

УДК 633.2.031(470.3+430):631.53.048

ВЛИЯНИЕ СООТНОШЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ В ТРАВСМЕСЯХ НА ФОРМИРОВАНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛУГОВЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ В РАЗЛИЧНЫХ ПРИРОДНО- ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

**В.А. ТЮЛЬДЮКОВ, А.В. САВЕНКОВ, Е.А. САВЕНКОВА, К. РИХТЕР,
Г. ГИБЕЛЬХАУЗЕН**

(Кафедра луговодства ТСХА и кафедра луговых систем Университета
им. Гумбольдта в Берлине)

Приводятся данные многолетних исследований кафедры луговодства Тимирязевской академии и кафедры луговых систем Университета им. Гумбольдта в Берлине. Установлена целесообразность создания сеяных фитоценозов в условиях Германии, состоящих из овсянице-райграсного гибрида и ежи сборной (20+10 кг семян на 1 га), а в условиях России — бобово-злаковых фитоценозов с соотношением люцерны синей и костреча безостого при высеве 1:1. Указанные смеси обеспечивают получение в расчете на 1 га в среднем 10 т сена стандартной влажности.

Формирование 2-компонентных травостоев является перспективным направлением лугового кормопроизводства в условиях дефицита семян многолетних трав, минеральных удобрений и других материальных средств, так как позволяет с небольшими затратами создать высокопродуктивные травостои, обеспечивающие получение кормов, сбалансированных по основным элементам питания животных [6, 8]. Одним из важнейших условий успешного претворения в жизнь указанного направления является подбор видов и сортов многолетних трав,

наиболее адаптированных к конкретным природно-экологическим условиям [1, 4, 7]. В связи с этим возникает необходимость проведения большого количества экспериментов с различными видами и сортами многолетних трав, а также поиска оптимального сочетания компонентов в двучленных смесях [2, 3, 5].

Экспериментальная работа по данной проблеме достаточно широко проводилась отечественными и зарубежными исследователями [1, 6—8], однако и до настоящего времени остаются нерешенными неко-

торые вопросы формирования 2-компонентных травостоев из-за большого разнообразия и специфики конкретных мест обитания растений, что и послужило основанием для постановки обсуждаемых ниже опытов.

Методика

Исследования в Саратовской области России проводились в учхозе Тимирязевской академии «Муммовское». Почва опытного участка — обыкновенный чернозем среднесуглинистый; содержание гумуса в слое 0—35 см — 4,54%, общего азота — 0,20%, подвижных форм азота — 36,4, фосфора — 34,0, калия — 190,0 мг на 1 кг, рН — 6,3.

Климатические условия данного региона отличаются выраженной континентальностью — холодная зима и жаркое лето. Средняя годовая температура +4,3°С, колебания от —41 до 40°С. В летний период нередки почвенная и воздушная засухи. По средним многолетним данным в течение вегетационного периода выпадает около 260 мм осадков, сумма положительных температур 2900°, гидротермический коэффициент (ГТК) равен 0,9.

В годы проведения исследований количество осадков в разные вегетационные периоды колебалось от 158 до 275 мм, сумма положительных температур — от 2713 до 3108°, ГТК — от 0,50 до 0,96. Наиболее неблагоприятным был 2-й год жизни трав, когда сумма осадков составила 61,4, а сумма положительных температур — 106,6% к средним многолетним. В 1-й и 3-й годы жизни трав метеорологические условия вегетационных периодов были близки к средним многолетним и в целом

благоприятствовали росту и развитию многолетних трав.

Схема опыта включала 5 вариантов: 1 — чистый посев кострца безостого (25 кг семян на 1 га, 100%); 2 — чистый посев люцерны посевной (20 кг/га, 100%); 3 — кострец безостый + люцерна посевная (12,5 + 10,0 кг/га, 50 + 50%); 4 — кострец безостый + люцерна посевная (6,25 + 15,0 кг/га, 25 + 75%); 5 — кострец безостый+люцерна посевная (18,75+5,0 кг/га, 75+25%). Ежегодно вносили 60N90P120K. Опытный участок в Земле Бранденбург (Германия) располагался на мелиорированных болотных почвах с мощностью торфяного слоя 120 см. Степень разложения торфа — 30%, рН — 7,2. Почва средне обеспечена фосфором и калием. Среднегодовое количество осадков — 525 мм, в том числе в течение вегетационного периода — около 330 мм. В годы исследований (1983—1991 гг.) количество осадков и температурный режим были близки к средним многолетним, однако в течение вегетации отмечались периоды с повышенной температурой воздуха. Глубина грунтовых вод колебалась от 66 до 91 см, поэтому многолетние травы не испытывали недостатка влаги.

На опытном участке за вегетационный период вносили 160N30P150K.

Схема опыта: 1 — чистый посев овсянице-райграсного гибрида (норма высева 30 кг/га); 2 — овсянице-райграсный гибрид + ежа сборная (20 + 10 кг/га); 3 — овсянице-райграсный гибрид + райграс пастбищный сорта Алекс (20 + 10 кг/га); 4 — овсянице-райграсный гибрид + райграс пастбищный сорта Матура (20 + 10 кг/га); 5 — овсянице-райграсный гибрид + овсяница тростниковая (20 + 20 кг/га).

Во всех опытах площадь учетной делянки — 10 м². Учеты и наблюдения проводились по общепринятым методикам, урожайные данные обработаны статистически с использованием ЭВМ.

Результаты

Важным показателем стабильности и совместимости компонентов во вновь создаваемых травостоях является их соотношение как в 1-й год жизни многолетних трав, так и в последующие годы использования.

Исследования, проведенные в Саратовской области России, дают основание утверждать, что в данных природно-экологических условиях по конкурентной способности кострец безостый и люцерна посевная вполне совместимы. Более того, засоренность травостоев с преобладанием люцерны посевной была в 1,5—3 раза ниже, чем при преобладании кострца безостого.

Однако из данных табл. 1 следует, что в первые 2 года жизни в смешанных 2-компонентных травостоях люцерна посевная развивается интенсивнее кострца безостого. Особенно это заметно во 2-й год жизни, когда на долю люцерны посевной приходилось 65,9% даже в травостое, создаваемом с преобладанием кострца безостого. Это обусловлено прежде всего тем, что в первые годы кострец безостый развивается достаточно медленно, о чем свидетельствует более высокая засоренность чистого посева кострца безостого на начальных этапах его развития по сравнению с чистым посевом люцерны.

В ходе исследований установлено, что соотношение компонентов в изучаемых двойных смесях мало различалось по укосам. К 3-му году жизни трав доля компонентов ста-

билизируется и сохраняется примерно на одном уровне независимо от их первоначального соотношения. Так, в среднем за 3 года жизни трав на люцерну в 2-компонентных смесях приходилось 53,6—57,2%, а на кострец безостый — 41,3—42,7, на сорняки — 1,4—5,0% травостоя.

Эти данные весьма важны, в первую очередь с хозяйственной точки зрения. Они свидетельствуют о том, что при создании травостоев в случае недостатка семян одного из компонентов можно снизить его долевое участие при высеве и тем не менее получить фитоценоз, состав которого позволит производить корма, сбалансированные по белку и сахару.

Выявлено, что у кострца безостого в смешанных травостоях побегообразовательная способность ниже, чем в чистом посеве, при этом уменьшение количества побегов происходит непропорционально снижению его долевого участия в составе травосмеси. Особенно это характерно для ранних этапов формирования травостоя. Так, перед 1-м укосом в 1-й год жизни многолетних трав в чистом посеве кострца безостого насчитывалось 810 его побегов на 1 м², а при долевом участии кострца в травосмеси до 25% — всего 121 побег (табл. 2). Это еще раз подтверждает, что в ранние фазы развития конкурентная способность люцерны посевной выше, чем кострца безостого.

Следует отметить, что в 1-й год жизни многолетних трав густота травостоя в чистых посевах кострца безостого и в вариантах с его доминированием была выше, чем в чистых посевах люцерны посевной и в травостоях с ее преобладанием. Од-

Т а б л и ц а 1

Соотношение компонентов в травостое (% по массе)

Вариант	1-й укос			2-й укос			В среднем за сезон		
	люцерна посевная	кострец безостый	сорняки	люцерна посевная	кострец безостый	сорняки	люцерна посевная	кострец безостый	сорняки

1-й год жизни трав

1	—	99,3	0,7	—	94,5	5,5	—	96,9	3,1
2	99,5	—	0,5	95,1	—	4,9	97,3	—	2,7
3	57,0	40,0	3,0	48,4	45,0	6,6	52,7	42,5	4,8
4	77,0	20,5	2,5	75,6	19,1	5,3	76,3	19,8	3,9
5	23,4	67,0	9,6	25,0	67,3	7,7	24,2	67,2	8,6

2-й год жизни трав

1	—	97,0	3,0	—	94,5	5,5	—	95,8	4,2
2	98,2	—	1,8	98,9	—	1,1	98,5	—	1,5
3	73,9	23,4	2,7	73,4	24,6	2,0	73,6	24,1	2,3
4	82,9	16,4	0,7	84,6	14,9	0,5	83,7	15,7	0,6
5	71,6	26,9	1,5	60,1	34,3	5,6	65,9	30,6	3,5

3-й год жизни трав

1	—	96,1	3,9	—	96,1	3,9	—	96,1	3,9
2	96,4	—	3,6	98,7	—	1,3	97,5	—	2,5
3	48,5	44,5	7,0	59,0	38,1	2,9	53,7	41,3	5,0
4	56,8	42,0	1,2	57,5	40,9	1,6	57,2	41,4	1,4
5	57,1	40,2	2,7	50,0	45,4	4,6	53,6	42,7	3,7

нако на 2-й год эта тенденция сглаживается, а на 3-й год в смешанных двучленных травостоях значительно увеличивается долевое участие побегов люцерны посевной. Так, в вариантах с 50% участием компонентов на долю побегов люцерны посевной приходится 60% всех побегов сеяных трав, в вариантах с 75% участием люцерны посевной — 91%, а с 25% участием — 50%. В вариантах с люцерной посевной отмечена и более низкая засоренность травостоев, хотя эта тенденция не имела однозначной устойчивости по годам исследований.

Исходя из анализа густоты тра-

востоя, можно сделать вывод, что в условиях Саратовской области конкурентная способность люцерны посевной выше, чем костреца безостого, однако долевое участие в травостое побегов обоих компонентов достаточно значительно, что дает основание говорить о возможности создания 2-компонентных травостоев.

Важным показателем реакции различных видов трав на совместное произрастание в смешанных травостоях является их высота, в том числе и перед скашиванием. Вместе с тем на этот показатель значительное влияние оказывают и другие факторы.

Густота травостоя (число побегов на 1 м²)

Вариант	1-й укос				2-й укос			
	люцерна посевная	кострец безостый	сорняки	всего	люцерна посевная	кострец безостый	сорняки	всего
<i>1-й год жизни трав</i>								
1	—	810	22	832	—	1250	17	1267
2	506	—	8	514	925	—	19	944
3	325	480	14	819	412	610	22	1044
4	445	121	15	581	542	342	26	900
5	166	514	21	701	145	885	31	1061
<i>2-й год жизни трав</i>								
1	—	610	3	613	—	660	3	663
2	669	—	18	687	710	—	12	722
3	490	265	14	769	400	280	16	696
4	537	211	5	753	454	253	11	718
5	335	420	19	774	210	252	9	471
<i>3-й год жизни трав</i>								
1	—	752	52	804	—	869	49	918
2	1361	—	14	1375	1696	—	10	1706
3	751	535	19	1305	856	570	16	1442
4	746	450	12	1208	1113	455	9	1577
5	487	506	36	1029	548	548	26	1122

В 1-й год жизни кострец безостый формирует более высокорослый травостой по сравнению с люцерной посевной (табл. 3). В опыте высота побегов люцерны была на 27,4—36,4% меньше, чем у костреца безостого. При этом различия в высоте усиливались с увеличением долевого участия костреца безостого в смеси. На 2-й год жизни трав эта тенденция сохранилась, но была менее выраженной. Так, во 2-м укосе высота компонентов в двойных смесях фактически выравнивалась. Высота побегов люцерны посевной в этот период колебалась в зависимости от ее долевого участия в травостое в пределах 74,5—77,9 см, а костреца

безостого — от 68,8 до 82,5 см. При этом в варианте с 75% участием люцерны в травосмеси побеги компонентов практически не различались по высоте (около 78 см).

На 3-й год жизни трав побеги люцерны посевной были на 15,5—21,4% выше, чем у костреца безостого, а средняя высота травостоя ниже, чем в 1-й и 2-й годы жизни трав.

Интегрированным показателем взаимодействия компонентов в травостое при разном их первоначальном соотношении является урожайность.

Анализ урожайности травостоев показывает, что наиболее продук-

Высота компонентов травостоя (см) перед укосом

Вариант	1-й укос		2-й укос		В среднем за сезон	
	люцерна посевная	кострец безостый	люцерна посевная	кострец безостый	люцерна посевная	кострец безостый
<i>1-й год жизни трав</i>						
1	—	85,5	—	61,5	—	76,5
2	63,5	—	47,6	—	55,6	—
3	58,0	87,3	42,7	71,4	50,4	79,3
4	61,7	78,2	47,5	70,0	54,6	74,1
5	57,8	88,6	44,3	70,5	51,1	79,5
<i>2-й год жизни трав</i>						
1	—	38,5	—	61,3	—	49,9
2	45,5	—	75,0	—	60,3	—
3	53,5	58,3	74,5	82,5	64,0	70,4
4	57,4	61,3	77,9	78,8	67,7	70,1
5	51,3	53,0	75,5	68,8	63,4	60,9
<i>3-й год жизни трав</i>						
1	—	42,5	—	44,3	—	43,4
2	56,6	—	60,4	—	58,5	—
3	55,7	45,5	58,8	46,2	57,3	45,9
4	60,9	58,4	62,4	48,4	61,7	53,4
5	53,3	45,0	55,7	44,8	54,5	44,9

тивными являются чистые посевы люцерны посевной и травостои, в которых на ее долю приходится 50—75%. В этих вариантах в среднем за 3 года было получено 39,6—41,7 т зеленой массы с 1 га, или 10,2—10,8 т сена стандартной влажности. Чистые посевы костреца безостого и травостои с его 75% участием существенно уступали по этому показателю другим вариантам. Так, в среднем за 3 года урожайность его чистых посевов составила 28,5 т зеленой массы с 1 га, или 7,4 т сена. Совместные травостои костреца с люцерной посевной, доля которой составляла 25%, были более

продуктивными — 32,2 т зеленой массы с 1 га, или 8,4 т сена.

Установлено, что урожайность чистых посевов люцерны посевной или с 50—75% ее участием в травостое в среднем за 3 года превосходила на 20—30% урожайность костреца безостого в чистом посеве или при его доминировании в фитоценозе. Следует подчеркнуть, что различия в урожайности между вариантами существенны в 1-й и 2-й годы жизни трав. В 3-м году существенность различия сохраняется только между вариантами с преобладанием в травостое люцерны посевной и вариантами с преобладанием костреца безос-

Т а б л и ц а 4

Урожайность травостоев (т/га) в зависимости от соотношения бобовых и злаковых компонентов в двучленных смесях (опыты в России)

Вариант	1-й год жизни трав			2-й год жизни трав			3-й год жизни трав			В среднем за 3 года
	1-й укос	2-й укос	за сезон	1-й укос	2-й укос	за сезон	1-й укос	2-й укос	за сезон	
<i>Зеленая масса</i>										
1	16,3	31,6	47,9	11,0	10,5	21,5	7,8	8,2	16,0	28,5
2	21,8	32,5	54,3	23,1	17,0	40,1	12,5	14,9	27,4	40,6
3	20,3	31,2	51,5	20,9	21,0	41,9	10,1	15,8	25,9	39,8
4	20,3	28,9	49,2	23,4	26,5	49,9	13,2	13,4	26,6	41,9
5	17,4	29,9	47,3	16,8	15,5	32,3	7,7	9,4	17,1	32,2
<i>Сено стандартной влажности</i>										
1	3,6	6,9	10,5	3,3	3,2	6,5	2,6	2,7	5,3	7,4
2	4,7	7,1	11,8	5,8	4,2	10,0	4,2	4,9	9,1	10,3
3	4,4	6,8	11,2	5,4	5,5	10,9	3,3	5,3	8,6	10,2
4	4,4	6,3	10,7	6,1	6,8	12,9	4,4	4,5	8,9	10,8
5	3,8	6,5	10,3	4,9	4,2	9,1	2,6	3,1	5,7	8,4
НСР ₀₅	—	—	0,2	—	—	0,5	—	—	0,4	—

того. Чистые посевы люцерны посевной и травостои, в которых на ее долю приходится 50—75%, на 3-й год несущественно различались по урожайности. Поэтому в условиях Саратовской области целесообразно применять двучленные травосмеси костреца безостого и люцерны посевной при долевом участии компонентов 1:1.

Характерно, что достаточно высокая урожайность чистых посевов костреца безостого или травостоев с его 75% участием позволяет использовать их и для приготовления силоса высокого качества.

Исследования, проведенные в Германии на болотных почвах с возделыванием 2-компонентных злаковых травосмесей, показали высокую эффективность совместных посевов овсянице-райграсного гибрида с

ежой сборной и райграсом пастбищным сорта Матура (табл. 5). В этих вариантах в среднем за 3 года урожайность была на 8—9% выше, чем при других сочетаниях видов и сортов злаковых трав. Наименьшая урожайность получена при совместном возделывании овсянице-райграсного гибрида и райграса пастбищного сорта Алекс. В среднем за 3 года урожайность в этом варианте была на 7% ниже, чем одновидового посева овсянице-райграсного гибрида, и на 15—16% ниже, чем 2-компонентных травостоев с участием ежи сборной и райграса пастбищного сорта Матура.

В указанных условиях наиболее благоприятным режимом использования 2-компонентных злаковых смесей является 3—5-кратное скашивание, так как оно обеспечивает

**Урожайность травостоев на болотных почвах района Гартц
в пойме реки Одер в зависимости от состава двойных злаковых смесей
(т сухой массы с 1 га)**

Вариант	Год использования			В среднем за 3 года
	1-й	2-й	3-й	
Овсянице-райграсный гибрид (FL10)	9,22	11,06	9,36	9,88
FL10 + ежа сборная	8,29	12,22	11,38	10,63
FL10 + райграс пастбищный Алекс	8,86	10,37	8,37	9,20
FL10 + райграс пастбищный Матура	10,23	12,27	9,65	10,72
FL10 + овсяница тростниковая	8,93	11,77	10,23	10,31
Среднее по всем смесям	9,11	11,54	9,8	10,15
НСР ₀₅	0,9	1,18	1,21	—

повышение урожайности и улучшение качества корма. В среднем содержание белка в корме составило 18,7—21,8%, а содержание клетчатки не превышало 21,8—23,7%.

Выводы

1. Установлена возможность и большая эффективность возделывания 2-компонентных травостоев по сравнению с одновидовыми посевами трав. При этом в условиях Саратовской области (Россия) доминирующим видом является люцерна посевная, а на болотных почвах Земли Бранденбург (Германия) — овсянице-райграсный гибрид.

2. Создание фитоценозов, состоящих из 2-компонентных смесей, способствует стабилизации высокого урожая в течение использования травостоев и получению корма, наиболее сбалансированного по основным элементам питания животных.

3. Повышение эффективности формирования двучленных травостоев можно регулировать путем из-

менения соотношения между компонентами травосмеси. Включение в смесь бобового компонента имеет особое значение, так как при этом обеспечиваются условия для создания альтернативного режима азотного питания травостоев.

4. Различия природно-экологических условий требуют изучения конкурентной совместимости видов и сортов многолетних трав, включаемых в 2-компонентные смеси с учетом конкретного местообитания. При этом представляет определенный интерес проведение дополнительных исследований в условиях России овсянице-райграсного гибрида при создании травостоев укосного типа, используя опыт немецких коллег. Одновременно целесообразно в условиях Германии уточнить роль бобового компонента при формировании двучленных фитоценозов, опираясь на результаты исследований, полученные российскими партнерами по совместному научному сотрудничеству.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Минина И.П.* Луговые травосмеси. М.: Колос, 1972. — 2. *Подсвинова В.А.* Эффективность выращивания травосмесей в зависимости от норм высева и соотношения компонентов. — Овцеводство, 1975, № 7, с. 33—34. — 3. *Савенков А.В., Савенкова Е.А.* Продуктивность сеяных травостоев в зависимости от условий формирования. — Тез. Всесоюз. совещ. по луговодству. Ижевск, 1988, с. 31—32. — 4. *Тюльдюков В.А., Кобозев И.В., Лазарев Н.Н.* Концептуальная модель адаптивного лугового кормопроиз-

водства в системе земледелия. — Изв. ТСХА, 1933, вып. 3, с. 29—45. — 5. *Тюльдюков В.А., Кобозев И.В., Комарова С.Д. и др.* Эффективность возделывания многолетних травосмесей. — Изв. ТСХА, 1994, вып. 3, с. 26—34. — 6. *Тюльдюков В.А.* Теория и практика луговодства. М.: Росагропромиздат, 1988. — 7. *Шатилов И.С.* Биологические основы полевого травосеяния. — Докл. ТСХА, 1972, вып. 180, ч. 1, с. 189—220. — 8. *Giebelhausen H., Richter K.* — Wissenschaftliche Zeitschrift der Humboldt-Universität zu Berlin, 1991, H. 2, S. 45—53.

*Статья поступила 13 ноября
1995 г.*

SUMMARY

Data on the research conducted at grassland culture department of Timiryazev Academy for many years and at the department of grassland systems of Gumboldt University in Berlin are presented. It has been found that in Germany it is advantageous to make sown phytocoenoses consisting of fescue-ryegrass hybrid and orchard grass (20 + 10 kg of seed per 1 ha), and in Russia — legume-grass phytocoenoses, with proportion of blue alfalfa and awnless bromegrass at sowing being 1 : 1. Such mixtures provide obtaining on the average 10 t of dry matter and hay of standard humidity per 1 ha.