

УДК [633.317+633.21]:631.584.5

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ТРАВСТОЕВ  
ЛЮЦЕРНЫ ИЗМЕНЧИВОЙ (*MEDICAGO VARIA* MARTYN.)  
В ЧИСТОМ ВИДЕ И В СМЕШАННЫХ ПОСЕВАХ  
С МЯТЛИКОВЫМИ ТРАВАМИ ПРИ ДВУХУКОСНОМ  
И ТРЕХУКОСНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ

В.К. ХРАМОЙ, Н.М. ИВАСЮК, Е.В. ИВАСЮК

(Кафедра агрономии КФ РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

**Изучена продуктивность люцернозлаковых травосмесей на дерново-подзолистой супесчаной почве. Максимальный урожай дали многокомпонентные смеси с участием люцерны изменчивой, ежи сборной и костреца безостого при двухукосном использовании.**

*Ключевые слова:* люцерна изменчивая (*Medicago varia* Martyn), люцернозлаковые травосмеси.

В настоящее время в Нечерноземной зоне активно внедряется люцерна изменчивая. Она составляет реальную конкуренцию клеверу луговому, так как отличается большим, чем у клевера, долголетием, высокой зимостойкостью и засухоустойчивостью. Благодаря этим достоинствам она является перспективной культурой для супесчаных почв, имеющих неустойчивый режим увлажнения. Однако технология возделывания люцерны в Нечерноземной зоне еще недостаточно отработана. В частности, представляет практический и теоретический интерес подбор компонентов для люцернозлаковых травосмесей и обоснование интенсивности их использования в условиях дерново-подзолистых, супесчаных почв с низким потенциальным плодородием. В связи с этим нами были проведены исследования по изучению формирования урожая люцерной изменчивой

в чистом виде и в смешанных посевах с мятликовыми травами при двух- и трехукосном использовании.

#### Методика

Исследования проводили в 2003-2007 гг. на опытном поле КФ РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева. Почва опытного участка дерново-подзолистая, супесчаная, содержание гумуса 1,2—1,3%, подвижного калия 56-62, фосфора 220-235 мг/кг почвы,  $pH_{\text{сол}}$  5,6—5,8. Для повышения уровня калийного питания вносили общим фоном калийные удобрения в дозе 90 кг д.в на 1 га.

Опыт двухфакторный. Фактор А — виды травосмесей: 1 — люцерна (Л); 2 — люцерна + кострец (Л+К); 3 — люцерна + ежа (Л+Е); 4 — люцерна + тимopheевка (Л+Т); 5 — люцерна + ежа + тимopheевка (Л+Е+Т); 6 — люцерна + ежа + кострец (Л+Е+К); 7 — люцерна + кострец + тимopheевка

ка (J+K+T); 8 — люцерна + ежа + кострец + тимфеевка (J+E+K+T). Фактор Б — количество укосов: 1 — трехукосное использование; 2 — двухукосное использование.

Опыт заложен методом расщепленных делянок, повторность 4-кратная, размещение вариантов рендомизированное. Площадь делянки 25,6 м<sup>2</sup>. В качестве объектов исследований использовали люцерну изменчивую сорта Сарга, ежу сборную (*Dactylis glomerata* L.) — Дединовская 4, тимфеевку луговую (*Phleum pratense* L.) — Карабиха, кострец безостый (*Bromopsis inermis* Leyss.) — Моршанский 760. Норма высева составила: люцерна в чистом виде — 5 млн всхожих семян на 1 га, в смесях — 3 млн/га; злаковые травы: в 2-компонентных смесях — по 2,5 млн/га, в 3-компонентных смесях — по 1,25 млн/га, в 4-компонентной смеси — по 0,85 млн/га каждого вида. Учеты и наблюдения в опыте проводили по общепринятым методикам.

В 2003, 2004 и 2006 гг. погодные условия были достаточно благоприятными для роста и развития многолетних трав — в период вегетации осадков выпадало больше нормы, а температура воздуха была близка к норме. 2005 и 2007 гг. можно охарактеризовать как засушливые — осадков выпало значительно меньше нормы, а температура воздуха была выше нормы. Травы испытывали острый недостаток влаги, поэтому 3-й укос в эти годы не сформировался.

### Результаты исследований

Наибольшей высоты травы достигали в 1-м укосе, что обусловлено наличием генеративных побегов. Во 2-м укосе высота люцерны была меньше, чем в первом в 1,3—1,6 раза, а злаковых трав — в 1,9—2,8 раза, в 3-м укосе соответственно в 1,8-2,4 и

3.3-4,7 раза (см. табл. 1). Следует отметить, что в 3-м укосе высота трав составила 19-27 см (табл. 1).

На высоту травостоя оказала влияние и интенсивность использования. При двухукосном использовании высота люцерны была больше, чем при трехукосном в 1-м укосе в 1,3—1,5 раза, во 2-м укосе — в 1,4—1,7 раза, а высота злаковых трав соответственно в 1,2—1,4 и в 1,3—1,4 раза. Злаковые травы в начале вегетации обгоняли в росте люцерну. В 1-м укосе высота их была в 1,2—1,6 раза больше, чем у люцерны. Наиболее интенсивно росли в начале вегетации кострец безостый и ежа сборная. Наименьшую высоту среди злаковых трав имела тимфеевка. После укоса интенсивность отрастания люцерны и злаков выравнивалась, и высота их во 2-м и 3-м укосах была практически одинаковой (см. табл. 1).

Наибольшую площадь листьев при обоих способах использования имели смеси с участием ежи сборной, а наименьшую — с участием тимфеевки луговой по причине выпадения ее из травостоя на 3-й год пользования (табл. 2). В 1-м укосе площадь листьев была выше, чем во 2-м укосе в 1,3—1,8 раза, и составила при двухукосном использовании 32,6-51,1, а при трехукосном — 30,7-47,1 тыс. м<sup>2</sup>/га. В 3-м укосе площадь листьев была крайне низкой — 2,4-8,3 тыс. м<sup>2</sup>/га, что в 5,5-12,8 раз меньше, чем в 1-м укосе.

Доля площади листьев люцерны в травосмесях в 1-м и 2-м укосах колебалась от 33,6% в смеси с ежой до 75,7% в смеси с тимфеевкой. Оптимальное соотношение площади листьев люцерны и злаков имели смеси: люцерна + кострец и люцерна + кострец + тимфеевка, где доля листьев люцерны составляла соответственно 41,4 и 50,8%. В 3-м укосе формирование площади листьев у люцерны проходило значительно слабее, чем у злаков. Доля площади листьев лю-

**Высота растений люцерны изменчивой и мятликовых трав, см**  
(в среднем за 2004-2007 гг.)

Культура	Варианты							
	Л	Л+К	Л+Е	Л+Т	Л+Е+Т	Л+Е+К	Л+К+Т	Л+Е+К+Т
<b>Двухукосное использование</b>								
<i>1-й укос</i>								
Люцерна	73	75	71	67	71	75	75	73
Кострец	—	118	—	—	—	113	107	105
Ежа	—	—	97	—	102	102	—	104
Тимофеевка	—	—	—	88	87	—	89	82
<i>2-й укос</i>								
Люцерна	55	49	45	52	52	52	49	51
Кострец	—	52	—	—	—	51	53	49
Ежа	—	—	39	—	39	40	—	39
Тимофеевка	—	—	—	45	45	—	43	44
<b>Трехукосное использование</b>								
<i>1-й укос</i>								
Люцерна	56	55	46	50	49	52	55	51
Кострец	—	91	—	—	—	86	86	88
Ежа	—	—	86	—	90	91	—	94
Тимофеевка	—	—	—	66	62	—	65	68
<i>2-й укос</i>								
Люцерна	40	32	34	35	30	31	34	29
Кострец	—	40	—	—	—	35	38	35
Ежа	—	—	32	—	34	35	—	33
Тимофеевка	—	—	—	41	41	—	43	42
<i>3-й укос</i>								
Люцерна	24	23	25	25	27	23	23	24
Кострец	—	20	—	—	—	21	20	19
Ежа	—	—	22	—	23	21	—	20
Тимофеевка	—	—	—	20	16	—	19	18

церны в травосмесях составила всего 14,3-34,4% и только в смеси с тимофеевкой она достигала 43,5%.

Максимальный фотосинтетический потенциал посевов (ФП) сформировался при двухукосном использовании благодаря более продолжительному функционированию листьев (табл. 3). При трехукосном использовании ФП был ниже, чем при двухукосном: в 1-м укосе в 1,4—1,6 раза, во 2-м укосе — в 1,3—1,8 раза. При этом ФП люцерны по укосам различался незначительно. Снижение ФП смесей во 2-м укосе происходило за счет злаковых трав. ФП 2-го укоса был меньше ФП 1-го укоса при

обоих способах использования на 13,6-30,1%. В 3-м укосе ФП был крайне низким — 0,01-0,12 млн м<sup>2</sup>-дн./га, что не могло компенсировать уменьшение ФП в 1-м и 2-м укосах при трехукосном использовании по сравнению с двухукосным.

Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ), напротив, была выше при трехукосном использовании, что объясняется меньшей затененностью листьев. У люцерны она составила в сутки при трехукосном использовании 4,62-5,06 г/м<sup>2</sup>, при двухукосном — 4,02-4,45 г/м<sup>2</sup>, у злаковых трав — соответственно 3,66-4,26 и 2,74-4,52 г/м<sup>2</sup>. Интенсивность фотосинтеза у люцер-

Таблица 2

Площадь листьев люцерны изменчивой и злаковых трав, тыс. м<sup>2</sup>/га  
(в среднем за 2004-2007 гг.)

Культура	Варианты							
	Л	Л+К	Л+Е	Л+Т	Л+Е+Т	Л+Е+К	Л+К+Т	Л+Е+К+Т
<b>Двухукосное использование</b>								
<i>1-й укос</i>								
Люцерна	32,6	18,4	17,2	25,3	16,9	15,5	21,6	20,3
Злаки	—	26,0	33,9	8,1	27,5	34,9	20,9	26,3
Всего	32,6	44,4	51,1	33,4	44,4	50,4	42,5	46,6
<i>2-й укос</i>								
Люцерна	21,4	13,2	11,1	18,3	12,5	10,8	16,1	14,0
Злаки	—	16,8	20,8	7,2	19,4	20,9	10,0	16,6
Всего	21,4	30,0	31,9	25,5	31,9	31,7	26,1	30,6
<b>Трехукосное использование</b>								
<i>1-й укос</i>								
Люцерна	30,7	17,2	13,3	22,3	13,5	13,9	18,4	16,0
Злаки	—	24,6	30,3	6,9	25,1	33,2	22,3	29,4
Всего	30,7	41,8	43,6	29,2	38,6	47,1	40,7	45,4
<i>2-й укос</i>								
Люцерна	20,7	15,5	8,3	17,5	10,1	10,6	12,9	10,8
Злаки	—	12,6	16,2	5,3	17,8	19,0	12,4	18,6
Всего	20,7	28,1	24,5	22,8	27,9	29,6	25,3	29,4
<i>3-й укос</i>								
Люцерна	2,4	2,1	1,0	2,0	1,0	1,1	1,9	1,4
Злаки	—	4,0	4,7	2,6	6,0	5,7	3,6	6,9
Всего	2,4	6,1	5,7	4,6	7,0	6,8	5,5	8,3

ны была выше, чем у злаковых трав: в 1-м укосе на 11,9-56,3%, во 2-м — на 20,3-70,2%. Исключение составляет тимофеевка, у которой в 1-м укосе ЧИФ была на уровне люцерны (табл. 4). Во 2-м укосе ЧИФ была ниже, чем в первом, у люцерны в 1,5—1,9 раза, у злаковых трав — в 1,7-3,1 раза. Вероятно, это связано с тем, что в начале вегетации значительная часть надземной биомассы формируется за счет перераспределения запасных питательных веществ из корней в надземные органы, а также с более благоприятными условиями увлажнения благодаря зимне-весенним запасам влаги в почве. В период отрастания после 1-го укоса корни истощены, а влажность верхнего слоя почвы снижена, и растения вынуждены затрачивать значитель-

ные ресурсы на формирование новых корней в поисках влаги. В 3-м укосе ЧПФ злаков была на уровне 2-го укоса, а люцерны — на уровне 1-го укоса. ЧПФ люцерны была в 2,2-3,3 раза больше, чем ЧПФ злаков. Это можно объяснить тем, что люцерна имела большую высоту, чем злаки и не затенялась последними. Злаковые травы состояли из укороченных побегов, листья их полегали, затеня друг друга.

При анализе показателей продуктивности травостоев можно отметить, что накопление сухой массы в среднем за четыре года при двухукосном использовании было выше, чем при трехукосном, на 9,4-33,0% (табл. 5). Наибольшее увеличение урожайности при двухукосном использовании (на 27-33%) было в смесях:

Таблица 3

**Фотосинтетический потенциал (ФП), млн м<sup>2</sup> • дн./га**  
(в среднем за 2004-2007 гг.)

Культура	Варианты							
	Л	Л+К	Л+Е	Л+Т	Л+Е+Т	Л+Е+К	Л+К+Т	Л+Е+К+Т
<b>Двухукосное использование</b>								
<i>1-й укос</i>								
Люцерна	0,81	0,45	0,42	0,62	0,42	0,38	0,54	0,49
Злаки	—	0,66	0,92	0,21	0,75	0,93	0,53	0,71
Всего	0,81	1,11	1,34	0,83	1,17	1,31	1,07	1,2
<i>2-й укос</i>								
Люцерна	0,69	0,43	0,36	0,60	0,41	0,35	0,52	0,46
Злаки	—	0,54	0,67	0,23	0,62	0,68	0,32	0,54
Всего	0,69	0,97	1,03	0,83	1,03	1,03	0,84	1,0
<b>Трехукосное использование</b>								
<i>1-й укос</i>								
Люцерна	0,54	0,3	0,23	0,38	0,23	0,24	0,31	0,26
Злаки	—	0,46	0,62	0,14	0,51	0,66	0,42	0,59
Всего	0,54	0,76	0,85	0,52	0,74	0,90	0,73	0,85
<i>2-й укос</i>								
Люцерна	0,47	0,35	0,19	0,40	0,23	0,24	0,30	0,24
Злаки	—	0,41	0,37	0,12	0,40	0,48	0,28	0,42
Всего	0,47	0,76	0,56	0,52	0,63	0,72	0,58	0,66
<i>3-й укос</i>								
Люцерна	0,04	0,03	0,015	0,03	0,015	0,02	0,03	0,02
Злаки	—	0,07	0,08	0,04	0,10	0,10	0,06	0,12
Всего	0,04	0,1	0,09	0,07	0,11	0,12	0,09	0,14

люцерна + тимофеевка; люцерна + ежа и люцерна + ежа + тимофеевка. Это связано с тем, что тимофеевка медленно отрастает и не успевает накапливать биомассу при трехукосном использовании, а ежа благодаря интенсивному росту в начале вегетации и сильному аллелопатическому воздействию угнетает люцерну, что и приводит к снижению урожая.

Более пластичными к интенсивности использования оказались люцерна и кострец. Увеличение урожайности при двухукосном использовании в смеси люцерна + кострец составило только 9%, а в одновидовом посеве люцерны — 18%.

Основную роль в формировании урожая, как при двухукосном, так и при трехукосном использовании играл 1-й укос. Доля первого укоса в

общем урожае составила при двухукосном использовании 66,3-73,0%, а при трехукосном — 63,9-69,0%. При двухукосном использовании урожай сухого вещества в 1-м укосе был выше по сравнению со 2-м укосом на 22,2-29,0 ц/га, а при трехукосном использовании — на 13,5-20,0 ц/га. Урожай 3-го укоса был крайне низким — 4-6 ц/га, что в 6-7 раз ниже, чем в 1-м укосе. Следует отметить, что на супесчаной почве формирование 3-го укоса нестабильно. Возможность его получения напрямую связана с количеством осадков в июле и августе. Из четырех лет пользования в течение двух лет 3-й укос не сформировался из-за недостаточной влагообеспеченности.

Максимальный урожай за вегетацию получен при двухукосном ис-

Таблица 4

Чистая фотосинтетическая продуктивность, г/м<sup>2</sup> ■ сутки, (в среднем за 2004-2007 гг.)

Культура	Варианты							
	Л	Л+К	Л+Е	Л+Т	Л+Е+Т	Л+Е+К	Л+К+Т	Л+Е+К+Т
<b>Двухукосное использование</b>								
<i>1-й укос</i>								
Люцерна	4,02	4,26	4,28	4,08	4,31	4,21	4,41	4,45
Злаки	—	3,45	2,74	4,52	3,32	3,33	3,81	3,39
<i>2-й укос</i>								
Люцерна	2,31	2,32	2,42	2,6	2,41	2,46	2,29	2,32
Злаки	—	1,39	1,61	1,47	1,53	1,57	2,07	1,61
<b>Трехукосное использование</b>								
<i>1-й укос</i>								
Люцерна	4,66	5,06	4,91	4,79	4,82	4,62	4,77	4,65
Злаки	—	3,91	3,66	4,28	3,60	3,69	3,98	3,76
<i>2-й укос</i>								
Люцерна	2,7	2,86	3,05	2,9	2,86	3,16	2,69	2,87
Злаки	—	1,68	2,08	2,41	2,07	1,96	3,3	2,33
<i>3-й укос</i>								
Люцерна	4,75	5,0	5,0	4,33	4,5	4,0	4,33	5,0
Злаки	—	1,85	1,50	1,75	1,50	1,60	2,0	1,66

Таблица 5

Урожай сухого вещества, ц/га (в среднем за 2004-2007 гг.)

Культура	Варианты								НСР <sub>0,5</sub>
	Л	Л+К	Л+Е	Л+Т	Л+Е+Т	Л+Е+К	Л+К+Т	Л+Е+К+Т	
<b>Двухукосное использование</b>									2,91
<i>1-й укос</i>									
Всего	43,9	43,5	45,1	42,1	44,8	48,7	47,3	48,0	2,91
В т.ч. люцерна	32,6	19,2	18,0	25,3	18,1	16,0	23,8	21,8	
<i>2-й укос</i>									1,73
Всего	19,1	18,1	19,8	21,4	19,7	19,7	17,5	19,7	
В т.ч. люцерна	16,0	10,0	8,7	15,6	9,9	8,6	11,9	10,7	
<i>Сумма за два укоса</i>									4,34
Всего	63,0	61,6	64,9	63,5	64,5	68,4	64,8	67,7	
В т.ч. люцерна	48,6	29,2	26,7	40,9	28,0	24,6	35,7	32,5	
<b>Трехукосное использование</b>									2,26
<i>1-й укос</i>									
Всего	34,3	35,6	35,2	30,9	31,0	37,6	34,8	36,2	2,26
В т.ч. люцерна	25,2	15,2	11,3	18,2	11,1	11,1	14,8	12,1	
<i>2-й укос</i>									1,3
Всего	16,3	17,7	13,8	17,4	15,2	17,6	16,8	17,2	
В т.ч. люцерна	12,7	10,0	5,8	11,6	6,6	7,6	9,2	6,9	
<i>3-й укос</i>									0,22
Всего	2,6	3,0	2,0	2,2	2,3	2,6	2,6	3,2	
В т.ч. люцерна	1,9	1,5	0,75	1,3	0,67	0,8	1,3	1,0	
<i>Сумма за три укоса</i>									3,84
Всего	53,2	56,3	51,0	50,5	48,5	57,8	54,2	56,6	
В т.ч. люцерна	39,8	26,7	17,8	31,1	18,4	19,5	25,3	20,0	

пользовании в смеси люцерна + ежа + кострец — 68,4 ц/га. Незначительно отставала от него 4-компонентная смесь. Достоверное снижение урожая было в одновидовом посеве люцерны и в смесях люцерна + кострец и люцерна + тимфеевка. Доля люцерны в вариантах с участием ежи сборной была минимальной — 35,0%. Максимальной доля люцерны была в 2-компонентной смеси люцерна + тимфеевка — 64,4% и в 4-компонентной смеси люцерна + ежа + кострец + тимфеевка — 48,0%. Таким образом, можно констатировать, что по качеству корма как показателю урожая наиболее отличается 4-компонентная смесь при двухукосном использовании.

При 3-укосном использовании максимальный урожай сухого вещества получен в смеси люцерна + ежа + кострец — 57,8 ц/га. Немного уступали ей смеси люцерна + ежа + кострец + тимфеевка и люцерна + кострец. Достоверно ниже был урожай в смесях люцерна + ежа + тимфеевка, люцерна + тимфеевка и люцерна + ежа. Доля люцерны в травосмесях с участием ежи была минимальной — 34,9%. Наибольшей она была в смесях с участием тимфеевки и костреца — 47,4-61,6%. По качеству корма как

показателю урожая наиболее отличается смесь люцерна + кострец.

## Выводы

1. На дерново-подзолистой супесчаной почве формирование 3-го укоса люцерны и люцернозлаковых травосмесей нестабильно и зависит от количества осадков во второй половине вегетационного периода.

2. Урожай сухого вещества люцернозлаковых травосмесей при двухукосном использовании на 9,4-33,0% больше, чем при трехукосном.

3. Максимальный урожай при двухукосном использовании получен в 3-компонентной смеси люцерна + ежа + кострец и 4-компонентной смеси люцерна + ежа + кострец + тимфеевка. Однако 4-компонентная смесь имеет более высокую долю люцерны, поэтому по качеству корма как показателю урожая она наиболее отличается.

4. Максимальный урожай при трехукосном использовании имеют три смеси: люцерна + ежа + кострец, люцерна + ежа + кострец + тимфеевка и люцерна + кострец. Однако, доля люцерны выше в смеси люцерна + кострец, поэтому при трехукосном использовании более выгодной является 2-компонентная люцернокострецовая смесь.

*Рецензент* — д. с.-х. н. Н.Н. Лазарев

## SUMMARY

Efficiency of alfalfa-cereal grass mixtures on sod podsolch soil is studied. The maximum yield was produced by multicomponent mixes with alfalfa, orchard grass and breme grass, when cut twice.

*Key words:* changeable alfalfa (*Medicago varia* Martyn), lucerne-cereal mixed grass crops.

**Храмой Виктор Кириллович** — д. с.-х. н., КФ РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева. Тел. (4842) 72-50-24.

**Ивасюк Николай Михайлович** — соискатель каф. растениеводства КФ РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева.

**Ивасюк Елена Викторовна** — к. с.-х. н., КФ РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева. Эл. почта: kftsa@kaluga.ru.