

УДК 636.4.087.72

## ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛИПИДНО-УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА У СВИНЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БЕТА-КАРОТИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ

**Любин Николай Александрович**, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой «Морфология, физиология и патология животных»

**Проворов Александр Сергеевич**, ветеринарный врач-ординатор кафедры «Хирургия, акушерство, фармакология и терапия»

**Проворова Наталья Александровна**, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры «Морфология, физиология и патология животных»

**Дежаткина Светлана Васильевна**, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Морфология, физиология и патология животных»

ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»

432017, г.Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1; тел.: (84235)2-07-27,

e-mail: dsw1710@yandex.ru.

**Ключевые слова:** бетацинол, бетавитон, кровь, липиды, углеводы, основной рацион, поросёнок, каротин–препараты.

Выявлена интенсивность и корректирующее влияние водно-растворимых препаратов бета-каротина на показатели липидного и углеводного обменов в крови у свиноматок во время беременности и в период молокообразования, а также у поросят-сосунов и отъёмышей.

**Введение.** Высокая плодовитость свиноматок и сохранность приплода немыслимы без наличия достаточного количества и хорошего качества питательных веществ в рационах свиноматок. В критические периоды жизни у супоросных и лактирующих свиноматок, при рождении и отъеме молодняка, происходит снижение резистентности организма, развиваются инфекции, нарушается развитие эмбрионов, рождается физиологически незрелый приплод, в органах идут процессы дистрофии. Поросята гибнут массово вскоре после рождения, у свиноматок нарушается функция размножения [1, 2, 3].

Следует обратить внимание на биологическую роль бета-каротина, способность

насыщать организм не только витамином А, но и препятствовать развитию свободно-радикальных процессов, повышать жизнеспособность, сохранность, замедлять старение, оказывать ростстимулирующее действие, повышать продуктивность животных и улучшать товарный вид продукции [4, 5, 6].

В ретиноле нуждаются все животные. Он должен поступать с кормом, а рост продуктивности и развитие организма идет за счет действия витамина А, образующегося из бета-каротина. Возникает острая необходимость скармливать его в виде добавок [4, 7, 8].

Проблема рационального витаминного обеспечения сельскохозяйственных жи-

вотных особенно актуальна для хозяйств, где используются не всегда полноценные, бедные по витаминам корма. Потребность животных в витаминах возрастает в критические периоды их жизни: беременность, опорос и лактации свиноматок, новорожденность и отъем поросят, стресс-факторы.

Применяемые препараты витаминов синтезированы химическим или микробиологическим способом, отсюда разный состав и неодинаковые свойства [9]. Форма их различна (порошки, масляные растворы, инъекции), поэтому и ответные реакции организма различаются. Масляные растворы трудно смешивать с кормом, они быстро окисляются, образуя свободные радикалы, срок их годности ограничен, поэтому внимание исследователей привлекают дисперсные препараты каротина, которые легко задавать с водой или кормом [10, 4, 11].

Особый интерес к решению данной проблемы представляют препараты бета-каротин и бета-каротин, предложенные ООО «Полисинтез» (г. Белгород). Эти препараты успешно применяются в яичном и бройлерном птицеводстве [12, 13, 4].

Однако работы, раскрывающие ответные реакции организма свиней на эти препараты и их влияние на липидно-углеводный обмен и воспроизводительную способность, в доступной литературе практически отсутствуют.

В связи с вышеизложенным, изучение физиологического действия бета-каротина и бета-каротина на липидно-углеводный обмен веществ и воспроизводительные функции свиней имеет большое теоретическое и практическое значение.

**Цель работы:** выяснить влияние бета-каротиновых препаратов бета-каротин и бета-каротин на липидно-углеводный обмен в крови свиноматок и поросят.

**Материалы и методы исследований.** Опыты проводили в племенном объединении «Стройпластмасс-агропродукт» Ульяновской области на свиноматках крупной белой породы и их потомстве. В опыте использовались супоросные и лактирующие свиноматки, а также поросята, полученные от них, с 1-го дня жизни до 60-суточного

возраста. Препараты выпаивали пороссятам до утреннего кормления с водой по 0,5 мл десятисуточными курсами с интервалом в декаду. Все подопытные животные были клинически здоровы и имели хорошую упитанность. Поросята-сосуны получали препараты с молоком матери, а молодняк отъемного периода с водой один раз в сутки.

Свиноматки супоросного периода находились в одинаковых условиях содержания и получали хозяйственный рацион, их искусственно осеменяли, формировали в группы по методу аналогов. Первая (контрольная) группа получала основной рацион (ОР), вторая - дополнительно «Бетакаротин», а третья - дополнительно «Бетакаротин». Это воднорастворимые препараты. Суточная доза для супоросных маток была 2 мл препарата, для лактирующих - 3 мл на голову. Дозы по каротину соответствовали нормам кормления для этих животных. Состав препаратов включает бета-каротин и витамин Е, отличаются лишь содержанием аскорбината цинка в бетакаротине и витамином С в бетакаротине. Материалом была кровь, которую брали у животных до утреннего кормления, биохимические показатели исследовали по методикам, используя наборы реактивов БИО-ТЕСТ Лахема Диагностика.

**Результаты исследований** показали, что для свиней с их высокой скороспелостью и синтезом жира роль липидно-углеводного обмена значительна. Все полученные показатели были в пределах физиологической нормы и приведены в сравнении с контролем.

Установлено, что при выпаивании витаминных препаратов в организме супоросных свиноматок уровень общих липидов достоверно уменьшается (в пределах физиологической нормы), что, по-видимому, объясняется их физиологическим состоянием и использованием части питательных веществ развивающимися плодами. При этом во 2-й опытной группе наблюдалось уменьшение этого показателя на 1,1 г/л (18,5%) ( $p < 0,001$ ), в 3-й - на 1,22 г/л (20,5%) ( $p < 0,01$ ), фосфолипидов - на 0,2 г/л (15,9%) ( $p < 0,05$ ) и 0,31 г/л (23,2%) ( $p < 0,05$ ), холестерина - на 0,09 ммоль/л (13,8%) и 0,11 ммоль/л (16,7%)

Таблица 1

Содержание липидных показателей в крови супоросных свиноматок при введении в их организм бетацинола и бетавитона

Показатель	1 группа контроль (n=10)	2 группа бетацинол (n=10)	3 группа бетавитон (n=10)
Общие липиды, г/л	5,95 ±0,07	4,85 ±0,07***	4,73 ±0,02**
Фосфолипиды, г/л	1,32 ± 0,06	1,11±0,03*	1,01 ±0,08*
Холестерин, ммоль/л	0,65±0,0145	0,56±0,008**	0,54±0,0015**
Неэстерифицированные жирные кислоты, г/л	0,17±0,006	0,2±0,006	0,19±0,012

Примечание: \*  $p < 0,05$ , \*\*  $p < 0,01$ , \*\*\*  $p < 0,001$

Таблица 2

Содержание липидных показателей в крови подсосных свиноматок при выпаивании бетацинолом и бетавитонном

Показатель	1 группа контроль (n=10)	2 группа бетацинол (n=10)	3 группа бетавитон (n=10)
Общие липиды, г/л	4,67 ±0,09	4,78 ±0,10	5,62 ±0,13**
Фосфолипиды, г/л	1,12 ± 0,01	1,09±0,03	1,20 ±0,02
Холестерин, ммоль/л	0,53±0,0100	0,49±0,008	0,60±0,015*
Неэстерифицированные жирные кислоты, г/л	0,22±0,008	0,22±0,015	0,19±0,008

Примечание: \*  $p < 0,05$ , \*\*  $p < 0,01$ , \*\*\*  $p < 0,001$

( $p < 0,01$ ) соответственно по сравнению с контрольными свиноматками. (табл.1).

У подсосных свиноматок, напротив, наблюдалось повышение липидного обмена в крови по отношению к контролю (табл. 2). Во 2-й группе при использовании препарата бетацинол отмечена слабовыраженная тенденция к повышению концентрации общих липидов при небольшом снижении содержания фосфолипидов.

В 3-й группе, где свиноматки получали бетавитон, уровень общих липидов достоверно возрастал на 0,95 г/л (20,3%) ( $p < 0,01$ ) и фосфолипидов – на 0,08 г/л (7,1%) ( $p < 0,05$ ), указывая на оптимизацию липидного обмена, синтез липоидов в печени лактирующих свиноматок.

У лактирующих свиноматок липидный обмен имеет тенденцию к снижению синтеза во 2-й группе на 7,5% и достоверно возрастает на 13,2% ( $p < 0,05$ ) в 3-й группе (табл.2). Изменения были в рамках физиологической нормы. Следовательно, уровень общего холестерина в крови супоросных свиноматок

при применении обоих препаратов снижается, а в организме лактирующих свиноматок при применении бетавитона нормализуется, указывая на синтез липоидов.

При введении бетацинола в организм супоросных свиноматок наблюдается тенденция к увеличению неэстерифицированных жирных кислот в пределах норм на 17,6% и 11,8%, т.е. использовались резервы жирового депо для синтеза дополнительной энергии, а у подсосных свиноматок при скормливании бетавитона наблюдается их снижение на 13,6% (табл. 2).

Таким образом, под влиянием препаратов у супоросных свиноматок идет использование липидов и резервов из жирового депо как источника энергии при развитии плода, у лактирующих свиноматок препарат бетацинол оказал нормализующее влияние, а бетавитон - стимулирующее, повышая уровень липидного обмена.

Установлено, что у супоросных свиноматок по сравнению с контролем концентрация глюкозы в крови изменяется в рам-

Таблица 3

Показатели углеводного обмена в крови свиноматок при поступлении в их организм бетацинола и бетавитона

Показатель	1 группа контроль (n=10)	2 группа бетацинол (n=10)	3 группа бетавитон (n=10)
<b>У супоросных свиноматок</b>			
Глюкоза, ммоль/л	3,26 ±1,32	3,80 ±0,087*	3,83 ±1,32*
Лактат, ммоль/л	0,82 ± 0,02	0,9±0,03	0,87 ±0,02
Пируват, мкмоль/л	66,12±1,71	76,38±1,94*	79,34±2,28*
<b>У лактирующих свиноматок</b>			
Глюкоза, ммоль/л	3,46 ±0,03	3,54 ±0,128	3,34 ±0,091
Лактат, ммоль/л	0,87 ± 0,01	0,91±0,016*	0,93 ±0,021*
Пируват, мкмоль/л	82,08±1,97	84,36±2,01	72,96±2,62*

Примечание: \* p<0,05, \*\* p<0,01, \*\*\*p<0,001

Таблица 4

Показатели липидного обмена в крови поросят при поступлении в их организм бетацинола и бетавитона

Показатель	1 группа контроль (n=10)	2 группа бетацинол (n=10)	3 группа бетавитон (n=10)
<b>Поросята 1 – дневного возраста</b>			
Общие липиды, г/л	4,85 ±0,76	4,73 ±0,18	5,95 ±0,76***
Фосфолипиды, г/л	1,11 ± 0,03	1,01 ±0,08	1,32 ±0,06*
Холестерин, ммоль/л	1,47 ±0,023	1,40 ±0,038	1,70±0,038**
НЭЖК, г/л	0,20±0,0057	0,19±0,0120	0,17 ±0,006*
<b>Поросята 60 – суточного возраста</b>			
Общие липиды, г/л	4,66 ± 0,09	4,78±0,10	5,61 ±0,13**
Фосфолипиды, г/л	1,22 ± 0,009	1,03 ±0,041	1,20 ±0,053
Холестерин, ммоль/л	1,39 ±0,08	1,29±0,08	1,56 ±0,04*
НЭЖК, г/л	0,22 ±0,008	0,22 ±0,015	0,19 ±0,008

Примечание: \* p<0,05, \*\* p<0,01, \*\*\*p<0,001

ках норм, при этом возрастает во 2-й группе на 16,6% (p<0,05) и в 3-й на 17,5% (p<0,05), что указывает также на усиление процессов гидролиза углеводов с образованием дополнительной энергии (табл. 3).

У лактирующих свиноматок бетацинол вызывает слабую тенденцию к повышению уровня глюкозы в крови, а бетавитон - снижение этого показателя на 3,5%, что говорит об интенсивном использовании глюкозы в метаболических процессах, в том числе в синтезе молока.

Концентрация пирувата в крови супоросных животных достоверно возрастает во 2-й группе на 15,5% (p<0,05), в 3-й - на 20% (p<0,05), у лактирующих свиноматок

имела слабую тенденцию к увеличению у животных 2-й группы, а в 3-й - достоверно снижалась на 11,1% (p<0,05), по отношению к контролю (табл. 3). Эти изменения свидетельствуют об интенсивности окислительно-восстановительных реакций в организме свиноматок в связи с их физиологическим состоянием.

Динамика лактата в крови у всех свиноматок опытных групп шла к нормализации, то есть увеличению до нижних пределов нормы, соответственно на 9,8% (p<0,05) и 6,1% (p<0,05) у супоросных и на 4,6% (p<0,05) и 6,9% (p<0,05) у лактирующих (табл. 3), что указывает на активизацию анаэробного гликолиза и синтез дополнитель-

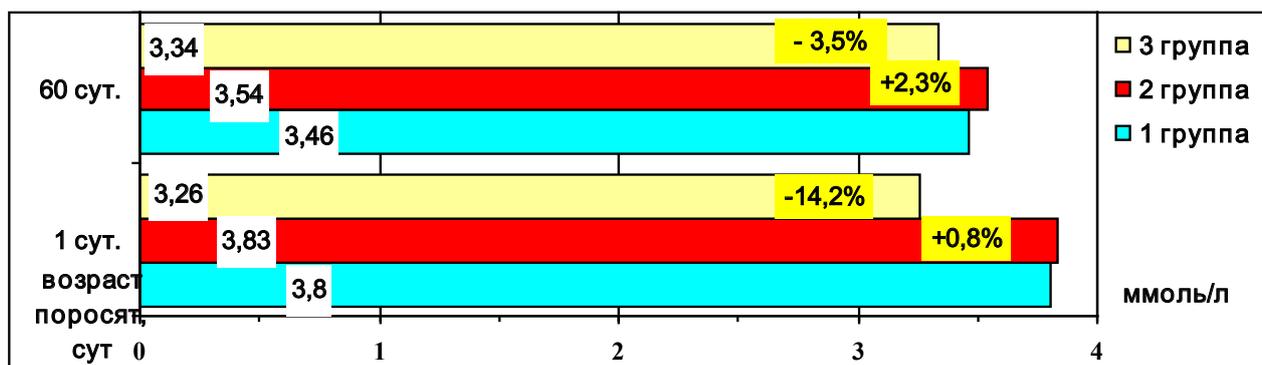


Рис.1 – Концентрация глюкозы в крови поросят при использовании бетацинола и бетавитона, ммоль/л

ной энергии, а в контроле этот показатель был ниже нормативного.

В ходе исследования установлено, что препараты бетацинол и бетавитон оказали положительное влияние на липидный обмен в крови молодняка свиней. Содержание общих липидов изменялось в пределах физиологической нормы во всех группах (табл.4).

В сыворотке крови суточных поросят второй группы, где их свиноматки получали бетацинол, незначительно уменьшилось содержание общих липидов по сравнению с контролем, а у потомства животных третьей группы (бетавитон), напротив, происходило достоверное увеличение концентрации общих липидов в крови на 22,7% ( $p < 0,001$ ) по сравнению с контролем.

У молодняка 60-дневного возраста наблюдалось достоверное повышение концентрации общих липидов в третьей группе на 20,4% ( $p < 0,01$ ) и на уровне контроля находилось во второй (табл.4). При этом показатели в первой и во второй группах находились на нижней границе физиологических норм, а в третьей, где использовался препарат бетавитон, в средних для молодняка свиней пределах.

Установлено, что бетацинол у однодневных и 60-суточных поросят снижает концентрацию фосфолипидов соответственно на 9,1% ( $p < 0,05$ ) и 15,6% ( $p < 0,05$ ). Бетавитон вызывает достоверное возрастание содержания фосфолипидов у новорожденных животных на 18,9% ( $p < 0,05$ ).

В крови у поросят 1- и 60-суточного

возраста при использовании бетавитона достоверно повышается уровень холестерина до верхних границ физиологических норм, соответственно на 15,6% ( $p < 0,01$ ) и 12,2% ( $p < 0,001$ ) выше контроля (табл.4). А влияние бетацинола проявилось не столь значительно, содержание холестерина было чуть ниже, чем в контрольной группе, отличаясь на 4,8% ( $p < 0,05$ ) и 7,2% ( $p < 0,05$ ).

Уровень неэстерифицированных жирных кислот у суточных поросят опытных групп имел заметную тенденцию к снижению во 2-й группе (5%), и достоверно уменьшился на 15% ( $p < 0,02$ ) в 3-й, у двухмесячных поросят второй группы находился на уровне контроля, а в третьей, при введении препарата бетавитона, понизился на 13,6% ( $p < 0,05$ ). Все результаты приведены по сравнению с контролем.

В результате проведенных исследований установлено, что в опытных группах животных при использовании бетацинола содержание глюкозы в крови имело слабую тенденцию к увеличению у 1- и 60-суточных поросят (рис. 1), что говорит о накоплении дополнительной энергии и усилении процессов гидролиза углеводов.

А применение бетавитона у животных третьей группы имело другую направленность - уменьшение уровня глюкозы в крови до нижних границ норм.

У суточного молодняка глюкоза достоверно понижалась на 14,2%, ( $p < 0,02$ ), у двухмесячного - на 3,5% ( $p < 0,05$ ), по сравнению с контролем. Показатели во всех группах находились в пределах физиологических норм.

В результате проведенных исследований установлено, что концентрация пировиноградной кислоты в крови животных 2-й группы имеет тенденцию к увеличению у 1- и 60-суточных поросят в пределах нормы, по сравнению с контролем.

Пируват служит источником молочной кислоты, поэтому в крови суточных поросят концентрация лактата имела заметную тенденцию к уменьшению соответственно на 3,4% и 8,9%, что указывает на аэробный гликолиз – более энергетически выгодный. У молодняка двухмесячного возраста 2-й группы данный показатель достоверно повышается на 4,6% ( $p < 0,02$ ), а в 3-й - на 6,9% ( $p < 0,02$ ) по сравнению с контролем и варьирует в нижних пределах нормы.

Установили, что применение бетацинола приводит к снижению активности общей лактатдегидрогеназы в крови суточных поросят на 5,3% ( $p < 0,05$ ), при использовании бетавитона - на 8,4% ( $p < 0,05$ ) по отношению к контролю.

Аналогичное слабое уменьшение активности биофункционального фермента сыворотки крови наблюдали у двухмесячного молодняка во второй и третьей группах по сравнению с контролем.

**Выводы.** Введение бета-каротиновых препаратов бетацинола и бетавитона в организм супоросных и лактирующих свиноматок обеспечивает стимуляцию липидно-углеводного метаболизма. При этом у лактирующих свиноматок препарат бетацинол оказал нормализующее влияние, а бетавитон - стимулирующее, повышая уровень липидно-углеводного обмена.

#### Библиографический список

1. Порфирьев, И.А. Метаболизм витамина А и бесплодие у высокопродуктивных молочных коров при несбалансированности рационов /И.А. Порфирьев. //Сельскохозяйственная биология. – 2007. - № 4. С. 83-95.
2. Kolb, E. Die Bedeutung des Vitamins A für das Immunsystem /E. Kolb //Übersichtsef. Berl. Berl u munches tierartl Wscr., Bd 108. H. 10. – 1995. – S. 385-390.
3. Paulo, M.G. An isocratic LC method for the simultaneous determination of vitamins A, C, E and beta-carotene /M.G. Paulo, Y.M. Margues, J.A. Morais, et al. – Pharm Biomed Anal. – 1999. – 21. - №2. – P. 399-406.
4. Мерзленко, Р.А. Вододисперстный комплекс жирорастворимых витаминов в животноводстве / Р.А. Мерзленко, Л.В. Резниченко, О.В. Мерзленко. //Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2005. - № 7. – С. 58-60.
5. Проворов, А.С. Каротин – препараты в производстве мяса свиней /А.С. Проворов, С.В. Дежаткина. Материалы Междун. науч.-пр. конф. «Наука в современных условиях: от идеи до внедрения» Димитровград. ТИ, 2010. – С. 155-159.
6. Проворова, Н.А. Углеводный обмен у поросят при использовании новых препаратов бета-каротина / Н.А. Проворова, С.В. Дежаткина, А.С. Проворов. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. № 206, 2011. – С. 179-185.
7. Петрушенко, Ю.Н. Биологически активные вещества в рационах молодняка свиней /Ю.Н. Петрушенко. Сб. науч. тр. XIV Международной научно-практической конференции по свиноводству «Современные проблемы интенсификации производства свинины» 11-13 июля 2007. Т. 2. - Ульяновск. – 2007. – С. 282-287.
8. Solomons, N.W. Plant sources of vitamin A and human nutrition: how much is still too little / N.W. Solomons. - Nutr Rev. – 1999. - № 11. – P. 350-353.
9. Антипов, В.А. БЕТА-КАРОТИН: значение для жизни животных и птиц, их воспроизводства и продуктивности / В.А. Антипов, А.Н. Турченко, В.Ф. Васильев, В.С. Самойлов, Р.В. Казарян, Е.В. Кузьминова, Л.В. Полищук. - Краснодар. – 2006. – 91с.
10. Любина, Е.Н. А-витаминная обеспеченность свиней при разном уровне бета-каротина в рационах /Е.Н. Любина, Е.М. Романова. Материалы Международной научно-практической конференции «Молодежь и наука XXI века» Ч.1. - Ульяновск. – 2006. – С. 292-295.
11. Фаритов, Т.А. Корма и кормовые добавки /Т.А. Фаритов. - СПб.: Издательство «Лань». – 2010. – 304 с.

12. Дежаткина, С.В. Каротинпрепараты водно-дисперстной формы как стимуляторы липидного обмена в организме молодняка свиней /С.В. Дежаткина, А.С. Проворов, Н.А. Проворова //Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2011. - № 206. - С. 172-178.

13. Любин, Н.А. Каротин-препараты в производстве мяса свиней /Н.А. Любин, И.Н. Хайруллин, С.В. Дежаткина, А.С. Проворов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2010. - № 2. - С. 51-60.

УДК 619:617.57/58+636.22

## ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЛКОВОГО ОБМЕНА КРОВИ У КОРОВ, БОЛЬНЫХ ГНОЙНЫМ ПОДОДЕРМАТИТОМ

**Марьин Евгений Михайлович**, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры «Хирургия, акушерство, фармакология и терапия»\*,\*\*  
e-mail: evgenimari@yandex.ru

**Ермолаев Валерий Аркадьевич**, доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой «Хирургия, акушерство, фармакология и терапия»; e-mail: ermwa@mail.ru\*

**Марьина Оксана Николаевна**, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры «Микробиология, вирусология, эпизоотология и ветеринарно-санитарная экспертиза»\*

**Идогов Валерий Валерьевич**, кандидат ветеринарных наук\*

\*ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1

\*\*Технологический институт - филиал ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»

**Ключевые слова:** белковый обмен, кровь, воспаление, гнойный пододерматит, крупный рогатый скот, ферменты перееминирования.

Изученные показатели белкового обмена крови коров, больных гнойным пододерматитом, в процессе лечения свидетельствуют о снижении интенсивности острого гнойного воспаления, преобладании восстановительных процессов в тканях патологического очага и благоприятном течении заболевания.

**Введение.** На современном этапе развития АПК происходящие в экономике и социально-общественной сфере изменения выдвигают на первый план проблемы аграрного сектора [1, 2, 3]. В связи с этим особую актуальность приобретают вопросы продовольственной безопасности, вывода аграрного сектора из создавшегося кризиса, а также научное обеспечение повышения эффективности сельскохозяйственного производства.

Из целого ряда факторов, оказывающих влияние на преждевременное выбытие коров, необходимо выделить различные за-

болевания, особенно незаразные, лечение и профилактика которых требуют доработки с учетом современных достижений науки и практики. Болезни животных, среди которых поражения конечностей и копытцев занимают одно из первых мест, в скотоводческих хозяйствах превращаются в острую проблему [4, 5, 6, 7, 8].

Эти заболевания могут поражать большое количество животных, что чаще всего наблюдается у крупного рогатого скота. Эта патология наносит серьезный экономический ущерб вследствие высокой частоты проявления и широкой распространенности