

**Г.М. Хитринов, кандидат биологических наук**

**В.А. Пекарский, научный сотрудник**

*Витебская областная сельскохозяйственная опытная станция*

**О.В. Заяц, аспирант**

*Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины*

УДК 636.085.55

## **Комплексное использование фосфора и нового стимулятора роста каролина (бета – каротина) в составе комбикорма КР – 2**

*Изложены результаты научных исследований, проведенных на бычках 1,5-2,5- месячного возраста, которым скармливали комбикорм, обогащенный каротином и различным количеством фосфора. Установлено, что при введении в состав комбикорма 1% каролина и увеличении содержания фосфора на 58% эффективность его использования повышается почти на 20%. Использование для этой цели дефторированного фосфата не ведет к существенному изменению соотношения кальция к фосфору.*

*The article provides the result of the research, conducted on the calves aged 1,5-2,5 months, which were fed with a fodder enriched with carotene and different amounts of phosphorous. It has been established that when adding 1% of Karolin and increasing phosphorous content by 58% in the fodder the efficiency of fodder usage was increased almost by 20%. Using for this purpose defluorinated phosphate does not lead to any substantial changes in the calcium – phosphorous correlation.*

Беларусь относится к биохимической провинции, где в почвах, воде и кормах ощущается недостаток фосфора (2). В связи с этим рационы животных, особенно с преобладанием травяных кормов, как правило, дефицитны по данному макроэлементу. В зерне, отходах мукомольной промышленности, в жмыхах и шротах фосфор содержится главным образом в виде органических соединений солей фитиновой кислоты (3), плохо усвояемых телятами первых месяцев жизни. Поэтому в комбикорма для телят этого возраста необходимо дополнительно вводить фосфор. Основная часть фосфора травяных кормов представлена водорастворимой фракцией, которая частично теряется при их заготовке, особенно в неблагоприятных погодных условиях. При скармливании телятам низкокачественных кормов дефицит в фосфоре повышается.

В организме существует тесная взаимосвязь между содержанием фосфора, кальцием и витамином Д (5). Близкое к оптимальному соотношение этих макроэлементов 1:2,0–1,5.

В случае недостаточного поступления фосфора в организм идет перераспределение его между костной и другими тканями. При избыточном поступлении кальция повышается выведение фосфора из организма. Чаще всего это бывает, когда в рацион, дефицитный по фосфору, вводят минеральные добавки, содержащие большое количество кальция и магния. При этом повышаются эндогенные потери фосфора. Исследованиями установлено (6), что при нормализации фосфорного питания избыточное поступление кальция не оказывает сильного отрицательного действия на организм животных. А увеличение содержания фосфора в рационе по сравнению с нормативными данными (4) оказывает существенное положительное действие на энергию роста молодняка крупного рогатого скота (1).

В организме существует тесная взаимосвязь не только между усвоением фосфора и содержанием витамина Д, но и содержанием витамина А (ретинол). По данным В.И. Георгиевского и др. (2), при снижении в крови уровня неорганического или липидного фосфора количество витамина А в печени и плазме крови уменьшается вследствие пониженной степени трансформации каротина в ретинол. Одновременно, по данным (1), ретинол способен нормализовать уровень фосфора в организме.

Исходя из этих научных обоснований в наших предыдущих исследованиях (7) было изучено влияние бета – каротина (каролин) на организм телят, где установлено, что

при нормализации уровня фосфора в рационе и обогащении его бета – каротином (1%) повышается содержание фосфора в крови и энергия роста телят почти на 19%. Были изучены различные дозы бета – каротина, но наиболее экономически целесообразно введение 10 мл (20 мг бета – каротина) “каролина” на 1 кг комбикорма КР-2.

Целью данных исследований являлось установление эффективности использования в составе комбикорма в различном соотношении бета – каротина и фосфора.

Для решения поставленной задачи в стойловый период 2001 г. в э/б “Тулово” Витебского района был проведен научно – хозяйственный опыт по схеме (табл. 1).

В опыте был использован микробиологический бета – каротин (каролин технологический) ТУ 9141-007-00371185-94 г, дефторированный фосфат ТУ 2182-024-002203911-97 фосфатидный кормовой концентрат. Опытные партии комбикормов готовили из расчета на 10 суток. На 1 кг комбикорма КР-2 вносили 10 мл “каролина”, что соответствовало 20 мг бета – каротина, дефторированный фосфат и фосфатидный кормовой концентрат в количестве, исходя из схемы опыта и содержания фосфора в комбикормах и добавках (табл. 1). При этом использовали фосфор как из органического (фосфатид), так и неорганического (фосфат) соединения.

Для опыта было отобрано 4 группы животных-аналогов (пол, возраст, живая масса) в возрасте 1,5-2,5 месяца средней живой массой 66 кг. Бычков кормили согласно схеме опыта (табл. 1) и потребности по нормам ВАСХНИЛ (4) для получения среднесуточного прироста живой массы 650-750 г. Перед проведением исследований был уточнен срок сохранности каротина в комбикормах, обогащенных каротином (табл. 2).

Результаты исследований показали, что в первый месяц хранения (28 суток) уровень снижения каротина в комбикормах был незначительным. В дальнейшем наметилась тенденция к уменьшению его содержания.

Однако в образце №4, где добавляли фосфатидный концентрат, сохранность каротина была выше, чем в других. Видимо, это связано с тем, что в состав кормового фосфатида входит лецитин (7), который является антиокислителем. Это дает определенное преимущество при совместном введении в комбикорм каротина и фосфатида по сравнению с фосфатом. Однако в наших исследованиях, когда партии комбикормов готовили из расчета на 10 суток, данная зависимость на результаты опыта не влияла.

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Количество животных	Периоды	
		предварительный (7)	основной (60)
<i>Особенности кормления</i>			
1-контрольная	10	О.Р. (основной рацион)	О.Р.(комбикорм, содержащий 1% каротина)
2-опытная	10	О.Р.	О.Р.(комбикорм, содержащий 1% каротина) + +1,8 г фосфора (фосфат)
3-опытная	10	О.Р.	О.Р.(комбикорм, содержащий 1% каротина)+ + 3,6 г фосфора (фосфат)
4-опытная	10	О.Р.	О.Р. (комбикорм, содержащий 1% каротина) + + 1,8 г фосфора в составе 35 г фосфатидного кормового концентрата

Таблица 2. Динамика изменения содержания каротина в комбикормах

Комбикорм КР-2	п	Нормы ввода, %			Время хранения, суток					В % к исходно- му
		Каро- лин	Бета- каротин	Фосфа- тид	0	15	23	42	50	
№1 (контроль)	3	-	-	-	2,6	2,6	2,3	1,5	1,0	38
№2	3	1	2	-	12,1	12,5	12,0	8,3	5,0	41
№3	3	2	4	-	26,8	23,6	23,6	15,0	11,1	41
№4	3	1	2	7	13,1	13,2	12,2	10,0	8,8	67

В травяных кормах (сено, силос) содержание каротина было довольно низким (табл. 3).

Даже при пересчете содержащегося в молоке и комбикорме витамина А на каротин потребность животных в этом провитамине за счет естественных кормов не обеспечивалась. Только за счет обогащения комбикорма бета-каротином потребность телят в этом провитамине полностью (по сравнению с нормативными данными) удовлетворялась.

Поедаемость кормов животными всех опытных групп была одинаковой, в связи с чем и энергетическая питательность рационов оказалась почти равной. А введение в состав комбикорма кормового фосфатида, содержащего много жира, не оказало существенного влияния на энергетическую питательность рациона у животных четвертой опытной группы.

Скармливание комбикорма с повышенным содержанием фосфора (во второй на 29%, в четвертой на 58) позволило увеличить содержание в рационах этого макроэлемента по сравнению с контролем соответственно на 10 и 20% (табл. 4). При этом соотношение кальция к фосфору мало изменилось и приближалось к оптимальной величине (2), хотя в четвертой группе наметилась тенденция к ее сужению до 1,3:1.

Введение в состав комбикорма КР-2 бета-каротина и различного количества фосфора оказало существенное влияние на энергию роста телят (табл. 5).

Если в контрольной группе, где содержание фосфора в рационе соответствовало почти нормативной потреб-

ности (4), прирост живой массы составил 669 г, то в опытных он был соответственно на 12–20% выше. При этом установлено, что с увеличением содержания фосфора в рационе энергия роста животных повышалась. Источник фосфора (из органического или минерального соединения) значения не имел, хотя при использовании фосфатида на незначительно повышались затраты энергетической питательности на 1 кг прироста. Одновременно следует отметить, что скармливание комбикорма, обогащенного различным количеством фосфора, не привело к повышению содержания в сыворотке крови этого макроэлемента. Не исключено, что данное было связано с тем, что рацион животных контрольной группы был сбалансирован по основным показателям питательной ценности, в том числе и по фосфору согласно нормам потребности (4).

Расчет экономической эффективности, полученной при скармливании комбикормов с различным содержанием фосфора (цены на 01.01.2001 г.), показал, что при увеличении в комбикорме на 58% этого макроэлемента на 1 руб. дополнительных затрат было получено дополнительно продукции на сумму 2,67 руб., что больше чем при увеличении содержания макроэлементов за счет минерального фосфора на 29% на 0,99 руб. и за счет органического – на 1,51 руб.

Исходя из наших исследований следует рекомендовать в практике хозяйств скармливать комбикорм, обогащенный бета-каротином (1%) и с повышенным содержанием (на 58%) фосфора.

Таблица 3. Химический состав и питательная ценность кормов (в 1 кг)

Показатели	Комбикорм КР-2 (без добавок)	Сено	Силос	Свек- ла	Моло- ко	Каро- лин	Фос- фат	Фос- фатид
Кормовые единицы	1,22	0,44	0,16	0,11	0,3			3,5
Обменная энергия, МДж	11,6	6,6	1,6	1,62	2,28			36,4
Сухое вещество, кг	0,85	0,82	0,31	0,13	0,13			
Сырой протеин, г	167,0	80,0	30,0	16,0	35,0			
Сырая клетчатка, г	53,0	263,0	85,0	9,7	-			
Сырой жир, г	37,0	15,0	14,0	1,7	37,0			400
Сахар, г	53,0	48,0	4,0	66,0	48,0			
Кальций, г	7,0	4,7	2,5	0,6	1,3		370	
Фосфор, г	6,2	3,1	1,0	0,6	1,2		180	5,4
Каротин, мг	3,0	3,0	10,0	-	0,9	2000		
Витамин А, МЕ	1500	-	-	-	1200			

Таблица 4. Среднесуточный рацион и его питательная ценность  
(по фактически съеденным кормам)

Показатели	Группы			
	контрольная	2-опытная	3-опытная	4-опытная
Сено, кг	1,0	1,0	1,0	1,0
Силос, кг	2,0	2,0	2,0	2,0
Свекла, кг	3,0	3,0	3,0	3,0
Комбикорм, кг	1,0	1,0	1,0	1,0
Молоко, кг	2,0	2,0	2,0	2,0
Обрат, кг	4,0	4,0	4,0	4,0
Каролин, мл	10	10	10	10
Фосфатидный концентрат, г	-	-	-	35
Дефторированный фосфат, г	-	10	20	-
<i>В рационе содержится:</i>				
Кормовых единиц	3,43	3,43	3,43	3,55
Обменной энергии, МДж	36,0	36,0	36,0	37,3
Сухого вещества, кг	3,3	3,3	3,3	3,3
Сырого протеина, г	573	573	573	573
Сырой клетчатки, г	515	515	515	515
Сырого жира, г	163	163	163	177
Сахара, г	595	595	595	595
Кальция, г	26	31	35	26
Фосфора, г	18	19,8	21,6	19,8
Каротина, мг	46	46	46	46
Витамина А, МЕ	3900	3900	3900	3900

Таблица 5. Влияние различного соотношения в комбикормах каролина  
(бета – каротина) и фосфора на динамику прироста живой массы

Группы	Живая масса		Прирост		В % к контролю
	начальная, кг	конечная, кг	валовой, кг	среднесуточный, г	
1-контрольная	66,7	106,8	40,1±1,2	669	100
2-опытная	66,7	111,7	40,1±2,0	751	112
3-опытная	66,7	114,8	48,5±1,6	809	120
4-опытная	66,7	111,4	44,7±1,1	745	113

### Литература

1. Вендиктов А. М., Ионас А.А. Химические кормовые добавки в животноводстве. – Москва: Колос, 1979. – 160 с.

2. Георгиевский В. И., Анненков Б. Н. Минеральное питание животных – Москва: Колос, 1979. – 465 с.

3. Кузнецов А. Применять фосфатазу стало выгодным // Животноводство России. – 2001 – № 10. – С. 27 – 28.

4. Нормы, рационы кормления сельскохозяйственных животных: Справочник / Под ред. А. П. Калашникова, Н. И. Клейменова. – Москва Агропромиздат, 1985. – 350 с.

5. Петрухин В. И. Корма и кормовые добавки – Москва: Росагропром, 1989. – 526 с.

6. Римша П.И. Консервирование кормов с обогащением их фосфором. – Минск: Ураджай, 1967. – 125 с.

7. Смекалов Н. А., Захаров Т. А. Фосфатиды: Справочник по кормовым добавкам / Под ред. К. М. Солнцева. – Минск: Ураджай, 1990. – С. 137 – 140.

8. Хитринов Г. М., Пекарский Т. А., Заяц О. В. Эффективность использования микробиологического бета-каротина (каролина) в составе комбикорма КР-2 // Международный аграрный журнал. – 2001. – № 11. – С 29-30.