

Литература

1. Кукреш, Л. В. Совершенствование земледелия в процессе реформирования АПК / Л. В. Кукреш // Ахова раслін. – 2002. – № 4. – С. 4-7.
2. Шлапунов, В. Н. Поздние посевы в Беларуси / В. Н. Шлапунов // Земледелие. – 2001. – № 3. – С. 23-24.
3. Абраскова, С. В. Использование горчицы в качестве консерванта / С. В. Абраскова, Я. Э. Пилюк // Земледелие и селекция в Беларуси : сб. науч. тр. / Ин-т земледелия и селекции Нац. акад. наук Беларуси ; под общ. ред. М. А. Кадырова. – Мн., 2004. – Вып. 40. – С. 272-276.
4. Никончик, П. И. Основы повышения эффективности использования пахотных земель Республики Беларусь / П. И. Никончик // Земледелие и растениеводство : сб. науч. тр. / Ин-т земледелия и кормов ; под общ. ред. М. А. Кадырова. – Минск, 2000. – Вып. 37. – С. 15-28.
5. Авраменко, П. С. Качество и питательная ценность силоса из капустных культур с добавлением соломы / П. С. Авраменко, О. Ф. Ганущенко, А. М. Бурмистров // Международный аграрный журнал. – 2001. – № 9. – С. 23-27.
6. Борисенко, Е. Ф. Производство кормов из поукосных и поздних культур / Е. Б. Борисенко, Л. А. Денисевич, В. Н. Шлапунов. – Мн. : Ураджай, 1985. – 68 с.

(поступила 6.03.2009 г.)

УДК 631.584.4:631.5

В.Л. КОПЫЛОВИЧ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ КУЛЬТУР В КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ

РНДУП «Полесский институт растениеводства»

Введение. Развитие системы кормопроизводства должно строиться на основе рационального регионального сочетания посевов высокопродуктивных культур и увеличения их урожайности через интенсификацию процессов производства. Значительным резервом повышения продуктивности кормового поля, наряду с внедрением прогрессивных технологий выращивания кормовых культур, является совершенствование структуры посевных площадей и, в частности, увеличение удельного веса промежуточных посевов. Для оптимизации структуры растениеводства Государственной программой возрождения и развития села предусмотрено увеличение посевов однолетних трав (преимущественно бобовых и крестоцветных) до 750 тысяч гектаров, из них в промежуточных посевах – до 500 тысяч гектаров [1]. Внедрение промежуточных культур будет играть важную роль в повышении продуктивности пахотных земель, их интенсивного использования, в решении проблемы производства кормового белка. Благодаря им, возрастает использование агроклиматических ресурсов вегетационного

периода с 50-70 % до 80-90 %, снижается засорённость полей, увеличивается содержание органического вещества в почве, создаются более благоприятные условия для повышения урожайности последующих культур, за счёт получения 2-3 урожаев в год резко вырастает выход кормов с гектара пашни. Промежуточные культуры являются неотъемлемой частью зелёного конвейера в пастбищный период. Это, как правило, самый ранний и самый поздний источник зелёных кормов [2].

Использование в промежуточных посевах холодостойких культур позволяет обеспечивать животных зелёными кормами ранней весной и поздней осенью, когда многолетние травы имеют низкую продуктивность. В годы с неблагоприятными погодными условиями, особенно в засушливые, недобор кормов с основных посевов можно восполнить за счёт поукосных и пожнивных культур, что обеспечивает стабильность кормопроизводства.

Промежуточные посевы, являясь важным резервом увеличения производства растительного протеина, способствуют обеспечению животноводства высокобелковыми кормами. Производство высокобелковых кормов в промежуточных посевах осуществляется не только за счёт возделывания бобовых (гороха, люпина, сераделлы и др.) и крестоцветных (редьки масличной, горчицы белой, озимого и ярового рапса и сурепицы) культур, но и злаковых трав. Многими исследователями установлено, что при летних сроках сева, в сравнении с весенними, содержание протеина в растениях однолетних культур при нормальных условиях питания увеличивается и приближается к его количеству в бобовых культурах [3, 4]. Это связано с тем, что условия освещения, спектральный состав света и его интенсивность при формировании биомассы растений летних сроков сева иные, чем весенних. Всё это приводит к значительным изменениям в физиологических и биохимических процессах в растениях, в результате которых увеличивается содержание протеина. Это позволяет с поукосных и пожнивных посевов заготавливать корма высокого качества. Севообороты, насыщенные промежуточными культурами, повышают выход переваримого протеина на 11,8-32,8 % по сравнению с обычными. Отмечается чёткая закономерность повышения выхода переваримого протеина с увеличением процента насыщения севооборота промежуточными культурами.

Производство кормов за счёт промежуточных культур во многих хозяйствах, в силу объективных и субъективных причин, пока нестабильно, не вошло в разряд обязательных мероприятий. Повсеместно возделываются в основном озимые промежуточные культуры, в структуре которых на 90-95 % преобладает озимая рожь, используемая в качестве пастбища и зелёного корма в фазе выхода в трубку – начале

колошения. Следует отметить, что урожайность промежуточных посевов низкая: в 2000-2008 гг. находилась на уровне 60-80 ц/га зелёной массы. Одной из причин низкой урожайности этих посевов является несовершенство применяемых технологий возделывания.

Целью исследований стала сравнительная оценка продуктивности сельскохозяйственных культур и разработка основных элементов технологии их возделывания в промежуточных посевах, обеспечивающих увеличение выхода кормовых единиц, сбор растительного белка и повышение эффективности использования пахотных земель в условиях супесчаных почв Полесья.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в 2002-2004 гг. на полях Полесского филиала РНИУП «Институт земледелия и селекции Национальной академии наук Беларуси» по методикам, общепринятым в научно-исследовательских учреждениях.

Почва опытного участка – дерново-подзолистая супесчаная, среднеобеспеченная подвижными формами фосфора и обменного калия, развивающаяся на супесях, подстилаемых с глубины 80-90 см моренным суглинком.

В опыте по сравнительной продуктивности озимых промежуточных культур в зелёном конвейере озимые рапс, сурепица, рожь и трикале изучались на четырёх фонах: $P_{60}K_{90}$, $N_{60}P_{60}K_{90}$, $N_{90}P_{60}K_{90}$, $N_{120}P_{60}K_{90}$.

После уборки озимых промежуточных культур изучались два варианта поукосного использования пашни:

1. Возделывание вико-овсяной смеси с райграсом однолетним. Посев проводился в четыре срока, начиная с 1 мая и через каждые 10 дней.

2. Возделывание сорго сахарного при одноукосном и двухукосном использовании.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Агроклиматические условия Беларуси позволяют надёжно получать зелёную массу озимых культур рано весной, в то время когда нет или недостаточно других источников зелёных кормов. Хорошая влагообеспеченность растений в этот период обуславливает стабильность урожаев по годам. Известно, что в мае с многолетних пастбищ поступает 12-15 % зелёной массы от общей их продуктивности. Покрыть создавшийся дефицит зелёных кормов в зелёном конвейере в этот период можно за счёт озимых промежуточных культур, которые являются самым ранним источником корма. Проведённое нами сравнительное испытание озимых культур на фоне различных доз азотного питания показало, что при одинаковых условиях различия по урожайности культур достигают 20-60 %. Среди изучаемых озимых промежуточных культур наибольшей продуктивностью отличалась озимая рожь (таблица 1). При сравнительной

оценке озимых рапса и сурепицы установлено, что на фоне $P_{60}K_{90}$ и $N_{60}P_{60}K_{90}$ по выходу кормовых единиц проявлялась тенденция превосходства сурепицы над рапсом. При увеличении доз азота до $N_{90}-N_{120}$ наоборот некоторое преимущество по этому показателю имел рапс. Внесение азотных удобрений увеличивало содержание переваримого протеина в растениях, а сбор его с 1 га, как у сурепицы, так и у рапса, возрастал в зависимости от варианта в 2,3-3,3 раза. Среди колосовых культур большей продуктивностью выделялась озимая рожь с тенденцией превосходства кормового сорта над зерновым. Под влиянием азотных удобрений выход кормовых единиц с 1 гектара изучаемых нами озимых культур увеличивался в 2,1-2,6 раза, а сбор переваримого протеина – в 3,4-4,2 раза. В тоже время, с увеличением дозы азота с 60 до 120 кг/га окупаемость 1 кг азота выходом к. ед. уменьшалась в зависимости от культуры от 37-22 до 24-16 к. ед.

Таблица 1 – Продуктивность озимых промежуточных культур в зависимости от доз азотных удобрений (среднее за 2002-2004 гг.)

Вариант	Зелёная масса, ц/га	Сухое вещество, ц/га	Кормовые единицы, тыс./га	Переваримый протеин	
				ц/га	г / к. ед.
1	2	3	4	5	6
Озимая сурепица					
$P_{60}K_{90}$ - контроль	140	22,9	1,97	1,70	87
$N_{60} P_{60}K_{90}$	272	37,2	3,27	4,16	127
$N_{90} P_{60}K_{90}$	340	42,5	3,78	4,97	131
$N_{120} P_{60}K_{90}$	393	46,0	4,15	5,85	141
Озимый рапс					
$P_{60}K_{90}$ - контроль	160	21,8	1,85	2,12	114
$N_{60} P_{60}K_{90}$	288	36,6	3,15	4,84	153
$N_{90} P_{60}K_{90}$	375	45,5	4,01	6,51	162
$N_{120} P_{60}K_{90}$	454	47,8	4,26	7,03	165
Озимая рожь					
$P_{60}K_{90}$ - контроль	143	25,6	2,18	1,26	58
$N_{60} P_{60}K_{90}$	310	51,1	4,43	3,33	74
$N_{90} P_{60}K_{90}$	343	52,7	4,64	4,06	88
$N_{120} P_{60}K_{90}$	391	55,5	4,88	4,88	100
Озимая рожь кормовая					
$P_{60}K_{90}$ - контроль	152	26,2	2,23	1,31	59

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	313	49,6	4,26	3,67	77
N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀	392	56,2	4,88	4,44	91
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀	430	58,3	5,13	5,30	104
Озимое тритикале					
P ₆₀ K ₉₀ - контроль	89	14,3	1,26	0,70	56
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	156	23,8	2,10	1,53	73
N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀	204	27,9	2,49	2,07	83
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀	266	35,7	3,29	2,96	90

НСР05

по фактору

Азот 26-35 3,6-5,2 0,3-0,4 0,4-0,6

по фактору

Культура 51-59 5,3-7,4 0,5-0,7 0,9-1,2

Наблюдения за фазами роста и развития показали, что в среднем за три года самой скороспелой культурой оказалась озимая сурепица, периоды начало весенней вегетации – бутонизация и бутонизация – цветение составляли у нее соответственно 18 и 17 дней, что на 5 и 6 дней короче, чем у озимого рапса. Среди озимых колосовых культур, изучаемых в опытах, раньше других уборочной спелости достигала озимая рожь сорта Пуховчанка. Фаза выхода в трубку у неё отмечена через 23 дня, колошения – через 50 дней после начала весенней вегетации. У озимой ржи кормового сорта Заречанская зелёноукозная и озимого тритикале сорта Идея период весеннего кущения оказался длиннее, чем у сорта Пуховчанка на 7 дней, а фаза выхода в трубку этих культур наступала в среднем через 31 день после начала весенней вегетации. Учитывая то, что сроки готовности к уборке на зелёную массу кормового сорта ржи и тритикале практически совпадают, в звено зелёного конвейера тритикале можно не включать. Наличие в зелёном конвейере набора озимых промежуточных культур обеспечивает поступление раннего зеленого корма в период: вторая половина апреля – май [5].

Внесение азотных удобрений оказывало существенное влияние на сроки готовности озимых промежуточных культур к использованию на зелёный корм. Повышенные дозы азота ускоряли линейный рост и нарастание массы одного растения, что позволяет проводить уборку на кормовые цели в более ранние сроки. Внесение азота в количестве 60 кг/га по сравнению с контролем обеспечивало возможность использо-

вания озимой сурепицы и рапса на 3 дня, 90 кг/га – на 4 дня, 120 кг/га – на 5 дней раньше. По озимым колосовым культурам сроки их использования при указанных дозах азота ускорились соответственно на 4-7 дней. Следует отметить, что на сроки наступления фаз азотные удобрения не оказывали существенного влияния. Ряд исследователей считают, что в зависимости от планируемого вида корма под озимые промежуточные культуры следует вносить различное количество азотных удобрений. Известно, что их применение увеличивает в растениях содержание протеина, жира, снижает количество клетчатки. В тоже время, этот приём имеет и негативные последствия: повышается обводненность растений, увеличивается содержание небелкового азота и нитратов. Однако применение различных доз азота в целом оказывает положительное влияние на урожайность и качество корма. При использовании озимых промежуточных культур путём выпаса животных или скашивания на зелёный корм применяют средние дозы азота – 80-90 кг/га д. в. На отдельных участках для получения очень раннего укоса рекомендуется внесение азота до 120 кг/га. Такие же дозы должны быть и при использовании озимых для производства искусственно высушенных кормов (травяной муки, резки, брикетов, гранул), богатых протеином, каротином и витаминами. При выращивании озимых культур для производства силоса следует вносить азота не более 60-90 кг/га с тем, чтобы снижение содержания сухого вещества в растениях было незначительным.

Особое значение следует придавать использованию в озимых промежуточных посевах бобовых и крестоцветных культур, которые по белку балансируют корм на корню.

В последнее время в ряде хозяйств республики успешно применяется круглогодичное стойловое содержание скота на крупных животноводческих комплексах. При таких условиях содержание поступление в рацион КРС качественного ранневесеннего зелёного корма приобретает особое значение.

При возделывании озимых промежуточных культур важно обеспечить эффективное использование пашни после их уборки. В качестве поукосных культур нами изучались вико-овсяно-райграсовая смесь разных сроков сева и сорго сахарное.

Наибольшая суммарная урожайность зелёной массы (озимая рожь + поукосная вико-овсяно-райграсовая смесь) – 896-851 ц/га получена при ранних сроках поукосного сева 1-10 мая (рисунок 1). В среднем за 3 года общий сбор сухого вещества поукосной смеси при 1-ом сроке сева составил 117 ц/га, при 4-ом – 61 ц/га. Каждый день опоздания с посевом в мае месяце приводил к общему недобору 0,9 ц/га сухого вещества.

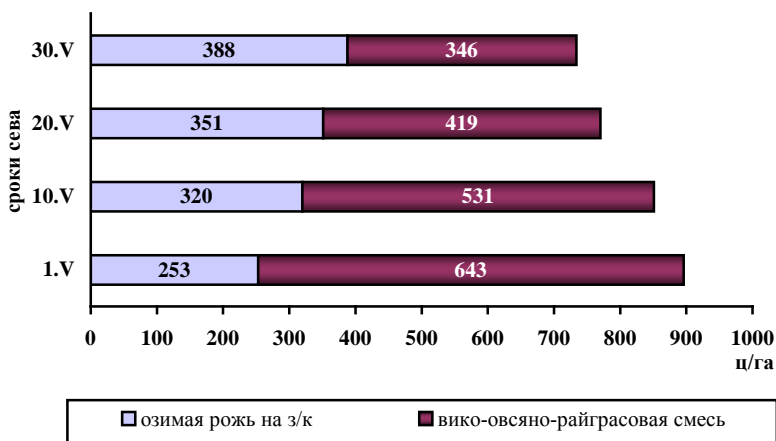


Рисунок 1 – Суммарная урожайность зелёной массы озимой ржи и поукосной вико-овсяно-райграсовой смеси разных сроков сева (среднее за 2002-2004 гг.), ц/га

Оптимальный срок уборки вико-овсяной смеси на зелёный корм – фаза цветения бобового компонента. При планировании зелёного конвейера следует учитывать, что использование вико-овсяной смеси различных сроков сева обеспечивает поступление зелёного корма в период с 5 июля по 10 августа. Подсевной райграс однолетний в благоприятные по влагообеспеченности годы успевал наращивать 2-3 укоса зелёной массы. Оптимальный срок уборки райграса однолетнего – фаза начала колошения. При уборке в более поздние сроки ухудшается качество корма. Первый укос райграса однолетнего в наших опытах наступал в августе через 26-27 дней после уборки покровной культуры, второй – в сентябре через 29-31 день после первого, третий – через 35-36 дней после второго укоса. Последние укосы райграса однолетнего мало пригодны для механизированной уборки, но могут с успехом использоваться в качестве пастбища в октябре-ноябре, так как райграс однолетний легко переносит осенние заморозки до $-6 - -8^{\circ}\text{C}$. [6].

Высокую продуктивность в поукосных посевах обеспечивала новая для условий республики культура – сорго сахарное. Благодаря исключительной засухоустойчивости эта культура способна при недостатке влаги приостанавливать рост, а с выпадением осадков его возобновлять. Установлена возможность двухукосного его использования. В опытах в среднем за 3 года урожайность сорго при одноукосном использовании составила 849 ц/га зелёной массы, 179 ц/га сухого вещества, а в 2003 г., достигнув высоты более 4 м, – соответственно 1120 и 322 ц/га. Так как при одноукосном использовании в растительной мас-

се сорго содержание сухого вещества было более высоким, этот вариант имел явное преимущество перед двухукосным использованием по выходу кормовых единиц – 35,7 % (таблица 2) и незначительное по урожайности зелёной массы (3,4 %) и сбору переваримого протеина (10,1 %). При этом за счёт более ранних сроков уборки сорго при двухукосном использовании (6-8 листьев и молочная спелость) содержание переваримого протеина на 1 к. ед. было на 20-27 % выше, чем при одноукосном использовании в фазу восковой спелости [7]. В системе зелёного конвейера сорго сахарное может использоваться через 50-60 дней после посева (2-3 декада июля). К этому времени растения достигают высоты 100-120 см и наращивают урожай зелёной массы 140-150 ц/га. После уборки первого укоса не позднее указанных сроков сорго интенсивно отрастает и благодаря высоким температурам второй половины лета формирует к концу вегетации урожай отавы 600-660 ц/га зелёной массы. Способность сорго сахарного к отрастанию придаёт этой культуре особенную ценность при использовании её в зелёном конвейере [8]. Следует также отметить, что сорго сахарное может стать в Полесской зоне альтернативным источником сахара в кормах. По данным химического анализа, проведённого Мозырской агрохимлабораторией, содержание сахара в растениях сорго сахарного в фазу восковой спелости семян составило 10,4 %. При средней урожайности зелёной массы 849 ц/га сбор сахара с 1 га при одноукосном использовании составил 88,3 ц. По выходу сахара с 1 га в наших условиях сорго сахарное может быть приравнено к сахарной свекле [9].

Таблица 2 – Продуктивность сорго сахарного в зависимости от режима скашивания

Использование	Зелёная масса, ц/га				Выход корм. ед., тыс./га				Переваримый протеин	
	2002 г.	2003 г.	2004 г.	среднее	2002 г.	2003 г.	2004 г.	среднее	сбор, ц/га	содержание г на 1 к. ед.
Двухукосное										
1-й укос	144	206	107	152	2,8	4,3	2,0	3,1	3,0	97
2-й укос	725	1025	256	669	15,5	20,6	5,1	13,7	12,8	93
Сумма за 2 укоса	869	1231	363	821	18,3	24,9	7,1	16,8	15,8	94
Одноукосное	887	1124	535	849	23,8	30,3	14,3	22,8	17,4	76

Заключение. 1. На супесчаных почвах южной части Беларуси в

звено зелёного конвейера на весенний период наряду с озимой рожью целесообразно включать и другие озимые культуры (сурепицу, рапс, кормовую зеленоукосную рожь), различающиеся по скороспелости и срокам готовности для использования на зелёный корм. На таких почвах со средним уровнем плодородия важным фактором, определяющим уровень продуктивности и качества корма этих культур, является их обеспеченность азотным питанием. Внесение весной в подкормку азотного удобрения в дозах от 60 до 120 кг/га д. в. по сравнению с $P_{60}K_{90}$ обеспечивает повышение урожайности озимых рапса и сурепицы в 1,8-2,8 раза, озимой ржи – в 2,0-2,8, озимого тритикале – 1,7-3,0 раза, а сбор белка увеличивается соответственно в 2,4-3,4, 2,6-4,0 и 2,2-4,2 раза.

2. В целях увеличения продуктивности поля и дополнительного получения зелёного корма в летний период эффективно после уборки озимых промежуточных культур поукосно возделывать вико-овсяно-райграсовую смесь при разных сроках сева, которая позволяет с 2-4 укосов получать за вегетационный период 346-643 ц/га зелёной массы, 61-116 ц/га сухого вещества, 7,3-14,4 ц/га сырого протеина. Наибольшая урожайность этой смеси (643 ц/га зелёной массы, 116 ц/га сухого вещества) и более ранняя готовность к использованию в зелёном конвейере (с 1-ой декады июля) достигается при посеве её в 1-ой декаде мая. Каждый день опоздания с посевом вико-овсяно-райграсовой смеси в мае приводит к общему недобору 0,9 ц/га сухого вещества.

3. Высокопродуктивной поукосной культурой для зелёного конвейера является сорго сахарное. При посеве 10-20 мая эта культура в Полесской зоне в зависимости от продолжительности вегетации и суммы эффективных температур наращивает от 535 до 1124 ц/га зелёной массы, а выход кормовых единиц достигает 14,3-30,3 тыс./га. Способность растений сорго к отрастанию после скашивания позволяет использовать его первый укос на зелёный корм через 50-60 дней после посева, когда урожайность (140-150 ц/га) достигает 19-20 % от формируемой за 2 укоса

Литература

1. Государственная программа возрождения и развития села на 2005-2010 гг. – Мн., 2005. – 128 с.
2. Никончик, П. И. Оптимизация сочетания земледелия и животноводства как фактор повышения эффективности аграрного производства / П. И. Никончик, Н. А. Яцко // Весці Акадэміі аграрных навук Рэспублікі Беларусь. – 2001. – № 3. – С. 34-38.
3. Шлапунов, В. Н. Промежуточные посевы как резерв повышения продуктивности пашни / В. Н. Шлапунов, Т. Н. Лукашевич, В. Л. Копылович // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі: Сер. аграрных навук. – 2007. – № 3. – С. 16-19.
4. Шлапунов, В. Н. Повторные посевы промежуточных культур зелёного конвейера / В. Н. Шлапунов, Т. Н. Лукашевич, В. Л. Копылович // Белорусское сельское хозяйство. – 2008. – № 7(75). – С. 27-33.

5. Шлапунов, В. Н. Продуктивность озимых промежуточных культур при разных уровнях азотного питания / В. Н. Шлапунов, В. Л. Копылович // Земляробства і ахова раслін. – 2006. – № 5. – С. 3-6.

6. Копылович, В. Л. Влияние сроков сева на урожайность поукосной вико-овсяно-райграсовой смеси / В. Л. Копылович // Земледелие и селекция в Беларуси : сб. науч. тр. / Ин-т земледелия и селекции Нац. акад. наук Беларуси. – Мн., 2005. – Вып. 41. – С. 99-104.

7. Шлапунов, В. Н. Эффективность поукосного выращивания сорго сахарного / В. Н. Шлапунов, В. Л. Копылович // Современное состояние, проблемы и перспективы развития кормопроизводства : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Горки, 15-16 июня 2007 г.). – Горки, 2007. – С. 145-151.

8. Динамика формирования урожая сорго сахарного и его зависимость от уровня азотного питания / В. Н. Шлапунов [и др.] // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі: Сер. аграрных навук. – 2006. – № 4. – С. 16-19.

9. Сикорский, А. В. Энергоресурсосбережение в кормопроизводстве : рекомендации / А. В. Сикорский, В. Л. Копылович, П. Т. Пикун. – Мозырь, 2007. – 40 с.

(поступила 6.03.2009 г.)

УДК 636.2.085:577.121.7

А.Н. КОТ, В.Ф. РАДЧИКОВ, А.И. КОЗИНЕЦ, Н.В. ПИЛЮК

ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ В КОРМАХ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЕЁ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ОРГАНИЗМЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Введение. Среди всех факторов, оказывающих влияние на продуктивность скота, главным является кормление. С увеличением продуктивности значительно возрастают требования к качеству кормов и их способности удовлетворять потребности животных в питательных веществах.

Для повышения продуктивности необходимо не просто увеличить уровень потребления отдельных кормов, но и повысить в сухом веществе рациона концентрацию обменной энергии, оптимизировать её соотношение с протеином. Простое увеличение объёмов производства всех видов кормов, или наращивание «вала», не приводит к резкому росту продуктивности скота. Разработка и широкое внедрение в производство современных технологий заготовки кормов, быстрый рост продуктивности животных требуют адекватного повышения точности определения питательности кормовых средств. Особенно актуальна проблема оценки энергетической питательности кормов [1, 2, 3, 4].

Для скотоводства особенно большое значение имеют объёмистые корма, так как их доля в рационе скота более 50 %. Они составляют основу рационов крупного рогатого скота, определяют тип кормления,