



ВЛИЯНИЕ РАЗНОГО УРОВНЯ НДК, КДК В РАЦИОНАХ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

Н.С. Муратова (фото)

к.с.-х.н., заведующий отделом технологии скотоводства
ГНУ Ярославский НИИЖК Россельхозакадемии

В.В. Танифа

к.с.-х.н., заместитель директора ГНУ Ярославский НИИЖК
Россельхозакадемии

В.И. Муратов

научный сотрудник ГНУ Ярославский НИИЖК
Россельхозакадемии

В.Л. Лукичев

научный сотрудник ГНУ Ярославский НИИЖК
Россельхозакадемии

Л.А. Шубина

старший научный сотрудник ГНУ Ярославский НИИЖК
Россельхозакадемии

Н.В. Красавина

научный сотрудник ГНУ Ярославский НИИЖК
Россельхозакадемии

*Нейтрально-
детергентная
клетчатка (НДК),
кислотно-детергентная
клетчатка
(КДК), углеводы,
рационы, молочная
продуктивность,
упитанность*

*Neutral Detergent
Fiber (NDF),
Acid Detergent
Fiber (ADF),
carbohydrates, rations,
dairy efficiency,
fatness*

Одним из основных источников энергии и преобладающим компонентом растительных кормов являются углеводы. Углеводы, входящие в состав растений, можно разделить на две основные группы: неструктурные или легкогидролизуемые – внутриклеточные углеводы (сахар и крахмал) и структурные или трудногидролизуемые углеводы, составляющие клеточную стенку растений (целлюлоза, гемицеллюлоза и лигнин)[1].

Содержание структурных углеводов в рационах животных определяется показателями нейтрально-детергентной (НДК) и кислотно-детергентной (КДК) клетчаток. От потребления и степени переваривания структурных углеводов во многом зависит энергообеспеченность организма коров, а также количество и качество молочного жира. Клетчатка оказывает механическое воздействие на рецепторы преджелудков, стимулируя всю пищеварительную систему в целом [2, 3]. Наличие оптимального содержания НДК в рационах является стимулом жвачки, выделения слюны, обладающей буферными свойствами, что ведет к снижению кислотности рубца и предупреждению развития ацидоза.

Уровни содержания НДК, КДК в рационах коров, предложенные Д.Р. Мертенсом, предусматривают НДК для коров с удоем более 29 кг в сутки 27%, КДК не более 21%, с удоем 21-29 кг – НДК и КДК соответственно 33% и 24%, с удоем 14-20 кг – 39% и 28% [4].

По данным Е.Л. Харитонova и других, содержание НДК в рационах лактирующих коров с годовой продуктивностью 6,5 тыс. кг молока составляет в первые 100 дней лактации 35-40%, вторые 100 дней – 43-45%, третьи 100 дней – 47%, в сухостое – 45-48% [5].

В условиях Ярославской и близлежащих областей определение содержания целлюлозы, гемицеллюлозы, лигнина в кормовых средствах для животных, а также в рационах, не проводилось. Отсутствуют данные об их потреблении, влиянии на молочную продуктивность коров и их воспроизводительную способность. В связи с чем, нами проведены исследования в этом направлении.

Перед нами стояла задача – определить оптимальные уровни содержания НДК в рационах молочных коров после 100 дней лактации и их влияние на молочную продуктивность и качество полученного молока.

Методика

Для достижения поставленной цели проведен опыт на молочном комплексе «Богослов» с привязным содержанием коров в ЗАО «Агрофирма «Пахма» Ярославского муниципального района. Исследования проводили на двух группах коров айширской породы парных аналогов, по 8 голов в каждой. При подборе учитывали возраст животных, породность, состояние здоровья, упитанность, уровень молочной продуктивности в предыдущую лактацию и перед началом опыта, содержание массовой доли жира и массовой доли белка в молоке, дату отела, стельность. Возраст коров к началу опыта соответственно в 1 и 2 группах составил 2,5-3,1 лактации, молочная продуктивность за 305 дней последней законченной лактации составляла 6820-6681 кг молока с массовой долей жира – 4,44-4,56%, массовой долей белка – 3,37-3,28%.

Кормосмесь коров контрольной группы состояла из силоса кукурузного (43%), силоса злаково-бобового (57%), комбикорма собственного производства, жмыха подсолнечного, муки мясокостной, патоки свекольной. Сено (1,5 кг на голову в сутки) коровы получали отдельно. Содержание НДК в сухом веществе рациона коров 1-ой контрольной группы составило 32,5%, КДК – 25,4%.

В рационах 2-ой опытной группы для обеспечения более высокого уровня клетчатки в сухом веществе увеличили долю сена до 3 кг на 1 голову в сутки, а также заменили кукурузный силос на злаково-бобовый. Остальные корма коровы получали в том же количестве, что и в первой группе. В результате этого содержание НДК в рационе коров 2-ой группы увеличилось до 37,5%, КДК – до 28,1%. Комбикорм для коров состоял из ячменя – 23%, пшеницы – 20%, овса – 30%, гороха – 10%, жмыха рапсового – 15%, соли поваренной – 0,5%, премикса П60-3 – 1,5%. В 1 кг сухого вещества комбикорма содержалось обменной энергии 12,28 МДж, сырого протеина – 17,5%.

Учет поедаемости кормов рациона проводили еженедельно. Все корма рационов ежемесячно исследовали на полный зоотехнический анализ с определением НДК, КДК, лигнина, расщепляемости протеина. Молочную продуктивность рассчитывали по результатам контрольных доек. Массовые доли жира и белка в молоке определяли один раз в месяц. Упитанность коров определяли глазомерно по пятибалльной шкале в начале, середине и конце опыта.

Результаты исследований

Опыт продолжался 126 дней. По литературным данным, нейтрально-детергентная клетчатка из основных кормов должна обеспечивать более 75% общего количества НДК рациона [6]. В наших исследованиях НДК объемистых кормов составляла 84,6 и 86,9% общего количества НДК рационов, соответственно по группам. Рационы коров по фактической поедаемости приведены в таблице 1.

В опыте установлено, что потребление сухого вещества коровами 2-ой опытной группы на 1,7 кг (9,1%) было выше, чем в 1-ой группе.

Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества рациона в 1-ой группе составила 10,6 МДж, во 2-ой группе – 10,2 МДж. Сырого протеина в сухом веществе рациона содержалось в 1-ой группе 15,0, во 2-ой – 14,6, сырой клетчатки соответственно – 19,6 и 23,9%.

Исследования показали, что пониженное содержание НДК в рационе коров 1-ой группы не способствовало росту потребления сухого вещества. Оно было ниже, чем у коров 2-ой группы. На потребление сухого вещества, кроме содержания клетчатки в рационах, оказала влияние влажность кормосмеси (она была выше в кукурузном силосе и соответственно в кормосмеси 1-ой группы). Поэтому мы считаем, что в рационах коров 2-ой группы преобладала быстрорас-

Таблица 1 – Рационы кормления коров в опыте по фактической поедаемости

Наименование корма и содержание рациона	Группа	
	контроль (1)	опыт (2)
Сено, кг	1,1	2,5
Кормосмесь №1, кг	48,3	-
Кормосмесь №2, кг	-	47,7
Шрот подсолнечниковый, кг	0,5	-
В рационе содержится:		
кормовых единиц	15,7	16,2
обменной энергии, МДж	180,3	191,2
сухого вещества, кг	17,0	18,7
сырого протеина, г	2552,1	2733,5
переваримого протеина, г	1746,3	1857,8
расщепляемого протеина, г	1869,9	2004,3
нерасщепляемого протеина, г	682,1	729,2
БТК, г	1454,7	1558,9
ББР, г	96,1	37,4
сырой клетчатки, г	3324,4	4464,6
нейтрально-детергентной клетчатки, г	5534,6	7012,5
кислотно-детергентной клетчатки, г	4313,3	5260,4
гемицеллюлозы, г	1221,3	1752,2
целлюлозы, г	3491,4	4253,4
лигнина, г	821,9	1007,0
крахмала, г	3652,3	2738,4
сахара, г	639,6	733,9
сырого жира, г	530,6	574,8
кальция, г	147,1	148,6
фосфора, г	55,4	55,3

падаемая клетчатка, которая способствовала большему потреблению сухого вещества. В связи с этим коровы 2-ой группы получали больше энергии на 5,7% и сырого протеина на 6,6%, чем коровы 1-ой группы. Содержание неструктурных углеводов (сахара и крахмала) было выше в 1-ой группе на 4,7% за счет крахмала кукурузного силоса. Однако концентрация обменной энергии, сырого протеина, крахмала и других питательных веществ в сухом веществе рационов кормления коров контрольной группы было выше, чем в опытной группе.

Оценивали эффективность рационов с разным уровнем НДК, КДК в группах по молочной продуктивности коров, затратам кормов на единицу продукции, а также по содержанию в молоке жира, белка и других показателей, изменению живой массы. Молочная продуктивность коров за период опыта представлена в таблице 2.

Из таблицы 2 видно, что валовый удой натурального молока у коров 2-ой группы на 184,6 кг превышал этот показатель в 1-ой группе. Среднесуточный удой молока в опытной группе был выше на 1,4 кг (7,5%), чем в контроле. Разница между группами недостоверна.

Массовая доля жира в молоке коров контрольной группы составила 4,64%, что на 0,32% выше, чем в опытной группе (разница между группами статистически достоверна). Массовая доля белка молока в контроле была выше, чем в опыте, на 0,2% (при недостоверной разнице).

Валовый удой молока 4%-ной жирности был практически одинаковым в обеих группах. По количеству полученного молочного белка и молочного жира от опытных коров значительной разницы между группами не отмечено.

Из литературных источников известно, что повышенное содержание КДК, состоящей из

Таблица 2 – Молочная продуктивность коров за период опыта (126 дней)

Показатели	Группа		Опыт ± к контролю
	контроль	опыт	
Валовый удой молока, кг	2465,89±126,08	2650,50±94,73	+184,61
Среднесуточный удой молока, кг	19,57±1,00	21,04±0,75	+1,47
Массовая доля жира, %	4,64±0,10	4,31±0,10	-0,33
Массовая доля белка, %	3,59±0,09	3,39±0,07	-0,20
Валовый удой молока 4%-й жирности, кг	2861,91±163,04	2858,04±119,63	-3,87
Молочный жир, кг	114,48±6,52	114,32±4,79	-0,12
Молочный белок, кг	89,57±2,81	87,96±3,72	-1,61

целлюлозы и лигнина, снижает переваримость питательных веществ рациона. Лигнин является частью клеточной оболочки и почти не переваривается в желудочно-кишечном тракте. Кроме того, он может связываться с другими питательными веществами, снижая переваримость всей клетки [4].

В рационах коров 2-ой группы содержание КДК и лигнина было выше, чем в 1-ой, что теоретически снижало переваримость и усвоение питательных веществ. Этим объясняется повышенное содержание жира и белка в молоке коров 1-ой группы с НДК – 32,5%, КДК – 25,4%.

Оценивая упитанность коров в начале опыта, определили её в среднем по животным 1-ой группы – 3,4 балла, 2-ой группы – 3,3 балла.

В течение лактации, особенно после 150-200 дней, коровы увеличивают живую массу, восстанавливая её потери во время раздоя. Через два месяца после начала опыта упитанность коров составляла в 1-ой группе – 3,6 балла, во 2-ой – 3,4 балла. В конце опытного периода коровы 1-ой группы в среднем имели упитанность 3,8 баллов, 2-ой – 3,6 баллов. Изменение упитанности опытных коров после 100 дней лактации выявило тенденцию к большему отложению питательных веществ в теле у коров 1-ой группы. Вероятно,

наличие в рационе коров 1-ой группы кукурузного силоса, а вместе с ним большей концентрации крахмала в сухом веществе, способствовало образованию повышенного количества пропионовой кислоты, что ведет к большему отложению питательных веществ и энергии в теле.

Качество полученного от коров молока определяли по содержанию в нём жира, белка, мочевины, кетоновых тел, каротина, витамина А (табл. 3).

Коровы во время отбора молока находились на 180-190-м дне лактации в конце стойлового периода. Из таблицы 3 видно, что содержание жира и белка в молоке коров 1-ой группы было выше, чем у коров 2-ой группы. Несмотря на невысокую концентрацию мочевины в молоке коров обеих групп, мы считаем, что из кормов рациона в кровь поступало достаточно аминокислот и энергии, которых хватало на синтез белков молока, что обеспечивало высокое его содержание – 3,69% и 3,63% соответственно по группам.

Содержание каротина в молоке коров обеих групп было невысокое – 0,175 мг/л и 0,132 мг/л, что связано с минимальным его содержанием в объемистых кормах в конце стойлового периода. Концентрация витамина А в молоке коров находилась на достаточно высоком уровне – 0,56-0,71 мг/л. Следовательно, входящий в состав

Таблица 3 – Биохимический состав молока коров на 180-190-м дне лактации (n = 6)

Показатели	Группа	
	контрольная (1)	опытная (2)
Массовая доля белка, %	3,69	3,63
Массовая доля жира, %	4,92	4,85
Мочевина, мг%	10,72	12,97
Кетоновые тела, мг%	5,1	4,89
Каротин, мг/л	0,175	0,132
Витамин А, мг/л	0,559	0,708

комбикорма премикс обеспечивал потребность коров в витамине А.

Выводы

Исследованиями установлен оптимальный уровень НДК в рационах коров после 100 дней лактации, находящийся в границах 32,0-37,0% и КДК – 25,0-25,5% от сухого вещества, так как в зависимости от состава рациона он обеспечивает высокий уровень молочной продуктивности (20-22 кг в сутки), высокое содержание массовой

доли жира и массовой доли белка в молоке, большее отложение питательных веществ в теле (лучшее восстановление упитанности после раздоя).

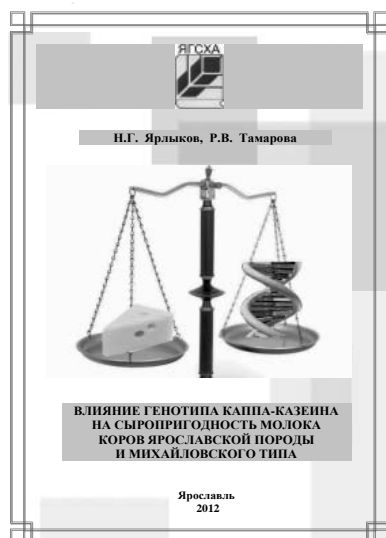
Для третьих 100 дней лактации целесообразно использовать рационы 2-ой группы (НДК – 38-40%), которые не способствуют излишнему жиरोотложению, но сохраняют нормальную упитанность коров и среднюю молочную продуктивность. Они подготавливают коров к запуску, сухостойному периоду и увеличению потребления объемистых кормов.

Литература

1. Харитонов, Е.Л. Усовершенствованная система питания высокопродуктивных лактирующих коров [Текст] / Е.Л. Харитонов. – Боровск, 2010. – 392 с.
2. Харитонов, Е.Л. Физиология и биохимия питания молочных коров [Текст] / Е.Л. Харитонов. – Боровск, 2011. – С.140-143.
3. Сизова, Ю.В. Влияние разного уровня нейтрально-детергентной клетчатки в рационе на азотистый обмен и молочную продуктивность коров [Текст] / Ю.В. Сизова // Проблемы биологии продуктивных животных. – Боровск. – 2010. – №1. – С. 61-67.
4. Mertens, D.R. Application of theoretical mathematical models to cell wall digestion and forage intake in ruminants. Ph.D. thesis. Cornell Unit. N.Y.: Ithaca, 1973. – 187 p.
5. Харитонов, Е.Л. Организация научно-обоснованного кормления высокопродуктивного молочного скота [Практические рекомендации] / Е.Л. Харитонов, В.И. Агафонов, Л.В. Харитонов. – Боровск, 2008. – 105 с.
6. Попков, Н.А. Технологическое сопровождение животноводства: новые технологии [Практическое пособие] / Н.А. Попков, А.М. Лапотко и др. – Жодино: НПЦ НАН Беларуси по животноводству, 2010. – 496 с.



ОБЪЯВЛЕНИЕ



В издательстве ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА» в 2012 г. вышла монография «Влияние генотипа каппа-казеина на сыропригодность молока коров ярославской породы и михайловского типа» / Н.Г. Ярлыков, Р.В. Тамарова.

В монографии рассмотрена взаимосвязь одной из фракций молочного белка – каппа-казеина с качественными и количественными показателями молочной продуктивности, а также влияние генотипа по каппа-казеину на сыропригодность молока коров ярославской породы, ее михайловского типа и голштинизированного молочного скота, полученного при межпородном скрещивании.

Монография предназначена для специалистов сельского хозяйства, научных работников, аспирантов и студентов сельскохозяйственных учебных заведений, специалистов перерабатывающей промышленности.

УДК 636.271.082:[637.12.04/.07:577.1:637.3]; ББК 46.0:36.95; ISBN 978-5-98914-109-8; 124 с. (МЯГКИЙ ПЕРЕПЛЕТ)

ПО ВОПРОСАМ ПРИОБРЕТЕНИЯ ОБРАЩАТЬСЯ ПО АДРЕСУ:

150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58, ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА»

E-mail: vlv@yarcx.ru

