

УДК 633.2.031:633.31

ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ ЛЮЦЕРНЫ
ИЗМЕНЧИВОЙ ЛУГОПАСТБИЩНОГО ТИПА
В ОДНОВИДОВЫХ ПОСЕВАХ И ТРАВΟΣМЕСЯХ

Н. Н. ЛАЗАРЕВ, А. В. КОЛЬЦОВ, А. Д. ШАРИН, А. С. АНТОНОВ

(Кафедра луговодства)

На дерново-подзолистой почве при хорошей обеспеченности фосфором и калием и реакции, близкой к нейтральной, наибольшим продуктивным долголетием отличались травосмеси с участием люцерны изменчивой (*Medicago varia* Mart.) сорта Пастбищная 88 и сорта Вега 87. В течение 6 лет их продуктивность стабильно составляла 6,7—9,6 т сухой массы на 1 га. Клевер ползучий (*Trifolium repens* L.) формировал неустойчивые травостои, сильно снижающие урожай в засушливых условиях, а клевер луговой (*Trifolium pratense* L.) полностью выпал из агрофитоценоза после 1-го года пользования.

В настоящее время при создании сеяных сенокосов и пастбищ следует высевать преимущественно бобово-злаковые травосмеси, которые не требуют внесения дорогостоящих азотных удобрений, дают корма, хорошо обеспеченные протеином, и обогащают почву азотом. При создании травостоев укосного типа использования чаще высевают клевер луговой и люцерну изменчивую, а при залужении пастбищ — клевер ползучий. Наиболее дол-

голетним видом является клевер ползучий, который способен размножаться вегетативным путем с помощью ползучих укореняющихся побегов. Однако, имея слабую корневую систему, он редко занимает доминирующее положение в составе сеяных агрофитоценозов [5, 13].

В условиях Нечерноземья ведущее место среди бобовых трав в травосмесях для укосного использования занимает клевер луговой. К сожалению, селекционные сорта

клевера лугового относятся к малолетним растениям со сроком хозяйственного использования 1-2 года [9, 16]. Обычно на 3-4-й год клевер луговой практически полностью выпадает из сеяных травостоев и возникает необходимость в перезалужении таких угодий, что требует дополнительных материальных и трудовых затрат.

Более урожайной и долгодетней кормовой культурой, чем клевер луговой, является люцерна изменчивая. На местообитаниях, соответствующих ее экологическим свойствам, люцерна изменчивая устойчиво удерживается в травостоях при укосном использовании в течение 5-7 лет [1, 3, 4]. В [5] указывается о возможности использования в условиях Латвии люцерно-злаковых травостоев до 9 лет, при этом доля люцерны в урожае сохраняется на высоком уровне — 87-52%.

Многочисленные исследования показывают, что люцерна изменчивая может давать 3-5 укосов. В то же время имеются данные, указывающие на снижение ее долговечности в посевах при скашивании в ранние фазы вегетации [7, 14, 15].

Несмотря на большие преимущества люцерны изменчивой, она пока не получила широкого распростране-

ния в условиях Нечерноземной зоны, так как требует более плодородных окультуренных почв с нейтральной реакцией среды и не переносит переувлажнения [1, 8, 14, 15].

В последние годы во ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса для Нечерноземной зоны выведены новые сорта люцерны изменчивой, пригодные не только для укосного (сорт Вега 87), но и для укосно-пастбищного использования (сорт Пастбищная 88) [10, 11, 12]. Появилась возможность включать в сенокосно-пастбищные травостои люцерну изменчивую, которая превосходит клевера по засухоустойчивости, жаростойкости и морозостойкости [1, 4, 8].

Селекционеры-авторы сорта люцерны Пастбищная 88 рекомендуют использовать его в качестве бобового компонента в многовидовых агрофитоценозах при закладке культурных пастбищ и сенокосов для 3—4-летнего срока пользования [10]. Мы в своих исследованиях изучали возможность увеличения продуктивного долголетия новых сортов люцерны изменчивой Пастбищная 88 и Вега 87 в одновидовых посевах и в смеси с тимофеевкой луговой (*Phleum pratense* L.) и кострцом безостым (*Bromopsis inermis* (Leyss.) Ho-

лнб). Реализация этой важной задачи придаст развитию лугового кормопроизводства устойчивый, природоохранный и ресурсосберегающий характер.

Методика

Опыт заложен в 1996 г. на полевой опытной станции ТСХА. При различной интенсивности скашивания изучали 10 вариантов: 1 — тимофеевка луговая + кострец безостый без внесения азотных удобрений; 2 — тимофеевка луговая + кострец безостый + 90N; 3 — клевер ползучий сорта ВИК 70; 4 — клевер луговой сорта ВИК 7; 5 — люцерна изменчивая сорта Вега 87; 6 — люцерна изменчивая сорта Пастбищная 88; 7 — тимофеевка луговая + кострец безостый + клевер ползучий сорта ВИК 7; 8 — тимофеевка луговая + кострец безостый + клевер луговой ВИК 7; 9 — тимофеевка луговая + кострец безостый + люцерна изменчивая сорта Вега 87; 10 — тимофеевка луговая + кострец безостый + люцерна изменчивая сорта Пастбищная 88. Эти травосмеси в первые два года пользования (1997 и 1998 гг.) скашивали 3 и 4 раза за сезон, а в последующие проводили по 2 и 3 укоса.

Почва опытного участка дерново-подзолистая средне-

суглинистая, $pH_{\text{кол}}$ 6,3, подвижного фосфора — 460 мг и обменного калия — 80 мг/кг почвы, содержание гумуса 2,3%. Обеспеченность почвы подвижными формами фосфора очень высокая, поэтому фосфорные удобрения не применяли. Калийные удобрения вносили в норме 180 кг д. в. калия на 1 га, равными долями под все укосы, так же как и азотные во 2-м варианте.

Ботанический состав бобово-злаковых травостоев (табл. 1). Устойчивое положение многолетних бобовых трав в смешанных растительных сообществах зависит от экологических условий местообитания, способности вида к вегетативному размножению, его долголетия, устойчивости к болезням и вредителям и ценотической активности. Многолетние бобовые травы предъявляют более высокие требования к плодородию почвы, чем злаки, поэтому при недостаточной обеспеченности фосфором и калием они вытесняются последними из травостоев.

Из трех изучаемых бобовых трав наиболее долголетним видом считается клевер ползучий, который размножается за счет укоренения своих ползучих надземных побегов. В условиях опыта клевер ползучий из-за пе-

Ботанический состав травостоев
(в %; числитель — 2001 г., знаменатель — 2002 г.)

Вариант	Кострец безост- тый	Тимо- феевка луговая	Клевер ползу- чий	Клевер луго- вой	Люцерна измен- чивая	Пырей ползу- чий	Разно- травье
<i>Двухукосное использование</i>							
1	<u>19,3</u> 46,3	<u>38,1</u> 17,9				<u>3,8</u> 1,0	<u>38,8</u> 32,8
2	<u>47,2</u> 56,0	<u>28,8</u> 17,9				<u>3,4</u> 1,4	<u>20,6</u> 30,7
3	<u>9,5</u> 8,5	<u>5,8</u> 5,7	<u>26,0</u> 2,2			<u>23,6</u> 10,0	<u>35,1</u> 73,7
4	<u>12,2</u> 12,2	<u>9,0</u> 4,7	<u>1,4</u> —	<u>21,6</u> 26,3		<u>19,1</u> 10,8	<u>36,7</u> 46,0
5	<u>2,2</u> —				<u>81,7</u> 89,0	<u>1,0</u> —	<u>11,3</u> 11,0
6	<u>1,3</u> —	<u>2,3</u> —			<u>93,5</u> 93,9		<u>2,9</u> 6,1
7	<u>57,1</u> 63,4	<u>14,4</u> 14,4	<u>8,9</u> 1,1			<u>4,7</u> 1,6	<u>14,9</u> 19,5
8	<u>22,6</u> 48,1	<u>23,1</u> 5,5	<u>0,3</u> —	<u>22,6</u> 16,6			<u>31,4</u> 29,8
9	<u>17,5</u> 22,5	<u>10,6</u> 4,5			<u>69,7</u> 65,6		<u>2,2</u> 7,4
10	<u>15,4</u> 25,8	<u>10,0</u> 2,7			<u>70,5</u> 68,9	<u>1,7</u> —	<u>2,4</u> 2,6
<i>Трехукосное использование</i>							
1	<u>37,7</u> 15,4	<u>32,5</u> 14,7				<u>0,5</u> —	<u>29,3</u> 69,9
2	<u>50,2</u> 29,5	<u>36,3</u> 21,0				<u>0,4</u> 0,7	<u>13,1</u> 48,8
3	<u>4,1</u> 1,8	<u>3,1</u> 1,7	<u>36,1</u> 27,1			<u>20,3</u> 11,0	<u>36,4</u> 59,4
4	<u>2,3</u> —	<u>2,0</u> —	<u>0,3</u> —	<u>17,7</u> 13,9		<u>4,3</u> 1,1	<u>73,4</u> 70,4
5	<u>6,7</u> 0,6	<u>0,1</u> 0,9			<u>67,2</u> 75,1		<u>19,6</u> 23,0
6	<u>2,1</u> —	<u>0,6</u> —			<u>77,7</u> 83,9		<u>2,9</u> 6,1

Продолжение табл. 1

Вариант	Кострец безостый	Тимо- феевка луговая	Клевер ползучий	Клевер луговой	Люцерна изменчивая	Пырей ползучий	Разнотравье
7	<u>26,7</u>	<u>15,2</u>	<u>12,9</u>			<u>1,7</u>	<u>43,5</u>
	13,9	14,1	25,5			—	45,6
8	<u>27,1</u>	<u>18,6</u>	<u>0,3</u>	<u>14,5</u>		<u>0,9</u>	<u>38,6</u>
	22,3	5,2	—	1,0		—	71,5
9	<u>16,3</u>	<u>10,2</u>			<u>55,6</u>		<u>17,9</u>
	6,6	0,5			62,8		30,1
10	<u>12,9</u>	<u>8,4</u>			<u>69,0</u>		<u>9,7</u>
	5,4	0,6			64,9		29,1

риодически повторяющихся засух полностью не реализовывал свой потенциал к вегетативному размножению, так как его побеги укореняются только на влажной почве.

В условиях опыта в 1-й год использования из сорных трав, внедрившихся в травостой, преобладали однолетние виды, которые не оказывали сильного угнетающего влияния на сеяные травы, так как после скашивания они обычно не отрастают. Внедрение многолетних сорняков сопровождается вытеснением культурных видов трав. Этот процесс ускоряется при массовом изреживании бобовых компонентов травостоев, что отмечается по причине их малого долголетия, поражения болезнями и вредителями. Выпадение клевера лугового после 1-го года пользования привело к массовому засорению

травостоя одуванчиком лекарственным (*Taraxacum officinale* Wigg.). Семена этого сорняка переносятся ветром с соседних полей и, не имея периода покоя, сразу начинают прорастать. К 5-му году его доля в варианте, где высевали клевер луговой, достигла 63%. Травостой клевера ползучего больше, чем другие агрофитоценозы, засорялся пыреем ползучим. Так, доля пырея ползучего в этом травостое на 2-й год жизни составляла 1,9-10,6% и на 6-й возросла до 10,7—30,4%. Как одуванчик, так и пырей ползучий являются светолюбивыми растениями, поэтому они получали распространение в низкорослом травостое клевера ползучего. В отличие от пырея ползучего одуванчик лекарственный засорял травостой всех вариантов, причем в одновидовые посевы трав он внедрялся в большей степе-

ни, чем в бобово-злаковые травосмеси. Так, на 6-м году жизни в травостое люцерны изменчивой Пастбищная 88 при трехукосном использовании содержалось 19,6% одуванчика, а в травосмеси с ее участием — только 9,7%. Злаковые травы в смешанном посеве ограничивали распространение сорного компонента, поскольку они характеризуются более интенсивным побегообразованием, чем бобовые растения, а козлец безостый еще обладает способностью к вегетативному размножению за счет разрастания своих длинных корневищ. В экстремально засушливых условиях 2002 г. отмечалась обратная тенденция — люцерно-злаковые травосмеси оказались менее устойчивыми к внедрению сорных трав, чем одновидовые посевы люцерны. Это обусловлено тем, что люцерна значительно превосходит по засухоустойчивости другие виды, входящие в состав агрофитоценозов, и ее рост и побегообразование в меньшей степени ограничивались недостатком влаги.

Одуванчик довольно рано отрастал весной и в наибольшей степени засорял 1-й укос трав. Так, в составе травосмеси с участием люцерны Вега 87 в 1-м укосе одуванчик составлял 27,3%, во

2-м — 15,4% и в 3-м — 3,4%. При двухукосном использовании этого травостоя одуванчика было значительно меньше — 4,8% в 1-м укосе и 1,4% — во 2-м. Сорт люцерны Пастбищная 88 более толерантен к сорнякам, чем Вега 87. При двухукосном использовании в одновидовых посевах доля люцерны Пастбищная 88 составляла 93,9% и при трехукосном — 83,9%, в то время как сорт люцерны Вега 87 — соответственно 89,0 и 75,1%.

Клевер ползучий сохранился в составе травостоя только при трехкратном скашивании. Его участие в одновидовом посеве составляло 27,1% и в смешанном — 35,5%. Такое же неустойчивое положение клевера ползучего в составе пастбищных травосмесей выявлено даже в более влажном климате Латвии [5] и Белоруссии [13].

Участие клевера лугового с 3-го по 5-й годы жизни не превышало 10%, а на 6-й год неожиданно возросло до 14,5-22,6%. Увеличение доли клевера лугового, очевидно, обусловлено прорастанием твердых семян, находившихся в состоянии покоя.

Использование злаковых травостоев без внесения азотных удобрений нерационально, так как в их состав

в массовом количестве внедряются дикорастущие травы, доля которых в благоприятном по увлажнению 2001 г. составляла 29,3-37,4% и в засушливом 2002 г. возросла до 33,8-69,9%. Доля сорного компонента в кострцово-тимофеечной травосмеси при удобрении азотом была меньше и колебалась от 13,1-18,4 (2001 г.) до 30,7-48,8% (2002 г.).

Густота и высота трав. Урожайность травостоев зависит от количества растений на единице площади, их побегообразующей способности и мощности. Очень важно уже к 1-му году жизни получить густые агрофитоценозы, противостоящие внедрению в их состав дикорастущих малопродуктивных видов трав. Считается, что травостои будут обеспечивать высокие урожаи, если в 1-й год жизни на 1 м² насчитывается 100-300 растений кустовых бобовых трав (клевера лугового, люцерны изменчивой). В первую перезимовку обычно отмечается значительное изреживание трав, поскольку у молодых растений зона побегообразования находится близко к поверхности почвы и подвержена значительному воздействию неблагоприятных погодных условий. В последующие годы зона побегообразования втягивается в по-

чву, и растения становятся более устойчивыми к низким зимним температурам.

В одновидовых посевах после первой перезимовки лучше сохранилась люцерна изменчивая. Перед уходом в зиму густота растений люцерны изменчивой сорта Пастбищная 88 составила 260-296 растений, а весной после перезимовки — 208-240. Сохранность клевера лугового и клевера ползучего в период перезимовки составляла 72,3-73,3%, что меньше, чем люцерны — 80,0-85,6%. По мере старения постепенно изреживались многолетние бобовые травы. Клевер луговой практически полностью выпал в период второй перезимовки, что связано с его биологическими особенностями как малолетнего растения и с поражением болезнями. Клевер ползучий относится к вегетативно подвижным растениям и может восстанавливать густоту стояния после изреживания, но его активное размножение возможно только при достаточной влажности почвы в верхнем слое. В условиях повторяющихся засушливых периодов происходило сильное изреживание клевера ползучего.

Наибольшим долголетием характеризовалась люцерна изменчивая, хотя и у нее с годами количество растений

в расчете на единицу площади уменьшалось. К весне 2001 г. густота люцерны изменчивой сорта Вега 87 снизилась с 256-272 до 43 растений на 1 м² при трехкратном скашивании и до 51 — при двукратном. У сорта люцерны Пастбищная 88 сохранилось соответственно 63 и 72 растений на 1 м².

По мере старения растений у люцерны увеличивается зона побегообразования, и каждое растение со временем занимает большую площадь и формирует больше побегов, чем молодые особи 1-2-го года пользования. По этой причине снижение густоты стояния растений люцерны с возрастом не сказалось отрицательно на ее урожайности. Аналогичного мнения придерживаются ученые ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса. Они считают, что снижение участия бобового компонента в травосмеси обуславливается не столько сокращением количества растений на единицу площади, сколько изменением продуктивности отдельных особей при данном режиме использования [2].

На интенсивность побегообразования люцерны определяющее влияние оказывают уровень влагообеспеченности и содержание доступных соединений фосфора и калия в почве. Так, в 2001 г.

суммарная плотность травостоев люцерны вместе со злаками и разнотравьем была наибольшей в 1-м укосе — 920-1950 побегов. Во 2-3-м укосах она снижалась до 608-1102 побегов на 1 м².

Из многолетних бобовых трав наибольший линейный рост был у люцерны изменчивой. В зависимости от погодных условий при скашивании в фазу бутонизации она достигала высоты от 36 до 75 см и в фазу цветения — 59-88 см. Люцерна Пастбищная 88 формировала более высокорослые травостой, чем Вега 87. В составе травосмесей высота люцерны изменялась незначительно, поскольку доля злакового компонента была невысокой. Сама люцерна способствовала увеличению высоты злаковых трав. Так, в 2001 г. при двукратном скашивании высота костреца безостого в травосмеси с люцерной и тимофеевкой луговой была на 16-19 см больше, чем в злаковой травосмеси. Это связано как с положительным влиянием бобового компонента на азотное питание костреца безостого, так и с затеняющим воздействием люцерны, способствующим вытягиванию его побегов в высоту.

Клевер ползучий — типичное пастбищное растение — формировал самые

низкорослые травостой. Даже в благоприятном по увлажнению 2001 г. его высота не превышала 28 см, а в засушливом 2002 г. она снизилась до 12 см.

Растения клевера лугового в 1-й год использования травостоя уступали по высоте растениям люцерны на 3—8 см. На 5–6-й годы разница по этому показателю была очень значительной. При скашивании клевера три раза за сезон его высота не превышала 32 см, а при двухукосном использовании — 45 см.

Урожайность бобово-злаковых травостоев. В первые два года использования травостоев применяли трех- и четырехукосные режимы скашивания. Проведение четырех укосов за сезон является предельно частым и возможно только при благоприятных метеорологических условиях и на молодых травостоях, характеризующихся наибольшей побегообразовательной способностью. При четырехкратном скашивании не наблюдалось снижение урожая только у клевера ползучего. У люцерны изменчивой сорта Вега 87 уменьшение урожая было более значительным (на 38,5%), чем у сорта Пастбищная 88 (26,6%). Люцерно-злаковые травосмеси более чувствительны к частому отчуждению, чем одновидовые посе-

вы люцерны, так как бобовый компонент травосмеси в условиях частого скашивания не смог обеспечить возросшие потребности злаковых трав в азоте. При скашивании в молодом возрасте травы накапливают наибольшее количество питательных веществ и поэтому имеют наибольшую потребность в элементах минерального питания. У интенсивно используемых травостоев также больше потребность в воде, так как при частом отчуждении надземной массы с поверхности почвы, не покрытой растительностью, резко возрастает испарение влаги. Особенно замедляется отрастание трав, если их скашивали в засушливый период, поскольку у срезанных растений сосущая сила резко снижается. Таким образом, при частом скашивании травы более подвержены влиянию неблагоприятных метеорологических условий, и даже кратковременные засушливые условия могут резко негативно сказаться на их продуктивности.

С 1999 по 2002 г. травы использовали в режиме двух- и трехукосного скашивания. 1999 и 2002 гг. были очень засушливыми, и именно в эти годы проявились преимущества люцерны и люцерно-злаковых травостоев. Так, в наиболее засушливом 2002 г.

травостой люцерны сорта Пастбищная 88 при двукратном скашивании обеспечили получение 6,5 т сухой массы на 1 га и при трехкратном — 5,7 т/га (табл. 2). Травостой клевера ползучего и его травосмеси со злаками

давали в 3-4,6 раза меньше корма. Из-за засухи во 2-м укосе при двукратном скашивании и в 3-м укосе при трехкратном использовании хозяйственно значимый урожай обеспечили только люцерновые и люцерно-злаковые тра-

Т а б л и ц а

Урожайность травостоев в зависимости от кратности скашивания (А) и состава высеванных травосмесей (В), т на 1 га сухой массы (числитель — двукратное скашивание, знаменатель — трехкратное)

Вариант	1997 г.	1998 г.	1999 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.	В среднем
1	<u>4,5</u>	<u>5,4</u>	<u>3,0</u>	<u>2,7</u>	<u>5,2</u>	<u>1,5</u>	<u>3,7</u>
	3,4	4,4	2,6	3,3	4,0	1,4	3,2
2	<u>5,9</u>	<u>8,0</u>	<u>4,6</u>	<u>5,5</u>	<u>8,5</u>	<u>2,6</u>	<u>5,8</u>
	4,7	5,9	4,1	5,4	6,0	2,3	4,7
3	<u>6,4</u>	<u>4,6</u>	<u>4,0</u>	<u>3,8</u>	<u>6,4</u>	<u>1,4</u>	<u>4,4</u>
	7,2	4,7	2,4	4,7	4,7	1,3	4,2
4	<u>7,6</u>	<u>3,1</u>	<u>2,1</u>	<u>1,8</u>	<u>4,0</u>	<u>0,9</u>	<u>3,2</u>
	6,0	2,2	1,6	2,0	3,5	1,1	2,7
5	<u>8,7</u>	<u>11,6</u>	<u>7,2</u>	<u>9,7</u>	<u>9,2</u>	<u>6,1</u>	<u>8,8</u>
	6,5	8,1	4,7	10,9	9,2	4,9	7,4
6	<u>9,8</u>	<u>12,3</u>	<u>7,1</u>	<u>10,1</u>	<u>10,0</u>	<u>6,5</u>	<u>9,3</u>
	7,6	9,9	4,3	10,5	10,3	5,7	8,0
7	<u>7,9</u>	<u>4,6</u>	<u>5,4</u>	<u>5,0</u>	<u>6,5</u>	<u>1,9</u>	<u>5,2</u>
	6,4	6,5	2,9	4,1	5,9	1,7	4,6
8	<u>7,8</u>	<u>3,1</u>	<u>3,9</u>	<u>2,6</u>	<u>4,6</u>	<u>1,4</u>	<u>3,9</u>
	6,2	3,9	2,9	3,2	3,8	1,1	3,6
9	<u>9,5</u>	<u>9,8</u>	<u>7,9</u>	<u>9,8</u>	<u>10,1</u>	<u>5,6</u>	<u>8,8</u>
	5,9	7,2	4,3	9,9	8,6	4,4	6,7
10	<u>10,0</u>	<u>11,5</u>	<u>7,7</u>	<u>10,6</u>	<u>11,6</u>	<u>5,9</u>	<u>9,6</u>
	7,1	8,0	4,1	10,0	9,8	5,4	7,4
НСР ₀₅ част. разл.	0,55	0,78	0,90	0,48	0,84	0,41	0,38
НСР ₀₅ для фактора А	0,39	0,55	0,63	0,34	0,59	0,29	0,27
НСР ₀₅ для фактора В	0,18	0,25	0,28	0,15	0,26	0,13	0,12

восмеси — 0,4-1,0 т/га сухой массы, в то время как травы в других вариантах практически полностью выгорели. По сравнению с наиболее благоприятным 2001 г. урожай люцерны и ее травосмесей со злаками снизился с 8,6—11,6 до 4,4-6,5 т/га сухой массы. У других трав и травосмесей наблюдалось очень сильное снижение урожайности — в 2,8-4,5 раза, причем в наибольшей степени от засухи страдал клевер ползучий.

При использовании люцерны в режиме двукратного скашивания в дождливые годы отмечалось практически полное полегание травостоев, что приводило к снижению урожая и его качества. Смешанные посевы люцерны со злаками полегали меньше — на 40-60%. По этой причине в 2001 г. полегшие одновидовые посевы люцерны оказались менее продуктивными, чем травосмеси. При полегании не только замедляется рост растений, но и отмечается подпревание и загнивание листьев, вследствие чего снижается урожайность травостоев.

Люцерна изменчивая не снижала урожайности по мере старения травостоев. Так, на 5-й год пользования люцерна обеспечила получение 9,2-10,3 т/га сухой мас-

сы, что даже несколько выше, чем в 1-й год, когда урожай составил 6,0—9,8 т/га.

В среднем за 6 лет пользования при менее интенсивном (двух-трехукосном) режиме скашивания сбор сухой массы трав был на 19,4% выше, чем при трех-четырёхкратном отчуждении. При обоих режимах использования одновидовые и смешанные посевы люцерны сорта Пастбищная 88 превосходили по продуктивности люцерну сорта Вега 87 на 0,5—0,8 т/га.

Снижение продуктивности трав при увеличении кратности использования происходит из-за быстрого расхода пластических веществ и замедленного их пополнения, которое в основном происходит в период полного цветения — созревания семян [6].

При интенсивном трех-четырёхкратном скашивании одновидовые посевы люцерны превзошли по сбору сухой массы люцерно-злаковые травосмеси на 0,6-0,7 т/га. При проведении двух укосов за сезон различия между одновидовыми посевами и травосмесями были незначительными.

Внесение 90 кг/га азота способствовало увеличению урожая кострцево-тимофеечной травосмеси в 1,5—1,6 раза, но все равно урожай был в 1,4-1,6 раза меньше,

чем у люцерновых и люцерно-злаковых травостоев, под которые азотные удобрения не вносили. Клевер ползучий в смеси со злаковыми травами при трех-четырёхкратном скашивании обеспечивал получение таких же урожаев, что и злаковая травосмесь при внесении минерального азота. Только в первые два года проведения эксперимента при высокой доле клевера ползучего в травостое продуктивность клеверо-злаковой травосмеси была выше. Азотные удобрения хорошо окупались прибавками урожая, обеспечивая получение на 1 кг внесённого азота по 36,6 сухой массы трав при двух-трёхкратном скашивании и по 22,2 кг — при трёх-четырёхкратном. В благоприятном по увлажнению 2001 г. злаковые травы очень эффективно использовали азот из аммиачной селитры — на 64-67%.

Достоинством многолетних трав является их многоукосность, причем важно получить не только высокий урожай, но и равномерное поступление корма в течение вегетационного периода. Это позволяет бесперебойно обеспечивать животных зеленым кормом на пастбищах и в системе зеленого конвейера, равномерно использовать сельскохозяйственную технику и трудовые ресурсы

при заготовке кормов.

Поступление урожая по укосам и циклам скармливания зависит от биологических особенностей многолетних трав и метеорологических условий вегетационного периода. Многолетние злаковые травы весной начинают раньше отрастать, чем бобовые, причем у люцерны изменчивой наиболее поздний срок возобновления вегетации в условиях Нечерноземья. Более длительный период покоя люцерны изменчивой имеет положительное значение, так как весной часто отмечается возврат холодов, к которым возобновившие вегетацию травы очень чувствительны и нередко погибают под воздействием пониженных температур. В условиях опыта в среднем за 1999-2001 гг. люцерны изменчивые обеспечивали наиболее равномерное поступление корма по укосам. При двуукосном использовании 1-й укос люцерны составил 57,6—58,3% годового урожая, в то время как других видов трав и травосмесей — 61,1-73,4%. Такая же закономерность отмечалась при трёхкратном скашивании. У люцерны изменчивой Пастбищная 88 на 1-й укос приходилось 40,4%, на 2-й — 34,2% и на 3-й — 25,4% суммарного сбора сухой массы за вегетационный

период. Равномерное наращивание вегетативной массы люцерны связано с ее высокой засухоустойчивостью и жаростойкостью.

Наименее равномерное поступление корма по укосам давал клевер ползучий. В засушливом 1999 г. при трехкратном скашивании во 2-м укосе получен очень низкий урожай — 0,15 т/га сухой массы, или 6,1% валового поступления растительной массы. В 3-м укосе при благоприятных условиях увлажнения клевер ползучий довольно быстро восстановился и его урожай возрос до 1,01 т/га, но за три укоса получено в 1,8 раза меньше кормовой массы, чем у люцерны Пастбищная 88. В 2000 г. в середине лета, на которую приходится формирование 2-го укоса, клевер ползучий также обеспечил получение меньшего количества корма по сравнению с 1-м и 3-м укосами, когда влагообеспеченность верхнего слоя почвы была более высокой.

Все одновидовые посевы трав и травосмеси, как правило, дают максимальный урожай в 1-м укосе. Это связано не только с благоприятными условиями влагообеспеченности, но и с тем, что в это время многолетние травы формируют наибольшее количество высокорос-

лых генеративных побегов, которые составляют основу урожая. В последующих укосах у злаковых трав преобладают высокие вегетативные побеги. Так, кострцово-тимофеечная травосмесь при внесении азота и при трехукосном скашивании давала 55,1% корма в 1-м укосе, а при двухукосном — 62,4%. В очень засушливом 2002 г. только одновидовые и смешанные посевы люцерны обеспечили получение хозяйственно значимых урожаев во 2-м и 3-м укосах. Другие травостои как при двух-, так и при трехукосном скашивании формировали в 1-м укосе от 81,1-97,9% годового урожая. Так, злаковая травосмесь при трехкратном отчуждении без внесения азотных удобрений дала 87,1% корма в 1-м укосе, в то время как люцерно-злаковые травосмеси — только 52,0—55,1%. После 1-го укоса, который был проведен 27 мая, травостои с участием люцерны сформировали 44,9-48,0% всего урожая, в то время как другие травостои практически не отросли.

Преимущества того или иного режима скашивания трав необходимо устанавливать не только по выходу сухой массы, но и с учетом / качества получаемых кормов. Изучение на 6-й год жизни травостоев содержания в них

сырого протеина показало, что наиболее высокой концентрацией этого важного компонента корма характеризовались одновидовые посе́вы люцерны. В зависимости от укоса в ней накапливалось от 12,62 до 19,25% сырого протеина. В травосмесях люцерны со злаками содержалось 10,06-17,56% сырого протеина, а костречно-тимофеечных травостоях еще меньше — 7,38—13,12%.

Относительно невысокий уровень содержания протеина в травах обусловлен исключительно благоприятными погодными условиями, сложившимися в 2001 г., при которых стимулировался рост вегетативной массы и за счет «ростового разбавления» отмечалось снижение концентрации основных биогенных элементов. В менее благоприятных условиях увлажнения 1999 г. в травостоях с многолетними бобовыми травами в 1-м укосе содержалось значительно больше сырого протеина — 18,0—25,53%, причем максимальное его количество — 20,13% было в варианте с клевером ползучим при скашивании в фазу цветения и 25,53% — в фазу бутонизации.

Травостой с участием люцерны значительно превосходили злаковую травосмесь по содержанию кальция и магния. Наиболее благопри-

ятный биохимический состав имели травы, скашиваемые в фазу бутонизации в режиме трехкратного использования. Люцерновые и люцерно-злаковые травосмеси накапливали в надземной массе от 114 до 195 кг/га биологического азота, что эквивалентно внесению 170~294 кг/га азота минеральных удобрений.

Выводы

1. На дерново-подзолистой почве при хорошей обеспеченности фосфором и калием и реакции почвенной среды, близкой к нейтральной, наиболее продуктивным долголетием отличалась люцерна изменчивая. На 5-6-й годы пользования ее доля в ботаническом составе одновидовых посевов при двуукосном использовании составила 81,7-93,9% и в смеси со злаками — 65,6-70,5%. При более частом скашивании участие люцерны в урожае снизилось соответственно до 67,2-83,9% и 55,6-69,0%.

2. В среднем за 6 лет пользования травостоями наибольшую урожайность давала травосмесь люцерны изменчивой сорта Пастбищная 88 с тимофеевкой луговой и костречом безостым при двукратном скашивании — 9,6 т/га сухой массы, что на 0,8 т/га выше, чем обеспечивали одновидо-

вые и смешанные посевы сорта Вега 87.

3. Срок хозяйственного пользования травостоем клевера лугового сорта ВИК 7 составил 1 год, после чего он полностью выпал из травостоя.

4. Клевер ползучий сорта ВИК 70 при трехкратном использовании на 5—6-й годы пользования сохранился в составе травостоев на 27-36%. В засушливых условиях у него сильно замедлялся рост и снижался урожай.

5. Урожайность люцерно-злаковых травосмесей была в 1,4-1,6 раза больше, чем злаковых, под которые дополнительно вносили по 90 кг/га азота. Эти травосмеси обеспечивали не только экономии азотных удобрений, но и накапливали в надземной массе 114-195 кг/га биологического азота.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горчаров П. Л., Лубенец П. А. Биологические аспекты возделывания люцерны. Новосибирск: Наука (Сиб. отд-ние), 1985. — 2. Жезмер Н. В., Родионова А. В., Проворная Е. Е. и др. Теория и практика создания целевых фитоценозов. — В сб.: Адаптивное кормопроизводство: проблемы и решения (К 80-летию ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса). М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2002, с. 52-66. — 3. Каджюлис Л. Ю. Основные агроприемы интенсификации полевого травосеяния. — В кн. Пути интенсификации кормопроизводства. М.: Колос, 1974, с. 372-276. — 4. Каджюлис Л. Ю. Выращивание многолетних трав на корм. — Л.: Колос (Ленингр. отд-ние), 1977. — 5. Куделин Б. П. Сеяные многолетние травы. Рига: «Зинатне», 1988. — 6. Куркин К. А., Якушев Д. В. Биологические основы интенсивного использования луговых травостоев. — В сб. научн. трудов ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса. М.: ВИК, 1984, с. 30-38. — 7. Кутузова А. А., Новоселов Ю. К., Гарист А. В. и др. Увеличение производства растительного белка. М.: Колос, 1984. — 8. Лушаку М. Ф. Люцерна. М.: Агропромиздат, 1988. — 9. Новоселова А. С. Селекция и семеноводство клевера. М.: Агропромиздат, 1986. — 10. Писковацкий Ю. М., Ненароков Ю. М., Степанова Г. В. Новые направления в селекции люцерны. — Кормопроизводство, 1997, № 1-2, с. 42-45. — 11. Писковацкий Ю. М., Степанова Г. В. Биологические аспекты фитоценотической селекции люцерны для условий Нечерноземной зоны. — В сб. науч. трудов: К 75-летию ВНИИ кормов

им. В. Р. Вильямса. М.: ВИК, 1997, с. 318-325. — 12. Писковацкий Ю. М., Ненароков Ю. М., Степанова Г. В. и др. Новые направления в селекции люцерны и создание экологически дифференцированных, различающихся по типу использования сортов. В сб.: Адаптивное кормопроизводство: проблемы и решения (К 80-летию ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса). М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2002, с. 294-308. — 13. Руденко Е. В. Повышение продуктивности культурных пастбищ. Мн.: «Ураджай», 1977. — 14. Тарковский М. И. Люцерна в Нечерноземной полосе. М.: Сельхозгиз, 1959. — 15. Харьков Г. Д. Люцерна. М.: Агропромиздат, 1989. — 16. *Irish J. of Agr. Research*, 1970, vol. 9, p. 203-213.

Статья поступила
30 июля 2003 г.

SUMMARY

On soddy-podzolic soil well provided with phosphorus and potassium and with reaction close to neutral the most productive longevity had grass mixtures with changeable alfalfa of Pastbishchnaja 88 variety and Vega 87 variety which produced stable high yields during 6 years — 6,7-9,6 tons of dry mass per 1 hectare. White clover formed unstable grass stands which greatly reduced the yield in arid conditions, and red clover has fully run out from agrophytocenosis after the first year of using.