

УДК 633.2.031:631.552:631.811

## РЕАКЦИЯ ТРАВСТОЕВ СЕНОКОСОВ РАЗНЫХ КЛАССОВ НА ИЗМЕНЕНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

С.С. МИХАЛЕВ, А.В. ДИЧЕНСКИЙ

(Кафедра луговодства)

Приводятся результаты проведенного в 1995—1997 гг. в Тверской области изучения динамики химического состава биомассы трав, урожайности и ботанического состава травостоев суходольного, низинного и пойменного лугов, сформировавшихся в разных условиях: экстенсивного сенокосного использования, при увеличении числа укосов и уровня азотного удобрения, прекращения использования их на кормовые цели.

Многие сельскохозяйственные предприятия России под влиянием факторов социально-экономического характера вынужденно перешли к экстенсивному ведению производства. В луговом кормопроизводстве это выражается в резком уменьшении, а во многих случаях и в прекращении применения минеральных удобрений, приостановлении работ по улучшению сенокосов и пастбищ, в увеличении сроков использования семян травостоев, уменьшении числа укосов на сенокосах не только из-за снижения их урожайности, но и по причине уменьшения потребности в кормах при уменьшении поголовья животных, из-за недостатка финансовых средств на топливо для уборочной техники и на ее обновление. Нередко часть сенокосов остается нескошенной.

Процесс экстенсификации лугопастбищного хозяйства свойственен в настоящее время и сельскому хозяйству многих европейских стран. В Германии, например, в земле Северный Рейн-Вестфалия реализуются программы по уменьшению доз азотных удобрений и переходу с многоукосного на 2-укосное использование травостоев в среднегорных районах [2]. В земле Бранденбург на природо- и ландшафтоохраняемых территориях травостой лугов скашиваются в течение вегетационного периода только 1—2 раза с проведением 1-го или единственного скашивания в поздние сроки (с 1 сентября по 15 октября). При таком использовании со значительной площади скошенная масса не удаляется и остается в виде мульчирующего материала

на поверхности почвы [3]. В странах ЕС основными целями снижения интенсивности использования кормовых угодий являются уменьшение производства продукции животноводства и охрана природы.

Аграрный институт РАСХН [1] в числе долгосрочных целей аграрной реформы рассматривает улучшение природной среды, осуществление программ по консервации некоторых малопродуктивных земель при повышении эффективности сельскохозяйственного производства в России.

Обычно же наименее плодородными землями являются сенокосы и пастбища, поэтому они могут стать объектами первоочередной консервации.

Положительными результатами фактически стихийно происходящего в настоящее время вывода части площади кормовых угодий из использования являются уменьшение антропогенной нагрузки на окружающую среду и создание предпосылок для увеличения видового разнообразия живых организмов на прилегающих к населенным пунктам территориях, повышение их рекреационного значения.

Поскольку задача роста производства растениеводческой и животноводческой продукции в России остается актуальной, вывод части сенокосов и пастбищ из оборота должен сопровождаться повышением уровня интенсивности использования остающейся их части, в частности путем увеличения доз удобрений, в первую очередь азотных, и числа укосов.

Для того чтобы сделать указанные разнаправленные процессы

управляемыми, добиться их сбалансированности, по крайней мере в пределах отдельных хозяйств, необходимо изучить долговременные последствия сохранения сложившихся экстенсивных систем использования кормовых угодий и определить последствия перехода от них к более и менее интенсивным системам. Важно при этом учесть разнообразие встречающихся в хозяйстве местообитаний.

С этой целью нами в 1995 г. были заложены опыты в ОПХ «Заветы Ленина» Тверской области, на территории которого выявлено около 30 типов сенокосов и пастбищ. В этом хозяйстве проводится, как правило, одноукосное использование травостоев сенокосов, и практически на них не вносятся удобрения.

### Методика

Опыты заложены по одинаковой схеме на сенокосах 3 классов. В качестве контрольного варианта взято одноукосное использование травостоев без внесения удобрений, что соответствует системе использования, при которой они сформировались. С целью изучения последствий увеличения интенсивности использования сенокосов предусмотрены варианты с 2-укосным использованием травостоев и внесением разных доз азота (45 и 90 кг/га при одноукосном использовании и 135, 90 и 45 кг/га — при 2-укосном). Последствия дальнейшей экстенсификации использования травостоев изучали в вариантах, где растительную массу не удаляли с участка. При этом применяли разные

способы содержания травостоев: их или совсем не подкашивали (без мульчирования) или же подкашивали, оставляя скошенную массу на месте (мульчирование), в раннеосенний и в позднеосенний периоды. Такое подкашивание не препятствует семенному размножению луговых растений и обеспечивает приемлемый эстетический вид ландшафта.

*Краткопоемный луг* расположен в пойме рр. Волга и Инга. Почва на нем пойменная среднесуглинистая дерновая глеевая с содержанием гумуса в слое 0—10 см 4,55%  $P_2O_5$  — 8,4 мг,  $K_2O$  — 8,5 мг/100 г,  $pH_{\text{сол}}$  — 7,4. Травостой луга естественный злаково-разнотравный с примесью бобовых и осок. В нем преобладают тимофеевка луговая (*Phleum pratense* L.) и овсяница луговая (*Festuca pratensis* Huds.).

*Почва низинного осушенного луга* дерново-подзолистая с содержанием гумуса 2,8%,  $P_2O_5$  — 19 мг,  $K_2O$  — 14,7 мг/100 г,  $pH_{\text{сол}}$  — 5,8. В 1992 г. на лугу была высеяна травосмесь из клевера лугового (*Trifolium pratense* L.), тимофеевки луговой, овсяницы тростниковой (*Festuca arundinacea* Schreb.) и ежи сборной (*Dactylis glomerata* L.). В год закладки опыта в сформировавшемся злаково-разнотравном травостое на долю злаков, в основном ежи сборной и тимофеевки луговой, приходилось более 80%.

*Почва суходола временного избыточного увлажнения* песчаная дерново-сильноподзолистая с содержанием гумуса 3,2%,  $P_2O_5$  — 14,0 мг,  $K_2O$  — 7,8 мг/100 г,  $pH_{\text{сол}}$  — 5,2. В 1983 г. на нем выселили травосмесь из клевера пол-

зучего (*Trifolium repens* L.), клевера лугового, тимофеевки луговой, лисохвоста лугового (*Alopecurus pratensis* L.), ежи сборной, райграса пастбищного (*Lolium perenne* L.), овсяницы луговой. Ко времени закладки опыта в злаково-разнотравном травостое доминировали лисохвост луговой, овсяница луговая, тимофеевка луговая, ежа сборная.

Степень обеспеченности почвы пойменного луга калием низкая, низинного — повышенная, суходольного — средняя; степень обеспеченности фосфором — соответственно низкая, высокая и повышенная.

Удобрения в форме аммиачной селитры вносили под 1-й укос рано весной, с началом отрастания трав. При 2-укосном использовании дозы удобрений распределяли поровну под 2 укоса; 1-й укос проводили в III декаде июня, 2-й — во II декаде августа. При одноукосном использовании травостой скашивали во II декаде июля, в межфазный период массовое цветение — отцветание злаков. Травостой, не используемый на кормовые цели, подкашивали в начале сентября и в III декаде октября.

Учет урожая на участках 1- и 2-укосного использования был сплошным, на участках, не используемых на кормовые цели, — на учетных площадках площадью по 1 м<sup>2</sup> (по 3 на каждой делянке). В последнем случае при всех способах содержания травостоя его скашивали на одной и той же высоте и одновременно — в раннеосенний период.

Площадь опытной делянки 17 м<sup>2</sup>. Размещение вариантов рен-

доминированное. Повторность опыта 4-кратная.

### Результаты

В 1995 г. вегетационный период отличался высокой температурой в мае, июне и августе и небольшим количеством осадков в июне — августе, был неблагоприятным для роста трав. В 1996 г. условия для роста трав были лучше, только в августе выпало мало осадков. В другие месяцы их количество было выше средних многолетних. Температура на протяжении всего вегетационного периода превышала среднюю многолетнюю. В 1997 г. были прохладным и дождливым май, теплым и влажным июнь, жарким и сухим июль, теплым, но довольно сухим август.

О динамике уровня грунтовых вод дают представление результаты наблюдений в 1997 г. На пойменном лугу 31 мая грунтовые воды находились на глубине 64 см, на низинном — 115 см, на суходольном — 92 см, 14 июля — соответственно 105, 154 и 125 см, 24 июля — 105, 162 и 136 см. Уровень грунтовых вод даже в засушливом июле достаточно высокий. Это позволяет считать, что на лугах изучавшихся классов в течение всего вегетационного периода корни трав достигают капиллярной каймы и растения не испытывают резкого дефицита воды.

На всех местообитаниях уровень продуктивности травостоев повысился от 1-го к 3-му году проведения исследований (табл. 1). Особенно значительным повышением продуктивности было в 1997 г. относительно 1996 г. на

краткопоемном лугу и суходоле временного избыточного увлажнения, т.е. на наиболее увлажненных местообитаниях.

В 1995 г. урожай сухой массы на пойменном лугу колебался от 10,0 до 15,6 ц/га, на низинном — в пределах 19,1—15,7, на суходоле — 12,7—18,7; в 1996 г. — соответственно 14,3—35,7, 15,5—40,7 и 15,4—28,4 ц/га; в 1997 г. — 46,0—69,8, 22,1—66,9 и 31,4—59,0 ц/га.

Доля 1-го укоса в урожае травостоев 2-укосного использования в 1995 г. на пойменном лугу составила 70%, на низинном — 69—71, на суходоле — 63—70%; в 1996 г. — соответственно 54—61%, 60—65, 60—66%; в 1997 г. — 74—76, 70—74 и 57—64%.

В 1995 г. максимальные прибавки урожая от внесения разных доз удобрений при одноукосном использовании травостоев составили 0,5—3,9, в 1996 г. — 4,8—7,1, в 1997 г. — 8,4—11,8 ц/га. В расчете на 1 кг внесенного азота в 1995—1996 гг. на всех лугах, в 1997 г. — только на пойменном лугу с увеличением доз азота они уменьшились. В 1995—1996 гг. прибавки урожаев были близкими на всех лугах. В 1997 г. на пойменном лугу ни одна из доз удобрений не дала существенной прибавки урожая, на низинном и суходольном лугах прибавки были существенными лишь при возрастных дозах азота от 45 до 90 кг/га.

При 2-укосном использовании травостоев в вариантах с внесением 45N и 90N максимальные прибавки урожаев относительно контроля составили в 1995 г. 5,5—6,1; в 1996 г. — 9,3—19,4, в 1997 г. —

Урожай сухой массы (ц/га) травостоев (1995-1997 гг.)

| Вариант использования травостоя и удобрения    | Краткосеменный луг |      |           | Низинный осушенный луг |      |      | Суходол временного избыточного увлажнения |      |      |      |           |      |
|--|--------------------|------|-----------|------------------------|------|------|---|------|------|------|-----------|------|
|  | 1995               | 1997 | в среднем | 1995                   | 1996 | 1997 | в среднем                                 | 1995 | 1996 | 1997 | в среднем |      |
| <i>2-ухосное использование</i>                 |                    |      |           |                        |      |      |   |      |      |      |           |      |
| 135N   | 15,6               | 35,7 | 69,8      | 40,4                   | 15,7 | 40,7 | 66,9                                      | 41,1 | 18,7 | 28,4 | 59,0      | 35,4 |
| 90N  | 15,5               | 28,0 | 68,3      | 37,3                   | 14,8 | 33,9 | 59,2                                      | 36,0 | 18,8 | 24,7 | 55,1      | 32,9 |
| 45N  | 13,0               | 20,2 | 56,0      | 29,7                   | 14,8 | 27,2 | 42,9                                      | 28,3 | 17,7 | 17,0 | 50,4      | 28,4 |
| <i>Одноухосное использование</i>               |                    |      |           |                        |      |      |   |      |      |      |           |      |
| 90N  | 13,9               | 21,4 | 54,4      | 29,9                   | 9,6  | 22,2 | 41,7                                      | 24,5 | 13,4 | 20,2 | 42,7      | 25,4 |
| 45N  | 12,1               | 19,9 | 51,3      | 27,8                   | 9,3  | 19,5 | 32,2                                      | 20,3 | 13,1 | 19,2 | 32,4      | 21,6 |
| Без N  | 10,0               | 14,3 | 46,0      | 23,4                   | 9,1  | 15,5 | 29,9                                      | 18,2 | 12,7 | 15,4 | 31,4      | 19,7 |
| <i>Без сельскохозяйственного использования</i> |                    |      |           |                        |      |      |   |      |      |      |           |      |
| Раннее посевное мульчирование                  | 9,5                | 15,8 | 56,6      | 27,2                   | 9,1  | 10,0 | 24,2                                      | 14,4 | 8,6  | 9,1  | 44,7      | 20,8 |
| Позднее посевное мульчирование                 | 9,2                | 11,0 | 48,0      | 22,7                   | 9,8  | 12,9 | 22,1                                      | 14,9 | 8,4  | 11,1 | 40,4      | 20,0 |
| Без мульчирования                              | 9,7                | 14,7 | 53,4      | 25,8                   | 9,1  | 12,1 | 22,1                                      | 14,4 | 8,7  | 9,8  | 41,9      | 20,1 |
| НСР <sub>05</sub>                              | 2,8                | 3,7  | 9,6       | 3,9                    | 0,6  | 4,7  | 5,4                                       | 3,5  | 0,5  | 2,5  | 6,5       | 3,1  |

22,3—29,3 ц/га. Во все годы на наиболее высоких они были на низинном лугу, самыми низкими — на суходольном.

Влияние способа содержания не используемого на кормовые цели кормового угодья на накопление на нем биомассы травостоя проявилось только на пойменном лугу в 1996 г. Меньше ее накопилось на участке, травостой которого подкашивали в предшествующем году поздно осенью.

В 1-й год на пойменном лугу вывод травостоя из использования даже при более позднем определении урожая по сравнению со сроком укоса на сено к дополнительному накоплению биомассы относительно контрольного варианта не привел. На 2-й год несколько больше накопилось биомассы в вариантах без мульчирования и с раннеосенним мульчированием, несколько меньше — при позднеосеннем мульчировании. На 3-й год на неиспользуемом травостое массы накопилось, хотя и несущественно, но больше, чем в контроле.

На низинном лугу в 1995 г. в среднем по 3 вариантам содержания неиспользуемого травостоя не произошло накопления биомассы после проведения укоса на участке одноукосного использования. В 1996 г. отмечено снижение ее накопления, особенно в варианте с раннеосенним мульчированием, причем оно было существенным во всех вариантах.

На суходольном лугу в первые 2 года вывод травостоя из использования привел к уменьшению количества биомассы относительно контрольного варианта. На 3-й год произошло резкое увеличе-

ние накопления биомассы на неиспользуемом участке как относительно предшествующих лет, так и контроля.

Таким образом, в 1-й год внесением удобрений и переходом на 2-укосное использование обеспечить прирост урожайности травостоя на разных местообитаниях не удалось. На 2-й год урожай существенно увеличился при одноукосном использовании только на пойменном лугу и на суходоле при внесении 45N, на 3-й год — на низинном и суходольном лугах при внесении 90N. При 2-укосном использовании на 2-й год относительно контроля травостой реагировал на увеличение дозы азота до 135 кг/га на пойменном лугу прибавкой урожая сухой массы 21,4 ц/га, на низинном осушенном лугу — 25,2, на суходольном лугу — 13,0 ц/га, на 3-й год — соответственно на 23,5, 37,0 и 27,6 ц/га.

В среднем за 3 года на пойменном лугу существенное увеличение урожая при одноукосном использовании отмечено лишь при внесении 45N, при 2-укосном — 45N и 90N; на низинном осушенном и суходольном лугах — при одноукосном использовании при внесении 90N, при 2-укосном — при 45N и 90N. Следовательно, в случае одноукосного использования на пойменном лугу увеличение урожая достигается при внесении 45N, на низинном и суходольном лугах — 90N. На низинном осушенном лугу к существенному увеличению урожая привела и доза 135N.

*Ботанический состав травостоя.* В течение 3 лет под влиянием удобрения и способа использова-

ния в травостоях произошли изменения их ботанического состава (табл. 2 и 3). В 1-й год они были несущественными. На пойменном лугу биомасса травостоя к 1-му укосу при 2-укосном использовании состояла на 45—46% из злаков, на 12—13% из бобовых, на

7—8% из осок, на 34—36% из разнотравья. На низинном лугу на долю злаков приходилось 87—92%, разнотравья — 8—13%; на суходольном лугу травостой состоял из злаков (57—60%), осок (15—16%) и разнотравья (24—27%).

Т а б л и ц а 2

Ботанический состав травостоев в 1996 г. (% к массе)

| Удобрение,<br>мульчирование  | Краткопоемный луг   |                   |                    |                     | Низинный осушенный луг |                   | Суходол временного избыточного увлажнения |                   |                     |
|--|---------------------|-------------------|--------------------|---------------------|------------------------|-------------------|---|-------------------|---------------------|
|  | зла-ки              | бобо-вые          | осо-ки             | разно-травье        | зла-ки                 | разно-травье      | злаки                                     | осоки             | разно-травье        |
| <i>2-укосное использование (1-й укос — числитель, 2-й — знаменатель)</i> |                     |                   |                    |                     |                        |                   |   |                   |                     |
| 135N   | <u>66,9</u><br>48,4 | <u>2,4</u><br>0,3 | <u>9,9</u><br>3,5  | <u>20,8</u><br>47,8 | <u>96,3</u><br>95,6    | <u>3,7</u><br>4,4 | <u>96,6</u><br>92,7                       | <u>2,4</u><br>1,0 | <u>1,0</u><br>6,3   |
| 90N  | <u>63,6</u><br>46,7 | <u>4,7</u><br>0,4 | <u>12,2</u><br>2,7 | <u>19,5</u><br>50,2 | <u>95,1</u><br>94,8    | <u>4,9</u><br>5,2 | <u>94,3</u><br>91,4                       | <u>1,6</u><br>0,2 | <u>4,1</u><br>8,4   |
| 45N  | <u>55,1</u><br>47,2 | <u>6,7</u><br>0,7 | <u>13,4</u><br>4,9 | <u>24,8</u><br>47,2 | <u>93,6</u><br>92,9    | <u>6,4</u><br>7,1 | <u>81,4</u><br>79,5                       | <u>3,4</u><br>0,1 | <u>15,2</u><br>20,4 |
| <i>Одноукосное использование</i>   |                     |                   |                    |                     |                        |                   |   |                   |                     |
| 90N  | 53,2                | 7,8               | 6,6                | 32,4                | 89,2                   | 10,8              | 91,8                                      | 6,2               | 2,0                 |
| 45N  | 50,3                | 16,9              | 1,7                | 31,1                | 83,4                   | 16,6              | 83,4                                      | 2,0               | 14,6                |
| Без N  | 49,1                | 16,5              | 6,5                | 27,9                | 89,6                   | 10,4              | 73,6                                      | 5,7               | 20,7                |
| <i>Без сельскохозяйственного использования</i>                           |                     |                   |                    |                     |                        |                   |   |                   |                     |
| Раннеосеннее<br>мульчирование  | 32,2                | 23,7              | 4,0                | 40,1                | 68,8                   | 31,2              | 88,4                                      | 3,4               | 8,2                 |
| Позднеосеннее<br>мульчирование   | 32,1                | 23,8              | 4,5                | 39,6                | 69,3                   | 30,7              | 85,9                                      | 3,5               | 10,6                |
| Без мульчиро-<br>вания   | 30,3                | 21,4              | 4,1                | 44,2                | 66,8                   | 33,2              | 68,2                                      | 7,3               | 24,5                |

В 1996 г. на пойменном лугу доля злаков была наибольшей (55,1—66,9%) при 2-укосном использовании в 1-м укосе, а во 2-м она уменьшилась (до 46,7—48,4%) при увеличении доли разнотравья (с 19,5—24,8% до 47,2—50,2%). Доля осок и бобовых во 2-м укосе

была меньше, чем в 1-м. Внесение азота приводило к увеличению доли злаков и уменьшению доли бобовых и осок.

При одноукосном использовании около 50% урожая формировали злаки, около 30% — разнотравье. На бобовые приходилось

Таблица 3

## Ботанический состав травостоев в 1997 г. (% к массе)

| Удобрение,<br>мульчирование  | Краткопоемный луг |              |            | Низинный<br>осушенный луг |             | Суходол временного<br>избыточного<br>увлажнения |             |            |                  |
|--|-------------------|--------------|------------|---------------------------|-------------|---|-------------|------------|------------------|
|  | зла-<br>ки        | бобо-<br>вые | осоки      | разно-<br>травье          | злаки       | разно-<br>травье                                | злаки       | осоки      | разно-<br>травье |
| <i>2-укосное использование (1-й укос — числитель, 2-й — знаменатель)</i> |                   |              |            |                           |             |   |             |            |                  |
| 135N   | <u>76,1</u>       | <u>3,0</u>   | <u>2,5</u> | <u>18,4</u>               | <u>98,5</u> | <u>1,5</u>                                      | <u>78,4</u> | <u>1,9</u> | <u>19,7</u>      |
|  | 71,1              | 0,2          | 5,2        | 23,5                      | 93,1        | 6,9   | 82,4        | 0,3        | 17,3             |
| 90N  | <u>71,1</u>       | <u>8,0</u>   | <u>0,7</u> | <u>20,2</u>               | <u>99,7</u> | <u>1,3</u>                                      | <u>59,1</u> | <u>2,4</u> | <u>38,5</u>      |
|  | 60,1              | 1,5          | 0,3        | 38,1                      | 88,8        | 11,2  | 78,6        | 1,2        | 20,2             |
| 45N  | <u>45,7</u>       | <u>16,0</u>  | <u>2,7</u> | <u>35,5</u>               | <u>77,1</u> | <u>22,9</u>                                     | <u>64,9</u> | <u>4,3</u> | <u>30,8</u>      |
|  | 71,4              | 3,4          | 3,5        | 21,7                      | 79,0        | 21,0  | 73,3        | 1,4        | 25,3             |
| <i>Одноукосное использование</i>   |                   |              |            |                           |             |   |             |            |                  |
| 90N  | 41,0              | 18,5         | 4,1        | 36,4                      | 75,7        | 24,3  | 78,0        | 2,0        | 20,0             |
| 45N  | 39,9              | 18,0         | 2,3        | 39,8                      | 60,0        | 40,0  | 77,0        | 1,1        | 21,9             |
| Без N  | 43,0              | 16,5         | 1,7        | 38,8                      | 70,4        | 29,6  | 51,3        | 3,7        | 45,0             |
| <i>Без сельскохозяйственного использования</i>                           |                   |              |            |                           |             |   |             |            |                  |
| Раннеосеннее<br>мульчирование  | 38,8              | 26,1         | 0,8        | 34,3                      | 56,3        | 43,7  | 99,6        | 0,1        | 0,3              |
| Позднеосеннее<br>мульчирование   | 32,0              | 40,8         | 1,9        | 25,3                      | 39,2        | 60,8  | 98,7        | 0,1        | 1,2              |
| Без мульчирова-<br>ния   | 35,7              | 34,3         | 2,5        | 27,5                      | 37,1        | 62,9  | 85,5        | 0,1        | 14,4             |

7,8—16,9%, на осоки — 1,7—6,6%. Внесение азота несколько увеличило долю злаков и разнотравья.

В вариантах без использования травостоя по сравнению с использованием его на сено возросла доля бобовых (до 21,4—23,8%), представленных в основном чинной луговой (*Lathyrus pratensis* L.). Отмечена тенденция к снижению доли злаков и увеличению доли разнотравья под влиянием более раннего подкашивания.

В 1997 г. при 2-укосном использовании травостоев доля злаков и бобовых увеличилась, доля разнотравья и осок уменьшилась. При одноукосном использовании уменьшилась доля злаков, увели-

чилась доля бобовых и разнотравья. Среди бобовых преобладала чина луговая, среди разнотравья 12—19% приходилось на погремек большой (*Rhinanthus major* L.). На неиспользуемом участке доля бобовых достигала 26,1—40,8%, злаков — 32,0—38,8%. Участие осок было незначительным.

На низинном лугу в 1996 г. травостой были представлены главным образом злаками и разнотравьем. При 2-укосном использовании они состояли в основном из злаков. Внесение повышенных доз азота увеличивало их долю при снижении доли разнотравья. Немного меньше доля злаков была

при одноукосном использовании (83,4—89,6%).

В 1997 г. при 2-укосном использовании сформировался травостой со значительным участием злаков (77,1—98,5%) при доминировании ежи сборной. С уменьшением дозы азота и во 2-м укосе возростала доля разнотравья.

При одноукосном использовании травостоев доля злаков была несколько меньше, особенно в 1997 г. Доля разнотравья в 1997 г. немного возросла. Его распространению способствовало внесение 45N.

Особенно значительно доля разнотравья увеличилась на неиспользуемом участке (до 43,7—62,9%) при снижении доли злаков. Распространению разнотравья способствовали более позднее подкашивание и его отсутствие.

На суходольном лугу в условиях одноукосного использования травостоев уменьшалась доля злаков при увеличении доли разнотравья. Меньшая доля разнотравья отмечена при внесении повышенных доз азота. На неиспользуемом участке доминантами в травостое стали злаки (в основном лисохвост луговой), доля разнотравья несколько больше была в варианте без подкашивания.

При оценке эффективности удобрения и режима использования травостоев важное значение имеет качество получаемой кормовой массы. Результаты анализа сухой массы трав урожая 1996—1997 гг. представлены в табл. 4 и 5. Указаны только данные, на основании которых устанавливается класс сена — содержание сырого протеина и сырой клетчатки (показатель использу-

ется при расчете содержания обменной энергии в 1 кг сухого вещества корма). Содержание этих групп питательных веществ в сухой массе трав определяли в период проведения раннеосеннего подкашивания, т.е. в период наиболее вероятного использования скашиваемой биомассы с неиспользуемых лугов для производства кормов в случае возникновения такой необходимости.

Если исходить из нормативов для сена с естественных сенокосов (а к ним можно отнести и старосеяные малопродуктивные и близкие к естественной растительности по ботаническому составу сеяные травостой низинного и суходольного лугов), то по ГОСТу 4808—87 сухая масса трав на пойменном лугу по содержанию сырого протеина соответствовала при 2-укосном использовании травостоев 1-му классу, при одноукосном — 1-му классу (в 1997 г. в вариантах без внесения N и при 90N) или 2-му классу, на неиспользуемых участках — 1-му (в 1997 г.) или 3-му классу (в 1996 г.).

На низинном осушенном лугу сухая масса трав при 2-укосном использовании травостоев соответствовала по содержанию сырого протеина селу 1-го класса в 1996 г. при внесении 135N и в 1997 г. при дозах от 45N до 135N, за исключением 1-го укоса при дозе 45N, селу 2-го класса — в 1996 г. при 90N и 2-укосном использовании, а в 1997 г. в контроле; селу 3-го класса — в 1997 г. в 1-м укосе при 2-укосном использовании и внесении 45N, а также в вариантах неиспользуемых травостоев. Неклассному селу она соответствовала в 1996 г. при вне-

## Содержание сырого протеина (%) в сухой массе трав

| Удобрение,<br>мульчирование  | Краткопосевный луг    |                       | Низинный<br>осушенный луг |                       | Суходол временного<br>избыточного увлажнения |                       |
|--|-----------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|--|-----------------------|
|  | 1996 г.               | 1997 г.               | 1996 г.                   | 1997 г.               | 1996 г.                                      | 1997 г.               |
| <i>2-укосное использование (1-й укос — числитель, 2-й — знаменатель)</i> |                       |                       |                           |                       |  |                       |
| 135N   | <u>12,00</u><br>12,30 | <u>14,76</u><br>14,82 | <u>11,60</u><br>11,60     | <u>11,72</u><br>14,57 | <u>10,10</u><br>9,62                         | <u>14,34</u><br>12,32 |
| 90N  | <u>13,30</u><br>12,90 | <u>13,69</u><br>11,63 | <u>9,56</u><br>9,00       | <u>12,25</u><br>16,76 | <u>7,62</u><br>7,50                          | <u>10,77</u><br>12,29 |
| 45N  | <u>11,60</u><br>11,00 | <u>13,28</u><br>12,81 | <u>6,77</u><br>6,62       | <u>8,37</u><br>11,91  | <u>6,56</u><br>6,25                          | <u>9,37</u><br>9,19   |
| <i>Одноукосное использование</i>   |                       |                       |                           |                       |  |                       |
| 90N  | 10,50                 | 14,05                 | 6,75                      | 13,33                 | 7,50   | 11,96                 |
| 45N  | 9,25                  | 10,34                 | 5,81                      | 11,45                 | 6,88   | 10,60                 |
| Без N  | 10,80                 | 11,15                 | 5,93                      | 10,04                 | 6,50   | 7,92                  |
| <i>Без сельскохозяйственного использования</i>                           |                       |                       |                           |                       |  |                       |
| Раннеосеннее<br>мульчирование  | 8,25                  | 11,23                 | 6,12                      | 8,63                  | 6,43   | 6,34                  |
| Позднеосеннее<br>мульчирование   | 8,37                  | 13,69                 | 5,68                      | 7,65                  | 6,37   | 8,31                  |
| Без мульчирова-<br>ния   | 7,43                  | 12,99                 | 5,06                      | 7,50                  | 6,18   | 6,91                  |

сенни 45N и 1-укосном использо-  
вании и в вариантах неиспользу-  
емых травостоев.

На суходольном лугу сухая мас-  
са трав по содержанию сырого  
протеина соответствовала сене 1-  
го класса в 1997 г. при внесении  
90N (за исключением 1-го укоса  
при 2-укосном использовании) и  
при внесении 135N; сене 2-го клас-  
са — в 1996 г. при 135N, в  
1997 г. — при внесении 45N и в  
условиях 2-укосного использова-  
ния в 1-м укосе при 90N; сене 3-го  
класса — в 1996 г. при внесении  
90N, в 1997 г. в контроле и в ва-  
рианте с позднеосенним мульчи-  
рованием; неклассному сене — в  
1996 г. на фонах без внесения N и

с 45N, а также в вариантах с не-  
использованными травостоями,  
за исключением варианта с позд-  
неосенним мульчированием.

В 1996 г. сухая масса трав ха-  
рактеризовалась низким содержа-  
нием клетчатки на всех лугах. По  
этому показателю она соответ-  
ствовала во всех вариантах опы-  
та сене 1-го класса. Исключение  
составили варианты с 45N и 135N  
при 2-укосном использовании во  
2-м укосе на низинном лугу (со-  
ответствие сене 2-го класса). В  
1997 г. на пойменном лугу по со-  
держанию сырой клетчатки сухая  
масса соответствовала сене 1-го  
класса при 2-укосном использова-  
нии в 1-м укосе при 45N и во

Таблица 5

## Содержание сырой клетчатки (% на сухую массу трав)

| Удобрение,<br>мульчирование  | Краткопоемный луг |         | Низинный осушен-<br>ный луг |         | Суходол временного избыточного увлажнения |         |
|--|-------------------|---------|-----------------------------|---------|---|---------|
|  | 1996 г.           | 1997 г. | 1996 г.                     | 1997 г. | 1996 г.                                   | 1997 г. |
| <i>2-укосное использование (1-й укос — числитель, 2-й — знаменатель)</i> |                   |         |                             |         |   |         |
| 135N   | 27,40             | 33,87   | 31,30                       | 37,72   | 22,50                                     | 33,08   |
|  | 25,10             | 28,90   | 32,10                       | 33,42   | 23,40                                     | 30,83   |
| 90N  | 26,40             | 32,48   | 29,50                       | 38,09   | 24,30                                     | 33,15   |
|  | 26,90             | 27,62   | 28,70                       | 31,51   | 27,90                                     | 33,82   |
| 45N  | 26,90             | 31,31   | 30,40                       | 33,98   | 26,00                                     | 33,78   |
|  | 27,20             | 27,33   | 32,40                       | 27,80   | 26,80                                     | 31,33   |
| <i>Одноукосное использование</i>   |                   |         |                             |         |   |         |
| 90N  | 26,70             | 31,74   | 25,50                       | 30,73   | 25,50                                     | 29,03   |
| 45N  | 28,80             | 32,13   | 31,70                       | 29,09   | 28,30                                     | 28,40   |
| Без N  | 29,10             | 29,61   | 30,10                       | 29,76   | 30,40                                     | 29,92   |
| <i>Без сельскохозяйственного использования</i>                           |                   |         |                             |         |   |         |
| Раннеосеннее<br>мульчирование  | 23,60             | 32,82   | 29,40                       | 40,66   | 28,10                                     | 34,12   |
| Позднеосеннее<br>мульчирование   | 21,80             | 29,96   | 29,10                       | 37,03   | 27,00                                     | 38,11   |
| Без мульчирова-<br>ния   | 20,40             | 28,70   | 28,90                       | 39,94   | 26,40                                     | 37,44   |

2-м — при 45N, 90N и 135N, в случае одноукосного использования в вариантах без азота и 90N, на участках с позднеосенним мульчированием и без мульчирования; сему 2-го класса — при 2-укосном использовании в 1-м укосе при 90N, в опыте с одноукосным использованием при 45N, а также на участке с раннеосенним мульчированием; сему 3-го класса — при 2-укосном использовании в 1-м укосе при 135N.

На низинном лугу получали кормовую массу трав, соответствующую сему 1-го класса по содержанию клетчатки во всех вариантах с 1-укосным использованием, а при 2-укосном использовании во 2-м укосе при 45N и

90N; сему 3-го класса — при 2-укосном использовании при 135N, в 1-м укосе при 45N и в варианте с позднеосенним мульчированием; неклассному сему — при 2-укосном в 1-м укосе при 90N, а также в вариантах с раннеосенним мульчированием и без мульчирования.

На суходоле временного избыточного увлажнения сухая масса трав соответствовала сему 1-го класса по данному показателю при одноукосном использовании травостоев и во 2-х укосах при 2-укосном использовании в вариантах с внесением 45N и 135N; сему 2-го класса — в 1-х укосах при 2-укосном использовании в вариантах с 90N и 135N; сему

3-го класса — при 2-укосном использовании во 2-м укосе в варианте с 90N и в 1-м укосе при 45N, а также в вариантах с раннеосенним мульчированием и без мульчирования. При позднеосеннем мульчировании сухая масса трав соответствовала по содержанию сырой клетчатки неклассному сену.

При одновременном учете содержания сырой клетчатки и сырого протеина в течение 2 лет корм 1-го класса получали только на краткопосевном лугу в варианте с 2-укосным использованием травостоев и внесением 45N, корм 1-го и 2-го классов — при таком же использовании и внесении 90N, при одноукосном использовании в вариантах без азота и с внесением 90N; корм только 2-го класса — при одноукосном использовании и внесении 45N; кормовую массу, соответствовавшую сену 2-го и 3-го классов, — при раннеосеннем подкашивании. Таким образом, на пойменном лугу сухая масса трав всегда соответствовала классному сену.

На низинном лугу кормовая масса по содержанию сырой клетчатки и сырого протеина соответствовала классному сену лишь при 2-укосном использовании травостоев и внесении 135N, на суходольном лугу — при 2-укосном использовании и внесении 90N и 135N.

К 3-му году проведения опытов на низинном и суходольном лугах в условиях сенокосного использования сформировались травостой, кормовая масса которых во всех вариантах соответствовала требованиям стандарта к качест-

ву сена. На некашиваемых участках ко времени проведения раннеосеннего подкашивания она не соответствовала предъявляемым к качеству сена требованиям.

### Обсуждение

В течение 3-летнего периода наблюдений при всех системах использования лугов разных классов отмечено непрерывное, особенно значительное на 3-й год, увеличение их биологической продуктивности. Следовательно, это обусловлено не способом использования накопленной травостоем биомассы, поскольку в контроле он не изменился.

Данный период характеризовался разными агрометеорологическими условиями, особенно в первой половине вегетации, когда формируется основная доля суммарного за год урожая, составлявшая при 2-укосном использовании травостоев 57—74%. От 1-го к 3-му году агрометеорологические условия для роста трав улучшались. Таким образом, погодные условия, видимо, являлись решающим фактором, определившим уровень продуктивности неорошаемых сенокосов даже при внесении азотных удобрений и участии грунтовых вод в обеспечении растений водой.

Причиной роста продуктивности травостоев может быть и изменение их ботанического состава. Без внесения удобрений наиболее высокий прирост урожаев на 3-й год был в вариантах с увеличением доли отдельных видов в травостоях. На пойменном лугу это проявилось в увеличении доли чины луговой, на суходольном —

лисохвоста лугового в ботаническом составе неудобрявшихся и не использовавшихся на кормовые цели травостоев. На низинном лугу при отсутствии ярко выраженных доминантов в травостоях урожай на 3-й год в аналогичных вариантах был меньше.

При внесении азота прирост урожая травостоев по годам был более равномерным, но существенно возрастал уже на 2-й год. Таким образом, внесением удобрений удавалось достичь меньшей зависимости продуктивности кормовых угодий от погодных условий вегетационного периода.

Наибольшим приростом урожая на 2-й год был на низинном лугу, где в травостоях в этом году резко возросла доминирующая роль ежи сборной, наиболее отзывчивой на азот. Следовательно, уровень продуктивности и степень реакции травостоя на внесение азота определяют погодные условия и доминирующий вид.

Переход к экстенсивному содержанию кормовых угодий в форме вывода их из использования сопровождался на одних местообитаниях незначительным снижением доли разнотравья при увеличении в этой группе растений доли участия одного компонента (пойменный луг), на других — увеличением доли разнотравья и даже превращением злаково-разнотравного луга в разнотравно-злаковый (низинный осушенный луг), на третьих — резким уменьшением доли разнотравья и превращением луга в злаковый малокомпонентный (суходол временного избыточного увлажнения).

Сохранение экстенсивного одноукосного использования на не-удобряемом фоне на пойменном лугу приводит к распространению погремка большого. Поэтому такое использование лугов данного класса нерационально. Ввиду расположения пойменного луга в водоохранной зоне химическая борьба с погремком практически невозможна по экологическим соображениям (возможно загрязнение грунтовых вод и негативное действие гербицидов на чину луговую, обуславливающую более высокое качество корма на этом лугу, чем на лугах других классов). Участие погремка в травостое можно уменьшить переходом на 2-укосное использование. Возможно и одноукосное использование, но при более раннем проведении укоса.

Результатом интенсификации использования сформировавшихся в условиях экстенсивного использования сенокосных травостоев является также повышение кормовой ценности травяного корма. Как правило, более высоким дозам азота соответствует и лучшее качество корма, но при удобрении травостоев с существенным участием бобовых (пойменный луг), приводящем к возрастанию доли злаков в травостоях и содержания сырой клетчатки в сухой массе трав, общая оценка корма, несмотря на повышенное содержание сырого протеина, может снижаться.

В случае необходимости получения кормов из перестоявших на корню трав, т.е. на выведенных из сельскохозяйственного использования кормовых угодьях, более

пригодны травостой со значительным участием бобовых (пойменный луг).

### Заклучение

Основным фактором, определяющим продуктивность естественных и старовозрастных сеяных травостоев сенокосов на гидроморфных почвах являются агрометеорологические условия вегетационного периода.

Одноукосное использование травостоев не приводит к значительным изменениям растительных группировок, способствует распространению растений из группы разнотравья, в том числе и сорных.

Внесение азотных удобрений должно сочетаться с переходом на 2-укосное использование травостоев, способствующее повышению уровня и качества урожая. Дозу азота целесообразно увеличивать до 90 кг/га.

Последствия вывода кормовых угодий из использования зависят от класса кормового угодья и бо-

танического состава его травостоя. На пойменном лугу и суходоле временного избыточного увлажнения биологическая продуктивность не изменяется, на осушенном низинном — уменьшается. В травостоях пойменного луга и временно избыточного увлажнения суходола при этом резко увеличивается участие отдельных видов трав. Сухая масса травостоев с существенной долей бобовых сохраняет достаточно хорошие кормовые достоинства до начала сентября и при необходимости может быть использована на кормовые цели.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Аграрная реформа в России. — Земля России, 1993, № 1, с. 1—80. — 2. *Dahmen P.* Auswirkungen der Extensivierung von Grünland auf Massenbildung, Futterqualität und Arteninventar., 1990, S. 106. — 3. *Prochnow A., Bednarz H.* — *Ökologische Hefte.* Humboldt Univ. zu Berlin, 1995, H. 4, S. 125—129.

*Статья поступила 6 мая  
1998 г.*

### SUMMARY

Results of investigating dynamics of chemical composition of grass biomass, yield and botanical composition of grass stands in dry meadows, lowland meadows and flood meadows formed under different conditions extensive hayland use, increased number of hay cuttings and higher level of nitrogenous fertilizer, ceasing the use of grass stands as fodder — conducted in 1995—1997 in Tverskaya region are presented in the article.