

УДК (633.2+633.31/.37):631.445.24(470.318)

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ, ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО
МНОГОЛЕТНИХ БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ ТРАВСТОЕВ
НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ СУПЕСЧАНЫХ ПОЧВАХ
КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

А.Н. ИСАКОВ¹, В.Н. ЛУКАШОВ², В.Ф. ПЕТРАКОВА²

О Калужский филиал РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева;
² Калужский НИИСХ)

Проведены исследования по подбору в травосмеси засухоустойчивых нетрадиционных и малораспространённых в Калужской области многолетних бобовых и злаковых трав и разработана низкозатратная технология создания травостоев сенокосного типа на дерново-подзолистых супесчаных почвах.

Ключевые слова: засухоустойчивые травы, бобово-злаковые травосмеси, супесчаная почва, низкозатратная технология.

По мнению многих учёных, расширение посевов бобовых и бобово-злаковых травосмесей должно стать стратегическим направлением дальнейшего развития как полевого, так и лугопастбищного кормопроизводства [1, 4-9].

Калужская обл. характеризуется большим разнообразием почвенно-климатических условий. Около 30% площади пашни в области занимают лёгкие супесчаные и песчаные почвы. Они характеризуются низким естественным плодородием и невысокой продуктивностью. Для кардинального их улучшения требуются значительные капиталовложения.

Одним из важнейших путей сохранения и повышения плодородия бедных супесчаных почв и увеличения производства на них продукции растениеводства является подбор адаптированных к конкретным почвенно-климатическим условиям высокопродуктивных многолетних бобовых, злаковых трав и их смесей, и разработка низкозатратных технологий их выращивания. При этом особую значимость приобретают виды и сорта трав, способных нормально продуцировать в условиях нехватки в почве влаги и питательных веществ.

По данным Всемирной метеорологической организации, за последние 40 лет средняя температура на поверхности земли повысилась на 0,6°C, а за столетний период — почти на 1°C. При этом наблюдается увеличение продолжительности вегетационного периода, суммы эффективных температур [3].

Процесс потепления климата в Нечерноземье сопровождается увеличением количества осадков, удлинением вегетационного периода и сокращением продолжительности периода без заморозков, уменьшением повторяемости зим с опасной для ряда кормовых культур минимальных температур почвы. Всё это в целом способст-

вует улучшению условий для роста и развития, расширению посевов более теплолюбивых и более продуктивных кормовых культур [2].

Изменение климата особенно очевидно проявилось летом 2010 г., когда дневная температура воздуха в средней полосе России поднималась до 40°C. Эти аномальные явления привели к формированию неполноценного урожая зерновых культур, выпадению из травостоя многих ценных, традиционно возделываемых в Нечернозёмной зоне многолетних травянистых растений. Это вызывает необходимость введения в сельскохозяйственный оборот культур, способных давать достаточно высокие урожаи в жаркий и сухой вегетационный период.

С целью изучения реакции нетрадиционных и малораспространённых для зоны многолетних трав и травосмесей на почвенно-климатические условия Калужской обл. и агротехнические приёмы их возделывания были проведены исследования.

Методика

В ООО СП «Калужское» Перемышльского района Калужской обл. в 2007-2010 гг. проведён полевой опыт, в котором были высеяны травосмеси с включением в их состав малораспространённых в регионе бобовых и нетрадиционных злаковых видов и сортов трав. Схема опыта: 1 — клевер гибридный Фалей + клевер луговой Мартум + пырей удлинённый Ставропольский 10; 2 — люцерна изменчивая Сарга + пырей удлинённый Ставропольский 10; 3 — лядвенец рогатый Солнышко + пырей удлинённый Ставропольский 10; 4 — клевер гибридный Фалей + клевер луговой Мартум + житняк гребневидный Викров; 5 — люцерна изменчивая Сарга + житняк гребневидный Викров; 6 — лядвенец рогатый Солнышко + житняк гребневидный Викров; 7 — клевер гибридный Фалей + клевер луговой Мартум + пырей средний Ставропольский 1; 8 — люцерна изменчивая Сарга + пырей средний Ставропольский 1; 9 — лядвенец рогатый Солнышко + пырей средний Ставропольский 1; 10 — клевер гибридный Фалей + клевер луговой Мартум + кострец безостый Ставропольский 31; 11 — люцерна изменчивая Сарга + кострец безостый Ставропольский 31; 12 — лядвенец рогатый Солнышко + кострец безостый Ставропольский 31. Предшественник в опыте — яровые зерновые. Указанные виды и сорта злаковых трав, отдельные виды бобовых были взяты в Ставропольском НИИСХ, где они в засушливых условиях произрастания показали хорошие результаты.

Обработка почвы перед посевом травосмесей производилась по общепринятой и по минимальной технологиям (культивация в два следа перед посевом). Минеральные удобрения в период проведения эксперимента не вносили.

Почва опыта дерново-подзолистая, супесчаная, рН — 5,3; содержание гумуса — 1,3%; P_2O_5 — 300, K_2O — 200 мг/кг почвы; азота легкогидролизуемого — 3,1-3,4 мг/100 г почвы; насыщенность основаниями 70-75%. Общая площадь делянки — 25 м², повторность опыта трёхкратная, расположение делянок систематическое.

Результаты исследований

В зависимости от вида трав и способов обработки почвы перед посевом густота стояния в фазу полных всходов по вариантам опыта составила: по минимальной обработке бобовых трав от 141 до 390 шт./м², злаковых — от 8 до 75 шт./м²; по традиционной технологии соответственно 152-453 и 18-236 шт./м² (табл. 1).

Наибольшее количество побегов бобовых культур (428-453 шт./м²) было получено при совместном посеве клевера гибридного Фалей и клевера лугового Мартум в сочетании со злаковыми компонентами. Из злаковых видов лучшие показатели

Густота стояния побегов в зависимости от способа обработки почвы, шт./м²

Вариант	Норма высева	Минимальная обработка		Традиционная технология	
		бобовые	злаки	бобовые	злаки
1. Клевер гибридный + клевер луговой + пырей удлинённый	4+4+10	342	60	453	150
2. Люцерна изменчивая + пырей удлинённый	8+10	141	64	230	182
3. Лядвенец рогатый + пырей удлинённый	8+10	390	36	406	166
4. Клевер гибридный + клевер луговой + житняк гребневидный	4+4+10	358	70	452	236
5. Люцерна изменчивая + житняк гребневидный	8+10	232	75	176	212
6. Лядвенец рогатый + житняк гребневидный	8+10	239	40	296	172
7. Клевер гибридный + клевер луговой + пырей средний	4+4+10	302	14	434	60
8. Люцерна изменчивая + пырей средний	8+10	145	18	174	40
9. Лядвенец рогатый + пырей средний	8+10	174	12	324	29
10. Клевер гибридный + клевер луговой + кострец безостый	4+4+10	275	8	428	22
11. Люцерна изменчивая + кострец безостый	8+10	154	10	152	20
12. Лядвенец рогатый + кострец безостый	8+10	192	13	264	18

обеспечил житняк гребневидный Викров (172-236 шт./м²). По всем вариантам опыта наиболее высокая густота стояния побегов отмечена при традиционной обработке почвы.

Полученные урожайные данные свидетельствуют, что в вариантах опыта при традиционной обработке почвы перед посевом травосмесей в среднем за 3 года исследований было получено 208-390 ц/га зелёной массы (табл. 2). Наибольшие урожаи были в смесях люцерны изменчивой и лядвенца рогатого с пыреем удлинённым. В различные по условиям увлажнения годы максимальные урожаи зелёной массы были сформированы разными травосмесями. В первый год пользования сложились наиболее благоприятные условия по увлажнению и температурному режиму для произрастания травосмесей.

Максимальные урожаи были получены в смесях клевер гибридный + клевер луговой + житняк гребневидный и клевер гибридный + клевер луговой + пырей удлинённый, соответственно 443 и 400 ц/га.

При обработке почвы перед посевом по минимальной технологии в среднем за 3 года исследований было получено в зависимости от высеваемых травосмесей на 1 га 157-295 ц зелёной массы (табл. 3). Наибольшие урожаи имели смеси люцерны изменчивой с пыреем удлинённым и лядвенца рогатого с пыреем удлинённым. В первый год пользования максимальный урожай — 351 ц/га — сформировала смесь клевер гибридный с клевером луговым и житняком гребневидным.

На второй год пользования второй укос не проводили, травосмеси были оставлены для получения семян. По результатам одного укоса при традиционной технологии лидировали травосмеси 7-го и 1-го вариантов опыта, соответственно 287 и 285 ц/га, по минимальной — смесь 2-го варианта — 293 ц/га. На третий год пользования во второй половине вегетационного периода сложились крайне неблагоприят-

Таблица 2

**Урожайность зелёной массы травосмесей
при традиционной технологии подготовки почвы перед посевом, ц/га**

Вариант	1-й год пользования			2-й год пользования	3-й год пользования			В среднем за 3 года
	1-й укос	2-й укос	в сумме за 2 укоса	1-й укос	1-й укос	2-й укос	в сумме за 2 укоса	
1	267	133	400	285	161	0	161	282
2	244	102	346	285	354	185	539	390
3	269	126	395	264	241	80	321	327
4	312	131	443	276	135	0	135	285
5	204	87	291	160	196	168	364	272
6	161	65	226	257	254	83	337	273
7	172	71	243	287	160	0	160	230
8	87	34	121	168	204	132	336	208
9	89	37	126	200	217	91	308	211
10	157	58	215	244	191	0	191	217
11	53	32	85	184	295	129	424	231
12	267	36	119	165	249	90	339	208
НСР ₀₅			11,8	11,2			10,9	19,6

Таблица 3

**Урожайность зелёной массы травосмесей при минимальной технологии
подготовки почвы перед посевом, ц/га**

Вариант	1-й год пользования			2-й год пользования	3-й год пользования			В среднем за 3 года
	1-й укос	2-й укос	в сумме за 2 укоса	1-й укос	1-й укос	2-й укос	в сумме за 2 укоса	
1	236	92	328	256	110	0	110	231
2	227	68	295	293	174	124	298	295
3	237	84	321	232	204	77	281	278
4	260	91	351	255	93	0	93	233
5	84	34	118	211	236	127	363	231
6	125	40	165	208	164	81	245	206
7	116	40	156	205	124	0	124	162
8	38	25	63	208	124	124	248	173
9	77	30	107	152	120	91	211	157
10	131	47	178	245	130	0	130	184
11	54	30	84	124	244	80	324	177
12	77	29	106	156	161	60	221	161
НСР ₀₅			14,8	9,2			27,3	28,7

ные условия для произрастания растений. В июне и июле осадков выпадало 79 и 37% от нормы соответственно, температурный режим в эти месяцы превышал средние значения на 14-31%.

В этих условиях на супесчаных почвах удалось провести два полноценных укоса в большинстве вариантов опыта, второй укос за счёт бобовых компонентов — лядвенца рогатого и люцерны изменчивой. Надземная часть злаковых видов отмерла, и лишь в осенний период после обильных осадков было отмечено отрастание большинства злаковых компонентов. При традиционной технологии максимальный урожай зелёной массы был получен во 2-м варианте в смеси люцерны изменчивая + пырей удлинённый — 539 ц/га, по минимальной технологии — в 5-м варианте, где высевалась смесь люцерны изменчивая + житняк гребневидный — 363 ц/га.

Бобовые компоненты травосмесей в первые годы жизни травостоев в большинстве изучаемых вариантов занимали ведущее место в структуре урожая (табл. 4). В первый год пользования их доля в урожае первого укоса в зависимости от варианта опыта находилась в пределах 32-85% и 0-89% соответственно при традиционной и минимальной обработках почвы. Максимальные урожаи бобовых были сформированы в вариантах с участием клевера лугового и гибридного. Позднее развивающиеся лядвенец рогатый и люцерны изменчивая увеличили долю участия в урожае начиная со второго года пользования, что и обеспечивало получение 100% урожая во втором укосе на третий год пользования травостоев в экстремальных условиях сухого и жаркого периода.

Посев травосмесей по традиционной технологии в среднем за годы исследований по вариантам опыта обеспечивал сбор сухого вещества 47-86 ц/га, по минимальной технологии — 32-75 ц/га (табл. 5). Традиционная технология подготовки почвы к посеву травосмесей также способствовала наибольшему сбору кормовых единиц, выходу обменной энергии и переваримого протеина по сравнению с минимальной обработкой почвы соответственно в 1,2-1,3; 1,2-1,4 и 1,1-1,3 раза. Наилучшие показатели продуктивности были получены в смеси люцерны изменчивая + пырей удлинённый при обеих технологиях возделывания травосмесей.

Т а б л и ц а 4

Участие бобовых трав в формировании урожая зелёной массы травосмесей по годам пользования, %

Вариант	Традиционная					Минимальная				
	1-й год пользования		2-й год пользования		3-й год пользования	1-й год пользования		2-й год пользования	3-й год пользования	
	1-й укос	2-й укос	1-й укос	1-й укос	2-й укос	1-й укос	2-й укос	1-й укос	1-й укос	2-й укос
1	77	70	57	70	0	89	88	58	21	0
2	78	75	75	73	100	72	70	74	64	100
3	66	60	88	77	100	62	60	86	65	100
4	69	65	71	61	0	65	65	54	39	0
5	68	60	70	87	100	55	50	60	88	100
6	50	50	60	79	100	83	80	66	80	100
7	85	80	83	50	0	73	70	82	68	0
8	61	60	87	85	100	60	60	89	87	100
9	44	40	81	79	100	71	70	71	59	100
10	54	40	78	37	0	53	60	82	65	0
11	42	30	73	87	100	0	0	55	75	100
12	32	30	57	67	100	47	20	63	57	100

**Продуктивность травосмесей сенокосного использования
в зависимости от технологии подготовки почвы, в среднем за 2008-2010 гг.**

Вариант	Традиционная				Минимальная			
	сух. вещество, ц/га	к. ед, ц/га	ОЭ, ГДж/га	перев. прот., ц/га	сух. веще- ство, ц/га	к. ед., ц/га	ОЭ, ГДж/га	перев. прот., ц/га
1	54	43	50	5,0	48	37	44	5,2
2	86	63	76	9,3	75	54	65	8,4
3	71	59	68	7,1	64	53	61	7,1
4	62	51	55	6,7	54	43	49	6,0
5	62	46	56	6,6	61	46	55	6,8
6	66	55	62	6,4	47	40	46	5,6
7	47	37	44	5,2	32	26	31	4,1
8	48	35	43	6,8	42	32	39	5,7
9	51	42	49	5,7	38	31	37	4,6
10	50	38	47	5,2	39	31	43	4,4
11	57	41	51	6,9	47	33	48	6,2
12	53	42	50	5,3	43	34	41	4,4
НСР ₀₅	3,2							

Результаты энергетической оценки травостоев свидетельствуют о высокой эффективности создания разнородных травосмесей сенокосного использования (табл. 6). Растения разных ботанических групп в силу своих биологических особенностей различаются по биохимическому составу качество корма изменялось в

Таблица 6

**Энергопротеиновая питательность травосмесей сенокосного использования
при различных технологиях возделывания, среднее за 2008-2009 гг.**

Вариант	Традиционная				Минимальная			
	сырой прот., %	ОЭ, МДж/кг	сырой жир, %	перев. прот. г/к.ед.	сырой протеин, %	ОЭ, МДж/кг	сырой жир, %	перев. прот. г/к.ед.
1	15,2	9,1	3,0	146	15,8	9,3	2,9	143
2	15,9	8,9	3,1	152	16,6	8,9	3,1	153
3	14,7	9,6	3,0	122	15,4	9,6	3,0	128
4	15,0	9,5	2,9	136	15,4	9,4	3,0	141
5	15,7	9,0	3,1	140	15,4	9,0	3,2	130
6	14,1	9,5	3,0	120	15,2	9,8	3,1	128
7	16,6	9,5	2,7	139	16,6	9,5	2,7	152
8	19,2	9,0	3,0	188	18,3	9,1	3,0	149
9	15,4	9,2	3,0	136	15,4	9,6	3,1	141
10	15,5	9,2	2,7	139	15,8	9,4	2,5	143
11	17,1	8,8	3,0	159	14,6	8,6	2,9	138
12	15,4	9,1	3,0	136	14,7	9,2	2,9	125

зависимости от долевого участия видов в составе фитоценоза. При большой доле в составе травосмесей бобовых трав (64-89%) повышалось содержание сырого протеина при традиционной технологии от 14,1 до 19,2%, по минимальной — от 14,6 до 18,3%.

Обеспеченность корма переваримым протеином по обеим технологиям в полной мере отвечала нормативным требованиям для молочного скота, а в большинстве вариантов значительно превосходила эти показатели.

Важно оценить эффективность возделывания травосмесей через выход конечной животноводческой продукции — молока и мяса. С учётом сложившихся в хозяйстве рационов кормления скота были рассчитаны эти показатели и определены затраты корма и его себестоимость. Выход молока и мяса зависел от производства кормов, с повышением продуктивности травосмесей возрастал выход животноводческой продукции и снижались затраты на его производство (табл. 7). Наилучшие

Таблица 7

Эффективность травосмесей при производстве молока и мяса при различных технологиях их создания, среднее за 2008-2009 гг.
(числитель — традиционная, знаменатель — минимальная технологии)

Вариант	Сбор к. ед., ц/га	Выход, ц/га		Себестоимость 1 ц к. ед, руб.	Затраты корма на 1 ц, руб.	
		молока	мяса		молоко	мясо
1	51/46	41/37	4,3/3,9	170/158	21/20	205/189
2	50/53	40/42	4,2/4,4	119/138	21/17	196/164
3	59/53	47/42	4,8/4,5	146/146	18/17	173/174
4	63/56	51/45	5,3/4,7	149/136	19/17	179/163
5	40/37	32/29	3,3/3,1	218/194	27/25	260/235
6	50/36	40/29	4,2/3,0	160/192	20/24	192/230
7	42/29	33/23	3,5/2,4	197/249	24/31	234/298
8	25/25	20/20	2,1/2,1	324/313	41/44	392/399
9	33/26	26/21	2,8/2,1	250/274	31/35	298/329
10	25/36	32/29	3,3/3,0	206/200	26/25	246/240
11	24/21	19/17	2,1/1,8	381/341	48/43	454/403
12	30/28	24/23	2,6/2,4	276/250	35/31	332/298

показатели по производству молока и мяса и минимальные затраты на их производство были получены в 4-м и 3-м вариантах в смесях клевер гибридный + клевер луговой + житняк гребневидный и люцерна рогатый + пырей удлинённый при обеих технологиях их возделывания.

Выводы

1. В условиях дерново-подзолистых супесчаных почв Калужской обл. травосмеси с участием малораспространённых и нетрадиционных для региона засухоустойчивых видов и сортов бобовых и злаковых трав в год посева формировали травостои в зависимости от варианта опыта с плотностью 172-688 шт./м² побегов при традиционной и 163-428 шт./м² побегов при минимальной технологиях подготовки почвы к посеву. Доля бобовых компонентов в смесях составляла в зависимости от варианта 45-75% при традиционной и 68-91% при минимальной технологиях.

2. В среднем за 3 года исследований наибольшие урожаи зелёной массы при обеих технологиях подготовки почвы к посеву были сформированы в смесях люцерны изменчивой с пыреем удлинённым и лядвенца рогатого с пыреем удлинённым. В течение первых двух лет пользования высокая урожайность была получена в травосмесях клевер гибридный с клевером луговым и пыреем удлинённым, а также в смеси клевер гибридный с клевером луговым и житняком гребневидным.

3. На бедных супесчаных почвах при правильном подборе в травосмеси адаптированных к данным почвенно-климатическим условиям видов и сортов многолетних трав можно получать до 86 ц сухого вещества, 6,3 тыс. к. ед. и 9,3 ц переваримого протеина с 1 га при традиционной и 75 ц, 5,4 тыс. к. ед., 8,4 ц с 1 га соответственно при минимальных технологиях обработки почвы перед посевом.

Библиографический список

1. Акулов А. А., Полищук П. П. Значение полевого кормопроизводства в формировании кормовой базы животноводства // Кормопроизводство, 2006. № 2. С. 15-18.
2. Благовещенский Г. В. Кормопроизводство Нечернозёмной зоны в изменяющемся климате // Кормопроизводство, 2008. № 10. С. 6-8.
3. Кузьмич М. А., Кузьмич Л. С., Чуйкова А. В. Зимостойкость озимой тритикале в условиях Московской области // Агрехимический вестник, 2008. № 2. С. 36-38.
4. Кутузова А. А., Проворная Е. Е. Создание бобово-злаковых сенокосов на лугах Нечернозёмной зоны // Земледелие, 2005. № 4. С. 23-24.
5. Лазарев П. П., Авдеев С. М. Продуктивность сортов клевера лугового и люцерны изменчивой нового поколения в травосмесях со злаковыми травами // Известия ТСХА, 2006. Вып. 2. С. 40-49.
6. Лукашов В. П. Роль многолетних бобовых трав в системе кормопроизводства // Кормопроизводство, 2001. № 6. С. 18-22.
7. Элит Л. В. Принципы построения моделей луговых травостоев различного назначения // Кормопроизводство, 2006. № 1. С. 15-17.
8. Frame J., Harkess R. D. The productivity of four forage legumes sown alone and with each of five companion grasses // Grass and Forage Science, 1987. V. 42. Is. 3. P. 213-223.
9. Parsons D., Cherney J. H., Gauch H. G. J. Alfalfa Fiber Estimation in Mixed Stands and Its Relationship to Plant Morphology // Crop Sci., 2006. V. 46. P. 2446-gh2452.

SUMMARY

Research into selection of drought-resistant, non-traditional, not widespread perennial legumes and grasses in mixed grass crops in Kaluga region has been conducted. Low-cost technology to create grass stands of hay type on turf-podzolic sandy soils is worked out.

Key words: drought-resisting grasses, grain legumes mixed grass crops, sandy loam, low-cost technology.

Исаков Александр Николаевич — к. с.-х. н. Тел. (484) 72-54-11.

Эл. почта: rogneda60 a. mail, ga

Лукашов Владимир Николаевич — к. с.-х. н. Тел. (48441) 3-32-39.

Петракова Валентина Филипповна — науч. сотр. Калужского НИИСХ.

Тел. (48441) 3-32-39.