

УДК 633.2.039:[633.22'31'32+631.811+631.67

**ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ ТРАВСТОЕВ
С УЧАСТИЕМ ЕЖИ СБОРНОЙ
ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЯХ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ И ОРОШЕНИИ**

Г. С. СКОБЛИН, А. А. ЗИБАРОВ
(Кафедра луговодства)

В центральных и западных областях Нечерноземной полосы на хорошо дренированных почвах при создании культурных сенокосов в травосмеси обычно включают ежу сборную (10—12 кг/га) [7], клевер красный (6—8 кг/га) и люцерну синюю (6—7 кг/га) [3]. Однако при внесении высоких норм азотных удобрений бобовый компонент быстро выпадает и формируется злаковый травостой. Поэтому сложилось мне-

ние, что использование бобово-злаковых травосмесей не решает задачи максимальной интенсификации кормопроизводства [6].

Вместе с тем результаты опытов [8] свидетельствуют, что бобово-злаковые травосмеси при правильном подборе злакового компонента дают высокий урожай корма хорошего качества.

Продуктивность многолетних трав в значительной степени зависит от нормы высева семян [9] и соотношения компонентов в травосмеси [3]. Имеются данные [3] о значительном преимуществе двойных смесей, в которых нормы высева компонентов составляют по 70—80 % нормы высева в чистом виде, и тройных смесей, где нормы высева двух компонентов по 40—30 %, а третьего — 70—80 %, перед чистыми посевами лучших компонентов.

Многие исследователи придерживаются мнения, что внесение фосфорно-калийных удобрений под бобово-злаковый травостой способствует лучшему сохранению бобовых в травостое. Эти удобрения высокоэффективны при доле участия бобовых выше 40 % [1].

Ежа сборная характеризуется высокой продуктивностью, хорошими кормовыми качествами [4] и поэтому является ценным компонентом травосмесей [2]. Однако условия использования ежи сборной с бобовыми травами изучены еще недостаточно.

Целью наших исследований было выяснить потенциальные возможности орошаемых бобово-злаковых травосмесей при различных нормах высева ежи сборной в сочетании с клевером красным и люцерной посевной на различных фонах минерального питания.

Условия и методика

Исследования проводили в 1981—1983 гг. в совхозе «Таширово» Наро-Фоминского района Московской области.

Опытный участок располагался на одном из полей орошаемой пашни. Почва дерново-подзолистая легкосуглинистая. В пахотном горизонте содержалось общего азота 0,11 %, P_2O_5 — 29,7 мг, K_2O — 15,5 мг на 100 г почвы, гумуса — 1,61 %, $pH_{соль}$ 6,56.

Повторность 4-кратная, размещение делянок рендомизированное, площадь одной делянки 50 м².

Урожай, содержание абсолютно сухого вещества, ботанический состав и количество растений определяли по методикам ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса, массу корней — методом монолита.

При закладке опытов зимой 1980/81 г. на участке внесли навоз 60 т/га прицепом-разбрасывателем 1-ПТУ-4, весной 1981 г. провели известкование (6 т/га) автомобильным разбрасывателем АРУП-8. После этого почву вспахали плугом ПН-4-35 на глубину 22 см. Затем участок культивировали, бороновали и провели предпосевную обработку РВК-3. 22 мая посеяли покровную культуру — ячмень — сеялкой СЗТ-3,6 нормой 150 кг семян на 1 га. На следующий день посеяли травосмеси сплошным рядо-

вым машинным способом (сеялка СЗТ-3,6) перпендикулярно посевам покровной культуры и провели прикатывание катками ЗККШ-6.

Норма высева клевера красного сорта ВИК-7 составляла 6,5, люцерны посевной синей дединовской — 6,9 млн. шт/га, ежи сборной сорта ВИК-61 — 9,0 млн. шт/га. Во все травосмеси входила ежа сборная, высеваемая либо полной нормой (нечетные варианты) или половинной (четные). В смеси I и II включены клевер красный и люцерна посевная, в III и IV — только клевер красный, в V и VI — люцерна посевная.

После посева трав сразу вносили минеральные удобрения в виде 34 % аммиачной селитры, 40 % калийной соли и 20 % простого гранулированного суперфосфата (табл. 1).

Влажность почвы поддерживали не ниже 75 % ППВ, полив производили ДДН-70.

В 1981 г. за вегетационный период выпало 421 мм осадков, что на 27,1 мм меньше средних многолетних. Прием распределение их было неравномерным: в мае всего 33,7 мм при норме 53 мм. Поэтому после появления всходов посеы поливали, оросительная норма составляла

Т а б л и ц а 1

Схема внесения минеральных удобрений

Вариант удобрения	Норма	Рано весной	После укоса		
			I	II	III
1	90P180K	45P60K	60K	—	45P60K
2	120P270K	60P90K	90K	—	60P90K
3	90P180K90N	45P60K30N	60K30N	30N	45P60K
4	120P270K180N	60P90K60N	90K60N	60N	60P90K

300 м³/га. Июнь оказался тоже засушливым. Температура воздуха в мае была на +2,1° (+10,8°), а в июне — на +4,0° выше нормы. В середине июня растения снова стали испытывать недостаток во влаге (ППВ приблизилась к 75%), и в начале второй декады июня провели второй полив, оросительная норма 400 м³/га.

После уборки покровной культуры внесли минеральные удобрения согласно схеме. Поливная норма третьего полива составила 400 м³/га. В августе и сентябре выпало осадков соответственно на 153,2 и 182,6 % больше нормы, поэтому необходимость в последующих поливах отпала. Среднемесячная температура воздуха с апреля и по октябрь была выше средней многолетней.

Вегетационный период 1982 г. оказался более благоприятным, средние месячные температуры воздуха были близкими к

норме, а осадков выпало несколько больше средних многолетних. Распределение их было также неравномерное. Поэтому после I и II укосов пришлось проводить поливы (по 400 м³/га).

По метеорологическим условиям 1983 год был близок к 1982 г. Осадков выпало 484,3 мм при норме 449 мм. Но в мае и августе пришлось провести по одному поливу (по 400 м³/га).

Температуры воздуха в апреле и мае были выше нормы, что способствовало интенсивному росту трав. В июне—июле отмечалось значительное понижение температуры, которое отрицательно повлияло на прирост зеленой массы. Среднемесячная температура в августе была близка к норме, а в сентябре и октябре — на 1,8° выше, что способствовало хорошей подготовке трав к зимовке.

Результаты

Исследования показали, что формирование структуры травостоев в значительной степени зависит от метеорологических условий вегетационного периода. Так, в первый наиболее экстремальный по метеорологическим условиям год травосмеси различались по полевой всхожести (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

Количество укоренившихся растений к концу 1-го года жизни (%)

Вариант удобрения	Ежа сборная	Клевер красный	Люцерна посевная	В среднем
I травосмесь				
1	22,1	24,7	18,7	21,8
2	17,7	27,8	18,7	20,9
3	21,0	26,3	15,8	20,9
4	17,7	23,2	11,5	17,4
II травосмесь				
1	35,4	23,2	14,4	22,9
2	28,8	24,7	11,5	20,6
3	28,8	20,1	14,4	20,1
4	33,2	23,2	13,0	21,8
III травосмесь				
1	28,8	41,8	—	34,2
2	32,1	37,1	—	34,2
3	27,7	38,7	—	32,3
4	29,9	34,0	—	31,6
IV травосмесь				
1	48,7	44,8	—	46,4
2	33,2	37,1	—	35,5
3	46,5	40,2	—	42,8
4	50,9	38,7	—	43,7
V травосмесь				
1	48,7	—	30,3	40,7
2	44,3	—	28,8	37,6
3	54,3	—	31,7	44,4
4	43,2	—	28,8	36,9
VI травосмесь				
1	79,7	—	36,0	53,2
2	64,2	—	33,1	45,4
3	93,5	—	38,9	60,4
4	62,0	—	38,9	48,0

В тройных травосмесях она оказалась ниже, чем в двойных. Причем больше всего возшло и укоренилось растений на 1 м² у травосмесей V и VI (ежа сборная и люцерна посевная). С уменьшением нормы высева ежи сборной на 50 % во II, IV и VI травосмесях увеличивались всхожесть и приживаемость как самой ежи сборной, так и клевера красного с люцерной посевной.

В тройных травосмесях полевая всхожесть ежи сборной сильно изменялась в зависимости от норм и вида минеральных удобрений. Так в I травосмеси в вариантах с азотом она была меньше, чем при внесении РК. Уменьшение нормы высева во II травосмеси в варианте 4 (120P70K180N) способствовало повышению этого показателя.

В III травосмеси (ежа сборная + клевер красный) также наблюдалось уменьшение всхожести ежи сборной в вариантах с внесением азота. Но в IV травосмеси, в которой норма высева этого вида снижена, при внесении азота на фоне 120P270K количество взшедших и ушедших в зиму растений ежи сборной было значительно больше.

В травосмесях V и VI влияние 90N на фоне 90P180K способствовало повышению всхожести ежи сборной, но при повышении нормы азота этот показатель снижался.

Полевая всхожесть клевера красного в вариантах 1, 2 и 3 оказалась выше в I травосмеси, чем во II, хотя участие ежи сборной в последнем случае было меньше. В III травосмеси внесение азота приводило к некоторому уменьшению количества растений клевера.

Люцерна посевная не переносит сильного затенения. Однако мы наблюдали, что в I травосмеси на 1 м² ее было несколько больше, чем во II. В VI травосмеси отмечено заметное увеличение этого показателя по сравнению с V травосмесью. Следует заметить, что внесение азота способствовало лучшему прорастанию и увеличению количества растений люцерны.

В итоге необходимо отметить, что в I и III травосмесях при внесении азота не увеличивалось количество растений на 1 м². Однако на фоне 120P270K во II и IV травосмесях азотные удобрения способствовали повышению всхожести и приживаемости растений. Количество их на 1 м² в V и VI травосмесях увеличивалось во всех вариантах с азотом.

Изучение ботанического состава показало, что в первый год жизни в посевах травосмесей I—IV на долю ежи сборной приходилось не более 10 %, а при совместном возделывании с люцерной оно было выше — 46,8 % (табл. 3). Повышение нормы азотных удобрений приводило к увеличению участия ежи сборной в формировании урожая.

Т а б л и ц а 3

Ботанический состав травостоя в 1981—1983 гг. (%)

Вариант удобрения	Ежа сборная		Клевер красный		Люцерна посевная		Разнотравье	
	1981	1983	1981	1983	1981	1983	1981	1983
I травосмесь								
1	2,3	55,5	91,4	24,4	3,6	13,9	2,7	6,2
2	2,2	59,4	92,4	20,7	2,0	14,5	3,4	5,5
3	4,3	90,4	84,7	4,4	4,3	2,2	6,7	3,0
4	7,2	82,6	73,5	5,0	7,6	6,5	11,7	3,8
II травосмесь								
1	4,1	56,4	78,6	17,0	12,6	22,4	4,7	4,2
2	4,7	47,2	77,7	28,7	12,1	20,3	5,5	3,8
3	3,6	69,7	84,2	16,5	8,6	8,9	3,6	4,9
4	5,0	88,5	73,1	5,1	16,2	3,3	5,7	3,1
III травосмесь								
1	1,6	51,5	95,9	45,1	—	—	2,5	3,4
2	1,5	55,0	97,1	40,0	—	—	1,4	5,0
3	6,1	77,9	78,7	17,9	—	—	15,2	4,2
4	5,8	89,7	87,2	6,9	—	—	7,0	3,4
IV травосмесь								
1	2,9	57,4	94,9	39,2	—	—	2,2	3,4
2	3,4	68,1	89,8	26,7	—	—	6,8	5,2
3	6,0	84,1	86,4	13,0	—	—	7,6	2,9
4	8,0	93,8	77,6	3,8	—	—	14,4	2,3
V травосмесь								
1	19,8	42,7	—	—	77,4	47,7	2,8	9,6
2	23,1	46,0	—	—	74,3	44,4	2,6	9,6
3	35,7	77,5	—	—	59,7	16,3	4,6	6,2
4	46,8	91,3	—	—	48,7	5,1	4,5	3,6
VI травосмесь								
1	13,3	59,8	—	—	85,7	35,8	1,0	4,4
2	14,3	48,4	—	—	83,5	46,0	2,2	5,6
3	28,4	88,0	—	—	67,9	8,1	3,7	3,8
4	34,3	91,2	—	—	62,8	4,2	2,9	4,5

Т а б л и ц а 4

Урожай сухой массы (ц/га)

Вариант удобрения	1981 г.	1982 г.	1983 г.	В сред. нем за 1981— 1983 гг.
I. травосмесь				
1	47,7	119,2	104,4	90,4
2	51,3	122,7	111,9	95,3
3	56,2	137,5	127,0	106,9
4	50,4	119,2	126,6	98,7
II травосмесь				
1	53,0	130,6	122,3	102,0
2	58,0	143,2	124,5	108,6
3	52,9	126,5	129,6	103,0
4	57,1	128,6	128,2	104,6
III травосмесь				
1	44,7	136,5	115,8	99,0
2	48,5	147,7	120,5	105,6
3	51,8	128,1	123,9	101,3
4	54,0	128,4	124,8	102,4
IV травосмесь				
1	43,8	124,0	93,9	87,2
2	51,9	139,5	106,9	99,4
3	47,5	130,4	107,2	95,0
4	41,1	117,8	116,7	91,9
V травосмесь				
1	37,8	124,9	114,5	92,4
2	42,3	142,6	120,6	101,8
3	45,0	138,2	121,8	101,7
4	47,6	131,8	130,8	103,4
VI травосмесь				
1	34,0	126,1	119,2	93,1
2	42,4	146,7	135,8	108,3
3	38,1	142,5	136,1	105,6
4	38,9	139,1	145,3	107,8
НСР ₀₅ : для част- ных разли- чий	3,96	3,72	5,42	8,38
для траво- смесей	1,98	1,86	2,72	4,20
для удоб- рений	1,62	1,52	2,22	3,42

С возрастом травостоя доля ежи сборной повышалась. Так, в первых четырех травосмесях на второй год на нее приходилось уже 59,8, а в третий год жизни — 93,4 %. Важно отметить, что в течение всех трех лет азотные удобрения способствовали росту и развитию ежи сборной.

Бобовые травы хуже реагировали на азотные удобрения, хотя в первый год жизни эти удобрения не так сильно подавляли бобовые, а во II травосмеси в варианте 3 доля бобовых была даже на 5,6 % больше, чем при внесении только 90P180K.

В первый год жизни наблюдалось доминирующее положение клевера красного в травосмесях. На второй год он стал уступать лидирующее положение еже сборной, особенно в вариантах с азотом. Так, в I травосмеси в вариантах 3 и 4 клевера было уже не более 31,7 %, а во II, III и IV травосмесях доля его оставалась еще высокой — 47,4—58,1 %. В вариантах без азота на клевер красный приходилось не менее 52,6 % травостоя.

Урожайность люцерны посевной в вариантах с азотом уменьшалась, а ежи сборной — возрастала.

На третий год жизни доля бобовых в урожае еще более понизилась. Однако в вариантах РК в травосмесях из ежи сборной и люцерны посевной участие последней было 35,8—47,7 %. При внесении азота оно составляло всего 4,2—16,3 %. Доля клевера красного в вариантах с азотными удобрениями уменьшалась до 3,8—16,5 % и сформировался злаково-бобовый травостой. На фонах РК в конце третьего года травостой был еще бобово-злаковым.

Изменения в ботаническом составе отразились на урожае сухой массы (табл. 4).

В 1981 г. максимальной урожайностью отличались тройные травосмеси — 57,1 и 58,0 ц/га. Наименьшей продуктивностью характеризовались травосмеси из ежи сборной и люцерны посевной.

Применение фосфорно-калийных удобрений обеспечивало существенную прибавку урожая всех изучаемых бобово-злаковых травосмесей. Значительная прибавка от азота получена на фоне 90P180K по всем травосмесям, кроме II.

На второй год жизни урожай трав значительно возрос. Лучшими были II, III и VI травосмеси, что особенно четко проявилось в варианте с внесением 120P270K. Существенная прибавка от РК получена по всем травосмесям. Достоверный прирост урожая от азотных удобрений наблюдался на фоне 90P180K по I, IV, V и VI травосмесям.

На третий год жизни травостоя в нем уменьшилась доля бобовых и значительно снизился урожай. В этот год при увеличении норм минеральных удобрений наблюдался прирост урожая по всем травосмесям, причем существенным он был и от азотных удобрений вследствие того, что ежа сборная заняла доминирующее положение в травосмесях, а она хорошо реагирует на азот при орошении.

Высокие урожаи сухой массы за три года получены в вариантах 120P270K во II, III и VI травосмесях.

За три года значимая прибавка урожая от азота получена в вариантах 90P180K90N по I, IV, V и VI травосмесям. От фосфорно-калийных удобрений она была достоверной во всех травосмесях.

Т а б л и ц а 5

Накопление корневой массы (ц/га) и ее коэффициент продуктивности (КП)

Вариант удобрения	1981 г.		1983 г.	
	корневая масса	КП	корневая масса	КП
I травосмесь				
1	43,36	1,10	59,41	1,76
2	47,81	1,07	63,07	1,77
3	48,97	1,15	68,27	1,86
4	44,78	1,13	67,95	1,86
II травосмесь				
1	36,20	1,46	65,46	1,87
2	44,41	1,31	83,90	1,48
3	35,22	1,50	78,07	1,66
4	39,40	1,45	66,89	1,92
III травосмесь				
1	42,82	1,04	67,98	1,70
2	45,60	1,06	78,58	1,53
3	46,07	1,12	69,31	1,79
4	49,56	1,10	73,61	1,70
IV травосмесь				
1	37,55	1,17	66,97	1,40
2	42,62	1,22	69,77	1,53
3	38,06	1,25	69,25	1,55
4	36,81	1,12	67,52	1,73
V травосмесь				
1	44,08	0,86	60,76	1,88
2	44,69	0,95	75,82	1,59
3	44,89	1,00	74,65	1,63
4	49,44	0,96	76,70	1,71
VI травосмесь				
1	32,73	1,04	64,87	1,84
2	39,67	1,07	79,76	1,70
3	36,18	1,05	75,49	1,80
4	34,64	1,12	77,84	1,87

Важную роль в формировании многолетних трав имеет корневая система. Как отмечает Г. В. Благовещенский [5], весной при достаточном количестве тепла многолетние травы начинают отрастать за счет тех пластических веществ, которые сохранились в корневой системе, узлах кущения, ветвления и в нижней части стеблей.

Из табл. 5 видно, что с возрастом травостоя корневая масса увеличивается. Причем следует отметить, что возрастание надземной и корневой массы идет параллельно. Так, в 1983 г. при внесении 120P270K по II, III и VI травосмесям был получен максимальный

урожай и накопилось большое количество корневой массы, а коэффициент продуктивности (КП) был самым низким.

Выводы

1. В условиях опыта при орошении наиболее продуктивными были тройная травосмесь (ежа сборная, 1/2 нормы + клевер красный + люцерна посевная) и двойная травосмесь (ежа сборная, 1/2 нормы + люцерна посевная), особенно при внесении 120P270K (соответственно 108,6 и 108,3 ц сухого вещества на 1 га). В этих травосмесях также был более высокий удельный вес бобовых в урожае. Так, в первый год в тройной травосмеси в варианте 120P270K доля бобовых составляла 89,8 %, а на третий год — уже 49,0 %. В двойной травосмеси в таком же варианте участие люцерны посевной было соответственно 83,5 и 46,0 %.

2. Внесение азотных удобрений приводило к некоторому повышению продуктивности бобово-злаковых травостоев лишь в первый год жизни. В последующие годы они лишь способствовали усилению доминирующего положения ежи сборной. Если в самой урожайной тройной травосмеси в вариантах 90P180K90N в первый год участие ежи сборной было 3,6 %, а в варианте 120P270K180N — 5,0 %, то на третий год — соответственно 69,7 и 88,5 %. В самой урожайной двойной травосмеси доля ежи сборной составляла соответственно 28,4; 34,3 и 88,0 и 91,2 %.

3. Фосфорно-калийные минеральные удобрения способствовали улучшению развития корневой массы многолетних трав. Например, по самым продуктивным тройной и двойной травосмесям в варианте 120P270K к концу третьего года масса корней равнялась 83,90 и 79,96 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алтунин Д. А. Удобрение сенокосов и пастбищ в Нечерноземной зоне. М.: Россельхозиздат, 1983.
2. Андреев Н. Г. Луговое хозяйство. Изд. 4-е, перераб. М.: Колос, 1981.
3. Андреев Н. Г. Луговое и полевое кормопроизводство. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Колос, 1984.
4. Андреев Н. Г., Тюльдюков В. А. Теория и практика лугового хозяйства. М.: Россельхозиздат, 1977.
5. Благовещенский Г. В. Сено, сенаж, травяная резка. Изд. 2-е, доп. М.: Московский рабочий, 1980.
6. Вавилов П. П., Посыпанов Г. С. Роль бобовых культур в решении проблемы растительного белка (лекции для слушателей ФПК — руководителей и агрономов Нечерноземной зоны). М., ТСХА, 1981.
7. Мухина Н. А., Шестиперова З. И. Клевер. Л.: Колос, 1978.
8. Тарковский М. И., Константинова А. М. и др. Люцерна. М.: Колос, 1964.
9. Шатилов И. С. Основные проблемы создания прочной кормовой базы в СССР. — В сб.: Пути интенсификации кормопроизводства. М.: Колос, 1974.

Статья поступила 20 января 1984 г.

SUMMARY

The work was carried out on the state farm "Tashirovo" of the Naro-Fominsk district of the Moscow region in 1981—1983 on soddy podzolic soils.

The highest yield—108.3 centners/ha as an average for the three years—was obtained in the variant of the grass mixture of orchard-grass (4.5 mln plants/ha)+sown alfalfa (6.9 mln plants/ha) under the application of 120P270K. This variant also had higher specific weight of alfalfa in the yield. On the first year it was 83.5%; on the second, 50.2%; on the third, 47.0%. Nitrogen fertilizers strengthened the domineering position of orchard-grass, and phosphorous and potassium fertilizers contributed to better growth of legumes.