MAA named after K.A. Timiryazev;
² Moscow State Regional Social Humanitarian Institute)

*Relevancy of this research results from the need to develop effective methods of conservation of arable lands withdrawn from circulation by organizing on such territories artificial sown meadows. Some ways to improve natural grasslands by superficial underseeding of grass in sod layer and by direct seeding, as well as radical improvement using different methods of tillage (disking, milling, plowing) were investigated. When developing fallow lands used for obtaining hay the most effective way of tillage revealed to be moldboard plowing combined with previous destruction of old grass by means of herbicide «hurricane forte». Direct seeding resulted in grass stands predominantly consisting of sown grasses — 91,4%. Superficial underseeding of grass in sod layer with high portion of *Agropyron repens* led to the dominance in grass stand of such a component as *Agropyron repens* — 72.6%. Superficial overseeding of grass mixtures in sod layer and direct seeding increased yield 1,5 and 2,1 times respectively, but their productivity was 1,3-2 times less in comparison with grass sowing in soil tilled by different methods. The higher energetic efficiency and the cheapest forage were obtained by grass sowing in soil after chemical killing of *Agropyron repens* with herbicide followed by moldboard plowing.*

Key words: fallow lands, tillage, herbicides, yield, botanical composition, root mass, energetic and economic efficiency.

Лазарев Николай Николаевич — д. с.-х. н., проф., зав. кафедрой растениеводства и луговых экосистем РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; тел.: 976-10-05; e-mail: lazarcvnick2012@gmail.com).

Шибукوف Александр Александрович — к. с.-х. н., доц. кафедры машиноведения Московского государственного областного социально-гуманитарного института (140410, г. Коломна, ул. Зеленая, 30; тел.: 8 (496) 6-10-15-53).

Зубков Федор Васильевич — асп. кафедры машиноведения Московского государственного областного социально-гуманитарного института (140410, г. Коломна, ул. Зеленая, 30; тел.: 8 (496) 6-10-15-53).

Lazarev Nikolai Nikolaevich — Doctor of Agricultural Sciences, professor. Head of the Department of grassland sciences and grassland ecosystems, RSAU - MAA named after K.A. Timiryazev (127550, Moscow, Timiryazevskaya street, 49, tel.: 8 (499) 976-10-05; e-mail: lazarcvnick2012@gmail.com).

Shibukov Aleksandr Aleksandrovich — PhD in Agriculture, Department of machine science, Moscow State Regional Social Humanitarian Institute (140410, Kolomna, Zelenaya sreet, 30; tel.: 8 (496) 6-10-15-53).

Zubkov Fedor Vasilievich — Ph.D student. Department of machine science, Moscow State Regional Social Humanitarian Institute (140410, Kolomna, Zelenaya sreet, 30; tel.: 8 (496) 6-10-15-53).