

УДК 633.2.03:631.533(571.52)

ПОДБОР БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ ТРАВΟΣМЕСЕЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СЕЯНЫХ СЕНОКОСОВ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

Монгуш Л.Т.

ФГБНУ «Тувинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», Кызыл,
e-mail: tuv_niish@mail.ru

В данной работе представлены результаты исследований, проведенных в 2012–2015 гг. на опытно-экспериментальных полях Тувинского НИИ СХ, по подбору бобово-злаковых травосмесей для создания сеяных сенокосов. Кроме традиционных люцерно-кострецовых травосмесей, изучены травосмеси из эспарцета, пырея бескорневищного, пырейника сибирского. В результате проведенных исследований установлено, что для раннего сенокошения (до июльских осадков) оптимальна травосмесь "эспарцет+кострец безостый". Для более позднего использования подойдут смеси с участием люцерны. Наибольшей урожайностью зеленой массы и продуктивностью характеризуются варианты "эспарцет+кострец безостый", "эспарцет+люцерна+пырейник сибирский": урожайность зеленой массы составила 10,12; 10,22 т/га, сбор кормовых единиц 5,80; 4,62 тыс. корм. ед, обменной энергии – 82,39; 79,93 ГДж/га.

Ключевые слова: сеяные сенокосы, многолетние травы, травосмеси, люцерна, эспарцет, кострец безостый, урожайность, продуктивность

SELECTION OF BEAN-CEREALS FOR CREATION HAYMACINGS IN EXTREME CONDITIONS OF REPUBLIC TUVA

Mongush L.T.

Tuvinian Scientific Research institute of Agriculture, Kyzyl, e-mail: tuv_niish@mail.ru

In the given work results of the researches which have been carried out in 2012–2015 on skilled-experimental fields of Scientific Institution Tuvinian Scientific Research institute of Agriculture, on selection of bean-cereals mixtures for creation seeded haymakings are submitted. Except for traditional alfalfa-kastratovic mixtures are investigated mixtures from sainfoin, a wheat grass besomething, wildrye siberian. As a result of the carried out researches it is established, that for early mowing (up to July deposits) it is optimum mixtures sainfoin+rump awnless. For later use mixes with participation of Lucerne will approach. The greatest productivity of green weight and efficiency characterize variants sainfoin+rump awnless, sainfoin+lucerne+wildrye siberian: productivity of green weight has made 10,12; 10,22 t/ha, gathering of fodder units 5,80; 4,62 thousand forage units, exchange energy – 82,39; 79,93 GDI/ha.

Keywords: seeded haymakings, long-term grasses, mixtures, Lucerne, sainfoin, awnless brome, productivity, efficiency

Приоритетным направлением и основной целью развития агропромышленного комплекса Сибири в настоящее время является создание кормовой базы, способной в полной мере удовлетворить потребности животноводства в кормах по объему заготовок, структуре, качеству и стоимости. От обеспеченности животных кормами зависит эффективность всей отрасли животноводства. Невозможно сколько-нибудь серьезно говорить о стабильности животноводства без надежной устойчивой кормовой базы, особенно в осенне-зимне-весенний стойловый период, который в Сибири значительно более продолжительный, чем в европейской части страны [7].

Структура размещения по зонам Сибири основных многолетних трав должна сохранять общий принцип: одновидовых посевов мятликовых (злаковых) культур не должно быть более 10–15%, одновидовых бобовых ценозов – не более 30–35%. В посевах должны доминировать бобово-мятликовые травосмеси (50–60%). В этом случае решается вопрос качества корма, кроме того, по-

севы являются прекрасным предшественником [6].

Республика Тыва – это животноводческий регион России, по поголовью мелкого рогатого скота занимает одно из ведущих мест по СФО. По данным Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Тыва на 1 января 2017 года, в республике имеется 1149877 голов овец и коз. Скот в основном круглогодично содержится на естественных пастбищах, которые имеют низкую продуктивность. Заготовленных на зиму кормов часто не хватает до конца периода зимовки скота, поэтому в республике необходимо иметь страховой запас грубых кормов. Для решения данного вопроса необходимо улучшить состояние сенокосов, создать высокопродуктивные сеяные сенокосы.

По мнению Кашеварова Н.И., в перспективе главным сырьем для производства сена в Сибири останутся многолетние травы. Рост производства сена следует наращивать за счет увеличения урожайности, сократив при этом площадь старовозрастных посе-

вов, возделывать высокоурожайные сорта и адаптированные к местным условиям виды многолетних трав [5].

В настоящее время для создания сенокосов в Туве в основном используют люцерну (*Medicago*) и кострец безостый (*Bromus inermis* L.). Вместе с тем существуют и другие виды многолетних трав, имеющие более короткие фазы развития и более засухоустойчивые.

При создании сеяных сенокосов необходимо учесть, что смешанные многовидовые агроценозы более продуктивны и долговечнее одновидовых. Бобовые при посеве со злаками азота фиксируют выше (почти вдвое), чем в посевах бобовых без злаков. Урожай смешанных посевов по сравнению с чистыми выше. По поедаемости смешанные посевы также имеют преимущество перед чистыми посевами [1].

Давно установленное улучшение обеспечения азотом злаков и других культур при их совместном произрастании с бобовыми обусловлено поступлением азота в почву с отмирающими клубеньками и корнями бобовых. Имеет значение и почти полное отсутствие конкуренции со злаками за азот, так как бобовые обеспечиваются полностью клубеньковыми бактериями [9]. Благодаря совместному произрастанию улучшается и качество корма.

Целью проведенной работы являлся подбор высокоурожайной и продуктивной многолетней бобово-злаковой травосмеси для сенокосного использования в условиях Республики Тыва.

Материалы и методы исследования

В ходе исследований изучался процесс формирования урожая многолетних бобово-злаковых травосмесей. Опыт по созданию сеяного травостоя был заложен в 2012 году на опытно-экспериментальном поле ФГБНУ «Тувинский НИИСХ». Обработка почвы проводилась согласно зональной системе земледелия [3].

Почва опытного участка зональная – темно-каштановая, среднесуглинистая. Агрохимические показатели пахотного горизонта в слое 0–10 см: содержание гумуса – 3,59%, общего азота – 20%, обменного калия – 222 мг/кг почвы, подвижного фосфора – 16 мг/кг почвы. Гумус определяли по Тюрину, подвижный фосфор и обменный калий – по Мачигину, общий азот – по Кьелдалю (ГОСТ 26205-91, ГОСТ 30504-97, ГОСТ 26107-84).

Предшественник многолетних трав – пар. Учитывая результаты проведенных исследований по оценке питательности различных видов трав, приспособленных к условиям республики, травосмеси были составлены из следующих видов многолетних трав: люцерна (*Medicago*) сорт Сибирская 8, эспарцет (*Onobrychis*) сорт СибНИИК-30, кострец безостый (*Bromus*) сорт Антей, пырей бескорневищный (*Elymus trachycaulon* (Link) Gould et Shinnars =) (*Agropyron tenerum*) сорт

Хутэл, пырейник сибирский (*Elymus*) Бурятский. В качестве контрольного варианта использовали люцерну. Всего в опыте изучалось 9 вариантов.

Посев проведен в мае 2012 года, опыт однофакторный, вариантов 9. Контроль – люцерна. Площадь учетной делянки 28 м², повторность 4-кратная. Нормы посева люцерны 14–16 кг/га, эспарцета – 40 кг/га, костреца безостого – 22 кг/га, пырея бескорневищного – 18–20 кг/га, пырейника сибирского – 18–20 кг/га. Нормы посева в двойных смесях 50:50%, в тройных смесях – 50:25:25%. Общая норма посева 25–30 кг/га. До и после посева почву прикатывали кольчато-шпоровыми катками ЗКШ-6А, для получения дружных всходов.

Фенологические наблюдения, подсчет густоты стояния растений, измерение высоты растений, определение структуры растений, химический анализ проводили согласно методике ВИК [8]. Учет урожая зеленой массы травосмесей проведен в фазу бутонизации бобового компонента.

Анализ почвенных и растительных образцов проведен в аналитической лаборатории «Тувинского НИИСХ». Азот в кормах определен фотометрическим индофенольным методом (ГОСТ 13496.4–93.3). Расчет кормовых единиц и обменной энергии проводили по данным химического состава трав и травосмесей расчетным путем.

Индекс ценотической активности рассчитан как соотношение доли участия вида в травостое ко времени скашивания (стравливания) к доле участия того же вида в травосмеси при посеве в процентном выражении [10].

Статистическая обработка экспериментальных данных проведена с помощью прикладных программ Snedecor [2, 12]. Климатические условия приведены по данным Сосновской метеостанции Тандинского района республики Тыва.

Результаты исследования и их обсуждение

Метеорологические условия в годы проведения исследований различались по увлажнению. Более благоприятным для развития растений был вегетационный период 2013 года, когда сумма осадков составила 361,6 мм. Засушливым был вегетационный период 2014 года, когда за июнь выпало 53,8 мм осадков, за июль – 29,9 мм. Сумма осадков за вегетационный период составила 212,7 мм, в июле и августе дефицит осадков составил 60,7 мм по сравнению со средними многолетними данными. Очень засушливым и жарким был 2015 год, который характеризовался высокими температурами воздуха и неравномерным выпадением атмосферных осадков. За июнь месяц выпало всего 16,4 мм осадков, за месяц недополучили 31,6 мм по сравнению со средними многолетними. За июль месяц недополучили 14,9 мм осадков. Всего за вегетационный период выпало 240,1 мм осадков, что на 41,0 мм ниже средних многолетних (см. рисунок).

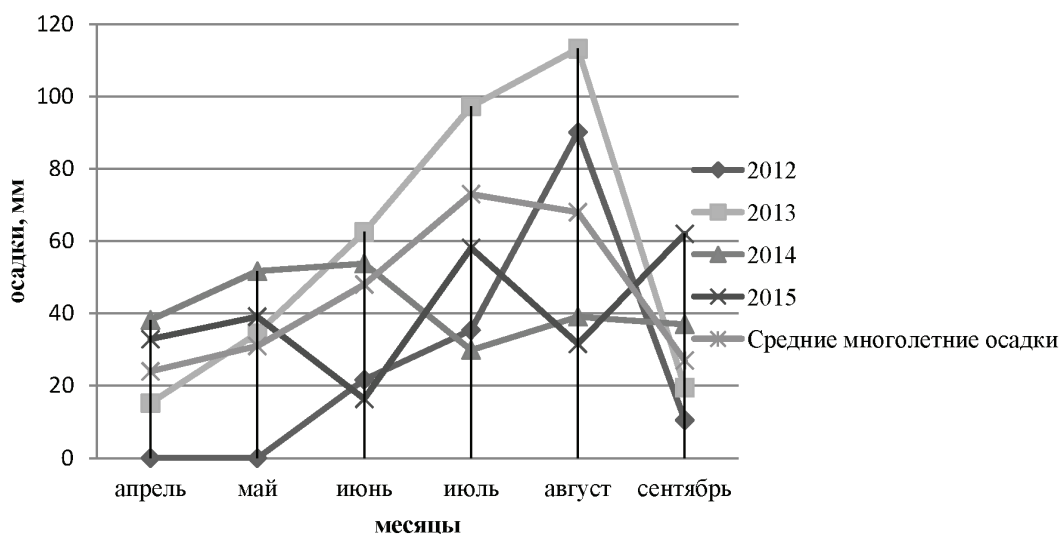
В результате проведенных нами наблюдений за ростом и развитием многолетних

бобово-злаковых травостоев начало отращения многолетних трав отмечено в III декаде апреля. Из бобовых первым начал вегетировать эспарцет, а из злаковых – кострец безостый. Поэтому для раннего периода использования в весенний период наиболее подходящим компонентом для эспарцета является кострец безостый, а смеси с люцерной посевной пригодны для более позднего срока использования.

нимальная отмечена у люцерны – от 28 см до 37 см.

Ботанический состав – важный признак сеяного травостоя, является не всегда постоянным, изменялся по годам по мере развития травостоя.

В смесях с участием люцерны в 1-й год пользования преобладали бобовые (от 44,5% до 61,0%), во 2-й и 3-й год пользования уменьшалась доля участия бобовых,



Количество осадков за вегетационный период 2012–2015 гг.

Учет урожая зеленой массы проводился в фазу бутонизации и начале цветения бобовых. Высота растений при учете урожая зависела от метеорологических условий года. В более благоприятные годы, когда выпадало больше атмосферных осадков, сеяные травы достигали наибольшей высоты.

В 1-й год пользования высота растений была в следующих пределах: люцерны – от 45 до 50 см, эспарцета – от 74 до 80 см, костреца безостого – от 64 до 70 см, пырея бескорневищного и пырейника сибирского – от 45 до 50 см.

Во второй год пользования максимальная высота была отмечена у костреца безостого – 92–113 см, у люцерны высота растений составляла от 64 до 76 см, у эспарцета – от 84 до 91 см. В засушливый 2015 год многолетние травы сформировали очень низкий травостой. Максимальная высота отмечена у эспарцета – от 52 до 65 см, ми-

стали преобладать злаковые (от 57,6% до 60,48%). В смесях с участием эспарцета в 1-й год пользования только в варианте "эспарцет + кострец безостый" преобладали злаки (50,9%). В последующие годы во всех вариантах доминирующее значение имели бобовые.

Индекс ценотической активности является важнейшим критерием продуктивного долголетия многолетних трав, и, следовательно, фактором ресурсосбережения фитоценоза [4]. Применение индекса ценотической активности позволяет определить поведение отдельных видов трав в составе различных видов сеяных травосмесей, и характеризовать конкурентоспособность вида.

Различные виды растений проявляют в бобово-злаковых травостоях различную фитоценотическую активность. Это обусловлено их видовыми и сортовыми биологическими особенностями, а также зависит

от типа почвы, возраста трав и способа их использования.

В опыте среди изучаемых видов высокой ценотической активностью характеризовалась люцерна. Видовое участие люцерны было высоким и стабильным по годам использования травостоев. В неблагоприятных погодных условиях в период вегетации преимущество имел эспарцет.

В первый год пользования наибольшая ценотическая активность отмечена у люцерны в трехкомпонентной смеси "эспарцет+люцерна+пырейник" – 1,45. Ценотическая активность эспарцета находилась в пределах от 1,02 в смеси "эспарцет+люцерна+пырейник" до 1,29 в смеси "эспарцет+люцерна+пырей" (табл. 1).

а ценотическая активность эспарцета более стабильна, чем у люцерны.

В двойных и тройных смесях из злаков наибольшую ценотическую активность проявлял пырейник сибирский. По градации ценотической активности [13] при ИЦА≤1 вид конкурентоспособен, больше 1 – устойчиво доминирует, менее 1 до 0,5 устойчиво угнетено, 0,5 – полное подавление. Люцерна в смесях "люцерна+пырей", "эспарцет+люцерна+кострец", "эспарцет+люцерна+пырейник" устойчиво доминирует. Эспарцет устойчиво доминирует в смесях "эспарцет+кострец", "эспарцет+люцерна+пырей" и доминирует в смеси "эспарцет+люцерна+пырейник".

Наибольшая урожайность зеленой массы за 3 года исследований получена в более

Таблица 1

Коэффициент ценотической активности травосмесей

Травосмеси	Год пользования			Среднее
	1-й	2-й	3-й	
Люцерна+кострец	$\frac{0,83}{1,16}$	$\frac{1,09}{0,91}$	$\frac{0,81}{1,18}$	$\frac{0,91}{1,08}$
Люцерна+пырейник	$\frac{0,72}{1,28}$	$\frac{0,89}{1,11}$	$\frac{0,88}{1,12}$	$\frac{0,83}{1,17}$
Люцерна+пырей	$\frac{1,12}{0,88}$	$\frac{1,20}{0,80}$	$\frac{1,14}{0,86}$	$\frac{1,15}{0,85}$
Эспарцет+кострец	$\frac{1,27}{0,88}$	$\frac{1,02}{0,98}$	$\frac{1,29}{0,16}$	$\frac{1,19}{0,64}$
Эспарцет+люцерна+кострец	$\frac{1,03}{1,2/0,71}$	$\frac{0,90}{1,8/0,76}$	$\frac{0,82}{1,17/0,12}$	$\frac{0,92}{1,39/0,53}$
Эспарцет+люцерна+пырей	$\frac{1,29}{1,0/0,39}$	$\frac{1,13}{0,68/1,21}$	$\frac{1,0}{0,95/0,79}$	$\frac{1,14}{0,88/0,80}$
Эспарцет+люцерна+пырейник	$\frac{1,02}{1,43/1,25}$	$\frac{1,0}{1,45/0,54}$	$\frac{0,99}{0,82/1,2}$	$\frac{1,0}{1,23/0,99}$

На 2-й год пользования наибольшей ценотической активностью обладала люцерна в трехкомпонентных смесях "эспарцет+люцерна+кострец" (1,80) и "эспарцет+люцерна+пырейник" (1,43). По нашим данным ценотическая активность люцерны в двухкомпонентных смесях ниже, чем в трехкомпонентных смесях. На 3-й год пользования ценотическая активность люцерны снизилась по сравнению с предыдущим годом,

увлажненном 2013 году, наименьшая – в засушливом 2015 году. Эспарцет, как более засухоустойчивая культура, дает более высокие урожаи и в засушливых условиях, поэтому максимальная урожайность зеленой массы отмечена в вариантах с участием эспарцета: "эспарцет+кострец безостый", "эспарцет+люцерна+пырейник" 10,12 и 10,22 т/га соответственно, что превышает контроль на 5,32 и 5,42 т/га (табл. 2).

Таблица 2

Урожайность зеленой массы травосмесей из многолетних трав, т/га

Варианты	Зелёная масса ,т/га				Прибавка зеленой массы к контролю	
	2013	2014	2015	Среднее	т/га	%
Люцерна(контроль)	3,68	8,93	1,78	4,80	-	-
Люцерна+ кострец безостый	4,17	11,6	1,95	5,91	-	-
Люцерна+пырейник сибирский	8,45	8,04	1,70	6,06	1,11	123
Люцерна+пырей бескорневищный	6,17	9,90	1,56	5,88	1,26	126
Эспарцет	12,4	16,65	1,09	10,05	1,08	122
Эспарцет+ кострец безостый	11,9	16,10	2,37	10,12	5,25	209
Эспарцет+люцерна+кострец безостый	13,5	9,41	2,28	8,40	5,32	210
Эспарцет+люцерна+пырей	10,4	9,45	2,33	7,39	3,6	175
Эспарцет+люцерна+пырейник	12,5	14,83	3,32	10,22	2,59	153
НСР(5%)	4,31	2,21	0,18		5,42	212

В остальных вариантах урожайность травосмесей тоже была выше, чем на контроле и варьировалась от 5,88 до 8,40 т/га. Урожайность многолетних травосмесей зависима от соотношения компонентов. Выявлено, чем больше доля бобовых в структуре урожая, тем выше урожайность зеленой массы.

В первый год пользования значима корреляция между урожайностью и долей бобовых ($r=0,8426$), во второй год пользования корреляция между долей бобовых и урожайностью составила $r = 0,7584$. В засушливом 2015 году значительна роль злаков в структуре урожая зеленой массы

($r = 0,7786$). Данные достоверны на 5% уровне ($R=0,6664$).

Одним из важных показателей при изучении кормовых культур является продуктивность с 1 гектара, которая напрямую связана с урожайностью кормовых культур. За годы исследований наибольшую урожайность по сухому веществу и по сбору кормовых единиц показал вариант "эспарцет +кострец" (6,26 т/га и 5,80 тыс.), что превышает контроль в 3,6 и 1,25 раза соответственно. Максимальное значение обменной энергии отмечено в вариантах "эспарцет" и "эспарцет + кострец" 86,70 и 82,39 ГДЖ /га соответственно, что превышает контроль в 2 раза (табл. 3).

Таблица 3

Продуктивность бобово-злаковых травосмесей в среднем за 2013–2015 гг.

Травосмеси	Урожайность сухого вещества, т/га	Сбор с 1 га	
		Кормовые единицы, тыс.	Обменная энергия, ГДЖ
Люцерна(контроль)	1,74	3,02	42,08
Люцерна+ кострец безостый	2,67	2,98	44,08
Люцерна+пырейник сибирский	1,90	2,37	38,97
Люцерна+пырей бескорневищный	2,22	5,56	48,82
Эспарцет	4,97	4,09	86,70
Эспарцет+ кострец безостый	6,26	5,80	82,39
Эспарцет+люцерна+кострец безостый	3,95	5,07	72,24
Эспарцет+люцерна+пырей	4,56	4,22	58,93
Эспарцет+люцерна+пырейник	6,23	4,62	79,93

По содержанию кормовых единиц лучшие показатели по вариантам "люцерна+ пырей бескорневищный" (5,56 тыс.) и "эспарцет + люцерна + костреч безостый" (5,07 тыс.), "эспарцет + люцерна + пырейник" (4,62 тыс.)

Заключение

В результате проведенных полевых опытов по созданию сенокосов из многолетних бобово-злаковых травосмесей обоснована возможность создания сеяных сенокосов в засушливых условиях Республики Тыва из следующих травосмесей: эспарцета с костречом, эспарцета вместе с люцерной и пырейником. Выделившиеся травостои обеспечивают высокую урожайность и продуктивность: урожайность зеленой массы – 10,12 и 10,22 т/га соответственно, сбор кормовых единиц 5,80 и 4,62 тыс., обменной энергии – 82,39 и 79, 93 ГДж/га.

Список литературы

1. Андреев Н.Г. Луговое и полевое кормопроизводство: 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Колос, 1984. – С. 193–200.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – 267 с.
3. Зональная система земледелия Туvinской АССР: [под ред. Г.А. Заркевича и др.]. Сиб. отд-ние ВАСХНИЛ. Новосибирск, 1982. – 182 с.
4. Зотов А.А., Косолапов В.М., Кобзин А.Г. [и др.]. Сенокосы и пастбища на осушаемых землях Нечерноземья / Под общ. ред. А.А. Зотова и В.М. Косолапова. – М., 2012. – С. 326–328.
5. Кашеваров Н.И., Резников В.Ф. Кормопроизводство как жизнеобразующая отрасль в сельском хозяйстве Сибири: состояние и проблемы // Современное состояние и стратегия развития кормопроизводства в XXI веке: материалы междунар. науч.-практич. конф. (Новосибирск, 9–12 июля 2012 г.) Россельхозакадемия. Сиб. отд-ние. СибНИИ кормов. – Новосибирск, 2013. – С. 3–13.
6. Кашеваров Н.И. Проблемные вопросы сельского хозяйства и кормопроизводства. – Новосибирск, 2016. – 106 с.
7. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Е.П. [и др.]. Проблемные вопросы сельского хозяйства и кормопроизводства // Адаптивное кормопроизводство. – 2016. – № 4. – С. 6–15.
8. Методические указания по проведению опытов с кормовыми культурами. М.: Агропромиздат; 1987. – 198 с.
9. Работнов Т.А. Экология луговых трав: Изд-во МГУ, 1985. – 174 с.
10. Сеницын Н.В., Лихачев А.П., Чижик А.И. [и др.]. Луговое кормопроизводство в Нечерноземной зоне / [под ред. Н.В. Сеницына.]. – Смоленск: Кн.изд-во «Смядынь», 2003. – 263 с.
11. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере / О.Д. Сорокин. – Краснообск: РПО СО РАСХН, 2004. – 162 с.
12. Шофман Л.И. Нормы высевы и ценотическая активность как факторы продуктивного долголетия травостоя // Мелиорация. – 2012. – № 1. – С. 183–192.