

УДК 633.031:631.811.1:631.55.034

ВЛИЯНИЕ ЧИСЛА УКОСОВ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СЕЗОННОЙ НОРМЫ АЗОТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЛАКОВОГО ТРАВСТОЯ В УСЛОВИЯХ КАЛИНИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Г. Е. МЕРЗЛАЯ, С. М. НЕЧУШКИН, В. В. ТЕЛБИЗ, В. А. ТЮЛИН
(Кафедра луговодства)

Полтора десятилетия изучаются вопросы многоукосного использования луговых травостоев. Это дало основание в 1981 г. на Всесоюзном семинаре констатировать, что многоукосное использование позволяет увеличить продуктивность 1 га луга в 1,5—2 раза [10]. В условиях умеренного климата при многоукосном использовании можно получить 100—120 ц сухой массы с 1 га [2], однако этот прием может быть эффективным только в том случае, если применяются минеральные удобрения в достаточных дозах и в необходимые сроки [1].

Число скашиваний травостоя определяется типом луга, плодородием почвы, происхождением травостоя, уровнем минерального питания. Высказывается мнение, что минеральные удобрения не могут полностью устранить негативного действия многократного скашивания на урожай [11]. В то же время показано [4], что при высоком уровне минерального питания и двух укосах сбор сухого вещества составил 85,8 ц/га, а при пяти — 105,5 ц/га. Несколько укосов за сезон предполагает многократное внесение азота. Признано эффективным равномерное распределение азота под каждый укос [12], однако есть данные, что во второй половине вегетации норму удобрений целесообразно сокращать [5].

Следует сказать, что и многоукосность и кратность внесения минерального азота в течение вегетации изучены в отдельности довольно полно [7, 8, 9], но взаимодействие этих двух факторов до сих пор не исследовано. Поэтому мы поставили задачу статистически оценить влияние факторов укосности и распределения сезонной нормы азота на урожай злакового травостоя и его качество.

Методика исследований

Опыт заложен в одном из загонов пастбища учхоза «Сахарово» Калининского сельскохозяйственного института. Почва опытного участка дерново-сильнопodzолистая остаточного карбонатная глееватая супесчаная на моренном суглинке. В слое 0—25 см $pH_{\text{сол}}$ — 7,0, гидролитическая кислотность и сумма поглощенных оснований — 0,7 и 21,8 мг-экв, содержание гумуса — 4,18 %, подвижного фосфора — 6,0 мг, обменного калия — 6,6 мг на 100 г почвы.

Загон перезалужали в 1977 г. Ко времени закладки опыта ботанический состав был следующим: злаковых — 63,5 %, бобо-

вых — 16,5, разнотравья — 18,0, осок — 2,0 %. Из злаков преобладала овсяница луговая.

Норма удобрений 240N80P150K, фосфорные и половину калийных удобрений вносили весной, вторую половину калийных — перед последним укосом. Азотные удобрения распределяли в течение вегетации поразному в изучаемых вариантах: 1 — контроль без удобрений; 2 — фосфорно-калийные удобрения; 3 — вся норма азотных удобрений весной; 4 — равные дозы азота по числу укосов; 5 — $\frac{2}{3}$ нормы азота весной и $\frac{1}{3}$ — при дальнейшем использовании

травостоя; 6 — дробное внесение азота уменьшающимися к осени дозами. Подобных блока три, т. е. в повторении 18 делянок. Травостой на делянках первого блока скашивали 2 раза: в начале цветения преобладающего злака и за 25—30 дней до конца вегетации; во втором блоке — 3 раза: в начале выметывания злаковых — в начале бутонизации бобовых, а затем через равные интервалы времени еще 2 раза; в третьем блоке — 4 раза: в период конца кущения — начало выхода в трубку злакового компонента, а затем через равные промежутки времени еще 3 раза. Последнее скашивание травостоя при всех режимах использования проводили одновременно — за 25—30 дней до конца вегетации.

Блоки в повторениях и делянки в блоках располагаются рендомизированно. Повторность опыта 6-кратная. Площадь опытной делянки 10 м².

Урожай зеленой массы учитывали укосным методом (по методике ВНИИ кормов), в это же время отбирали образцы для определения ботанического состава травостоя и зоотехнического анализа корма. Хи-

мический состав растений определяли по общепринятым методикам.

Годы проведения опыта были различными по метеорологическим условиям (данные Калининской метеостанции). Недостаток влаги наблюдался в середине лета 1981 г.: в III декаде июля выпало очень мало осадков — 7 % нормы, в I декаде июня — 19 %. Избыточно увлажненным был 1980 год — в I декаде июня выпало осадков в 6,4 раза больше нормы. Однако и в этом году водный режим оказался неустойчивым, что характерно вообще для Нечерноземной зоны; на III декаду июля приходилось всего 14 % нормы осадков. Температурный режим был благоприятным для развития лугопастбищных трав в 1981 г. Ни в одном месяце, за исключением апреля, не наблюдалось отклонения от нормы в температуре воздуха. Зато в 1980 г. оно составило в мае 3,7°, в июле, августе — соответственно 0,8 и 0,9°. Избыточные осадки в III декаде октября (306 % нормы) ухудшили условия перезимовки трав, особенно ежи сборной.

Результаты исследований

Урожай трав на 2-укосных делянках был выше, чем на 3- и 4-укосных при всех способах распределения сезонной нормы азота. Напри-

Т а б л и ц а 1

Урожай абсолютно сухого вещества (ц/га) при разных количествах укосов и распределении сезонной нормы азота

Число укосов	Без удобрений	РК	По РК распределение нормы N				Средние по числу укосов
			весной	равные дозы под укос	2/3 весной 1/3 под укосы	уменьшающиеся к осени дозы	
1980 г.							
2	31,2	58,7	72,0	74,3	81,8	84,5	67,1
3	24,3	44,6	58,2	73,8	66,4	77,6	57,5
4	36,3	46,7	68,8	73,8	74,5	81,0	63,5
Средние по распределению нормы N	30,6	50,0	66,3	74,0	74,2	81,0	62,7
HCP ₀₅ для нормы N — 2,3							
HCP ₀₅ для числа укосов — 1,6							
HCP ₀₅ для частных средних — 8,0							
1981 г.							
2	43,7	57,2	100,1	102,2	105,7	105,2	85,7
3	36,1	52,3	80,4	86,6	86,3	92,2	72,3
4	35,1	53,0	72,3	78,5	83,5	83,6	67,9
Средние по распределению нормы N	38,3	54,2	84,3	89,1	91,9	93,7	75,3
HCP ₀₅ для нормы N — 5,6							
HCP ₀₅ для числа укосов — 4,0							
HCP ₀₅ для частных средних — 9,8							
В среднем за 1980—1981 гг.							
2	37,4	57,9	86,0	88,2	93,7	94,8	76,3
3	30,2	48,5	69,3	80,2	76,3	84,9	64,9
4	35,7	49,9	70,6	76,1	79,1	82,3	65,6
Средние по распределению нормы N	34,4	52,1	75,3	81,5	83,0	87,3	68,9
HCP ₀₅ для нормы N — 5,8							
HCP ₀₅ для числа укосов — 4,7							
HCP ₀₅ для частных средних — 11,6							

Выход сырого протеина (ц/га)

Число укосов	Без удобрений	ПК	По РК распределение нормы N				Среднее по числу укосов
			весной	равные дозы под укос	2/3 весной 1/3 под укосы	уменьшающиеся к осени дозы	
1980 г.							
2	4,3	8,5	9,3	9,2	10,2	11,2	8,8
3	3,4	7,0	9,1	11,1	9,7	11,3	8,6
4	6,5	8,7	12,0	12,1	12,5	13,4	10,9
Средние по распределению нормы N	4,7	8,1	10,1	10,8	10,8	12,0	9,4
НСР _{0,5} для нормы N — 0,3							
НСР _{0,5} для числа укосов — 0,2							
НСР _{0,5} для частных средних — 0,6							
1981 г.							
2	5,1	7,9	13,7	11,9	12,6	12,1	10,5
3	4,8	7,9	12,0	12,0	12,5	12,2	10,2
4	5,1	8,9	13,6	12,0	14,8	13,8	11,4
Средние по распределению нормы N	5,0	8,2	13,1	12,0	13,3	12,7	10,7
НСР _{0,5} для нормы N — 0,4							
НСР _{0,5} для числа укосов — 0,4							
НСР _{0,5} для частных средних — 0,9							
В среднем за 1980—1981 гг.							
2	4,6	8,2	11,7	10,5	11,4	11,6	9,7
3	4,1	7,1	10,5	11,5	11,1	11,9	9,4
4	5,8	8,8	12,8	12,0	13,7	13,6	11,1
Средние по распределению нормы N	4,8	8,0	11,7	11,3	12,1	12,4	10,0
НСР _{0,5} для нормы N — 0,3							
НСР _{0,5} для числа укосов — 0,2							
НСР _{0,5} для частных средних — 0,5							

мер, в 1981 г. при внесении азота равными дозами под укосы на 2-укосных делянках он оказался соответственно на 13,6 и 23,7 ц/га больше. В 1980 г. достоверная разница наблюдалась между урожаями в 2- и 3-укосных вариантах только при внесении всей нормы азота с весны. Уменьшение его доз от весенних укосов к осенним позволило получить большие урожаи, чем при равных дозах под укос, только в 1980 г. в 2-укосном блоке: 84,5 против 74,3 ц абсолютно сухого вещества с 1 га. В остальных случаях разница в урожаях при различном распределении сезонной нормы азота была статистически недостоверна. Все же максимальный урожай (105,2 ц/га) получили во второй год опыта с 2-укосных вариантов при внесении азота уменьшающимися к осени дозами.

В опыте на дерново-подзолистой почве в условиях Калининской области содержание сырого протеина в корме при увеличении нормы азота до 240—300 ц/га повышалось до 19,3—30 % вместо 16,7 % по РК [6]. С увеличением содержания протеина в корме уменьшается количество безазотистых экстрактивных веществ; содержание золы и клетчатки изменяется в меньшей мере. Как правило, при большем числе укосов увеличивается содержание протеина, минеральных веществ, снижается содержание клетчатки [3]. В наших опытах травостой при 4-кратном скашивании обеспечил наибольший выход сырого протеина (табл. 2). Варианты 2- и 3-укосные с различным распределением азота по этому показателю различались в большинстве случаев несущественно. В 1981 г. 4-укосные делянки, на которые $\frac{2}{3}$ азота внесли с весны и $\frac{1}{3}$ под остальные укосы, обеспечили сбор сырого протеина 14,8 ц/га.

Характер влияния распределения сезонной нормы азота на выход

Химический состав корма (% на абсолютно сухое вещество)

Число укусов	Без удобрений	ПК	По РК распределение нормы N				Средние по числу укусов
			весной	равные дозы под укос	2/3 весной 1/3 под укосы	Уменьшающиеся дозы к осени	
Содержание сырого протеина в среднем за 1980—1981 гг.							
2	12,4	14,1	13,6	11,9	12,2	12,3	12,7
3	13,6	14,8	15,2	14,4	14,6	14,0	14,4
4	16,3	17,6	18,1	15,8	17,3	16,5	16,9
Средние по распределению нормы N	14,1	15,5	15,6	14,0	14,7	14,3	14,7
HCP ₀₅ для нормы N — 2,9							
HCP ₀₅ для числа укусов — 1,7							
HCP ₀₅ для частных средних — 4,0							
Содержание клетчатки в среднем за 1980—1981 гг.							
2	29,5	29,1	31,4	31,2	31,7	31,7	30,8
3	27,7	26,6	29,5	29,4	30,1	29,6	28,8
4	26,8	26,3	27,3	28,7	27,7	28,8	27,6
Средние по распределению нормы N	28,0	27,3	29,4	29,8	29,8	30,0	29,1
HCP ₀₅ для нормы N — 0,4							
HCP ₀₅ для числа укусов — 1,8							
HCP ₀₅ для частных средних — 2,4							
Содержание сырой золы в среднем за 1980—1981 гг.							
2	8,2	9,4	7,7	6,8	7,8	7,7	8,2
3	8,7	10,0	8,9	8,6	9,2	8,6	9,0
4	9,2	9,9	8,8	9,1	8,9	8,9	9,1
Средние по распределению нормы N	9,2	9,8	8,5	8,2	8,6	8,4	8,8
HCP ₀₅ для нормы N — 0,7							
HCP ₀₅ для числа укусов — 0,6							
HCP ₀₅ для частных средних — 1,4							

протеина тот же, что и на сбор абсолютно сухого вещества: азот, внесенный уменьшающимися дозами к осени, обеспечивает большую продуктивность. Однако в 1981 г. распределение сезонной нормы азота в течение вегетации не дало ожидаемого эффекта, что можно объяснить недостатком влаги в летний период.

Рассматриваемые приемы агротехники — число укусов и распределение азота по укосам — оказывали влияние на химический состав корма (табл. 3). Математически достоверно различалась трава по содержанию сырой клетчатки и золы, полученная с контрольных делянок и удобряемых азотом. Различия в распределении сезонной нормы азота по укосам не привели к существенным различиям в содержании сырого протеина и золы в среднем за 2 года.

По содержанию сырого протеина первое место занимают травостой в 4-укосных вариантах. И хотя при внесении азота с весны протеина в корме содержалось 18,1 % на абсолютно сухое вещество, а при распределении этой нормы азота равными порциями под укос — 15,8 %, разница оказалась статистически недостоверной. По содержанию клетчатки наблюдалась обратная тенденция, причем 3- и 4-укосные варианты по этому показателю не различались. Такое же влияние оказало число укусов и на зольность корма. В сухой массе с 2-укосных делянок содержание золы составило 8,2 %, а с 3- и 4-укосных соответственно 9,0 и 9,1 %.

Выводы

1. В среднем за годы исследований не установлено статистически достоверного влияния распределения сезонной нормы азотных удобре-

ний 240N по фону 80P150K на урожайность сухой массы, содержание в ней сырого протеина и золы.

2. Увеличение числа укосов с 2 до 4 при внесении азота уменьшающимися к осени дозами сопровождалось снижением урожайности сухой массы трав (с 94,8 до 82,3 ц/га) и повышением сбора сырого протеина (с 11,6 до 13,6 ц/га). В корме, полученном с многоукосных лугов, снижалось содержание сырой клетчатки, возрастало содержание сырого протеина и зольных веществ.

3. Взаимодействия рассматриваемых факторов — укосности и распределения минерального азота под укосы — в среднем за годы исследований не установлено.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев Н. Г. XII междунар. конгр. по луговод. (Москва, июнь 1974 г.). — Вестн. с.-х. науки, 1974, вып. 10, с. 138. — 2. Ахламова Н. М., Герасимова Н. И. Продуктивность злакового травостоя и его качество в зависимости от частоты скашивания и доз азотного удобрения. — Тр. ВИК, 1977, вып. 16, с. 41—46. — 3. Ишутин С. А. Эффективность многоукосного использования многолетних трав. — Докл. ТСХА, 1978, вып. 244, с. 103—107. — 4. Кореньков Д. А., Филимонов Д. А., Такунов И. П., Шилова Н. А. Пути эффективного использования удобрений на сенокосах и пастбищах Нечерноземной зоны РСФСР. — Эффективность удобрений по зонам страны, М., ВИУА, 1978, вып. 27, с. 97—102. — 5. Мельничук В. П., Виленц В. С. Удобрение культурных пастбищ на дерново-подзолистых супесчаных почвах. — Агрохимия, 1970, № 5, с. 60—66. — 6. Позднухова Н. И., Ахламова Н. М., Кудякова Х. Я., Юрина Ю. М. Современный опыт многоукосного использования многоукосных трав.

Обзор ВНИИТЭИСХ. М., 1979. — 7. Савицкая В. А., Савин А. П. Интенсивное использование травостоя ковра безостого. — Докл. ТСХА, 1980, вып. 264, с. 87—90. — 8. Стороженко В. А. Влияние дробного внесения азота на продуктивность культурных пастбищ в условиях орошения. — Докл. ТСХА, 1971, вып. 161, с. 245—248. — 9. Состояние и перспективы дальнейшего развития лугопастбищного хозяйства страны. Матер. Всесоюзн. сем. «Высокоэффективное использование сенокосов и пастбищ». Вильнюс, 1981, с. 216. — 10. Терехова К., Павлов В., Комахин П. Улучшение и использование естественных сенокосов на пойменных землях. — Тр. ВНИИ кормов, 1980, вып. 23, с. 45—50. — 11. Чернуха В. Т. Эффективность азотного удобрения в зависимости от сроков и кратности его применения на пойменном культурном пастбище. — Докл. ТСХА, 1976, вып. 219, с. 128—132.

Статья поступила 22 декабря 1981 г.

SUMMARY

The experiments were conducted in 1980—1981 on experimental farm "Sakharovo" of Kalinin's agricultural Institute. It was established that 2 hay cuttings of grass usage in comparison with 4 hay cuttings provided more yield of dry mass (up to 105.2 centner per hectare) with less yield of crude protein and lower content of ash matter in fodder.

The time of nitrogen application in season did not substantially influence these indices.