

Удой в среднем за лактацию увеличивался до уровня оптимальной интенсивности молокоотдачи у коров черно-пестрой породы на 156 кг молока (38,6%; $P < 0,001$), голландской – на 701 кг (11,9%; $P < 0,001$), голштинской – на 938 кг (14,7%; $P < 0,001$), бестужевской – на 1292 кг 945,1%; $P < 0,001$), симментальской – на 868 кг молока (29,5%; $P < 0,001$), после чего продолжительность продуктивного периода начинала сокращаться, а величина удоя продолжала увеличиваться соответственно еще на 533; 494; 0; 366; 788 кг молока, или 12,8; 7,5; 0; 8,78; 20,7% ($P < 0,01-0,001$).

Таким образом, это еще раз подтверждает, что при данной технологии доения наиболее оптимальной интенсивностью молокоотдачи для коров симментальской породы является 1,56-1,70 кг /мин; черно-пестрой, голландской и бестужевской – 1,75-1,85 кг/мин, для голштинской более 2,0 кг/мин.

Удой в среднем на 1 день жизни, который характеризует эффективность разведения коров, увеличивался по мере увеличения интенсивности молокоотдачи и удоя

в среднем за лактацию. Наиболее высокие удои были отмечены в группе коров голштинской породы (10,5 кг молока), они превосходили аналогов черно-пестрой породы на 2,9 кг молока (38,25; $P < 0,001$), голландской – на 1,0 кг (10,5%; $P < 0,001$), бестужевской – на 1,1 кг (11,7%; $P < 0,001$), симментальской породы на 1,2 кг молока (12,9%; $P < 0,001$).

Полученные результаты говорят о необходимости оценки коров по функциональным свойствам вымени, что позволит повысить продолжительность периода продуктивного использования и величину пожизненного удоя.

Библиографический список

1. Карамаев, С.В. Оценка молочного скота по пригодности к машинному доению / С.В. Карамаев, Х.З. Валитов, Е.А. Китаев, Н.В. Соболева. – Самара, 2007. – 66 с.
2. Шляхтунов, В.И. Скотоводство и технология производства молока и говядины / В.И. Шляхтунов, В.С. Антонюк, Д.М. Бубен. – Мн.: Урожай, 1997. – С. 254-260.

УДК 636.2.087.73

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА КАРОТИНА И ПИТАТЕЛЬНОЙ ЦЕННОСТИ ВИКООВСЯНОГО СИЛОСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ЗОН ЕГО ВЫРАЩИВАНИЯ В УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Душкин Вячеслав Васильевич, кандидат сельскохозяйственных наук
ФГБОУ ВПО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия»
432063, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1
E-mail: ugsha@yandex.ru

Ключевые слова: альфа-фракция каротина (α), бета-фракция каротина (β), гамма-фракция каротина (γ), неидентифицированные каротиноиды (Н.И.), северная зона, восточная зона, юго-восточная зона, юго-западная, южная зона и викоовсяной силос.

В статье приводятся данные по содержанию α , β , γ и Н.И. фракций каротина и питательной ценности викоовсяного силоса в сравнительном аспекте в зависимости от почвенно-климатических зон его выращивания в Ульяновской области, средние данные за 3 года (2004-2006 годы).

Питательность викоовсяного силоса во многом зависит от климата, распределения осадков в течение года, температуры и светового режима.

В 1 кг викоовсяного силоса хорошего качества должно содержаться 20 мг и более каротина. Количество каротина – наиболее изменчивый показатель. Потери его в зависимости от продолжительности закладки в траншею и погодных условий колеблются в очень широких пределах. Естественно поэтому, что содержание его в викоовсяном силосе даже одного вида не бывает постоянным.

Кормовое достоинство трав зависит не только от фазы вегетации, так как по мере старения растений количество каротина снижается, но и от времени их скашивания. Лучшее время скашивания – утренние часы. Наибольшее содержание каротина в траве наблюдается ранним утром (с 5 до 9 часов), затем оно уменьшается, а к вечеру опять увеличивается. Разница в содержании каротина в утренние и вечерние часы достигает 40-50% [8].

В силосе сохраняется намного больше, чем в сене, наиболее питательных частей растений – листьев и соцветий. Поскольку для заготовки силоса траву достаточно измельчить и хорошо утрамбовать в траншеи, то потери каротина в нем в несколько раз ниже, чем при сушке травы на сено.

Заготовка силоса экономически оправдана: 1 корм. ед. этого корма дешевле 1 корм. ед. сена, досушенного активным вентилированием.

Важнейшей задачей является увеличение удельного веса бобовых культур до 70 % в чистых и смешанных посевах [7], так как крайне низка доля бобовых трав в смешанных посевах. Из существующих технологий приготовления сена, сенажа и силоса наиболее эффективна заготовка силоса. Совершенствование существующих технологий направлено на снижение потерь питательных веществ в процессе заготовки и хранения силоса. От качества объемистых кормов зависит количество концентратов, необходимое для достижения запланированной продуктивности. Таким образом, увеличе-

ния объемов продукции в скотоводстве при снижении расходов концентратов можно добиться за счет улучшения качества производимых в хозяйствах объемистых кормов. Необходимо пересмотреть задачи кормопроизводства и направить усилия на получения кормов с более высоким уровнем обменной энергии, сырого протеина [6] и активного каротина.

Викоовсяный силос не однороден в своём ботаническом составе. В зависимости от почвенно-климатических условий его выращивания он имеет разную питательность и различное содержание каротина, в том числе и его фракций [4].

Каротин кормов – это комплекс каротиноидов различной биологической активности, довольно лабильных. А-витаминная активность каротиноидов обеспечивается наличием бета-иоиноновых колец, в которых имеются по одной двойной связи и алифатическая цепь с девятью двойными связями. Так, в бета-каротине присутствуют два кольца бета-ионона, в альфа-каротине – одно кольцо бета-ионона и одно кольцо альфа-ионона, гамма-каротин содержит только одно кольцо бета-ионона [2].

Наиболее активным провитамином А является бета-каротин. Если принять его биологическую активность за 100%, то сравнительная активность альфа-каротина составит 53%, гамма-каротина – 42%. В живом организме из каждой молекулы полного транс-изомера бета-каротина при расщеплении под действием фермента каротиноксидазы при участии двух молекул воды образуется две молекулы витамина А. Из полных транс-изомеров альфа- и гамма-каротинов образуется только по одной молекуле витамина А, а неидентифицированные каротиноиды совсем не превращаются в витамин А. Это и объясняет их биологическую активность [3].

В связи с выше изложенным, в наших исследованиях ставилась задача изучить питательность и фракционный состав каротина викоовсяного сенажа в зависимости от почвенно-климатических зон его выращивания в Ульяновской области за 2004-2006 годы, для дальнейшего использования по-

лученных данных по химическому составу и фракциям каротина специалистами сельского хозяйства, преподавателями в области кормления, физиологии и биохимии животных.

Методы исследований. Объектом исследования служил викоовсяный силос, полученный из различных почвенно-климатических зон его выращивания в Ульяновской области в период 2004-2006 года. За стандарт принимали средние данные по области и нормы по А.П. Калашникову [5]. Химический анализ проб викоовсяного силоса определяли по методикам, изложенным в руководстве [1]. Сухое вещество – путем высушивания в сушильном шкафу до постоянной массы при температуре 105 градусов; общий азот – по Кьельдалю; «сырой» жир – по Рушковскому; «сырая» клетчатка – по Киршнеру и Ганеку; «сырая» зола – озолением в муфельной печи с последующим взвешиванием до постоянной массы; кальций – объёмным методом; фосфор – колориметрическим методом; общий каротин – по методу ВИЖа. Фракционный состав каротина викоовсяного сенажа был изучен методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) на хроматографе “Хром-2”. Экспериментальная часть работы проводилась на кафедре кормления сельскохозяйственных животных и зоогигиены, а также в областной агрохимической лаборатории отдела химико-аналитического контроля растениеводческой, пищевой продукции и кормов ФГУ и САС «Ульяновская».

Результаты исследования. Для изучения питательности и биологической ценности каротина викоовсяного силоса в зависимости от почвенно-климатических зон его выращивания в Ульяновской области за последние 3 года было отобрано и обработано 176 образцов викоовсяного силоса по пяти зонам (табл.1,2,3). Из них по северной зоне исследовано 74 образца, или 42,05%, по восточной – 58, или 32,96%, по юго-восточной – 5, или 2,84%, по юго-западной – 30, или 17,04%, и южной – 9 образцов, или 5,11%.

Сравнительный анализ по почвенно-климатическим зонам показал, что викоов-

сяный силос (таб.1) по кормовым единицам превышал нормативные данные по Калашникову А.П. (1985) по всем пяти почвенным зонам, областной показатель был выше нормы на 13,04%. По перевариваемому протеину изучаемый силос не превышал нормы по четырем зонам, кроме южной. Областной уровень был занижен по перевариваемому протеину на 3,92%. Наибольшее содержание кормовых единиц (0,28) и перевариваемого протеина (24,89г/кг) в викоовсяном силосе нами обнаружено в южной зоне, они превышали соответственно на 7,69 и 7,94% областной уровень и нормативный соответственно на 21,74 и 3,71%. В северной зоне эти показатели почти соответствовали областному уровню. Наименьшее количество кормовых единиц и перевариваемого протеина в силосе нами определено в юго-западной климатической зоне, они были ниже областного показателя соответственно на 7,69 и 9,02%, но в то же время по кормовым единицам показатель на 4,35% превышал норму, а по перевариваемому протеину был ниже на 12,58%.

Содержание кальция в викоовсяном силосе было завышено во всех климатических зонах, и областной показатель превышал нормативный на 75,26%. Наибольшее его содержание обнаружили в южной и юго-западной зонах, оно было выше областного уровня соответственно на 16,52 и 6,01%, и только в юго-восточной зоне занижен на 12,01%. Содержание фосфора по области в викоовсяном силосе на 11,11% выше нормы, наибольшее его содержание обнаружили в южной зоне (1,32 г/кг), а наименьшее – в юго-восточной (0,79 г/кг).

Сырая клетчатка (таб.2) в викоовсяном силосе превышала нормативный уровень по всем изучаемым зонам, по области она была выше на 30,39% нормы. Наименьшее её содержание (82,40 г/кг) в изучаемом силосе определили в юго-восточной зоне, этот показатель был достоверным ($P \leq 0,1$).

Показатель рН викоовсяного силоса весьма высок (4,22 - 4,54), и тем не менее маслянокислого брожения в нем не происходит. Это объясняется тем, что снижение влажности растений даже до 60,25-71,00%

Таблица 1

Питательная ценность викоовсяного силоса в зависимости от почвенно-климатических зон его выращивания в Ульяновской области, средние данные за 3 года (2004-2006 годы).

Зона	Количество образцов	К Е	П.П, г	Са, г	Р,г
Северная	74	0,26±0,01	23,65±2,24	3,16±0,08	0,96±0,02
Восточная	58	0,25±0,02	23,76±0,38	3,14±0,15	0,96±0,09
Юго-восточная	5	0,25±0,01	22,00±5,01	2,93±0,63	0,79±0,12
Юго-западная	30	0,24±0,01	20,98±1,16	3,53±0,34	0,95±0,05
Южная	9	0,28±0,02	24,89±3,88	3,88±0,51	1,32±0,34
Всего по области	176	0,26	23,06	3,33	1,0
Норма		0,23	24,0	1,9	0,9

Таблица 2

Питательная ценность викоовсяного силоса в зависимости от почвенно-климатических зон его выращивания в Ульяновской области, средние данные за 3 года (2004-2006 годы).

Зона	Количество образцов	Влажность, %	Сухое вещество, %	Протеин, %	Жир, %	Клетчатка, %	Зола, %	БЭВ, %	ЛЖК, %			рН
									Масляная	Молочная	Уксусная	
Северная	74	64,38 ±2,86	35,62 ±2,86	3,74 ±0,29	1,37 ±0,01	10,26 ±0,58	2,95 ±0,10	17,30 ±2,10	0,23 ±0,14	2,57 ±0,12	0,78 ±0,04	4,54 ±0,04
Восточная	58	64,45 ±1,64	35,55 ±1,64	3,72 ±0,85	1,42 ±0,03	10,01 ±0,79	2,78 ±0,29	17,62 ±1,07	0,09 ±0,35	2,29 ±0,20	0,76 ±0,04	4,40 ±0,17
Юго-восточная	5	71,10 ±0,40*	28,90 ±0,40	3,41 ±0,72	1,48 ±0,06	8,24 ±0,73*	3,68 ±0,23**	12,09 ±0,70*	0,11 ±0,07	3,21 ±0,71	0,84 ±0,36	4,34 ±0,11
Юго-западная	30	65,27 ±0,78	34,73 ±0,78	3,31 ±0,11	1,27 ±0,04	10,18 ±0,28	2,75 ±0,07	17,22 ±0,60	0,10 ±0,03	2,19 ±0,14	0,79 ±0,12	4,49 ±0,06
Южная	9	60,25 ±4,68	39,75 ±4,68	3,94 ±0,52	1,400,04	11,52 ±1,29	3,47 ±0,40	19,42 ±2,74	0,06 ±0,02	2,53 ±0,05	0,80 ±0,05	4,22 ±0,22
Всего по области	176	65,09	34,91	3,62	1,39	10,04	3,13	16,73	0,12	2,56	0,79	4,40
Норма		75,00	25,00	3,40	1,50	7,70	1,90	10,50				

*P≤0,1; ** P≤0,05;

замедляет развитие вредных, в том числе и маслянокислых, микроорганизмов. В викоовсяном силосе влажность была ниже нормы во всех почвенных зонах, и областной уровень был ниже её на 13,21%. Самый влажный викоовсяный силос находился в юго-восточной зоне, и этот показатель был достоверным (P≤0,1) между другими зонами. В силосе даже с низким содержанием влаги иногда обнаруживают масляную кислоту (8). Максимальное содержание масляной кислоты (0,23) и одновременно молочной (2,57) определили в силосе северной

зоны, в других зонах её обнаруживали в виде следов. В южной зоне в викоовсяном силосе при минимальном содержании масляной кислоты (0,06) выявляли повышенное содержание молочной кислоты (2,53)

Содержание общего каротина (таб.3) в викоовсяном силосе (по области) в 1,37 раз ниже нормы, что свидетельствует о нарушении технологии заготовки. Если сравнивать общее содержание каротина по зональным показателям, то максимальное его содержание 15,33 мг/кг было в южной зоне, что превышало на 4.93% областной уровень.

Наименьшее получено в викоовсяном силосе, выращенном в восточной (14,01 мг/кг) и юго-восточной (14,42 мг/кг) зонах, что соответственно на 4,11% и 1,30% ниже областного уровня, а также на 29,95% и 27,90% ниже нормативного показателя. Каротин, содержащийся в кормах, сам по себе не обладает активностью витамина А, а приобретает её после превращения в ретинол. Степень усвояемости каротина и превращение его в витамин А зависит от количественного содержания в его составе отдельных фракций.

Общий каротин викоовсяного силоса состоит из отдельных фракций. По нашим данным, в среднем по области их содержалось: α-каротина (9,46%), β-каротина (60,76%), γ-каротина (3,57%) и Н.И. (26,21%), ценность которых не одинакова. Наиболее активным провитамином А является бета-каротин.

Поэтому наибольшее значение имеет содержание в викоовсяном силосе β-фракции каротина. Из полученных данных видно, что наибольшее содержание β - фракции каротина (61,30%) получено в силосе, выращенном в юго-восточной и восточной (60,88%) зонах, и наименьшее содержание β - фракции (60,51%) обнаружено в северной зоне.

Наибольшее содержание α-каротина (9,86%) определили в северной зоне, а наименьшее (9,00%) в южной и (9,21%) в юго-западной зонах. Содержание γ-каротина в изучаемом корме было незначительным – в пределах 3,33-4,13%.

Неидентифицированные каротиноиды (Н.И.) в силосе составляли от 25,50 до 26,94%, от общего каротина. Такое повышенное содержание Н.И. каротиноидов занимает второе место после β-каротина, поэтому необходимо знать и учитывать его при балансировке рациона по каротину, для того чтобы делать скидки на эти Н.И. каротиноиды. Самой неактивной фракции Н.И. каротиноидов содержалось меньше всего в викоовсяном силосе северной зоны (25,50%), затем – 25,84% в восточной зоне. Наибольшее содержание этой фракции (26,94%) обнаружили в южной зоне.

Это свидетельствует о том, что самый лучший викоовсяный силос по каротиновому составу заготавливается в юго-восточной зоне. В этом силосе больше всего содержится β - фракции каротина и среднее количество других фракций. А наихудший силос по каротиновому составу находится в северной зоне, хотя и содержит больше α-, и γ- каротина.

Таблица 3

Фракционный состав каротина викоовсяного силоса в зависимости от почвенно-климатических зон его выращивания в Ульяновской области, средние данные за 3 года (2004-2006 годы).

Зона	Количество образцов	Всего мг	Каротин по фракциям			
			α, %	β, %	γ, %	Н.И, %
Северная	74	14,51 ±0,32	9,86 ±0,25	60,51 ±0,44	4,13 ±0,38	25,50 ±0,09
Восточная	58	14,01 ±0,34	9,85 ±0,21	60,88 ±0,59	3,43 ±0,23	25,84 ±0,70
Юго-восточная	5	14,42 ±0,92	9,36 ±0,91	61,30 ±1,53	3,33 ±0,08	26,01 ±2,36
Юго-западная	30	14,77 ±0,10	9,21 ±0,31	60,53 ±0,60	3,52 ±0,13	26,74 ±0,94
Южная	9	15,33 ±2,32	9,00 ±1,27	60,60 ±1,28	3,46 ±0,33	26,94 ±1,56
Всего по области	176	14,61	9,46	60,76	3,57	26,21
Норма		20,0				

Заключение.

1. Проведенные нами исследования показывают, что фракционный состав каротина викоовсяного силоса, выращиваемого в различных почвенно-климатических зонах Ульяновской области, не однороден. Необходимо обращать внимание на содержание самой активной β -фракции каротина.

2. Полученные данные помогут специалистам сельского хозяйства более конкретно подходить к балансировке рациона викоовсяным силосом с учетом его питательности и содержания β -фракции каротина, чтобы более полно обеспечить животных витамином А.

3. Данные позволяют с максимальной эффективностью, рационально использовать викоовсяный силос, планировать кормовую базу.

4. Предлагаем балансировать рацион по каротину не по его общему количеству в корме, а конкретно по β - каротиновой фракции, это будет более точно, так как только он полностью усваивается организмом жвачного животного.

Библиографический список

1. Аликаев В.А. Методы химического анализа кормов/ В.А. Аликаев, Е.А. Петухова, Л.Д. Халенева // Справочник по контролю кормления и содержания животных, - Москва, Колос, 1982, с.141-199.

2. Афанасьев Ю.И. Популяционные-

клеточные аспекты механизма действия витамина А. //Успехи современной биологии, 1983, т.95, вып.3, с.358-373.

3. Дмитриевский А.А. Пути превращения бета- каротина в витамин А в организме и его регуляция.// Доклады ВАСХНИЛ – 1987,№9, с.22-26.

4. Душкин В.В.Содержание каротина с учетом его фракционного состава в кормах в зависимости от почвенно-климатических зон их выращивания в Ульяновской области // Главный зоотехник. 2008, №4, с.21-23.

5. Калашников А.П. Состав и питательность кормов // А.П. Калашников, Н.И. Клейменов, В.Н. Баканов // Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных/ Москва,1985, с.337-338.

6. Косолапов В., Фицев А., Гаганов А. Качество и эффективность кормов // Животноводство России, 2010, №11, с.50-52.

7. Серебряков И.В. Создание бобово-злаковых травостоев укосного использования в условиях европейского севера России // И.В. Серебряков, В.В. Вахрушева, Л.И. Кременская // Интенсификация сельскохозяйственного производства: сб. науч. ст./ Северо-Западный НИИ молочного и лугопастбищного хозяйства. – Вологда, 2004. – С.76-79.

8. Щеглов В.В. Оценка качества корма / Щеглов В.В., Боярский Л.Г. // Справочник корма (приготовление, хранение, использование. Москва, 1999, с. 43-76; 162-179.