

7. Мешков, В. В. Оптимизация попусков воды из Гилевского водохранилища в период прохождения паводка / В. В. Мешков. – Текст: непосредственный // Мелиорация и водное хозяйство. – 2001. – № 4. – С. 19-21.

8. Чураков, Д. С. Водные ресурсы реки Алей и их регулирование Гилевским водохранилищем / Д. С. Чураков, А. Н. Медведников. – Текст: непосредственный // Освоение и использование мелиорируемых земель и водных ресурсов на юге Западной Сибири. – Барнаул, 1987. – С. 20-24.

9. Чураков, Д. С. Влияние водохозяйственных объектов в Алтайском крае на окружающую среду и меры по уменьшению их воздействия на природу / Д. С. Чураков, А. Н. Медведников. – Текст: непосредственный // Эффективное использование водных ресурсов и орошаемых земель в степной зоне. – Новосибирск: Мелиоводхоз, 1991. – С. 35-42.

10. Влияние гидротехнических сооружений на гидравлический режим, русло и берега рек и водохранилищ. – Ленинград: ВНИИГиМ, 1989. – 124 с. – Текст: непосредственный.

References

1. Meshkov V. V. Gilevskoe vodokhranilishche i ego rol v obvodnenii poimy r. Alei / V. V. Meshkov, S. V. Makarychev. – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2010. – 131 s.

2. Akulenko Iu. N. Inzhenerno-gidrogeologicheskie usloviia melioratsii na iuge Sibiri / Iu. N. Akulenko. – Krasnoyarsk: Izd-vo KGU, 1985. – 128 s.

3. Velikanov A. L. Primenenie metoda dinamicheskogo programmirovaniia k raspredeleniiu vodnykh resursov / A. L. Velikanov, D. M. Korobova //

Problemy izucheniia i ispolzovaniia vodnykh resursov. – Moskva: Nauka, 1972. – S. 101-108.

4. Voropaev G. V. Modelirovanie vodokhoziaistvennykh sistem aridnoi zony SSSR / G.V. Voropaev, G. Kh. Ismaylov, V. M. Fedorov. – Moskva: Nauka, 1984. – 312 s.

5. Asarin A. E. Primenenie iskusstvennykh riadov pritoka i ispareniiia dlia rascheta ozhidaemykh urovnei zamknutykh vodoemov / A. E. Asarin // Hidrotekhnicheskoe stroitelstvo. – 1972. – No. 8. – S. 10-11.

6. Reznikovskii A. Sh. Dispetcherskie pravila upravleniia rezhimami vodokhranilishch / A. Sh. Reznikovskii, M. I. Rubinshtein. – Moskva: Energoatomizdat, 1984. – 104 s.

7. Meshkov V. V. Optimizatsiia popuskov vody iz Gilevskogo vodokhranilishcha v period prokhozheniia pavodka / V. V. Meshkov // Melioratsiia i vodnoe khoziaistvo. – 2001. – No. 4. – S. 19-21.

8. Churakov D. S. Vodnye resursy reki Alei i ikh regulirovanie Gilevskim vodokhranilishchem / D. S. Churakov, A. N. Medvednikov // Osvoenie i ispolzovanie melioriruemykh zemel i vodnykh resursov na iuge Zapadnoi Sibiri. – Barnaul, Izd-vo AGAU, 1987. – S. 20-24.

9. Churakov D. S. Vliianie vodokhoziaistvennykh obieektov v Altaiskom krae na okruzhaiushchuiu srediu i mery po umensheniiu ikh vozdeistviia na prirodu / D. S. Churakov, A. N. Medvednikov // Effektivnoe ispolzovanie vodnykh resursov i oroshaemykh zemel v stepnoi zone. – Novosibirsk: Meliovodkhoz, 1991. – S. 35-42.

10. Vliianie gidrotekhnicheskikh sooruzhenii na gidravlicheskii rezhim, ruslo i berega rek i vodokhranilishch. – Leningrad: VNIIGiM, 1989. – 124 s.



УДК 633.2.03

DOI: 10.53083/1996-4277-2022-214-8-46-50

Н.В. Ледяева

N.V. Ledyeva

СОЗДАНИЕ ПОЛИВИДОВЫХ АГРОЦЕНОЗОВ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГОРНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

ESTABLISHMENT OF MULTISPECIES AGROCENOSIS IN THE MIDDLE MOUNTAIN ZONE OF THE REPUBLIC OF ALTAI

Ключевые слова: многолетние травы, травосмеси, сенокосные фитоценозы, урожайность, питательная ценность.

Keywords: perennial grasses, mixed grass crop, hay phytocenosis, productivity, nutritional value.

Целью исследований было создание поливидовых агроценозов с использованием многолетних трав и пневматического высевающего устройства APV PS 300 M1, обеспечивающих длительное продуктивное долголетие в условиях среднегорной зоны Республики Алтай. Для достижения поставленной цели были проведены полевые исследования по анализу урожайности смешанных посевов злаковых и бобовых культур. Для изучения формирования долголетнего травостоя использовались травосмеси с включением в их состав сортов многолетних трав, районированных по Западно-Сибирскому региону: кострец безостый (*Bromus inermis*) Сибирский 7, овсяница луговая (*Festuca pratensis*) Вера, ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.) Былина, люцерна желтая (*Medicago falcata*) Злата и эспарцет песчаный (*Onobrychis viciifolia*) Алтайский. В условиях среднегорной зоны Республики Алтай урожайность луговых агроценозов за последние 10 лет не превышает 2,45 т/га сухой массы. При подсеве многолетних трав пневматическим высевающим устройством APV PS 300 M1, комбинированным с тяжелой бороной ТБ-9, по дискованию луга в условиях СПК Племзавод «Теньгинский», в среднем за три года пользования, сбор сухой массы сеяных видов в изучаемых агроценозах был на высоком уровне и составил 4,34-4,50 т/га, что превышает сбор сухой массы с луговых агроценозов на 1,89-2,05 т/га, или на 77,1-83,7%. При создании долголетних травостоев возделывание многолетних бобовых трав целесообразно в смешанных травостоях со злаковыми, что ведёт к снижению участия насаемых видов и обеспечивает получение качественных кормов с первых лет пользования травостоем.

Ледяева Надежда Владимировна, ст. науч. сотр., ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: led.nadya@mail.ru.

Введение

Современные задачи улучшения кормовых угодий включают снижение энергозатратности и экономию трудовых ресурсов. В настоящее время все шире внедряются различные варианты минимализации улучшения лугов, вплоть до отказа от коренного улучшения, и применения прямого подсева трав [1]. Для Республики Алтай необходимы разработка и внедрение ресурсосберегающих технологий и приемов, которые позволят обеспечить максимальное и рациональное использование кормовых ресурсов не только с пашни, но и естественных кормовых угодий [2].

Важными вопросами улучшения низкопродуктивных лугов являются подбор ценных трав и травосмесей, способы их подсева, способствующие повышению их продуктивности и улучшению качества корма. Одним из возможных путей

The research goal was to establish multispecies agro-cenosis by using perennial grasses and a pneumatic seed-sowing device APV PS 300 M1 ensuring long-term productive longevity under the conditions of the middle mountain zone of the Republic of Altai. To achieve this goal, field studies were conducted to analyze the yield of mixed crops of cereals and legumes. To study the formation of a multi-year grass stand, grass mixtures were used with the inclusion of perennial grass varieties released in the West Siberian region: awnless brome (*Bromus inermis*) – the variety Sibirskiy 7; meadow fescue grass (*Festuca pratensis*) – Vera; cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) – Bylina; yellow alfalfa (*Medicago falcata*) – Zlata; and sainfoin (*Onobrychis viciifolia*) – Altayskiy. In the middle mountain zone of the Republic of Altai, the yield of meadow agro-cenosis does not exceed 2.45 t ha on dry basis over the past 10 years. When complimentary seeding of perennial grasses was performed with the pneumatic seed-sowing device APV PS 300 M1 in combination with a heavy harrow TB-9, and the meadow was disked, on the farm of the SPK Plemzavod “Tenginskiy”, three-year average yield on dry basis of the sown grass species in the studied agro-cenosis was at a high level and amounted to 4.34-4.50 t ha which exceeded the yield from meadow agro-cenosis in the middle mountain zone by 1.89-2.05 t ha, or by 77.1-83.7%. When establishing multiyear grass stands, the cultivation of perennial legumes is advisable in combination with cereals which decrease the involvement of wild species and ensures obtaining high-quality forages from the first years of using the grass stand.

Ledyeva Nadezhda Vladimirovna, Senior Researcher, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russian Federation, e-mail: led.nadya@mail.ru.

решения отмеченной проблемы может служить внедрение энергоресурсосберегающих технологий, базирующихся на принципах минимальной обработки почвы и прямого подсева [3].

Прямой подсев трав в луг является разновидностью минимальной обработки, при которой посев культур проводится по стерне или дернине, без какой-либо механической обработки почвы, за исключением формирования мелких бороздок для высева семян [4]. Одним из преимуществ улучшения лугопастбищных угодий путем подсева многолетних трав является сохранение площади в сельскохозяйственном использовании, а также повышение их продуктивности при минимальных затратах материально-технических ресурсов. Затрат на технологию подсева трав в 3-6 раз меньше, чем при коренном улучшении [5].

Цель исследований – создание поливидовых агроценозов из многолетних трав с использованием пневматического высевающего устройства APV PS 300 M1, обеспечивающих длительное продуктивное долголетие в условиях среднегорной зоны Республики Алтай.

Методика исследований

Работа по созданию поливидовых агроценозов из многолетних трав с применением пневматического высевающего устройства APV PS 300 M1, комбинированного с тяжелой бороной ТБ-9 фирмы VELES, начата в 2018 г. на базе СПК Племзавод «Теньгинский» Онгудайского района среднегорной зоны Республики Алтай, которая характеризуется следующими показателями: вегетационный период составляет 150-160 дней, безморозный период – 100-110 дней; сумма температур выше +10°C – 1600-2000°C; за год выпадает 345-380 мм осадков: весной – 18,2%, летом – 56,5, осенью – 18,8 и зимой – 6,5% [6]. Почва опытного участка темно-каштановая с мощностью гумусового горизонта до 15-40 см и сильнокаменистая в нижней части почвенного профиля. Реакция почвенного раствора щелочная (рН – 7,0), содержание гумуса в пахотном слое почвы повышенное (6,7%). Обеспеченность подвижным фосфором средняя (29,5 мг), обменным калием – повышенная (361,7 мг/кг почвы) [7].

Для изучения формирования долголетнего травостоя были составлены две четырехкомпонентные травосмеси с кострцом безостым (*Brōmus inērmis*) овсяницей луговой (*Festuca pratensis*), ежой сборной (*Dactylis glomerata L.*), люцерной желтой (*Medicago falcata*) и эспарцетом песчаным (*Onobrychis viciifolia*). Полевой опыт заложен методом рендомизированных повторений, повторность четырехкратная, площадь делянки 1000 м². Для посева были использованы районированные в Западно-Сибирском регионе сорта многолетних трав: кострец безостый Сибирский 7, овсяница луговая Вера, ежа сборная Былина, люцерна желтая Злата и эспарцет песчаный Алтайский. Посев многолетних трав проводили беспокровно, в III декаде мая. Предшественник – естественный луг. Подготовка почвы включала весеннее двукратное дискование комбинированным дискокультиватором (Combimaster). В период исследований фенологические наблюдения и учёты урожайности проводились согласно методическим указаниям по

проведению полевых опытов с кормовыми культурами, разработанным ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса [8].

Результаты исследований и их обсуждение

Формирование луговых фитоценозов начинается с формирования видового состава по жизненному циклу и количеству растений. В зависимости от неодинаково благоприятных для растений экологических условий происходит отмирание на стадии всходов и формирования ювенильных растений. Некоторые растения остаются в угнетённом состоянии, что приводит в дальнейшем к их нецветению и неразмножению, а другие, наоборот, очень быстро растут и размножаются. Таким образом, виды, благоприятно реагирующие на экологические условия, начинают преобладать в травостое, следовательно, образуют наибольшее количество растений. Помимо экологических условий, большое значение имеют и биологические особенности видов: всхожесть семян, скорость развития, энергия вегетативного размножения и др.

Формирование любого лугового фитоценоза также начинается и с создания фитоценотической среды. При развитии растительности изменяется микроклимат, в почве благодаря растениям накапливаются новые химические соединения, растения извлекают из почвы другие химические вещества, перестраивается микрорельеф и т.д. Таким образом, растения преобразуют среду под себя, но следует отметить, что в разных частях фитоценоза условия новой среды будут неодинаковыми. Также существенным признаком фитоценоза являются фитоценотические отношения. Они появляются несколько позже, чем воздействие растений на местообитание. Взаимоотношения между растениями проявляются в виде конкуренции друг с другом за средства жизни и в виде взаимопомощи, когда растения в фитоценозе оказывают друг на друга благоприятное воздействие. Всё это необходимо учитывать при создании луговых травостоев [9].

В год посева к концу вегетации созданные фитоценозы характеризовались отдельным сложением, а именно растения люцерны желтой находились в отдалении от других видов трав. Это, в первую очередь, связано с тем, что люцерна желтая отличается медленным развитием в первые годы жизни. Поэтому в год посева и на следующий участие люцерны в изучаемых по-

ливидовых агроценозах было низким. Остальные травы в данный период развивались очень быстро: эспарцет в первый год достиг высоты до 65 см и единичные экземпляры успели зацвести; мятликовые травы сформировали высоту растений 45-55 см и в зиму ушли в фазе выметывания.

Кроме того, в год посева в травостоях наблюдалось обильное развитие сорных растений, в основном сурепки обыкновенной (*Barbarea vulgaris R. Br.*), что также повлияло на угнетение мятликовых трав и люцерны желтой в первый год жизни. На второй год жизни в созданных фитоценозах также в обильном количестве присутствовали сурепка обыкновенная и пырей ползучий (*Elytrigia repens (L.) Desv. ex Nevski*), долевое участие которых составляло 56%. На следующий год участие аборигенных видов в изучаемых поливидовых агроценозах снизилось до 15-17%, и к концу вегетации люцерна желтая и мятликовые травы стали доминантами и сформировали сплошной травостой.

На четвертом году жизни в изучаемых агроценозах у растений эспарцета, из-за возврата холодов до минус 5°C в первых числах июня, была повреждена точка роста, и укосной спелости достигли лишь 35-40% растений, сформировав при этом высоту растений до 50-55 см. Остальные растения эспарцета достигли высоты всего 25-30 см и не смогли зацвести. Отмечено увеличение доли люцерны желтой в травостое до 56%, высота растений к укосной спелости составила 55-60 см, овсяницы луговой –

60-70 см, ежи сборной и костреца безостого – 80-100 см.

Правильный подбор видов многолетних трав в поливидовых агроценозах является одним из главных задач создания продуктивных травостоев. Поливидовые агроценозы, по сравнению с одновидовыми травостоями, дают более высокие урожаи, меньше засоряются сорной растительностью, дают более высокопитательные корма, лучше поедаются животными. Кроме того, все многолетние травы играют важную роль в сохранении и повышении плодородия почвы.

В условиях среднегорной зоны Республики Алтай урожайность луговых агроценозов, в среднем за три года наших исследований, составила 2,45 т/га сухой массы. В среднем за три года пользования сбор сухой массы сеяных видов в изучаемых агроценозах был на высоком уровне и составил 4,34-4,50 т/га. На первом году пользования сбор сухой массы сеяных видов в изучаемых агроценозах был на уровне сбора сухой массы с луговых агроценозов – 2,51-2,91 т/га. Это, в первую очередь, связано с тем, что люцерна желтая в данный период подвергалась угнетению со стороны сорной растительности. Начиная уже со второго года пользования (третьего года жизни) сбор сухой массы сеяных видов в изучаемых травостоях, где люцерна желтая не подвергалась угнетению со стороны аборигенной растительности и не конкурировала за средства жизни, увеличился почти в 2 раза до 4,18-4,84 т/га (табл.).

Таблица

Сбор сухой массы сеяных видов в изучаемых травостоях, т/га

Вариант	Урожайность по годам пользования, т/га			В среднем за 3 года, т/га
	I	II	III	
Естественный травостой	2,34	2,14	2,86	2,45
Дискование в 2 следа + подсев травосмеси овсяница + кострец + люцерна + эспарцет	2,51	4,84	6,14	4,50
Дискование в 2 следа + подсев травосмеси овсяница + ежа + люцерна + эспарцет	2,91	4,18	5,92	4,34

Заключение

В современных условиях создание долголетних травостоев с участием многолетних трав и при помощи пневматического высевачного устройства является перспективным направлением в луговом кормопроизводстве. При высеве бобовых трав восточного со злаковыми участие насаемых видов в травостоях снижается с первых лет пользования, что обеспечивает получение

качественных кормов. Поэтому при создании долголетних травостоев целесообразно возделывать многолетние бобовые травы в смешанных травостоях со злаковыми.

Библиографический список

1. Крылова, Н. П. Минимальная обработка дернины на кормовых угодьях / Н. П. Крылова,

В. М. Чудиновских. – Текст: непосредственный // Кормопроизводство. – 1983. – № 9. – С. 32-34.

2. Подкoryтов, А. Т. Кормление и содержание овец в условиях Горного Алтая / А. Т. Подкoryтов. – Ставрополь, 2017. – 309 с. – Текст: непосредственный.

3. Кутузова, А. А. Ресурсосберегающие технологии улучшения сенокосов и пастбищ в Нечерноземной зоне России / А. А. Кутузова, А. А. Зотов, Д. М. Тебердиев. – Москва: ВНИИ кормов. – 1999. – 46 с. – Текст: непосредственный.

4. Применение минимальной обработки дернины при создании и улучшении сенокосов и пастбищ. – Москва: Агропром, 1990. – 57 с. – Текст: непосредственный.

5. Любич, В. А. Прямой посев: проблемы и решения / В. А. Любич. – Текст: непосредственный // Техника в сельском хозяйстве. – 2000. – № 4. – С. 14-16.

6. Модина, Т. Д. Климаты Республики Алтай / Т. Д. Модина. – Новосибирск, 1997. – 102 с. – Текст: непосредственный.

7. Почвы Горно-Алтайской автономной области / Р. В. Ковалёва В. А. Хмелев, В. И. Волковинцер [и др.]; ответственный редактор Р. В. Ковалев. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд., 1973. – 351 с. – Текст: непосредственный.

8. Методика опытов на сенокосах и пастбищах / ВНИИК им. В.Р. Вильямса. – Москва: Агропромиздат. – 1971. – 232 с. – Текст: непосредственный.

9. Донских, Н. А. Травостой козлятника восточного для лугового кормопроизводства в Северо-Западном регионе РФ / Н. А. Донских, А. Б. Никулин. – Текст: непосредственный // Кормопроизводство. – 2017. – № 6. – С. 6-10.

References

1. Krylova N.P., Chudinovskikh V.M. Minimalnaia obrabotka derniny na kormovykh ugodiakh / N.P. Krylova, V.M. Chudinovskikh // Kormoproduzvodstvo. – 1983. – No. 9. – S. 32-34.

2. Podkorytov A.T. Kormlenie i sodержanie ovets v usloviakh Gornogo Altaia. – Stavropol, 2017. – 309 s.

3. Kutuzova A.A. i dr. Resursosberegaiushchie tekhnologii uluchsheniia senokosov i pastbishch v Nechernozemnoi zone Rossii / A.A. Kutuzova, A.A. Zotov, D.M. Teberdiev. – Moskva: VNIИ kormov, 1999. – 46 s.

4. Primenenie minimalnoi obrabotki derniny pri sozdanii i uluchshenii senokosov i pastbishch. – Moskva: Agroprom, 1990. – 57 s.

5. Liubchich V.A. Priamoi posev: problemy i resheniia / V.A. Liubchich // Tekhnika v selskom khoziaistve. – 2000. – No. 4. – S. 14-16.

6. Modina T. D. Klimaty Respubliki Altai / T. D. Modina. – Novosibirsk, 1997. – 102 s.

7. Pochvy Gorno-Altayskoi avtonomnoi oblasti / R. V. Kovaleva V. A. Khmelev, V. I. Volkovintser, S. R. Kovaleva i dr.; otv. red. R. V. Kovalev. – Novosibirsk: Nauka Sib. otd., 1973. – 351 s.

8. Metodika opytov na senokosakh i pastbishchakh / VNIИK im. V.R. Viliamsa. – Moskva: Agropromizdat, 1971. – 232 s.

9. Donskikh N.A., Nikulin A.B. Travostoi kozliatnika vostochnogo dlia lugovogo kormoproduzvodstva v Severo-Zapadnom regione RF // Kormoproduzvodstvo. – 2017. – No. 6. – S. 6-10.

Работа выполнена в рамках государственного задания ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий» № 121112600046-2 и частичной поддержки РФФИ и Республики Алтай по проекту № 20-44-040002 p_a.

