

наливающих семян является основным путем стабилизации продуктивности клевера лугового и ползучего.

4. Уровень аттрагирующей способности соцветий клевера лугового и ползучего фенотипически выражается показателем «выполненность семян» (соотношение между выполненными, полноценными семенами и завязавшимися плодами).

5. Разработан способ отбора растений клевера ползучего с высокой семенной продуктивностью, включающий отбор индивидуальных форм по фенотипу и учету сформировавшихся полноценных семян, отличающийся тем, что растения отбирают по максимальному соотношению количества выполненных семян к завязавшимся плодам.

Литература

1. Авдеева, М.М. Влияние разнокачественной пыльцы на плодобразование у красного клевера / М.М. Авдеева // Сб. аспирантских работ ВНИИ кормов. – М., 1968. – С. 33-40.
2. Беликова, И.Ф. Основные закономерности транспорта распределения ассимилятов у сельскохозяйственных растений / И.Ф. Беликова // Труды биол. почвен. ин-та. – Владивосток, 1973. – Т. 20. – С. 154-160.
3. Вавилов, П.П. Причины низкой семенной продуктивности клевера красного и пути ее повышения / П.П. Вавилов [и др.] // Доклады ВАСХНИЛ. – 1977. – №10. – С. 37-42.
4. Васько, П.П. Формирование и пути стабилизации урожайности семян клевера лугового / П.П. Васько // Экспериментальной базе «Устье» – 50 лет: материалы науч.-произв. конф. – Минск: Ураджай, 1993. – С. 111-120.
5. Способ отбора на семена растений клевера ползучего с высокой семенной продуктивностью: пат. №16621 / П.П. Васько; заявка № а 20100691; заявл. 05.07.2010; регистрация 27.08.2012.
6. Довнар, В.С. Методика получения световых кривых чистой продуктивности фотосинтеза в вегетационных сосудах / В.С. Довнар // Труды по прикладной ботанике, генетике, селекции. – 1978. – Т. 61, вып. 3. – С. 72-81.
7. Клименкова, Е.Т. Медоносы и медосбор / Е.Т. Клименкова, Л.Г. Кушнер, А.И. Бачило. – Мн., 1961. – 280 с.
8. Способ регулирования роста растений кормового люпина и клевера лугового: а. с. 1297787 / В.В. Сущевич, П.П. Васько [и др.]; опубл. 23.03.87 / Бюл. – №11.
9. Федорчук, В.Ф. Развитие и строение семян и семян у красного клевера / В.Ф. Федорчук // Труды ТСХА. – М., 1944. – Вып. 25. – 39 с.
10. Шатилов, И.С. Фотосинтетический потенциал и продуктивность фотосинтеза клевера красного / И.С. Шатилов, В.Л. Мазин // Известия ТСХА. – 1974. – №6. – С. 28-37.
11. Швелуха, В.С. Формирование семенной продуктивности клевера лугового / В.С. Швелуха, П.П. Васько, Т.В. Берестнева // Пути повышения урожайности полевых культур. – 1984. – Вып. 15. – С. 111-116.

WAYS OF SEED PRODUCTIVITY STABILIZATION OF RED CLOVER AND WHITE CLOVER P.P. Vasko

The main way of seed productivity stabilization of red and white clover is the increase of fluorescence attraction ability by agrotechnical and breeding methods and redistribution of assimilate outflow in favour of filling seeds. A method of the selection of white clover plants with high seed productivity was developed. The method included the selection of separate forms by pheno-

types and calculation of the formed complete seeds, differed by the fact that the plants were selected by the maximum ratio of the number of filled seeds to set fruits.

УДК 633.2.03:636.085

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛУГОВЫХ ТРАВСТОЕВ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕВОДА КРС НА ОДНОТИПНОЕ КОРМЛЕНИЕ

*А.Л. Бирюкович, кандидат с.-х. наук, Т.Л. Гонакова
Институт мелиорации*

(Поступила 8.04.2015 г.)

Аннотация. В условиях перевода крупного рогатого скота на однокормовое кормление и при переходе от пастбищного использования травостоев к укормовому отмечена тенденция увеличения содержания в фитоценозе клевера ползучего, клевера гибридного и люцерны посевной. При внесении по N_{30} перед 2-4 укормом на фоне фосфорных и калийных удобрений у этих травостоев отмечено увеличение урожайности на 15,8-18,1%. По зоотехническим показателям полученное растительное сырье соответствовало требованиям, предъявляемым для заготовки качественного сена и сенажа. Травостой 4-го года жизни с клевером гибридным и люцерной посевной обеспечили более высокий доход, чем травостой с клевером ползучим и гибридным и рентабельность производства корма при пересчете на животноводческую продукцию составила 35,4-40,7%.

Введение. По данным Сельскохозяйственного прогноза ОЭСР-ФАО на 2012-2021 гг. (OECD-FAO Agricultural Outlook 2012-2021), мировой спрос на сельхозпродукцию до 2021 г. будет только расти в связи с процессами урбанизации, ростом численности населения, увеличением доходов и потребности в пищевых продуктах и животных белках. Это еще в большей мере увеличит спрос на кормовые культуры, в дополнение к росту спроса на более качественное зерно [1].

С внедрением интенсивных технологий некоторые сельскохозяйственные организации перешли на круглогодичное стойловое содержание коров с силосно-концентратным типом кормления. Это экономически сильные хозяйства, хорошо обеспеченные кормами, техникой, семенами, удобрениями. Однако организация однокормового кормления для ферм с традиционной технологией содержания практически невозможна из-за низкого качества кормов. Кроме того, использование коровы составляет 2,0-2,5 лактации. Оплодотворяемость коров по сравнению с пастбищным содержанием ниже почти в 2 раза. При переходе на однокормовое кормление возникают проблемы, связанные со здоровьем коров, что напрямую связано с плохим качеством консервированных кормов и высоким уровнем концентратного питания [2].

При привязном содержании коров до 400 голов на ферме единственно правильное решение – создание прифермских интенсивных пастбищ. Что касается ферм с более высокой концентрацией поголовья, то возможно «интенсивное»

использование пастбищ (каждое стадо фермы поочередно выпасается в течение 6 ч на пастбище, остальное время потребляет корма однотипного рациона) [2].

Цель исследований – установить изменение продуктивности фитоценоза при смене способа его хозяйственного использования в условиях перевода скота на однотипное кормление и получить корм с содержанием обменной энергии 110-130 ГДж в 1 кг сухой массы.

Методика проведения исследований. Исследования проводились на мелиорированной дерново-глеевой супесчаной почве (рН – 5,85, гумус – 2,99%, содержание подвижного фосфора – 330 мг/кг, калия – 385 мг/кг почвы) в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» (Минская область, Смолевичский район).

Состав травосмесей: 1. Овсяница красная (5 кг/га), райграс пастбищный (8 кг/га), фестулолиум (8 кг/га), тимopheевка луговая (3 кг/га); 2. Овсяница красная (6 кг/га), райграс пастбищный (10 кг/га), мятлик луговой (3 кг/га), тимopheевка луговая (5 кг/га); 3. Овсяница красная (5 кг/га), райграс пастбищный (8 кг/га), фестулолиум (8 кг/га), тимopheевка луговая (3 кг/га), клевер ползучий (5 кг/га); 4. Овсяница красная (5 кг/га), райграс пастбищный (8 кг/га), тимopheевка луговая (3 кг/га), клевер ползучий (5 кг/га), клевер гибридный (5 кг/га), фестулолиум (4 кг/га); 5. Овсяница тростниковая (4 кг/га), овсяница красная (5 кг/га), райграс пастбищный (8 кг/га), тимopheевка луговая (3 кг/га), фестулолиум (4 кг/га), клевер ползучий (5 кг/га); 6. Райграс пастбищный (8 кг/га), овсяница красная (5 кг/га), клевер ползучий (5 кг/га), люцерна посевная (5 кг/га), тимopheевка луговая (3 кг/га), фестулолиум (4 кг/га); 7. Райграс пастбищный (8 кг/га), овсяница красная (5 кг/га), клевер ползучий (5 кг/га), лядвенец рогатый (5 кг/га), тимopheевка луговая (3 кг/га), фестулолиум (4 кг/га). Посев проведен в 2011 г. без покрова.

В течение 1-3-го года жизни (г.ж.) травостой скармливали КРС (6 скармливаний), а с 4-го года жизни – скашивали четыре раза за сезон. Удобрения вносили, начиная со 2-го г.ж. трав: на злаковых травостоях – 1. $N_0P_0K_0$; 2. $N_{180}P_{40}K_{90}$; 3. $N_{270}P_{40}K_{90}$; на бобово-злаковых – 1. $N_0P_0K_0$; 2. $N_{150}P_{40}K_{90}$; 3. $N_{225}P_{40}K_{90}$. Дозы удобрений с 4-го г.ж. составили на злаковых травостоях – 1. $N_0P_0K_0$; 2. $N_{120}P_{40}K_{90}$; 3. $N_{180}P_{40}K_{90}$; на бобово-злаковых – 1. $N_0P_0K_0$; 2. $N_{90}P_{40}K_{90}$; 3. $N_{135}P_{40}K_{90}$. Фосфорные и калийные удобрения вносили весной, азотные (по N_{30} и N_{45}) на злаковых травостоях – перед каждым укосом, на бобово-злаковых – перед 2, 3, 4 укосами. Повторность – 4-кратная, площадь деланки – 53,6 м².

Результаты исследований и их обсуждение. При пастбищном использовании более высокую урожайность в среднем за 3 года обеспечил бобово-злаковый травостой с клевером ползучим и люцерной (79 ц/га сухой массы). Самая высокая прибавка от азотных подкормок получена на злаковом травостое с фестулолиумом (46,2%) при внесении $N_{270}P_{40}K_{90}$ и на бобово-злаковом травостое с клевером ползучим и гибридным (30,8%) при $N_{225}P_{40}K_{90}$. Среди бобово-злаковых травостоев наиболее отзывчивой на внесение удобрений была смесь с клевером ползучим и клевером гибридным, которая обеспечила высокую окупаемость 1 кг НРК урожаем сухой массы при внесении $N_{225}P_{40}K_{90}$.

На 4-й г.ж. трав режим их использования был изменен с пастбищного на 4-укосное. Наблюдения за формированием урожайности показали, что в 1-м укосе в условиях раннего начала вегетации (I декада апреля) и повышенных среднесуточных температурах воздуха во II-III декадах мая (на 2,6-3,1 °C выше нормы) начало укосной спелости трав наступило примерно на неделю раньше, чем обычно в центральной зоне Республики Беларусь. Второй укос трав в связи с низкими среднесуточными температурами воздуха (на 2-3 °C ниже климатической нормы) был проведен в III декаде июня. Урожайность трав в среднем во 2-м укосе была на 28% ниже, чем в 1-м. Третий укос трав формировался в условиях повышенных температур воздуха (30-35 °C), что сдерживало линейный рост трав, особенно бобовых видов.

В сумме за вегетацию 4-го г.ж. максимальную урожайность обеспечил травостой с люцерной посевной (таблица 1). Его урожайность была на уровне злакового травостоя при внесении $N_{180}P_{40}K_{90}$. При 4-укосном использовании урожайность злаковых травостоев в среднем по опыту составила 105,7 ц/га сухой массы (в 3 г.ж. – 98,2 ц/га), а бобово-злаковых – 97,7 ц/га (в 3 г.ж. – 96,9 ц/га), т.е. различие в урожайности между травостоями было недостоверным ($НСР_{05} = 8,4$ ц/га).

Таблица 1 – Урожайность многолетних трав при переходе на 4-укосное использование, ц/га сухой массы

Травостой	Удобрение	Укос				Σ (4-й г.ж.)	3-й г.ж.	± к 3-му г.ж., %
		I	II	III	IV			
Овсяница красная, райграс, фестулолиум, тимopheевка – фон	$N_0P_0K_0$	31,1	19,6	21,5	5,5	77,7	78,2	-0,6
	$P_{40}K_{90}$ +по N_{30}	48,9	28,2	37,5	7,4	122,0	94,2	29,5
	$P_{40}K_{90}$ +по N_{45}	51,2	32,2	38,3	7,9	129,6	115,6	12,1
Овсяница красная, райграс пастбищный, мятлик, тимopheевка	$N_0P_0K_0$	30,7	18,8	20,5	5,0	75,0	78,6	-4,6
	$P_{40}K_{90}$ +по N_{30}	45,2	25,9	34,3	7,9	113,3	111,8	1,3
	$P_{40}K_{90}$ +по N_{45}	50,2	24,5	35,5	6,2	116,4	110,7	5,1
Фон + клевер ползучий	$N_0P_0K_0$	31,3	20,3	23,1	5,2	79,9	85,3	-6,3
	$P_{40}K_{90}$ +по N_{30}	41,8	25,2	31,1	6,8	104,9	93,1	12,7
	$P_{40}K_{90}$ +по N_{45}	40,4	28,6	33,1	6,1	108,2	105,0	3,0
Фон + клевер ползучий, клевер гибридный	$N_0P_0K_0$	29,0	20,7	22,1	5,4	77,2	69,9	10,4
	$P_{40}K_{90}$ +по N_{30}	36,7	30,5	33,3	7,9	108,4	91,8	18,1
	$P_{40}K_{90}$ +по N_{45}	40,4	30,5	35,5	8,3	114,7	106,2	8,0
Фон + овсяница тростниковая, клевер ползучий	$N_0P_0K_0$	27,0	20,6	22,2	6,5	76,3	85,6	-10,9
	$P_{40}K_{90}$ +по N_{30}	38,4	29,9	34,2	7,9	110,4	105,5	4,6
	$P_{40}K_{90}$ +по N_{45}	38,9	30,5	34,7	7,2	111,3	112,9	-1,4
Фон + клевер ползучий, люцерна	$N_0P_0K_0$	28,9	23,6	21,4	7,6	81,5	85,0	-4,1
	$P_{40}K_{90}$ +по N_{30}	41,8	39,9	28,5	8,5	118,7	102,5	15,8
	$P_{40}K_{90}$ +по N_{45}	38,2	36,6	32,4	8,2	115,4	112,1	2,9
Фон + клевер ползучий, лядвенец	$N_0P_0K_0$	25,6	19,8	20,3	6,8	72,5	81,8	-11,4
	$P_{40}K_{90}$ +по N_{30}	34,3	23,5	26,9	7,4	92,1	110,3	-16,5
	$P_{40}K_{90}$ +по N_{45}	32,6	27,6	26,2	7,8	94,2	106,1	-11,2
<i>НСР₀₅, взаимодействия – 5,53-8,4 ц/га; травостой – 4,9-5,1 ц/га; удобрения – 2,97-3,2 ц/га</i>								

При переходе от пастбищного использования травостоев к укосному максимальное увеличение урожайности отмечено у злакового травостоя из овсяницы красной с райграсом, фестулолиумом и тимopheевкой луговой, у бобово-злаковых с клевером ползучим и гибридным, с клевером ползучим и люцерной посевной. Необходимо отметить, что в состав этих травостоев входили виды верхового морфотипа – клевер гибридный, люцерна посевная. Таким образом, к переходу от более интенсивного использования (пастбищного) к менее интенсивному (укосному) лучше были адаптированы травостои с клевером ползучим и гибридным, с клевером ползучим и люцерной посевной. Это согласуется с данными, полученными в России, где травостои с двумя видами бобовых (т.н. «мульти-травостои») за счет повышения продуктивности позволяют на каждые 10% травяного корма в рационе снижать стоимость 1 л молока на 2,7 евроцента.

В целом прибавки урожайности травостоев в 4-м г.ж. от минеральных удобрений в среднем по опыту составили 29,6%. Максимальные прибавки урожайности от внесения азотных подкормок в 4 г.ж. были получены на травостоях с клевером ползучим и гибридным, клевером ползучим и люцерной посевной, клевером ползучим и овсяницей тростниковой.

Сравнение окупаемости минеральных удобрений урожаем трав показало, что на 1 кг NPK в 3 г.ж. в среднем по опыту было получено 7,5 кг сухой массы, а в 4 г.ж. (2014 г.) – 9,0 кг. Повышение окупаемости удобрений можно объяснить более продолжительным периодом действия удобрений между отчуждениями урожая и меньшей дозой азотных удобрений в 4 г.ж. по сравнению с 3 г.ж.

Учет ботанического состава травостоя показал, что содержание бобовых видов в 4 г.ж. без внесения азотных удобрений составило 22,3%, а при внесении по N₃₀ – 18,2% и по N₄₅ – 17,0%. Максимальное содержание бобовых видов в 4-м укосе отмечено в травостое с клевером ползучим и гибридным (23,1%) без внесения азота.

В 4 г.ж. значительную долю в группе разнотравья занимал одуванчик лекарственный. Содержание разнотравья в среднем по опыту составило без внесения азота 17,9%, а при его внесении – 12,7-12,8% (таблица 2). В злаковых травостоях без применения удобрений содержание разнотравья составило 24,8%, а на фоне удобрений – 11,6-15,1%. Таким образом, на 4 г.ж. инвазия разнотравья (одуванчика лекарственного) в фитоценозе сдерживалась не только внесением азотных удобрений, но и наличием бобового компонента в травостое.

Сравнение содержания бобового компонента при пастбищном и укосном использовании показало, что при скашивании доля бобовых в травостоях была несколько выше во всех вариантах, кроме травостоя с овсяницей тростниковой (рисунок). Такое различие в реакции бобовых видов на изменение частоты использования можно объяснить наличием в травостое цено-тически агрессивного верхового вида – овсяницы тростниковой, которая при уменьшении числа отчуждений с 6 до 4 получала лучшие условия для развития как вид, менее адаптированный к частому скашиванию.

Таблица 2 – Ботанический состав травостоя 4-го г.ж. на дерново-глеевой мелнированной почве, %

Травостой	1 укос			2 укос			3 укос			4 укос		
	Злаки	Бобов.	Разн.	Злаки	Бобов.	Разн.	Злаки	Бобов.	Разн.	Злаки	Бобов.	Разн.
N₀P₄₀K₉₀												
Овсяница красная, райграс пастбищный, фестулолиум, тимopheевка – фон	63,3	-	36,7	75,3	-	24,7	70,6	-	29,4	90,0	-	10,0
Овсяница красная, райграс пастбищный, мятлик луговой, тимopheевка	66,0	-	34,0	69,7	-	30,3	83,3	-	16,7	83,8	-	16,2
Фон + клевер ползучий	61,0	19,5	19,5	55,8	16,0	28,2	68,6	20,0	11,4	84,5	15,5	-
Фон + клевер ползучий, клевер гибридный	60,0	24,0	16,5	50,8	38,1	11,1	64,7	17,7	17,6	71,4	23,1	5,5
Фон + овсяница тростниковая, клевер ползучий	71,8	28,2	-	69,8	15,9	14,3	67,9	21,4	10,7	73,5	16,0	10,5
Фон + клевер ползучий, люцерна посевная	50,9	21,8	27,3	47,4	45,7	6,9	70,4	22,2	7,4	84,2	15,8	-
Фон + клевер ползучий, люцернец rogатый	37,0	29,6	33,4	63,8	19,7	16,5	67,5	22,5	10,0	76,0	14,0	10,0
N₁₂₀P₄₀K₉₀ – на злаковых; N₉₀P₄₀K₉₀ – на бобово-злаковых												
Овсяница красная, райграс пастбищный, фестулолиум, тимopheевка – фон	80,4	-	19,6	96,0	-	4,0	80,0	-	20,0	85,4	-	14,6
Овсяница красная, райграс пастбищный, мятлик луговой, тимopheевка	74,0	-	26,0	96,7	-	3,3	84,6	-	15,4	87,3	-	12,7
Фон + клевер ползучий	65,2	13,0	21,7	82,8	17,2	-	68,0	16,0	16,0	73,6	11,9	14,5
Фон + клевер ползучий, клевер гибридный	60,8	21,6	17,6	75,6	13,3	11,1	85,7	8,6	5,7	74,5	11,9	13,6
Фон + овсяница тростниковая, клевер ползучий	71,2	16,9	11,9	58,0	31,0	11,0	79,2	12,5	8,3	73,3	17,8	8,9
Фон + клевер ползучий, люцерна посевная	70,2	17,5	12,3	56,0	37,7	6,3	69,6	17,4	17,0	73,9	17,8	8,3
Фон + клевер ползучий, люцернец rogатый	68,2	21,1	10,5	62,9	28,5	8,6	73,1	19,2	7,7	74,4	13,9	11,7
N₁₈₀P₄₀K₉₀ – на злаковых; N₁₃₅P₄₀K₉₀ – на бобово-злаковых												
Овсяница красная, райграс пастбищный, фестулолиум, тимopheевка – фон	81,4	-	18,6	84,6	-	15,4	85,2	-	14,8	83,5	-	16,5
Овсяница красная, райграс пастбищный, мятлик луговой, тимopheевка	81,1	-	18,9	85,1	-	14,9	87,5	-	12,5	100	-	-
Фон + клевер ползучий	68,0	10,0	22,0	73,3	18,2	8,5	81,5	11,1	7,4	83,7	16,3	-
Фон + клевер ползучий, клевер гибридный	61,8	18,2	20,0	64,4	29,6	6,0	80,0	13,3	6,7	87,5	12,5	-
Фон + овсяница тростниковая, клевер ползучий	73,3	18,3	8,4	68,3	26,7	5,0	82,6	8,7	8,7	78,8	12,7	8,5
Фон + клевер ползучий, люцерна посевная	70,2	17,5	12,3	64,4	29,9	5,7	74,1	14,8	11,1	81,8	9,1	9,1
Фон + клевер ползучий, люцернец rogатый	57,6	18,6	23,8	52,0	26,5	21,5	71,4	14,3	14,3	76,7	14,0	9,3

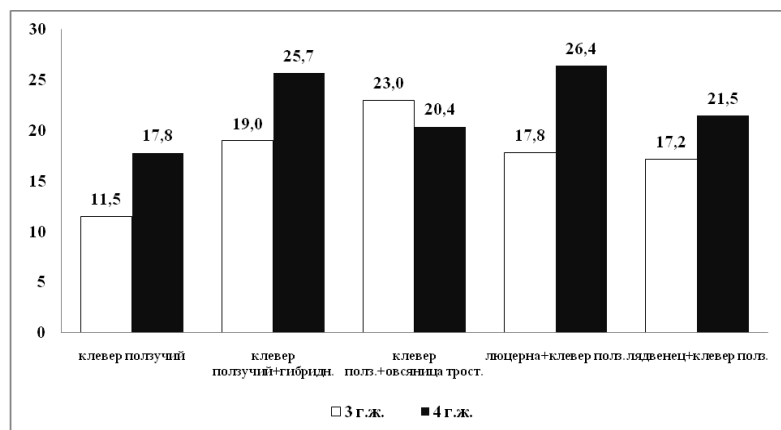


Рисунок – Содержание бобовых видов в бобово-злаковых травостоях 3 и 4 г.ж., % (среднее за вегетацию)

Без качественных объемистых кормов (сено, сенаж, силос, зеленый корм) невозможно обеспечить полноценное сбалансированное кормление высокопродуктивных коров. Концентрация обменной энергии (ОЭ) в 1 кг сухого вещества должна составлять: в сене – 9,0-9,2 МДж, сенаже – 10,6-10,9 МДж, силосе – 10,5-10,8 МДж и в комбикормах – 13,2-13,5 МДж. Требования по содержанию сырого протеина в сухом веществе кормов следующие: в сене – 13-14%, в сенаже – 15-16%, в силосе – 14-15%, в комбикормах – 23-24% [1]. Зоотехнический анализ корма показал, что его качество соответствовало требованиям, предъявляемым к заготовке качественного сена и сенажа. Содержание сырого протеина и обменной энергии (ОЭ) по вариантам мало различалось и было примерно одинаковым как у злаковых, так и бобово-злаковых травостоев.

Оценка продуктивности травостоев показала, что запланированные показатели продуктивности энергообеспеченности корма (продуктивность – 7-8 т/га к.ед., сырого протеина – 1,2-1,8 т/га, содержание ОЭ – 110-130 ГДж) обеспечили все варианты, за исключением злаковых травостоев и бобово-злаковых с клевером ползучим и с люцерной рогатой без применения минеральных удобрений (таблица 3). В полной мере соответствовали нужным параметрам бобово-злаковые травостои с клевером ползучим и гибридным, клевером ползучим и люцерной посевной и травостой с овсяницей тростниковой и клевером ползучим. Необходимо отметить, что сахаро-протеиновое отношение в исследованных вариантах не соответствовало оптимальным параметрам для приготовления силоса.

Расчет экономической эффективности получения сенажа проводился по следующему алгоритму: из урожайности зеленой массы вычли полевые потери, которые принимали за 20%. Определили количество сенажа, которое можно заготовить из полученной массы (из расчета 3,2 т зеленой массы на пригото-

Таблица 3 – Продуктивность и качественные показатели травостоев при 4-укосном использовании

Травостой	Удобрение	Продуктивность, т/га к.ед.	Выход сырого протеина, т/га	ОЭ, ГДж	Сахаро-протеиновое отношение
Овсяница красная, райграс, фестулолиум, тимopheевка – фон	N ₀ P ₀ K ₀	7,0	1,3	83	0,28:1
	N ₁₂₀ P ₄₀ K ₉₀	10,1	1,9	123	0,29:1
	N ₁₈₀ P ₄₀ K ₉₀	10,9	1,9	132	0,31:1
Овсяница красная, райграс пастбищный, мятлик, тимopheевка	N ₀ P ₀ K ₀	6,4	1,2	77	0,30:1
	N ₁₂₀ P ₄₀ K ₉₀	8,3	1,6	103	0,28:1
	N ₁₈₀ P ₄₀ K ₉₀	10,5	1,8	123	0,30:1
Фон + клевер ползучий	N ₀ P ₀ K ₀	6,9	1,3	85	0,30:1
	P ₄₀ K ₉₀ N ₉₀	8,7	1,6	107	0,32:1
	P ₄₀ K ₉₀ N ₁₃₅	9,1	1,8	111	0,33:1
Фон + клевер ползучий, клевер гибридный	N ₀ P ₀ K ₀	6,6	1,3	80	0,29:1
	N ₉₀ P ₄₀ K ₉₀	9,8	1,7	115	0,32:1
	N ₁₃₅ P ₄₀ K ₉₀	9,7	1,8	118	0,32:1
Фон + овсяница тростниковая, клевер ползучий	N ₀ P ₀ K ₀	6,5	1,2	79	0,28:1
	N ₉₀ P ₄₀ K ₉₀	8,9	1,7	108	0,29:1
	N ₁₃₅ P ₄₀ K ₉₀	9,9	1,7	118	0,34:1
Фон + клевер ползучий, люцерна	N ₀ P ₀ K ₀	6,9	1,3	84	0,27:1
	N ₉₀ P ₄₀ K ₉₀	9,4	1,8	115	0,33:1
	N ₁₃₅ P ₄₀ K ₉₀	9,5	1,9	117	0,27:1
Фон + клевер ползучий, люцерна рогатая	N ₀ P ₀ K ₀	6,4	1,2	76	0,30:1
	N ₉₀ P ₄₀ K ₉₀	7,6	1,5	93	0,26:1
	N ₁₃₅ P ₄₀ K ₉₀	8,2	1,5	98	0,30:1

ние 1 т сенажа при 45% влажности). Количество к.ед. в сенаже определили расчетным путем, а затем перевели в количество молока, которое можно получить при скормливании коровам (на 1 кг молока – 0,8 к.ед.). Затраты на перезалужение делили на 4 года использования трав. Учитывали затраты на внесение удобрений (стоимость с внесением 1 кг N = 0,91 у.е.; P = 1,55 у.е.; K = 0,31 у.е.) и на заготовку сенажа – 22,8 у.е. на 1 т (1 \$ = 10800 руб.). Стоимость молока брали из расчета 3400 руб./кг (цена 1 кг молока 1-го сорта в 2013 г.).

Расчет показал, что при 4-укосном использовании и существующих ценах на минеральные удобрения их использование в таких дозах неэффективно. В общей структуре затраты на внесение удобрений составили 78-90%. Следует отметить, что использование бобово-злаковых травостоев обеспечило высокую рентабельность (таблица 4). Однако на 4-й г.ж. доля бобовых компонентов начинает снижаться, поэтому целесообразно проводить подсев трав в дернину. Причем, согласно исследованиям, проведенным в России, необходимо подсевать вид, отличающийся от компонента, высеянного в исходном травостое. Следует отметить, что в структуре кормления коров на долю сенажа в рационе приходится только около 20%, поэтому оценка экономики производства части рациона по выходу животноводческой продукции односторонняя.

Таблица 4 – Экономическая эффективность получения сенажа при 4-укосном использовании (с учетом полевых потерь)

Травостой бобово-злаковый	Получено ОЭ с кормом, ГДж	Расчетный выход мо-лока, кг	Стои-мость мо-лока, уе.	Всего затрат, уе.	Доход, уе.	Рента-бель-ность, %
С клевером ползучим	107,0	4280	1347,4	1055,0	292,4	27,7
С клевером ползучим и гибридным	114,9	4596	1446,9	1069,0	377,9	35,4
С клевером ползучим и овсяницей тростни-ковой	114,8	4593	1445,8	1102,7	343,1	31,1
С клевером ползучим и люцерной	121,1	4843	1524,6	1083,6	441,0	40,7

Выводы

- 1. При переходе от пастбищного использования бобово-злаковых травостоев (6 стравливаний) к укосному (4 укоса) отмечена тенденция увеличения содержания в фитоценозе клевера ползучего, клевера гибридного и люцерны посевой (4,3-8,6 п.п.).
- 2. При переходе от пастбищного использования трав к укосному при внесении $P_{40}K_{90}$ +по N_{30} перед 2-4 укосом максимальное увеличение урожайности отмечено у бобово-злаковых травостоев с клевером ползучим и гибридным (на 18,1%), с клевером ползучим и люцерной посевой (на 15,8%).
- 3. Бобово-злаковые травостои с клевером ползучим, клевером гибридным или люцерной посевой обеспечили продуктивность 7-8 т/га к.ед., сбор сырого протеина – 1,2-1,8 т/га, содержание ОЭ – 110-130 ГДж при 4-укосном использовании и внесении $N_{90-135}P_{40}K_{90}$.
- 4. Травостои 4-го года жизни с клевером гибридным или люцерной обеспечили более высокий доход, чем травостои с клевером ползучим и гибридным, и рентабельность производства корма составила 35,4-40,7%.

Литература

1. Забавина, Ю. Эксперты нашли потенциал роста экономики России в сельском хозяйстве / Ю. Забавина // РБК: экономика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://top.rbc.ru/economics/27/11/2014/5476ec85cbb20f1b2eab96e2#xtor=AL-\[internal_traffic\]--\[rss.rbc.ru\]-\[top_stories\]](http://top.rbc.ru/economics/27/11/2014/5476ec85cbb20f1b2eab96e2#xtor=AL-[internal_traffic]--[rss.rbc.ru]-[top_stories]). – Дата доступа: 25.02.2015.

2. Наставления по технологическому сопровождению животноводства: от старых стереотипов к новым знаниям! / Н.А. Попков [и др.] / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по животноводству. – Жодино, 2010. – 493 с.

3. Благовещенский, Г.В. Производство объемистых кормов в изменяющемся мире / Г.В. Благовещенский, В.Н. Кутровский // Кормопроизводство. – 2011. – №5. – С. 3-5.

**USE OF MEADOW SWARDS AT MOVING OF CATTLE TO HOMOGENEOUS FEEDING
A.L. Biryukovich, T.L. Gonakova**

The increase of white clover, Swedish clover and alfalfa share in phytocenosis was registered at the moving of cattle to homogeneous feeding and from pasturable use of swards to cutting. It has

been revealed that the application of additional N_{30} before the 2nd-4th cuts increased sward yield by 15.8-18.1% as compared to the treatments with the application of only phosphorus and potassium fertilizers. The obtained plant raw material met with the requirements of high quality hay and silage preparation in terms of livestock quality parameters. The four-year swards with Swedish clover and alfalfa gave a higher income than the swards with white and Swedish clover. The profitability of forage production was 35.4-40.7% in terms of livestock products.

УДК 633:577.112:51.544
**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ОБЩЕГО АЗОТА В ЗЕЛЕННОЙ МАССЕ
ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЛИЖНЕЙ
ИНФРАКРАСНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ**

*В.Н. Безлюдный, К.Г. Шашко, кандидаты биол. наук,
В.В. Холодинский, кандидат с.-х. наук
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию*

(Поступила 13.03.2015 г.)

Аннотация. По спектрам образцов зеленой массы яровых и озимых сортов ячменя, тритикале и пшеницы в ближней инфракрасной области с использованием модифицированного метода наименьших квадратов и искусственных нейронных сетей построены предсказательные модели содержания общего азота. Проведена оценка полученных калибровок и результатов их тестирования. Сделан вывод о возможности использования ближней инфракрасной спектроскопии для определения содержания общего азота в зеленой массе изучаемых культур.

Введение. Определение содержания общего азота в вегетирующих растениях является одним из элементов диагностики состояния посевов зерновых культур. Многочисленными исследованиями установлены оптимальные и критические уровни содержания азота в растениях в зависимости от культуры, фазы роста и развития, планируемой урожайности и качества продукции [1, 2].

Потребление азота растениями продолжается в течение всего периода роста и развития растений до окончания налива зерна. В фазе кущения потребление азота составляет 20%, в период выхода в трубку – колошения – 50-55%, цветения – начала восковой спелости – 5-10% от максимального количества потребляемого азота [3]. Максимальное содержание азота в растениях приходится на период от всходов до кущения, снижаясь к фазе колошения [3, 4]. Оптимальные для получения продовольственного зерна уровни содержания азота в растениях варьируют от не менее 3,5% в фазу кущения до не менее 1,45% в фазу цветения в пересчете на абсолютно сухое вещество [1].

Результаты анализа содержания общего азота являются основой для определения мероприятий по уходу за посевами, целесообразности, количества, сроков и способов азотных подкормок, а также для прогноза развития растений и формирования урожая [5, 6]. Традиционно используемый для определения содержания общего азота химический метод [7] трудоемок и малопроизводителен.