



## РАСТЕНИЕВОДСТВО

УДК 633.2/4 (571.51)

Л.П. Байкарова, Е.В. Кожухова

### ОЦЕНКА МНОГОЛЕТНИХ ЗЛАКОВО-БОБОВЫХ ТРАВОСМЕСЕЙ ПРИ СЕНОКОСНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

В статье исследуются материалы, отражающие влияние состава, вида трав и фазы скашивания на урожайность травосмесей. По данным авторов, при укосе в фазу выметывания-бутонизации лучшими по урожайности смесями являются тимофеевка 85 % + клевер 40 %, тимофеевка 85 % + люцерна 40 %, при укосе в фазу цветения и обсеменения – тимофеевка 85 % + люцерна 40 %, тимофеевка 85 % + донник 40 %, а также тимофеевка 95 % + люцерна 55 %.

**Ключевые слова:** урожайность, сено, многолетние травы, выметывание, цветение, обсеменение.

L.P. Baikalova, E.V. Kozhukhova

### THE ASSESSMENT OF PERENNIAL CEREAL-LEGUMINOUS GRASS MIXTURES IN HAYING USE IN THE Krasnoyarsk FOREST-STEPPE

*The materials reflecting the influence of the composition, grass type and mowing phase on the grass mixture crop capacity are researched in the article. According to the authors' data, in mowing in the ear-formation-budding phase the best mixtures in crop capacity are timothy 85 % + clover 40 %, timothy 85 % + lucerne 40 %, while mowing in the flowering and semination phase – they are timothy 85 % + lucerne 40 %, timothy 85 % + melilot 40 %, and timothy 95 % + lucerne 55 %.*

**Key words:** crop capacity, hay, perennial grasses, ear-formation, flowering, semination.

**Введение.** Многолетние травы имеют важнее значение для сельского хозяйства. Благодаря сбалансированности аминокислотного и минерального состава, являются наилучшим кормом, наиболее полно отвечающим потребностям животных [1, 9, 11]. Следует отметить, что сеянные сенокосы и пастбища обладают большей урожайностью по сравнению с естественными – 40–50 ц/га, а нередко и выше [2, 3, 4].

Смешанные посевы многолетних трав улучшают качество корма, повышают в нем содержание белка за счет бобового компонента. Мятликовые, выращенные в смесях с бобовыми, «усваивая корневые выделения последних и продукты метаболизма прикорневой микрофлоры» [8], обладают большим содержанием белка, чем возделываемые в монопосевах [5].

При возделывании бобовых и бобово-злаковых травостоев снижается потребность растениеводства в минеральных азотных удобрениях, производство и применение которых связаны с большими затратами энергии и других средств, а также с отрицательными экологическими последствиями [13]. К примеру, бобовые травы обогащают почву азотом – на 1 га накапливают от 100 до 300 кг азота, что равноценно внесению до 1 т аммиачной селитры [15]. Чтобы решить эту проблему, нужно обогащать кормовые рационы высокобелковыми культурами, к их числу относится люцерна, клевер, эспарцет, козлятник и т.д. Для этого необходимо расширять посевы многолетних бобовых трав, а лучший вариант их возделывания – смешанные посевы с многолетними злаковыми травами [3].

Применение злаково-бобовых трав позволяет значительно снизить затраты на производство кормов и увеличить их количество, добиться сбалансированности кормовых рационов по элементам питания, обеспечить сохранение и повышение почвенного плодородия [2].

В настоящее время недостаточно сведений о многолетних злаково-бобовых травосмесях в Красноярской лесостепи, что обуславливает высокую актуальность темы исследования.

**Цель исследований.** Установление оптимального состава и соотношения компонентов в многолетних злаково-бобовых смесях для производства сена в условиях Красноярской лесостепи.

**Задачи исследований.** Установить оптимальные смеси многолетних бобово-злаковых трав и соотношение компонентов в них в фазу выметывания-бутонизации; оптимальные смеси многолетних бобово-злаковых трав и соотношение компонентов в них при укосе в фазу цветения; оптимальные смеси многолетних бобово-злаковых трав и соотношение компонентов в них при укосе в фазу обсеменения.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились в УНПК «Борский» Красноярского государственного аграрного университета, расположенного в лесостепной зоне. Почва опытного участка представлена выщелоченным черноземом. Обработка почвы осуществлялась согласно требованиям зональных систем земледелия и общепринятых рекомендаций для зоны. Делянка общей площадью 3 м<sup>2</sup> в четырехкратной повторности, размещение методом систематических повторений. Способ посева – рядовой.

Закладка опытов и наблюдения проводились согласно методике ВНИИ кормов [12]. Статистическая обработка результатов проведена по методикам Б.А. Доспехова [7], а также с использованием пакета статистических программ SNEDECOR [14], с помощью программ «Однофакторный дисперсионный анализ», «Многофакторный дисперсионный анализ».

Для исследования были выбраны следующие травы: люцерна гибридная, эспарцет песчаный, галега восточная, донник желтый, клевер луговой и их двухкомпонентные смеси в разных процентных соотношениях от нормы высева, рекомендуемых в лесостепной зоне для краткосрочных сенокосов. Норма высева в чистом виде составляла: тимофеевки луговой – 13,5 кг/га, костреца безостого – 28,9, люцерны гибридной – 18,3, эспарцета песчаного – 89,7, галеги восточной – 39, донника желтого – 24,4, клевера лугового – 26 кг/га [6, 10].

Урожайность определялась в различные фенологические фазы растений: бутонизация – начало выметывания, цветение и обсеменение. Закладка опыта проводилась в 2010 г. в первую декаду августа перед массовым выпадением осадков, что является оптимальным для Красноярской лесостепи. Учеты урожайности зеленой массы и сена были проведены в 2011–2013 гг.

По данным, предоставленным государственным учреждением Красноярский ЦГМС–Р, температурный режим периода вегетации в годы исследований был примерно одинаковым, однако условия увлажнения этих лет значительно различались.

В 2010 году распределение осадков в мае, июле, августе и сентябре было в пределах среднемноголетней нормы, но следует отметить, что их количество в течение месяца было неравномерным, особенно в мае и сентябре. В целом режим увлажнения 2010 г. был благоприятным для многолетних трав, что позволило сформировать травам достаточно высокий урожай в последующем. Количество осадков июня превышало среднемноголетнюю норму.

Сумма осадков мая-августа 2011 г. превышала норму в 1,2–2 раза. В сентябре 2011 года осадков выпало 14,5 мм при норме 42,5 мм.

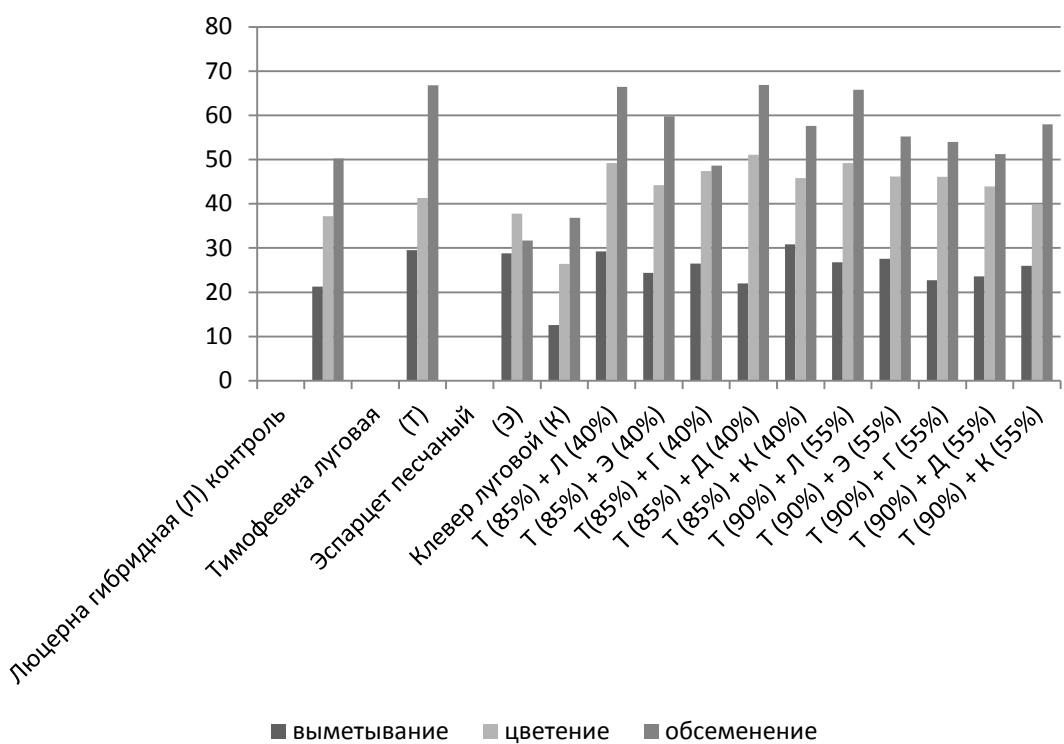
В 2012 году количество осадков было значительно ниже среднемноголетней нормы, особенно засушливыми были условия июня 2012 г., когда влагообеспеченность была ниже нормы в 10 раз. Однако благоприятные условия увлажнения предыдущего года позволили многолетним травам сформировать высокий урожай.

Распределение осадков по месяцам вегетационного периода 2013 года лишь незначительно превышало норму. Разница между среднегодовым значением осадков за весь вегетационный период года составила 55 мм.

Гидротермический коэффициент в 2010 и 2013 гг. соответствовал умеренному увлажнению, в 2011 г. – избыточному увлажнению (1,64), в 2012 г. – засушливым условиям (0,67).

На развитие многолетних трав существенное влияние оказывают условия перезимовки. Температурный режим зимних месяцев в 2010 и 2012 гг. был ниже нормы, в 2011 г. более холодным в сравнении со средним многолетним значением был январь, среднемесячная температура января и февраля 2013 г. превышала норму. Большим по количеству осадков во все годы исследований был декабрь 2011 г. и январь 2012 г.

**Результаты исследований и их обсуждение.** На урожайность сена многолетних трав оказывали влияние состав травосмеси, погодные условия вегетационного периода и время уборки. Все травосмеси многолетних трав краткосрочного сенокосного использования увеличивали урожайность от выметывания к цветению и обсеменению. Если принять урожайность смесей при укосе в фазу выметывания за 100 %, то в фазу цветения она составляет 178 %, а в обсеменение – 224 %. Таким образом, урожайность сена в фазы цветения и обсеменения выше, чем в фазу выметывания, в 1,8–2,2 раза. Аналогичная ситуация прослеживалась по посевам многолетних трав в чистом виде, за исключением эспарцета песчаного, который снижал урожайность сена к фазе обсеменения (рис.).



Урожайность сена многолетних трав в разные фазы роста и развития растений (2011–2013 гг.), ц/га ( $HCP_{05}$  выметывание 2,1;  $HCP_{05}$  цветение 2,3;  $HCP_{05}$  обсеменение 2,2)

Использование в качестве контроля люцерны гибридной позволило установить, что смеси по сравнению с ней были более урожайными (рис., табл. 1–3).

При укосе в фазу выметывания-бутонизации в 2011 г. лишь смесь тимофеевка луговая (85 %) + галега восточная (40 %) превосходила по урожайности контроль. В 2012 году урожайность сена была выше, чем в контроле, у всех изучаемых смесей, а в 2013 году превосходили контроль тимофеевка луговая (85 %) + люцерна гибридная (40 %); тимофеевка луговая (85 %) + эспарцет песчаный (40 %); тимофеевка луговая (85 %) + галега восточная (40 %); тимофеевка луговая (85 %) + клевер луговой (40 %); тимофеевка луговая (95 %) + люцерна гибридная (55 %); тимофеевка луговая (95 %) + эспарцет песчаный (55 %); тимофеевка луговая (95 %) + донник желтый (55 %); тимофеевка луговая (95 %) + клевер луговой (55 %).

Таблица 1  
Урожайность сена многолетних трав при укосе в фазу выметывания-бутонизации, ц/га

Культура, смесь	Год			Среднее	Прибавка к контролю, ±		
	2011	2012	2013		ц/га	%	
1	2	3	4	5	6	7	
Люцерна гибридная (Л), контроль	25,1	22,4	16,4	21,3	-	-	
Тимофеевка луговая (Т)	31,2	36,1	21,2	29,5	8,2	38,5	
Эспарцет песчаный (Э)	32,5	38	15,8	28,8	7,5	35,0	
Галега восточная (Г)	18,5	-	-	-	-	-	
Донник желтый (Д)	21,3	-	-	-	-	-	

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
Клевер луговой (К)	6,5	25,7	5,6	12,6	-8,7	-40,9
Т (85%) + Л (40%)	29,7	27,6	30,2	29,2	7,9	36,9
Т (85%) + Э (40%)	30,4	31,8	11,05	24,4	3,1	14,6
Т(85%) + Г (40%)	34,1	29,4	15,9	26,5	5,2	24,2
Т (85%) + Д (40%)	25,6	29,7	10,8	22,0	0,7	3,4
Т (85%) + К (40%)	29,6	37,2	25,5	30,8	9,5	44,4
Т (95%) + Л (55%)	24,3	36,6	19,4	26,8	5,5	25,7
Т (95%) + Э (55%)	28,4	36,1	18,3	27,6	6,3	29,6
Т (95%) + Г (55%)	21,3	34,1	12,7	22,7	1,4	6,6
Т (95%) + Д (55%)	23,6	35,2	12,0	23,6	2,3	10,7
Т (95%) + К (55%)	28,1	28	21,8	26,0	4,7	21,9
HCP <sub>05</sub>	6,4	4,5	4,0	2,1	-	-

В среднем за годы исследований при укосе в фазу выметывания-бутонизации большинство вариантов опыта превосходили по урожайности сена контроль. Максимальные прибавки для краткосрочных сенокосов при укосе в фазу выметывания-бутонизации показали смеси тимофеевка 85 % + клевер 40–44,4 % и тимофеевка 85 % + люцерна 40–36,9 % (рис. 1, табл. 1).

При укосе в фазу цветения в 2011 году более урожайными в сравнении с контролем были тимофеевка луговая (85 %) + эспарцет песчаный (40 %); тимофеевка луговая (85 %) + галега восточная (40 %) и тимофеевка луговая (95 %) + эспарцет песчаный (55 %). В 2012 году выделились в лучшую сторону по урожайности сена тимофеевка луговая (85 %) + люцерна гибридная (40 %); тимофеевка луговая (95 %) + люцерна гибридная (55 %) и тимофеевка луговая (95 %) + галега восточная (55 %) (табл. 2).

Таблица 2  
Урожайность сена многолетних трав при укосе в фазу цветения, ц/га

Культура, смесь	Год				Прибавка к контролю, ±	
	2011	2012	2013	Среднее	ц/га	%
Люцерна гибридная (Л), контроль	34,7	55,2	21,7	37,2	-	-
Тимофеевка луговая (Т)	36,3	46,6	41,1	41,3	4,1	11,1
Эспарцет песчаный (Э)	40,3	56,7	16,4	37,8	0,6	1,6
Галега восточная (Г)	27,1	-	-	-	-	-
Донник желтый (Д)	25,9	-	-	-	-	-
Клевер луговой (К)	15,4	41	22,75	26,4	-10,8	-29,1
Т (85%) + Л (40%)	37,1	62,5	48	49,2	12,0	32,3
Т (85%) + Э (40%)	39,8	55,2	37,5	44,2	7,0	18,7
Т(85%) + Г (40%)	41,5	53,5	47,2	47,4	10,2	27,4
Т (85%) + Д (40%)	35,2	60	58	51,1	13,9	37,3
Т (85%) + К (40%)	32,7	50,1	54,5	45,8	8,6	23,0
Т (95%) + Л (55%)	34,4	66,8	46,5	49,2	12,0	32,3
Т (95%) + Э (55%)	40,7	61	37,03	46,2	9,0	24,3
Т (95%) + Г (55%)	33	74,1	31,08	46,1	8,9	23,8
Т (95%) + Д (55%)	31,6	75	25,23	43,9	6,7	18,1
Т (95%) + К (55%)	36,9	53,4	28,78	39,7	2,5	6,7
HCP <sub>05</sub>	5,0	6,9	5,3	2,3	-	-

В среднем за годы исследований при укосе в фазу цветения достоверные прибавки к контролю показали все варианты, за исключением клевера лугового. Наилучшие показатели по урожайности сена по

сравнению с контролем были отмечены в вариантах тимофеевка 85 % + люцерна 40 %, тимофеевка 85 % + донник 40 %, тимофеевка 95 % + люцерна 55–32,3 %; тимофеевка 37,3 % + люцерна 32,3 % (табл. 2).

В 2011 году при укосе в фазу обсеменения достоверных прибавок урожайности сена по смесям многолетних трав не было получено. В 2012 году контроль превосходили пять вариантов, в 2013 году все смеси, за исключением вариантов тимофеевка луговая (95 %) + эспарцет песчаный (55 %) и тимофеевка луговая (95 %) + донник желтый (55 %) (табл. 3).

Таблица 3  
Урожайность сена многолетних трав при укосе в фазу обсеменения, ц/га

Культура, смесь	Год			Среднее	Прибавка к контролю, ±	
	2011	2012	2013		ц/га	%
Люцерна гибридная (Л), контроль	47,5	55,1	48	50,2	-	-
Тимофеевка луговая (Т)	46,9	63,7	89,7	66,8	16,6	33,0
Эспарцет песчаный (Э)	31,3	30,4	33,4	31,7	-18,5	-36,9
Галега восточная (Г)	12,8	-	-	-	-	-
Донник желтый (Д)	25,3	-	-	-	-	-
Клевер луговой (К)	28,6	59	22,78	36,8	-13,4	-26,7
Т (85%) + Л (40%)	29,8	79,2	90,23	66,4	16,2	32,3
Т (85%) + Э (40%)	43,8	64,9	70,55	59,8	9,6	19,0
Т (85%) + Г (40%)	36,6	42,7	66,48	48,6	-1,6	-3,2
Т (85%) + Д (40%)	49	57,8	93,75	66,9	16,7	33,2
Т (85%) + К (40%)	37	60	75,68	57,6	7,4	14,7
Т (95%) + Л (55%)	39	76,1	82,15	65,8	15,6	31,0
Т (95%) + Э (55%)	41,3	76,4	47,78	55,2	5,0	9,9
Т (95%) + Г (55%)	33,3	54,9	73,8	54,0	3,8	7,6
Т (95%) + Д (55%)	37,9	64,2	51,48	51,2	1,0	2,0
Т (95%) + К (55%)	33,8	60,6	79,55	58,0	7,8	15,5
НСР <sub>05</sub>	5,1	6,4	4,6	2,2	-	-

В фазу обсеменения урожайность сена многолетних бобово-злаковых травосмесей за годы исследований в среднем значительно превосходила контроль в вариантах тимофеевка 85 % + люцерна 40 %, тимофеевка 85 % + донник 40 % и тимофеевка 95 % + люцерна 40 % соответственно на 32,3; 33,2; 31 % (табл. 3).

**Заключение.** Оптимизация урожайности сенокосных травосмесей возможна в результате правильно подбора состава смесей и соотношений компонентов в них. Максимальные прибавки сена многолетних злаково-бобовых смесей были получены при укосе в фазу выметывания-бутонизации. В фазу цветения прибавки смесей составляли 32,3–37,3 %, в фазу обсеменения – 31,0–33,2 %.

В условиях лесостепи Красноярского края при укосе в фазу выметывания-бутонизации лучшими по урожайности смесями являются тимофеевка 85 % + клевер 40 %, тимофеевка 85 % + люцерна 40 %, при укосе в фазу цветения и обсеменения – тимофеевка 85 % + люцерна 40 %, тимофеевка 85 % + донник 40 % и тимофеевка 95 % + люцерна 55 %.

#### Литература

1. Байкалова Л.П., Кожухова Е.В. Оптимизация урожайности краткосрочных сенокосов в Красноярской лесостепи // Проблемы развития АПК Саяно-Алтая: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. – Абакан: Хакас. кн. изд-во, 2012. – Ч. 2. – С. 133–136.
2. Байкалова Л.П., Кожухова Е.В. Возделывание злаково-бобовых травосмесей как оптимизация урожайности среднесрочных сенокосов // Вестн. КрасГАУ. – 2013. – № 5. – С. 68–74.

3. Байкалова Л.П., Кожухова Е.В. Оптимизация продуктивности сенокосных травосмесей в Красноярской лесостепи // Наука и образование: Опыт, проблемы, перспективы развития: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. – Красноярск, 2013. – С. 209–211.
4. Байкалова Л.П., Кожухова Е.В. Оценка многолетних злаково-бобовых трав и их смесей по хозяйственно-ценным признакам // Наука и образование: Опыт, проблемы, перспективы развития: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. – Красноярск, 2013. – С. 206–209.
5. Болтунова Е.В. Корма – основа развития молочного скотоводства // Комбикорма. – 2004. – № 3. – С. 16.
6. Гончаров П.Л. Кормовые культуры Сибири. – Новосибирск: Изд-во НГУ, 1992. – 263 с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
8. Иванов В.П. Растительные выделения и их значение в жизни фитоценозов. – М.: Наука, 1973. – 295 с.
9. Кожухова Е.В., Косяненко Л.П. Кормовое значение многолетних бобово-злаковых травосмесей при сенокосном использовании в Красноярском крае // Вестн. КрасГАУ. – 2012. – № 9. – С. 66–69.
10. Косяненко Л.П., Аветисян А.Т. Практикум по кормопроизводству. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2012. – 335 с.
11. Косяненко Л.П., Кожухова Е.В. Состояние кормопроизводства в Красноярском крае и перспективы его развития // Аграрная Россия. – 2012. – № 4. – С. 38–40.
12. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса. – Изд. 2-е. – М., 1987. – 197 с.
13. Кормопроизводство / Н.В. Парафин, И.В. Кобозев, И.В. Горбачев [и др.]. – М.: КолосС, 2006. – 432 с.
14. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. – Новосибирск, 2009. – 162 с.
15. Федорова Л.Д. Влияние удобрений на урожай трав и агрохимические свойства дерново-подзолистой почвы сенокоса длительного пользования: автореф. дис. ... канд. с-х наук. – М., 1966. – 20 с.



УДК 581.142:58.084

Н.М. Воронкова, В.П. Верхолат

## ВЛИЯНИЕ ГЛУБОКОГО ЗАМОРАЖИВАНИЯ НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН И РОСТ РАСТЕНИЙ *KUMMEROWIA STIPULACEA* (MAXIM.) MAKINO

Авторами статьи изучено влияние глубокого замораживания семян однолетнего бобового растения *Kummerowia stipulacea* в жидким азоте на их всхожесть. Проведен сравнительный анализ морфологических признаков растений, выращенных из замороженных семян.

**Ключевые слова:** *Kummerowia stipulacea*, прорастание семян, криоконсервация, растения из замороженных семян.

N.M. Voronkova, V.P. Verkholat

## THE INFLUENCE OF DEEP FREEZING ON SEED GERMINATION AND PLANT GROWTH OF *KUMMEROWIA STIPULACEA* (MAXIM.) MAKINO

*The influence of the annual bean plant *Kummerowia stipulacea* seed deep freezing in the liquid nitrogen on their germination is studied by the authors. The morphological characteristic comparative analysis of the plants grown from the frozen seeds is conducted.*

**Key words:** *Kummerowia stipulacea*, seed germination, cryopreservation, the plants from frozen seeds.

---

**Введение.** *Kummerowia stipulacea* (Maxim.) Makino – куммеровия прилистниковая сем. *Fabaceae* (корейский клевер – Korean clover; леспедеца корейская – Korean lespedeza) – однолетнее растение, произрастает на территории России только на Дальнем Востоке в пределах трех флористических районов – Нижне-Зейского, Буреинского и Уссурийского [1]. Характеризуется как стержнекорневой травянистый монокарпик с приподнимающимся моноциклическим монокарпическим побегом [2]. В естественных местообитаниях растет на п-ове Корея, в Северном и Северо-Восточном Китае, Средней и Южной Японии [1,3]. В Приморье изучает-