

элемента в кишечной стенке, кумулирующей Со из солевой формы, выросли на 20% ( $P > 0,05$ ), и, в сравнении с условиями эксперимента, в условиях оксигенации характеризовались как ничтожно малый рост показателя, поскольку в последнем увеличению количества элемента констатируется более чем на порядок. Вместе с тем, анализируя полученные числовые значения испытуемого элемента, входившего в рабочие растворы этилендиаминтетраацетата кобальта, можно отметить сохранившуюся (в сравнении с условиями оксигенации) закономерность. Так, 95% ДИ составил 38,9-51,0 мкг/кг, что превышало исходный уровень на 236% и определило весьма значимый ( $P < 0,001$ ) уровень различий как в сравнении с исходными величинами, так и с конечными, полученными для соли.

Сопоставляя научные наработки ученых [1, 8, 9, 10], указывающие на преимущественно белково-опосредованный механизм кишечной резорбции кобальта, поступающего в желудочно-кишечный тракт в виде солей, с результатами собственных исследований (практическое отсутствие всасываемости элемента из  $\text{CoSO}_4$  в условиях аноксии), можно предположить, что всасываемость солевых форм элемента реализуется преимущественно по трансцеллюлярному пути вторичного активного транспорта.

Вместе с тем, показанный нами кишечный транспорт кобальта из  $\text{NaCoH}(\text{Hedta})$  в тех же условиях аноксии выступает свидетельством принципиально иных путей и механизмов их всасываемости. Прежде всего, можно предположить, что всасываемость элемента из  $\text{NaCoH}(\text{Hedta})$  не сопряжена трансцеллюлярным путем и его активными механизмами, поскольку подача азота в инкубационную смесь по сути не повлияла на позиции кишечного транспорта данного элемента (таблица). Это, в свою очередь, может служить свидетельством только того, что данный феномен реализуется по парацеллюлярному пути.

**Заключение.** Результаты, полученные в серии экспериментов в условиях аноксии, позволяют предполагать белково-опосредованный (вторичный активный) механизм кишечного всасывания кобальта в солевой форме и его блокировку подачей в систему азота. Аноксия не оказала значимого влияния на кишечный транспорт хелатной формы элемента в виде натрийэтилендиаминтетраацетата кобальта, что свидетельствует о принципиально различных механизмах всасывания солей и хелатов.

**Литература.** 1. Всасывание и секреция в тонкой кишке: субмикроскопические аспекты / И. А. Морозов [и др.] // АМН СССР. – Москва : Медицина, 1988. – 224 с. 2. Кабиров, Г. Ф. Хелатные формы биогенных металлов в животноводстве / Г. Ф. Кабиров, Г. П. Логинов, Н. З. Хазипов. – Казань : ФГОУ ВПО «КГАВМ», 2004. – 248 с. 3. Ковалёнок, Ю. К. Микроэлементозы крупного рогатого скота и свиней в Республике Беларусь : монография / Ю. К. Ковалёнок. – Витебск : ВГАВМ, 2013. – 196 с. 4. Ковалёнок, Ю. К. Механизмы всасывания микроэлементов кишечником жвачных в условиях *in vitro* / Ю. К. Коваленко // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины. – Казань, 2012. – Т. 211. – С. 269–274. 5. Ковалёнок, Ю. К. Микроэлементозы крупного рогатого скота на откорме в условиях северо- и юго-востока Беларуси / Ю. К. Коваленко // Ветеринарная медицина. – 2012. – № 1. – С. 28–30. 6. Ковалёнок, Ю. К. Совершенствование диагностики, лечения и профилактики микроэлементозов крупного рогатого скота : рекомендации / Ю. К. Ковалёнок. – Горки : БГСХА, 2012. – 72 с. 7. Ковалёнок, Ю. К. Устройство для изучения всасываемости веществ кишечником животных / Ю. К. Коваленко // Международный вестник ветеринарии. – 2012. – № 1. – С. 16–20. 8. Кузнецов, С. Микроэлементы в кормлении животных [Электронный ресурс] / С. Кузнецов, А. Кузнецов. – Режим доступа: <http://www.webpticeprom.ru/ru/articles-birdseed.html?pageID=1273837506> - 07.02.2015; 9. Курдеко А. П. Микроэлементозы продуктивных животных в Республике Беларусь, разработка мероприятий по их лечению и профилактике / А. П. Курдеко, Ю. К. Коваленко, А. А. Маценович // Вісник Білоцерківського державного аграрного університету : збірник наукових праць / Білоцерківський Національний аграрний університет. – Біла Церква, 2008. – С. 44–48. 10. Мазо, В. К. Новые пищевые источники эссенциальных микроэлементов-антиоксидантов / В. К. Мазо, И. В. Гмошинский, Л. И. Шириня. – Москва : Миклош, 2009. – 208 с. 11. Surai, P. F. Selenium in poultry nutrition: a new look at an old element. antioxidant properties, deficiency and toxicity / P. F. Surai // World's Poultry Science Journal. – 2002. – Vol. 58. – P. 333–347. 12. Wu, L. Evidence for the Role of Reactive Nitrogen Species in Polymicrobial Sepsis-Induced Renal Peritubular Capillary Dysfunction and Tubular Injury / L. Wu, N. Gokden, P. R. Mayeux // J. Am. Soc. Nephrol. – 2007. – V. 18. – P. 1807–1815.

Статья передана в печать 22.03.2016 г.

УДК 636.5/6-035.57

## ПЕРИОДЫ РОСТА ЯЙЦЕВОДА У ПЕРЕПЕЛОК В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Кот Т.Ф.

Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина

В статье представлены результаты изучения динамики макроскопических морфометрических показателей яйцевода перепелок Японской породы возрастом от 1 до 270 суток. Установлено, что рост яйцевода птиц в постнатальном онтогенезе происходит в четыре периода: относительного покоя, интенсивного развития, стабильного функционирования, инволюции.

*The article presents the research results on the dynamics of macroscopic morphometric parameters of oviduct of Japanese quails age from 1 to 270 days. It determines that the growth of oviduct of fowls in postnatal ontogenesis runs in four stages: relative comfort, intensive development, stable functioning, involution.*

**Ключевые слова:** перепелки, яйцевод, морфометрические показатели, периоды роста, постнатальный онтогенез.

**Keywords:** quails, oviduct, morphometric parameters, periods of growth, postnatal ontogenesis.

**Введение.** Рост организма животных на протяжении онтогенеза протекает гетерохронно. Постнатальный период онтогенеза птиц включает девять фаз: вылупления, адаптации, замены пуха на первичное перо, ювенальной линьки, полового созревания, физиологической зрелости, пика яйценоскости, понижения темпа яйценоскости, биологической усталости. Каждая фаза характеризуется морфологическими, физиологическими и биохимическими перестройками на тканевом, органном и системном уровнях. К морфологическим преобразованиям относят изменения морфометрических показателей органов, к физиологическим – гипо- и гиперфункцию органов и желез внутренней секреции, к биохимическим – сдвиги в обмене веществ [4].

Яйцевод – длинный трубчатый орган с эластичными стенками, в котором заканчивается созревание яйцеклетки и ее оплодотворение, формирование третичных оболочек, ранние стадии эмбрионального развития зародыша. В нем сохраняются и транспортируются сперматозоиды к месту оплодотворения яйцеклетки [2].

Рост яйцевода в постнатальном онтогенезе сравнительно хорошо исследован у кур и индеек [2, 4, 5]. Информация об органометрических показателях, которые характеризуют рост этого органа у перепелок, неполная [3]. Цель нашей работы – определить макроскопические морфологические показатели яйцевода перепелок и установить периоды его роста в постнатальном онтогенезе.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводили в морфологической лаборатории кафедры анатомии и гистологии факультета ветеринарной медицины Житомирского национального агроэкологического университета. Яйцевод отбирали у перепелок Японской породы возрастом 1, 7, 14, 21, 28, 35, 42, 60, 150, 240, 270 суток (n=6). Массу тела птиц определяли взвешиванием после убоя на весах PS6000/C/2. Сразу же после взвешивания проводили вскрытие грудобрюшной полости и препарирование яйцевода с определением его голотопии, синтопии, остеотопии. Взвешивание яйцевода осуществляли на весах PS1000/C/2. Длину яйцевода определяли навощенной ниткой и линейкой (ГОСТ 17435-72) с ценой деления 1 мм. Полученные морфометрические показатели в дальнейшем использовали для выяснения интенсивности роста яйцевода в их онтогенетическом развитии. Относительную массу определяли общепринятым путем.

Удельную скорость роста определяли по формуле Шмальгаузена-Броди [1]:

$$C = (\lg V_2 - \lg V_1) / 0,4343(t_2 - t_1) \times 100\%, \quad (1)$$

где C – удельная скорость роста за рассматриваемый период (%);

V<sub>1</sub> – начальная длина или масса яйцевода (см, г), что соответствует времени t<sub>1</sub>;

V<sub>2</sub> – конечная длина или масса яйцевода (см, г), что соответствует времени t<sub>2</sub>;

0,4343 – десятичный логарифм основы натуральных логарифмов.

Коэффициент интенсивности роста определяли по формуле Шмальгаузена [1]:

$$q = C_1 / C_2, \quad (2)$$

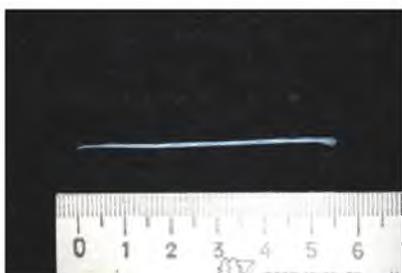
где q – коэффициент роста за рассматриваемый период;

C<sub>1</sub> – удельная скорость роста длины или массы яйцевода (%);

C<sub>2</sub> – удельная скорость роста массы тела птицы (%).

Статистическую обработку полученного цифрового материала проводили согласно общепринятым методикам с использованием программного пакета «Microsoft Excel XP».

**Результаты исследований.** Яйцевод у перепелок расположен в левой половине грудобрюшной полости. Он подвешен на широких дорсальной и вентральной связках, которые тянутся от четвертого ребра до клоаки. Следует отметить, что у перепелок возрастом от 1 до 28 суток яйцевод имеет вид прямой трубки с тонкими стенками и одинаковым диаметром на всем протяжении с незначительным утолщением в каудальном участке (рисунок 1). У птиц старшего возраста он приобретает складчатую форму за счет развития своих отделов – воронки, белкового, перешейка, скорлупового и выводного (рисунок 2). Яйцевод имеет бледно-розовый цвет, рыхлую консистенцию, гладкую поверхность. У перепелок 270-суточного возраста он становится более плотным с менее выраженной складчатостью (рисунок 3). Что касается морфометрических показателей яйцевода, в постнатальном онтогенезе они изменяются с увеличением возраста перепелок (таблица 1).



**Рисунок 1 – Яйцевод перепелки возрастом 28 суток. Макропрепарат**



1 – воронка; 2 – белковый отдел; 3 – перешеек; 4 – яйцо в скорлуповом отделе; 5 – выводной отдел

**Рисунок 2 – Яйцевод перепелки возрастом 150 суток. Макропрепарат**



**Рисунок 3 – Яйцевод перепелки возрастом 270 суток. Макропрепарат**

**Таблица 1 – Возрастная динамика массы тела и морфометрических показателей яйцевода перепелок (n=6, M±m)**

Возраст перепелок, сут.	Масса тела, г	Яйцевод		
		Абсолютная масса, г	Относительная масса, %	Длина, см
1	8,1±0,35***	0,007±0,001	0,086±0,013	0,88±0,04
7	25±0,42***	0,014±0,001	0,056±0,004	1,90±0,09
14	48,02±0,56***	0,025±0,001	0,052±0,002	3,60±0,24
21	89,6±3,49***	0,044±0,003	0,049±0,004	4,53±0,15
28	120,52±1,24***	0,105±0,012	0,087±0,011	5,52±0,34
35	150,3±2,86***	0,904±0,026*	0,601±0,023	10,17±0,49**
42	181,83±3,5***	7,53±0,29***	4,14±0,20***	21,32±1,12***
60	197,07±5,11**	8,17±0,74	4,15±0,45	26,97±1,26*
150	200±5,54	8,30±0,65	4,15±0,34	28,15±0,82
240	198,12±5,89	8,22±1,06	4,15±0,58	27,78±1,37
270	170,22±2,84***	4,35±0,22*	2,56±0,15	15,95±1,21***

Примечания: \*P < 0,05, \*\*P < 0,01, \*\*\*P < 0,001 – по отношению к предыдущей возрастной группе.

Абсолютная масса яйцевода перепелок неравномерно увеличивается от суточного возраста (0,007±0,001 г) до 150-суточного (8,30±0,65 г). А именно, за этот период жизни она увеличивается на 118471 %. У перепелок старшего возраста этот показатель уменьшается и в 270-суточном возрасте составляет 4,35±0,22 г. Интенсивность увеличения и уменьшения массы яйцевода разная. Наиболее интенсивно она возрастает у перепелок возрастом от 28 до 42 суток (на 7071%), а уменьшается – у птиц возрастом от 240 до 270 суток (на 47%).

Относительная масса яйцевода перепелок постепенно уменьшается от 0,086±0,013% у суточных до 0,049±0,004% у 21-суточных. У птицы старшего возраста этот показатель увеличивается, причем наиболее интенсивно с 28 до 42-суточного возраста. На протяжении следующих 198 суток (42–240-суточный возраст) относительная масса яйцевода почти одинаковая и равна 4,15%. К 270-суточному возрасту перепелок уменьшается до 2,56±0,15%.

Длина яйцевода увеличивается до 150-суточного возраста. Наиболее интенсивно этот показатель увеличивается в первые 28 суток жизни (на 527%). У перепелок старшего возраста длина яйцевода увеличивается с меньшей интенсивностью (на 410 %) и в 150-суточном возрасте составляет 28,15±0,82 см. До 270-суточного возраста длина яйцевода уменьшается на 43 % и равняется 15,95±1,21 см.

Показатели массы и длины яйцевода сильно коррелируют с возрастом перепелок. Коэффициент парной корреляции (r), расчетное (t) и критическое (t<sub>крит</sub>) значения критерия Стьюдента между возрастом и абсолютной массой яйцевода составляют – r=0,606, t=2,284, t<sub>крит</sub>=2,262 (p≤0,05); между возрастом и абсолютной длиной яйцевода – r=0,641, t=2,508, t<sub>крит</sub>=2,262 (p≤0,05). Поскольку t > t<sub>крит</sub>, то полученные коэффициенты парной корреляции статистически значимыми. При построении графической зависимости возраста птиц и массы, длины яйцевода наиболее к выявленной зависимости приближается полиномиальная кривая (R=750, R=863).

Таким образом, на основании изменения массы и длины яйцевода перепелок в постнатальном онтогенезе можно выделить четыре периода его роста (относительного покоя, интенсивного развития, стабильного функционирования, инволюции), которые также отметили в своих работах морфологи [2, 4], изучавшие онтогенез яйцевода индеек и кур. Установленные периоды подтверждаются динамикой удельной скорости и коэффициента роста массы, длины яйцевода (таблица 2).

Далее мы проанализируем периоды роста яйцевода перепелок в постнатальном онтогенезе с учетом и этих показателей.

**Таблица 2 – Возрастная динамика удельной скорости массы тела и морфометрических показателей яйцевода перепелок**

Возраст перепелок, сут.	Удельная скорость роста			Коэффициент роста	
	массы тела перепелки	массы яйцевода	длины яйцевода	массы яйцевода	длины яйцевода
1. Период относительного покоя					
1–7	18,78	11,55	12,83	0,62	0,68
7–14	9,32	8,28	9,13	0,89	0,98
14–21	8,91	8,08	3,28	0,91	0,37
21–28	4,24	12,43	2,82	2,93	0,67
за период (1–28)	10	10	6,8	1	0,68
2. Период интенсивного развития					
28–35	3,15	30,75	8,73	9,76	2,77
35–42	2,72	30,28	10,57	11,13	3,89
за период (28–42)	2,94	30,52	9,65	10,38	3,28
3. Период стабильного функционирования					
42–60	0,45	0,45	1,31	1	2,91
60–150	0,02	0,02	0,05	1	2,5
150–240	-0,01	-0,01	-0,01	1	1
за период (42–240)	0,04	0,04	0,13	1	3,25
4. Период инволюции					
240–270	-0,51	-2,12	-1,85	4,16	3,63

Период относительного покоя яйцевода длится с момента вылупления до 28-суточного возраста и характеризуется незначительной интенсивностью роста органа. Удельная скорость роста массы яйцевода с 1 до 21-суточного возраста уменьшается в 1,43 раза (с 11,55 до 8,08%), а у птицы возрастом 28 суток увеличивается в 1,54 раза и составляет 12,43%. Что касается удельной скорости роста массы тела перепелок, этот показатель постепенно уменьшается в 4,43 раза (с 18,78 до 4,24%). Таким образом, за первый период удельная скорость роста массы тела и яйцевода перепелок не превышает 10%, а коэффициент роста массы яйцевода равняется 1, что свидетельствует об одинаковой интенсивности роста массы яйцевода и тела птиц. Удельная скорость роста длины органа, в сравнении с массой, несколько меньше (6,8%), а ее динамика имеет убывающий характер – с 12,83% (1–7-е сутки) до 2,82% (21–28-е сутки). Коэффициент роста длины яйцевода в начале и в конце периода почти одинаковый – 0,68 и 0,67 соответственно.

Период интенсивного развития яйцевода длится с 28- по 42-суточный возраст. За это время абсолютная масса яйцевода увеличивается в 71,71 раза, что почти в 5 раза больше, чем за первый период, несмотря на то, что продолжительность второго периода в 2 раза короче первого. Удельная скорость роста массы тела и яйцевода перепелок равняется 2,94 и 30,52% соответственно. Что касается коэффициента роста массы яйцевода, его значение наибольшее в постнатальном онтогенезе и составляет 10,38. Таким образом, у перепелок с 28 до 42-суточного возраста интенсивность прироста массы яйцевода больше прироста массы тела в 10 раз. Что касается длины яйцевода, его удельная скорость за второй период составляет 9,65%, а коэффициента роста – 3,28. Выше мы упоминали о коэффициенте роста массы яйцевода, он равнялся 10,38. Таким образом, во время второго периода два морфометрических показателя яйцевода развивались асинхронно, при этом коэффициент роста массы яйцевода был в 3 раза больше такового длины.

Период стабильного функционирования яйцевода наиболее продолжительный – 198 суток (с 42 до 240-суточного возраста). Он характеризуется незначительным (в 1,09 раза) увеличением абсолютной массы органа (с  $7,53 \pm 0,29$  до  $8,22 \pm 1,06$  г). Удельная скорость роста массы яйцевода в течение третьего периода равняется 0,04%, что в сравнении с первым и вторым периодами меньше в 250 и 763 раза соответственно. Это дает основание утверждать, что яйцевод у перепелок растет интенсивно до 42-суточного возраста. Далее, а именно в течение третьего периода, происходит незначительное инерционное увеличение массы органа. Коэффициент роста массы яйцевода у перепелок всех возрастных групп равняется 1, что свидетельствует об одинаковой интенсивности роста массы органа и тела перепелок. Удельная скорость роста длины яйцевода за третий период незначительная – 0,13%. Причем, в конце периода (150–240-е сутки) этот показатель принимает отрицательное значение (–0,01 %). Динамика коэффициента роста длины яйцевода имеет убывающий характер – с 2,91 (42–60-е сутки) до 1 (150–240-е сутки).

Период инволюции яйцевода у перепелок длится один месяц с 240 по 270-суточный возраст и характеризуется инволюционными процессами в органе, что подтверждает данные других авторов [3]. Так, за четвертый период уменьшается абсолютная масса яйцевода в 1,89 раза (с 8,22 до 4,35 г;  $P < 0,05$ ) и абсолютная длина яйцевода в 1,74 раза (с  $27,78 \pm 1,37$  до  $15,95 \pm 1,21$  см;  $P < 0,001$ ). Значения удельной скорости роста массы и длины яйцевода почти одинаковые и отрицательные (–2,12 и –1,85% соответственно), что свидетельствует о синхронном регрессе изучаемых показателей. Коэффициенты роста массы и длины яйцевода равняются 4,16 и 3,63 соответственно.

**Заключение.** В постнатальном периоде онтогенеза перепелок Японской породы выделяется четыре периода роста яйцевода: период относительного покоя продолжается первые 28 суток жизни птицы, во время которых яйцевод имеет вид прямой трубки с тонкими стенками и одинаковым диаметром на всем протяжении, а удельная скорость роста массы органа и тела перепелок не

превышает 10%; период интенсивного развития яйцевода (21–42-суточный возраст) соответствует времени полового созревания птицы и характеризуется максимальной удельной скоростью роста массы яйцевода (30,52%) на фоне высокого коэффициента роста массы органа (10,38), который в 3 раза больше такового длины (3,28); период стабильного функционирования яйцевода продолжается с 42 до 240-суточного возраста и характеризуется морфофункциональной зрелостью яйцевода с незначительной удельной скоростью роста его массы (0,04%) и длины (0,13%); период инволюции яйцевода начинается в 240-суточном возрасте и проявляется изменением консистенции органа, потерей его складчатости, уменьшением удельной скорости роста массы и длины органа до –2,12 и –1,85% соответственно.

**Литература.** 1. Горальський, Л. П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи досліджень у нормі та при патології / Л. П. Горальський, В. Т. Хомич, О. І. Кононський. – Житомир : Полісся, 2005. – 288 с. 2. Жигалова, О. Є. Морфофункціональна характеристика яйцепроводу індичок в постнатальному періоді онтогенезу : автореф. дис. ... канд. вет. наук : 16.00.02 / О. Є. Жигалова. – К., 1998. – 18 с. 3. Савельєва, А. Ю. Морфологическая характеристика яичника и яйцевода перепелок на момент угасания яйцекладки / А. Ю. Савельєва // *Аграрный вестник Урала*. – 2008. – № 10. – С. 67–69. 4. Хохлов, Р. Ю. Критические фазы морфогенеза яйцевода кур / Р. Ю. Хохлов // *Вестник Саратовского государственного аграрного университета им. Н. И. Вавилова*. – 2008. – № 3. – С. 48–49. 5. Шарандак, В. И. Морфология яйцевода кур породы Леггорн и Корниш в возрастном и функциональном аспектах : автореф. дис. ... канд. вет. наук. : 16.00.02 / В. И. Шарандак. – Москва, 1985. – 16 с.

Статья передана в печать 22.03.2016 г.

УДК 619:615.015.4:619:616.995.1

## МОРФО-ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КОРОВ ПРИ ФАСЦИОЛЁЗНО-ДИКРОЦЕЛИОЗНОЙ И ФАСЦИОЛЁЗНО-ПАРАМФИСТОМАТИДОЗНОЙ ИНВАЗИЯХ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ АЛЬБЕНДАЗОЛА УЛЬТРА 10% И ТРЕМАТОЗОЛА

\*Кручиненко О.В., \*\*Прус М.П.

\*Полтавская государственная аграрная академия, г. Полтава, Украина

\*\*Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, Украина

*При смешанной фасциолёзно-дикроцелиозной и фасциолёзно-парамафистоматидозной инвазиях в крови коров отмечается достоверное уменьшение количества эритроцитов, лейкоцитов и повышение относительного количества эозинофилов. Гельминты негативно влияют на состояние иммунной системы организма, что проявляется снижением в сыворотке крови уровня IgG, IgM, количества В-лимфоцитов и показателя НСТ-теста. Лучшая коррекция морфо-иммунологических показателей крови больных животных достигается при лечении их трематозолом.*

*When mixed infestations in cattle by fasciolas and dikrocelias and by fasciolas and paramfistomas decrease the number of red blood cells, white blood cells and increase in the relative number of eosinophils in the blood of infected animals was dated. The helminthes adversely affect the immune system of the body that is manifested by reduced levels of IgG, IgM, B-lymphocytes in blood and serum NBT reduction test. Better correction of morphological and immunological parameters of blood of sick animals achieves by treating them with trematazol.*

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, инвазия, кровь, иммуноглобулины, Украина.

**Keywords:** cattle, infestation, blood, immunoglobulins, Ukraine.

**Введение.** Наиболее распространенными гельминтозами у крупного рогатого скота являются трематодозы: фасциолёз, дикроцелиоз и парамафистомоз [5]. Анализ литературы свидетельствует о том, что вышеперечисленные гельминтозы регистрируют как смешанные инвазии [7, 8]. При смешанной инвазии течение заболевания более тяжелое, чем при моноинвазии [1].

Чаще у крупного рогатого скота регистрируют фасциолёзно-дикроцелиозную и фасциолёзно-парамафистоматидозную инвазии.

При смешанной инвазии гельминтами снижаются суточные надои молока от каждой коровы на 10-15%, их яловость достигает 7-9%, а молодняк теряет 9,4-14% среднесуточного прироста по сравнению со здоровыми животными.

Известно, что при паразитировании гельминтов в организме животных происходят патологические изменения разного характера, при этом существенно изменяется гомеостаз животного. В первую очередь локальный патологический процесс проявляется в изменении морфологических, биохимических и иммунологических показателей крови больных животных [3].

По литературным данным, в крови коров при хронической фасциолёзной и фасциолёзно-парамафистоматидозной инвазии имели место достоверное уменьшение количества эритроцитов,