

УДК 633.2:631.8

Известия ТСХА, выпуск 2, 1990 год

ПРОДУКТИВНОСТЬ КЛЕВЕРО-ТИМОФЕЕЧНОЙ СМЕСИ В ПОЛЕВОМ СЕВООБОРОТЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УДОБРЕНИЙ И ПОКРОВНОЙ КУЛЬТУРЫ

В. Г. ЛОШАКОВ, Г. С. ГУСЕВ, С. И. БАЧМАНОВ

(Кафедра земледелия и методики опытного дела)

В условиях Центрального района Нечерноземной зоны РСФСР при повышении урожайности зерновых культур свыше 30—40 ц/га использование их как покровных культур приводит к изреживанию травостоя и снижению продуктивности клеверо-тимофеечной смеси. Для получения хорошего травостоя и повышения продуктивности данного вида многолетних трав их следует подсевать под покров озимых и яровых культур, убираемых на корм, а так-

же поукосно после уборки озимой ржи на корм. Более эффективно полевое травосеяние на фоне сочетания органических с минеральными удобрениями, тогда как при использовании одних минеральных удобрений многолетние травы подвергаются большому угнетению покровной культурой, в результате их продуктивность снижается.

Эффективность применения всего комплекса мелиоративных, агротехнических и других мероприятий по повышению плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур может достичь максимального уровня лишь при условии рационального использования пашни в системе научно обоснованных севооборотов.

В современном земледелии Нечерноземной зоны за севооборотом остается функция снабжения растений биологическим азотом и органическим веществом растительных остатков и в полной мере сохраняется и выходит на первый план его санитарная, а также экологическая функции [3, 5, 10, 11].

В реализации этих функций севооборота важную роль играют бобовые кормовые культуры, прежде всего клевер и его смеси с тимофеевкой. Особенно большое значение имеет клевер в Северном, Северо-Западном, Центральном, Волго-Вятском, Уральском и Дальневосточном районах Российской Федерации. В таких областях, как Архангельская, Вологодская, Калининская, Ярославская, Камчатская, Сахалинская на клевер в структуре многолетних бобовых трав приходится около 100 % [13].

С 1981 по 1986 г. в 20 точках Нечерноземной зоны РСФСР проводились опыты со злаковыми, бобовыми травами и их смесями на различных уровнях минерального питания, которые еще раз подтвердили преимущество бобовых трав и их смесей по энергетической ценности, окупаемости энергетических затрат, в получении дополнительной продукции при возделывании последующей культуры. Урожайность клевера лугового в большинстве указанных районов была выше, чем люцерны. Сбор абсолютно сухого вещества клеверо-тимофеечной смеси составил 81, 93, 90 ц/га при нормах удобрений соответственно 60P90K и 60N (весной), 60P90K и 60N (после 1-го укоса), 60P90K [2].

На госсортоучастках в последние годы сборы сена травосмесей с клевером в Волго-Вятском районе составляли в среднем 44,4 ц/га, в Центральном — 54,9, в Северо-Западном — 51,8, в Белорусской ССР — 76,1, в Московской области — от 60 до 96, в Ярославской — 68,1—69,7 ц/га [6, 14]. По оценкам ряда ученых, потенциальная продуктивность клевера в настоящее время равна 110 ц сухого вещества на 1 га, или 62 ГДж/га, райграсов многолетнего и многоцветкового — соответственно 120 и 73, кукурузы на силос — 140 и 85, кормовой капусты — 100 и 60, тимофеевки — 100 ц сухого вещества и 58 ГДж/га [12, 15]. К этому необходимо добавить, что многолетние травы оставляют в почве органические остатки, масса и качество которых зависят от

урожая трав. Так, при интенсивном возделывании клевера (сбор сена более 100 ц/га) остается в расчете на 1 га 80 ц органических остатков, при экстенсивном — 10 ц, клеверо-тимофеечной смеси — соответственно 54 и 10 [15]. Одним из основных факторов, сдерживающих расширение посевов бобово-злаковых трав и рост их продуктивности, является низкая (менее 70 %) обеспеченность хозяйств семенами трав, а также отсутствие научно обоснованной технологии возделывания клевера лугового на полевых землях, обеспечивающей получение с 1 га 6000 корм. ед. и около 7—8,5 ц переваримого протеина [16]. Требуется установить место подсева трав, их виды и травосмеси, оптимальные сроки и способы рационального использования пласта многолетних трав [15].

В задачу наших исследований входило изучение влияния способов посева многолетних трав (под покров и без покрова) на урожайность клеверо-тимофеечной смеси, убираемой на сено, при различных уровнях органо-минерального питания.

Методика

Исследования проводили в 1983—1988 гг. в стационарных опытах, заложенных на полях совхоза «Революция» Ярославского района Ярославской области. Почва участка дерново-подзолистая, мощность пахотного слоя 20—22 см, содержание гумуса в пахотном слое — 1,5—1,6 %, P_2O_5 — 10,5, K_2O — 13,0 мг на 100 г, $pH_{сол}$ — 5,2—5,4, гидролитическая кислотность — 2,2—2,4 мг-экв на 100 г, степень насыщенности основаниями — 80 %. Опыт 2-факторный.

Фактор А — способы посева трав.

I — подсев под зерновые культуры: 1 — озимую рожь; 2 и 3 — ячмень с нормой высева соответственно 5,5 и 4,0 млн всхожих семян на 1 га (в дальнейшем 5,5 и 4,0 млн/га), 4—5 — овес с нормой высева 6,0 и 4,5 млн всхожих семян на 1 га.

II — подсев под культуры, убираемые на зеленый корм: 1 — озимую рожь; 2 — однолетние травы (вико- и горохоовсяные смеси).

III — беспокровный посев: 1 и 2 — по яри соответствующим ранне- и поздневесенний; 3 и 4 — поукосно после уборки на зеленый корм соответственно озимой ржи и однолетних трав.

Фактор Б — три уровня урожайности как покровной культуры, так и трав: 1-й — 22, 2-й — 35; 3-й —

47 ц корм. ед. с 1 га, что обеспечивалось внесением под основную обработку соответственно 20, 40 и 80 т бесподстильного навоза в расчете на 1 га (в дальнейшем 1, 2 и 3-й уровни питания) с добавлением недостающего количества питательных веществ в минеральной форме (органоминеральный фон). В дополнение к этому в варианте с ячменем применялись также одни минеральные удобрения (минеральный фон).

Опыт по данной схеме закладывался методом расщепленных делянок в 3-кратной повторности три раза — в 1983, 1984, 1985 гг., учетная площадь делянок — 60 м².

Клеверо-тимофеечную смесь (клевер Конищевский, тимофеевка Ярославская 11) в соотношении 4:1 подсевали в номере 20 кг/га. Выращивали озимую рожь сорта Восход 1 (6 млн/га), ячмень сорта Московский 121 (в 1985 г.), овес сорта Геркулес, однолетние травы в смесях — горохоовсяную (1983—1984 гг.) и викоовсяную (1985 г.). Соотношение всхожих семян бобовых и овса 1:1, норма высева смеси — 4 млн всхожих семян на 1 га.

В опытах применяли общепринятую агротехнику, которая рекомендована в данной зоне для получения высоких урожаев зерновых культур, однолетних и многолетних трав.

Покровные культуры высевали в оптимальные для данной зоны агротехнические сроки. Травы под озимую рожь подсевали весной до боронования, а под яровые — в день их посева сеялкой с дисковыми сошниками. Беспокровный посев клевера с тимомфеевкой проводили одновременно с подсевом под яровые культуры (ранневесенний, или 1-й срок) или одновременно с поукосным посевом после озимой ржи на зеленый корм (поздневесенний, или 2-й срок). Для поукосных посевов трав после уборки озимой ржи и однолетних трав на зеленый корм, а также для беспокровного посева 2-го срока почву дисковали на глубину 14—16 см агрегатом БДТ-3 и обрабатывали культиватором КПС-4 с боронами, затем посеы прикатывали.

Метеорологические условия вегетационного периода были благоприятными в 1987 и 1988 гг., а в 1984, 1986 гг. отмечались засухи: количество осадков в период май—июнь было в 2 раза меньше нормы, среднесуточные температуры превышали норму в мае 1984 г. на 4,8°C, в мае и первых двух декадах июня 1986 г. — на 6,0 и 2,5°C (за период 1972—1986 гг. такого рода засухи наблюдались 7 лет [8]). В 1985 г.

избыточно влажными и прохладными были май—июнь (сумма эффективных температур на 120°C ниже средней многолетней). Конец вегетации в 1985 г. оказался достаточно теплым и сухим. В целом за рассматриваемый период (1983—1988 гг.) колебания погодных условий были, можно сказать, обычными в данной области. Для них характерна вероятность сухих лет — 5%, засушливых — 10, слабозасушливых — 25, влажных — 30, избыточно влажных — 30% [1].

Очень неблагоприятные для зимующих посевов многолетних трав и озимых условия складывались: в начале зимы 1984/85 г., когда температура воздуха в ноябре опускалась до —25...—30°C при высоте снежного покрова 2—12 см; зимой 1985/86 г. из-за высоких температур (0...+3°C) на глубине узла кущения при высоте снежного покрова 40—42 см; зимой 1986/87 г., когда наблюдалось аномальное понижение температуры в январе с абсолютным минимумом — 46°C и средней температурой с 8 по 12 января —25...—27°C. Температура почвы на глубине узла кущения при этом колебалась в пределах —10...—15°C.

Результаты

Урожайность покровных культур, как правило, была ниже запланированной на 20—25% (табл. 1). Сокращение норм высева ячменя и овса мало влияло на среднюю за 3 года урожайность как на минеральном, так и органо-минеральном фонах питания, хотя и отмечалась тенденция к некоторому ее увеличению на 3-м уровне питания. Незначительное преимущество более высокой нормы высева ячменя выявлено на 1-м уровне минерального питания. Урожай ячменя на 2-м уровне практически были одинаковыми.

Снижение норм высева на 25% способствовало увеличению общей и продуктивной кустистости растений, повышению массы 1000 зерен и их количества в колосе. Это также повышало устойчивость зерновых к полеганию.

Многие исследователи [4, 7, 18] выделяют следующие основные причины выпадения трав под покровом: слабая окультуренность почвы, недостаточные освещенность и обеспеченность растений водой, разнообразные болезни.

По мере развития покровных культур освещенность трав изменялась от большей в фазу всходов трав к меньшей в фазу 1—

Урожайность (ц/га) покровных культур

Культура	Уровень планируемой урожайности (уровень питания)	1984 г.	1985 г.	1986 г.	Средняя
<i>Зерно</i>					
Оз. рожь	1-й	18,6	19,0	20,8	19,5
	2-й	27,3	23,0	28,7	26,3
	3-й	36,1	31,8	31,1	33,0
Ячмень	1-й	20,2	19,1	18,1	19,1
		17,8	17,7	18,5	18,0
	2-й	22,8	25,3	23,7	23,9
		21,8	24,3	23,6	23,2
	3-й	34,2	30,7	33,9	32,9
		34,2	30,7	33,0	32,9
Ячмень (минер: льный фон)	1-й	17,8	18,1	19,2	18,4
		18,4	17,0	21,6	19,0
	2-й	22,7	23,7	29,5	25,3
		24,5	22,1	30,5	25,7
	3-й	27,1	27,1	29,0	27,7
		29,5	25,3	41,9	32,2
Овес	1-й	14,3	19,3	20,4	18,0
		18,0	18,4	19,0	18,5
	2-й	24,0	26,2	26,3	25,5
		25,3	28,2	28,4	27,3
	3-й	35,9	36,2	31,2	34,4
		31,8	34,7	34,7	33,7
<i>Зеленая масса</i>					
Озимая рожь на зеленый корм	1-й	117,3	116,3	127,9	120,5
	2-й	146,4	234,7	156,7	179,3
	3-й	187,6	264,7	153,3	201,9
Однолетние травы	1-й	136,5	141,0	178,3	151,9
	2-й	169,0	206,0	220,1	198,4

Примечание. Здесь и в последующих таблицах для ячменя и овса в числителе — при повышенной норме высева, в знаменателе — при пониженной.

2 листьев, снова увеличиваясь к фазе 3—4 листьев (табл. 2). У клевера особенно чувствительная к недостатку света фаза развития — появление 1—2-го листьев, и именно в это время травы испытывают наибольшее затенение под покровом зерновых культур и однолетних травосмесей. По степени затенения трав в фазы 1—2 и 3—4 листьев зерновые располагаются в следующий убывающий ряд: овес — ячмень — рожь.

Увеличение уровня планируемого урожая приводило к усилению затенения под покровом. Снижение нормы высева ячменя на органо-минеральном фоне, как правило, обеспечивало улучшение освещенности трав. Под овсом освещенность трав в фазу 3—4 листьев у клевера была меньше при пониженной норме высева. При внесении одних минеральных удобрений в посевах ячменя значение этого показателя было меньше, чем по органо-минеральному фону, во всех случаях. Более затененные травос-

Освещенность трав (% к освещенности над посевом) при трех уровнях планируемой урожайности в среднем за 1984—1986 гг.

Покровные культуры и варианты беспокровных посевов трав	1-й уровень			2-й уровень			3-й уровень		
	Всходы	1—2 листа	3—4 листа	Всходы	1—2 листа	3—4 листа	Всходы	1—2 листа	3—4 листа
<i>Подсев под зерновые культуры</i>									
Оз. рожь	30,9	16,9	36,3	26,1	18,9	21,1	27,2	16,8	23,5
Ячмень	30,0	17,8	25,0	23,6	17,3	19,8	16,8	12,4	19,2
Ячмень (минеральный фон)	39,5	21,1	24,8	28,8	19,9	20,6	23,9	16,1	14,9
Овес	28,2	13,4	18,0	15,2	7,7	12,9	12,1	8,8	13,0
	32,6	12,9	18,0	21,7	6,0	10,8	18,3	7,0	12,5
	32,6	11,2	15,3	21,3	9,6	10,9	18,6	8,5	9,9
	36,6	14,5	13,2	27,8	14,9	8,3	19,2	7,1	9,3
<i>Подсев под культуры, убираемые на зеленый корм</i>									
Оз. рожь	86,1	61,9	49,9	83,6	62,9	49,9	86,9	65,2	47,7
Однолетние травы	36,2	9,5	71,7	22,5	6,9	67,2	19,4	6,1	71,1
<i>Беспокровный посев</i>									
Ранневесенний	76,1	59,9	40,8	75,3	50,9	36,6	76,2	51,9	32,3
Поздневесенний	95,6	84,8	83,8	98,9	89,5	89,8	100,0	88,7	87,0
Поукосно после оз. ржи на зеленый корм	93,0	87,7	89,6	98,8	92,4	88,0	99,6	92,2	82,6
Поукосно после однолетних трав	95,8	—	—	94,2	—	—	99,0	—	—

стой в фазы 1—2 и 3—4 листьев клевера отмечены при пониженных нормах высева ячменя на минеральном фоне.

Здесь надо отметить, что приводимые данные не совсем полно характеризуют условия освещенности под покровом. Из табл. 3 видно, например, что в июне 1985 г. продолжительность солнечного сияния была в 1,5—2 раза меньше, чем в другие годы. В этом году наименьшая освещенность (2,7 тыс. лк) наблюдалась под покровом овса (6,0 млн/га) в фазы 1—2 и 3—4 листьев на 3-м уровне питания, а также под однолетними травами на зеленый корм — (1,1 тыс. лк) в фазу 1—2 листьев у клевера. В засушливые 1984 и 1986 гг. освещенность клевера с тимофеевкой была выше. Солнеч-

Т а б л и ц а 3
Продолжительность солнечного сияния (ч)

Месяц	Декада			Сумма за месяц
	I	II	III	
<i>1984 г.</i>				
Май	75,9	93,8	108,9	278,6
Июнь	90,0	54,3	78,7	223,0
Июль	108,3	87,2	88,5	284,0
Август	93,5	55,2	63,8	212,5
<i>1985 г.</i>				
Май	71,8	87,3	109,1	268,2
Июнь	66,1	41,1	58,6	165,8
Июль	65,6	105,9	95,8	267,3
Август	86,7	91,1	90,3	268,1
<i>1986 г.</i>				
Май	123,6	100,0	95,4	319,0
Июнь	80,2	139,0	72,9	292,1
Июль	94,7	71,8	137,9	304,4
Август	124,0	52,7	50,0	226,7

Густота стояния (шт/м²) клевера и тимофеевки перед уходом в зиму при трех уровнях планируемой урожайности (в среднем за 1984—1986 гг.)

Покровные культуры и варианты беспокровных посевов	1-й уровень		2-й уровень		3-й уровень	
	Клевер	Тимофеевка	Клевер	Тимофеевка	Клевер	Тимофеевка
<i>Подсев под зерновые культуры</i>						
Оз. рожь	49	36	43	37	36	31
Ячмень	47	25	50	30	42	33
	48	34	42	27	41	25
Ячмень (минеральный фон)	47	32	37	22	17	23
	48	35	30	27	24	24
Овес	35	28	28	29	26	14
	38	36	36	27	33	31
<i>Подсев под культуры, убираемые на зеленый корм</i>						
Оз. рожь	57	36	59	50	68	48
Однолетние травы	69	55	66	69	80	64
<i>Беспокровный посев</i>						
Ранневесенний	73	67	62	58	42	51
Поздневесенний	67	80	80	78	88	85
Поукосно после оз. ржи	74	59	74	58	71	59
Поукосно после однолетних трав	65	54	69	52	71	52

ная радиация, как фактор жизнедеятельности растений, действует в совокупности с другими факторами (наличие влаги, элементов питания и др.), влияние которых непременно сказывается на освещенности растений, либо улучшая, либо ухудшая ее [4, 7, 17].

В Нечерноземной зоне РСФСР особую значимость для роста растений имеют количество осадков и температурный режим в июне. Установлено, что чем больше осадков и чем умереннее температуры в этот период, тем эффективнее применение соответствующих агроприемов и удобрений [9].

В нашем опыте во все годы семена трав высевали весной в хорошо увлажненную почву, но в 1984 и 1986 гг. клевер испытывал недостаток влаги уже в фазу всходов и до формирования 1—2 листьев. Под озимыми это произошло раньше. Содержание влаги в почвенных слоях 0—2 и 5—10 см в этот период составило в 1984 г. под озимой рожью на зерно и зеленый корм 6,5—13,9 (%) на абсолютно сухую почву), под ячменем — 7,0—14,5, под овсом — 7,6—14,5 %. В 1986 г. недостаток влаги отмечался более длительный период времени, что сильно задержало появление всходов. В эти годы лучшие условия увлажнения создавались в вариантах беспокровных посевов. Поукосные посевы трав после озимой ржи и однолетних трав на зеленый корм в 1984 г. не испытывали недостатка влаги. В 1984 г. на протяжении всего периода вегетации влажность почвы не опускалась ниже 22,2 % и всходы трав были дружными.

На травы в первый год жизни могут угнетающе влиять не только покровные культуры, но и сорняки. Проведенные нами обследования показали, что количество сорняков увеличивается в посевах ячменя и овса с повышением уровня органо-минерального питания. Несколько меньше их было по минеральному фону в посевах ячменя. Снижение норм высева покровных ячменя и овса также увеличивало число сорных растений.

Как следует из табл. 4, к концу вегетации наибольшее количество побегов трав было в беспокровных посевах и посевах под культуры, убираемые на зеленый корм, а наименьшее — под покровом овса, а также ячменя на минеральном фоне питания. Снижение нормы высева ячменя по-разному влияло на количество побегов трав в зависимости от уровня планируемого урожая и фона удобрения. Уменьшение же нормы высева овса приводило к увеличению густоты стояния трав. При внесении одних минеральных удобрений численность побегов клевера была ниже, чем по органо-минеральному фону, к тому же она сокращалась с ростом уровня планируемого урожая. Так, в 1984 г. наибольшее количество побегов трав сформировалось к концу вегетации под озимой рожью на зеленый корм, в поукосном посева трав и летнем беспокровном их посева.

Положительное влияние фона удобрения на этот показатель проявилось в вариантах летнего беспокровного посева и в меньшей степени — в поукосных посевах после ржи и однолетних трав. Под покровом зерновых культур повышение норм удобрений, напротив, приводило к снижению количества побегов трав или оставляло его без изменения. Уменьшение нормы высева покровной культуры практически не влияло на данный показатель.

В более благоприятном для роста трав 1985 г. всходы, как уже говорилось, были дружными, наибольшее количество растений в начале вегетации отмечалось в вариантах с рожью на зерно и на зеленый корм, с ячменем и овсом при меньших нормах высева семян. Уровень питания в этом году не влиял на число всходов. В течение вегетации сильнее были угнетены травы под покровом ячменя (5,5 млн/га), овса и озимой ржи на зерно, причем с повышением уровня питания это угнетение увеличивалось. К концу вегетации наибольшее количество побегов клевера и тимopheевки сформировалось в беспокровных посевах, под однолетними травами на зеленый корм, под озимой рожью на зеленый корм (при подсева трав под покров и при поукосном).

В 1986 г. из-за длительного засушливого периода в начале вегетации (май — III декада июня) всхожесть семян трав под покровом культур значительно снизилась, отмечалась их гибель как под покровом, так и при беспокровном посева. Ливневые дожди в начале июля привели к заплыванию почвы в поукосных посевах трав после озимой ржи на зеленый корм и в беспокровном посева во 2-й срок, что снизило всхожесть трав и их количество к концу вегетации.

Выживаемость трав под покровом во многом определяется темпами формирования их вегетативной массы [7, 16]. В нашем опыте в 1984 г. в начале вегетации масса 10 растений колебалась от 1,4 г под покровом озимой ржи на зерно до 9,6 г в беспокровном посеве 1-го срока. После выхода из-под покрова наибольшей массой характеризовались растения клевера в вариантах с ячменем (4 млн/га) при 2-м уровне питания, в беспокровном посеве при 2-м и 3-м уровнях, после однолетних трав при 2-м уровне, после озимой ржи на зеленый корм при 3-м уровне, а наименьшей — после зерновых при 1-м и 3-м уровнях, т. е. там, где условия питания и освещения находились в минимуме.

Если в 1984 и 1986 гг. масса клевера увеличивалась равномерно, то в 1985 г. на протяжении вегетации растения под покровом зерновых сначала набирали массу, затем ее сбрасывали. Изменения массы 10 растений под покровом ржи и ячменя при 2-м уровне были следующими: под рожью в начале вегетации — 6,0 г, в середине — 1,8, перед выходом из-под покрова — 2,7 г; под ячменем — соответственно 6,1; 2,3 и 1,9 г; при 3-м уровне: под рожью — 5,1; 1,9 и 3,9 г; под ячменем — 5,9; 2,5 и 2,8, а на минеральном фоне — 6,2; 1,7 и 1,1 г. При этом растения вытягивались в высоту и утончались. В беспокровном посеве после однолетних трав и озимой ржи на зеленый корм масса 10 растений составляла 10—13 г. Необходимо отметить разницу в значении этого показателя по годам в посевах поздних сроков после однолетних трав и озимой ржи на зеленый корм. Так, если в 1984 и 1986 гг. масса 10 растений колебалась от 15,6 до 41,6 г, то в 1985 г. — от 1,0 до 3,1 г из-за недостатка сумм эффективных температур в этот вегетационный период.

В 1984, 1986 гг. всходы тимopheевки появились после выхода растений из-под покрова. В 1985 г. в начале вегетации масса тимopheевки в расчете на 10 растений была выше в вариантах с зерновыми культурами и однолетними травами, а к концу вегетации преимущество получили посевы трав после озимой ржи на зеленый корм, поукосные посевы после озимой ржи и однолетних трав на зеленый корм, а также беспокровные посевы трав. Эта закономерность прослеживалась на всех уровнях питания.

Способы посева трав и нормы удобрений оказывали различное влияние на урожай сена трав 1-го и 2-го годов пользования в зависимости от метеорологических условий в соответствующие периоды роста (табл. 5). Наибольший урожай сена в 1-й год пользования (1985 г.) был получен при 3-м уровне питания в поукосном посеве после озимой ржи, убираемой на зеленый корм, он составил 112,0 ц/га. В этом опыте, заложенном в 1983 г., травы 1-го года пользования формировали достаточно высокие урожаи сена после выхода из-под покрова яровых зерновых. В опыте, заложенном в 1984 г., наибольшие урожаи формировались в беспокровном посеве смеси трав во 2-й срок: при

Таблица 5

Сбор сена (ц/га) клеверо-тимофеечной смеси в среднем по опытам, заложенным в 1983, 1984 и 1985 гг.

Покровная культура и варианты беспокровных посевов	1-й год пользования			2-й год пользования			Всего за 2 года		
	Уровень питания								
	1-й	2-й	3-й	1-й	2-й	3-й	1-й	2-й	3-й
<i>Подсев под зерновые культуры</i>									
Оз. рожь	67,2	66,2	65,6	73,0	76,1	65,4	140,5	142,3	131,0
Ячмень	59,4	68,5	70,3	78,2	72,7	70,6	137,6	141,6	140,9
Ячмень (минеральный фон)	69,9	70,4	68,3	76,4	72,7	82,0	146,3	143,1	150,3
	65,8	51,8	48,1	80,5	58,0	69,7	146,3	109,8	117,8
Овес	67,0	60,8	57,9	84,3	76,1	73,6	151,3	136,9	131,5
	68,5	64,2	55,7	98,8	106,1	72,7	167,3	170,3	128,4
<i>Подсев под культуры, убираемые на зеленый корм</i>									
Оз. пшеница	69,4	84,0	79,3	80,9	79,3	78,3	150,3	163,3	157,6
Однолетние	58,4	82,2	62,7	77,1	67,7	74,9	135,5	149,9	137,6
<i>Беспокровный посев</i>									
Ранневесенний	75,3	79,2	73,7	80,6	69,5	84,4	155,9	148,7	158,1
Поздневесенний	71,0	82,7	91,7	74,2	69,0	78,2	145,2	151,7	169,9
Поукосно после оз. ржи	70,8	76,5	83,5	77,9	78,6	77,7	148,7	155,1	161,2
Поукосно после однолетних трав	55,5	63,2	63,3	70,7	78,4	71,2	126,2	141,6	134,5
НСР ₀₅ :									
по фактору А		5,3			5,2			7,6	
по фактору Б		2,3			14,2			5,0	

2-м уровне питания — 105,2, при 3-м уровне — 111,0 ц/га. Существенно ниже в этот год были урожаи трав после зерновых. Среди них в лучшем положении оказывались травы под покровом культуры с меньшей нормой высева. Неблагоприятные условия увлажнения в 1986 г. отрицательно сказались на продуктивности трав 1-го года пользования в 1987 г. в опыте, заложенном в 1985 г. Несколько лучше здесь выглядели поукосный посев после ржи и беспокровный посев трав.

В среднем по трем закладкам опыта урожай трав 1-го года пользования был выше в беспокровных посевах (за исключением варианта с поукосным посевом после однолетних трав на зеленый корм), а также в посевах после культур, убираемых на зеленый корм, среди которых преимущество было за озимой рожью. Существенно уступали им по продуктивности варианты, где в качестве покровных использовались зерновые культуры. Уменьшение нормы высева ячменя и овса несущественно влияло на урожай трав 1-го года пользования. Здесь исключение составили урожай трав, полученные под покровом ячменя при 1-м уровне питания на органо-минеральном фоне и при 3-м уровне — на минеральном фоне. С ростом уровня питания урожай трав 1-го года пользования возрастал в вариантах с беспокров-

ным поздневесенним посевом и поукосным посевом после озимой ржи на зеленый корм.

Применение одних минеральных удобрений в посевах ячменя приводило к уменьшению урожая трав, особенно при норме высева 5,5 млн всхожих семян на 1 га и повышенных нормах удобрений.

На 2-й год пользования травы восстанавливали продуктивность в вариантах с зерновыми покровными культурами и по этому показателю выравнивались с беспокровными посевами и поукосными посевами после трав, убираемых на зеленый корм, а в вариантах с овсом (4,5 млн/га) при 1-м и 2-м уровнях питания их урожайность была существенно выше, чем в последних.

За 2 года пользования в среднем по трем закладкам опыта наибольшие урожаи сена трав были получены в вариантах с беспокровным поздневесенним и поукосным после озимой ржи на зеленый корм посевами, под покровом озимой ржи на зеленый корм, овса (4,5 млн/га) при 1-м и 2-м уровнях питания (табл. 5). Снижение нормы высева ячменя приводило к существенному увеличению урожая сена при 1-м и 3-м уровнях питания на органо-минеральном фоне и 2-м и 3-м уровнях — на минеральном. Среди зерновых культур при 1-м уровне питания существенное преимущество как покровная культура имел овес (4,5 и 6,0 млн/га); при 2-м уровне — овес (4,5 млн/га), затем — ячмень (4,0 млн/га) на органо-минеральном фоне и рожь; при 3-м уровне — ячмень (4,0 и 5,5 млн/га) на органо-минеральном фоне.

Выводы

1. С ростом уровня планируемой урожайности (уровня питания) возрастает угнетающее влияние зерновых покровных культур на подсеянную клеверо-тимофеечную смесь. Это проявляется в ухудшении освещенности и уменьшении количества доступной влаги в корнеобитаемом слое почвы, что приводит к изреживанию травостоя и ослаблению растений. Правильный выбор покровной культуры и нормы ее высева, влияя на указанные и другие факторы жизни растений, позволят снизить конкуренцию между покровом и травами или сдвинуть ее максимум во времени, что даст возможность укрепить всходам трав. Противоречия между покровной культурой и травами возрастают в годы с экстремальными условиями освещенности и увлажнения.

2. При использовании культур, убираемых на зеленый корм, в качестве покровных ослабляется угнетение трав. Эффективность этого приема зависит от срока уборки таких культур: чем он раньше, тем продуктивнее травы.

3. Применение беспокровных посевов по зяби, а также поукосных после культур, убираемых на зеленый корм, освобождает травы от угнетающего влияния покрова. Вместе с тем это ли-

шает их защиты от повышенных температур, ливней, солнечной радиации, а также приводит к увеличению засоренности посевов при ранневесенних сроках сева трав, к уходу их в зиму неокрепшими при поздних сроках сева в те годы, когда суммы эффективных температур ниже нормы.

4. При слабой и средней обеспеченности минеральными и органическими удобрениями целесообразно использовать в качестве покровных культур овес, ячмень с нормой высева 4,0 млн/га, озимую рожь на зерно и зеленый корм, а также поукосные посевы трав после озимой ржи, которые позволяют более тщательно подготовить почву под посев, провести известкование, внести удобрения.

5. При высокой обеспеченности удобрениями более надежно сеять травы беспокровно в конце весны — начале лета, поукосно после озимой ржи на зеленый корм, под озимую рожь, убираемую на зеленый корм, под ячмень на органо-минеральном фоне питания с нормой высева 4,0 млн/га.

6. Применение одних минеральных удобрений под ячмень, используемый в качестве покровной культуры, с ростом их нормы приводит к снижению продуктивности трав.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агроклиматические ресурсы Ярославской области. — Л.: Гидрометеоиздат, 1974, с 1.—118. — 2. Благовещенский Г. В. Энергетическая эффективность производства кормов из трав. — Вестн. с.-х. науки, 1988, № 4, с. 61—67. — 3. Воробьев С. А. Научные основы севооборотов в условиях интенсификации земледелия. — Изв. ТСХА, 1983, вып. 5, с. 3—11. — 4. Воробьев С. А., Иванов Ю. Д., Антонов В. И. Покровные и беспокровные посевы многолетних трав в севооборотах Центрального района Нечерноземной зоны. — Изв. ТСХА, 1976, вып. 4, с. 42—53. — 5. Воробьев С. А., Лошаков В. Г., Четверня А. М. Севооборот — важнейшее условие интенсификации земледелия. — В сб.: Агрономич. основы специализации севооборотов. М.: Агропромиздат, 1987, с. 5—10. — 6. Гревцов П. В., Копылова И. К. Резервы клеверного поля. — Ярославль: Верхне-Волжское кн. изд-во, 1987, с. 70. — 7. Гриценко В. В., Шаронов Д. А., Бугаев П. Д. Семенная продуктивность клевера лугового в зависимости от способа обработки

почвы, покровных культур и удобрений. — Изв. ТСХА, 1986, вып. 3, с. 46—54. — 8. Гулинова Н. В. Агрометеорологические условия, баланс кормов и продуктивность животноводства. — Л.: Гидрометеоиздат, 1988, с. 248. — 9. Доспехов Б. А. Научные основы интенсивного земледелия в Нечерноземной зоне. — М.: Колос, 1976. — 10. Лошаков В. Г. Значение промежуточных культур в зональных системах земледелия. — М.: ТСХА, 1986. — 11. Лошаков В. Г. Системы земледелия в Нечерноземной зоне. — М.: Знание, 1976, № 8, с.-х. серия. — 12. Несбергер И., Опитц фон Боберфельд Б. Производство основных кормовых культур. — М.: Агропромиздат, 1988. — 13. Оляшев А. И. Состояние и перспективы развития клеверосеяния в стране. — Кормопроизводство, 1986, № 8, с. 2—7. — 14. Оляшев А. И. Состояние и перспективы развития клеверосеяния в стране. — Сб. науч. тр. ВНИИК, 1987, вып. 35, с. 3—11. — 15. Посыпанов Г. С. Влияние интенсивного возделывания бобовых трав на их симбиотическую активность, сбор белка и повышение плодородия почвы. — Вестн. с.-х. науки, 1987, № 9, с. 61—64. —

16. Смурьгин М. А. Основные итоги научных исследований по клеверу за 1981—1985 гг. и задачи на 12-ю пятилетку. — Сб. науч. тр. ВНИИК, 1987, вып. 35, с. 12—19. —

17. Шатилов И. С. Биологические

основы полевого травосеяния в Центральном районе Нечерноземной зоны. — М.: ТСХА, 1969.

Статья поступила 20 ноября 1989 г.

SUMMARY

Investigations were conducted in 1983—1988 in stationary experiments in fields of "Revolutsia" state farm (Yaroslavsky region, Yaroslavsky district) on soddy-podzolic soil.

Clover-timothy mixture was undersown under grain crops with recommended and reduced by 25 % sowing rates; under crops harvested for green fodder; as coverless sowing on fall plowed land in early spring and in late spring — early summer; after cutting crops harvested for green fodder.