

увеличению данного показателя по сравнению с группой рыб, где лечения оказано не было. Так, на 10-й день после начала опыта лизоцимная активность сыворотки крови в первой группе увеличилась на 16,8% по сравнению с контрольной группой рыб.

За время исследования лизоцимная активность крови у группы пестрых толстолобиков, для лечения которых применялся «Празиквантел», возросла на 10,4%, а у второй группы рыб, где лечения не оказывалось, - на 3%.

Анализируя проделанную работу, можно констатировать, что при назначении празиквантела в виде лечебных ванн в дозе 20 мг АДВ/л воды с экспозицией 60 минут однократно, в течение 10 дней был получен 100%-ный лечебный эффект; препарат «Празиквантел» положительно воздействует на морфологические показатели крови и лизоцимную активность сыворотки крови рыб, больных диплостоматидозом.

Литература. 1. Анисимова, И. М. Ихтиология : учебное пособие для студентов высших учебных заведений по специальности «Зоотехния» / И. М. Анисимова, В. В. Лавровский. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Агропромиздат, 1991. – 288 с : рис. 2. Беляев, В. И. Справочник по рыбоводству и рыболовству / В. И. Беляев. – Минск : Ураджай, 1986. – 224 с. 3. Герасимчик, В. А. Офтальмопаразиты промысловых видов рыб Беларуси / В. А. Герасимчик, А. Н. Лемеза // Ветеринарное дело. – 2012. – № 9. – С. 21–24. 4. Давыдов, О. Н. Болезни пресноводных рыб / О. Н. Давыдов, Ю. Д. Темниханов. – Киев : Ветинформ, 2003. – 544 с. 5. Дубинин, А. В. Бактериальная обсемененность промысловых рыб при диплостомозе и постодиплостомозе / А. В. Дубинин, А. Н. Шинкаренко // Ветеринарная патология. – 2012. – № 3. – С. 44–46. 6. Морфология крови рыб в норме и патологии : учебно-методическое пособие / В. А. Герасимчик [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2010. – 41 с. 7. Новак, А. И. Особенности диплостомоза рыб в промысловых водоемах Костромской области / А. И. Новак // Ветеринария. – 2010. – № 11. – С. 31–34. 8. Скурат, Э. К. Диплостомозы рыб : актуальные проблемы / Э. К. Скурат, А. Н. Лемеза // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2012. – № 1. – С. 42–46. 9. Шигин, А. А. Диплостомозы пресноводных рыб / А. А. Шигин, Г. Н. Сапожников // Ветеринария. – 1999. – № 4. – С. 25–32.

Статья передана в печать 06.09.2016 г.

УДК 636.2:591.11:591.366:546.48:543.272.82

ПРОНИЦАЕМОСТЬ ПЛАЦЕНТАРНОГО БАРЬЕРА КОРОВ ДЛЯ КАДМИЯ И СВИНЦА

*Калиновский Г.Н., *Чупрун Л.О., **Омеляненко Н.Н.

*Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина

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

У сельскохозяйственных животных гистогематические барьеры, особенно же функция плацентарного барьера, изучены недостаточно. В частности, не исследована барьерная способность материнской и фетальной частей плаценты относительно химических веществ, в том числе макро- и микроэлементов, их проницаемость через плаценту и миграция в организме плода, околоплодных жидкостях, тканях пуповинного канатика.

Установлено, что Cd и Pb проникают через плацентарный барьер в разных количествах. Проницаемость Cd через плацентарный барьер привлекает внимание тем, что в карункуле с 3 до 5 месяцев стельности его уровень увеличивается, а с 6-7 месяцев - снижается. В котиледоне концентрация Cd удерживается на стабильном, но более низком уровне, чем в карункуле, в вартоновой студенистой ткани на 4-5-м месяце стельности достоверно ниже, чем на 3-4-м, а на 6-7-м месяце стельности она имеет тенденцию к росту, но остается ниже, чем на 3-4-м. В амниотической и аллантоисной жидкостях она снижается до 4-5-го месяца стельности и остается неизменной. Плацентарный барьер по отношению к кадмию имеет определенный рубеж - способность к задержанию и регулированию проницаемости веществ от матери к плоду. Вещества, поступающие сверх этой границы, транзитом проходят через плацентарный барьер к плоду.

В амниотической жидкости содержание свинца достоверно увеличивается на 4-5-м месяце стельности по сравнению с 3-4-м, а дальше, на 6-7-м месяцах, достоверно снижается, в отличие от аллантоисной жидкости, где его концентрация уменьшается с нарастанием срока стельности. В вартоновой студенистой ткани достоверно увеличивается с 3-4-го месяца стельности до 4-5-го, а на 6-7-й - достоверно уменьшается. Прослеживается аналогичная динамика содержания свинца в тканях печени плода.

В течение стельности карункул теряет свойство к задержанию и аккумуляции кадмия, в котиледоне он тоже не накапливается.

Концентрация кадмия в амниотической жидкости достоверно снижается с 3-4-го месяцев стельности до 4-5-го и остается стабильной на 6-7-м. Аналогичная динамика наблюдается и в аллантоисной жидкости.

На 4-5-м месяце стельности содержание Pb в карункуле возрастает в 2,5 раза в сравнении с 3-4-м месяцем, а на 6-7-м - достоверно снижается, но выше, чем на 3-4-м месяце стельности, в вартоновой студенистой ткани увеличивается с 3-4-го до 5-го месяца

стельности, а 6-7-й - снижается. Аналогично происходит динамика миграции Pb.

The histohematogenous barriers at farm animals, in general, and the function of the placental barrier, in particular, have been studied insufficiently. One can find no investigations related to the barrier ability of maternal and fetal parts of placenta with respect to chemical substances (both macro- and microelements), their permeability through placenta, as well as their migration to the fetus body, amniotic fluids and umbilical cord tissues.

It has been established that Cd and Pb permeate through the placental barrier in various quantities. The characteristic feature concerning Cd permeability through the placental barrier lies in the fact that its level in the caruncle tends to increase during the 3rd-5th months of pregnancy, as well as it tends to decrease during the 6th-7th months. In the cotyledon the level of Cd concentration remains constant, though lower than in the caruncle. As concerns Wharton's jelly tissue, the concentration of Cd in the 4th-5th months of pregnancy appears lower than in the 3rd-4th months. During the 6th-7th months the above level tends to increase, though remains lower than in the 3rd-4th months. In the amniotic and allantois fluids it tends to decrease during the 4th-5th months of pregnancy and then remains constant. With respect to cadmium the placental barrier has a certain limit, i.e. the ability to keep and regulate the permeability of substances from mother to fetus. The substances which exceed this limit are conveyed as transit ones through the placental barrier to the fetus.

The content of lead in the amniotic fluid increases evidently during the 4th-5th months of pregnancy as compared to the 3rd and 4th months. During the 6th-7th months it tends to decrease as compared to the allantois fluid where its concentration decreases in the course of pregnancy. The concentration of lead in the Wharton's jelly tissue increases from the 3rd-4th, and to the 4th-5th months it tends to decrease. The similar dynamics is observed with the content of lead in the tissues of the fetus liver.

During pregnancy the caruncle loses its ability to keep and accumulate cadmium. The cotyledon does not accumulate cadmium either.

The concentration of cadmium in amniotic fluid decreases from the 3rd-4th to the 4th-5th months of pregnancy, though remains constant by the 6th-7th months. The similar dynamics is observed in the allantois fluid.

During the 4th-5th months of pregnancy the content of Pb in the caruncle increases by 2,5 times as compared to the 3rd and 4th months. As for the 6th and 7th months its content decreases, though is still higher than during the 3rd and 4th months of pregnancy. In the Wharton's jelly tissue its concentration increases from the 3rd-4th to the 5th month of pregnancy, though decreases during the 6th-7th months. The similar migration dynamics is observed with Pb.

Ключевые слова: плацентарный барьер, проницаемость, кадмий, свинец, стельность, коровы.

Keywords: placental barrier, permeability, Cd, Pb, pregnancy, cows.

Введение. При разных условиях содержания и кормления в организм беременных поступают не только полезные питательные вещества, но и все те, что имеются в кормах рациона, в том числе и опасные для плода. К таким веществам относятся техногенные отходы промышленного производства, составные части минеральных удобрений, пестицидов и гербицидов, радиоактивные химические элементы, кумулированные в почве и усвоенные растениями, которые используются для кормления животных. Однако их переход от матери к плоду зависит от состояния плацентарного барьера [3].

У сельскохозяйственных животных гистогематические барьеры вообще, особенно функция плацентарного барьера, изучены недостаточно. В частности, не исследована барьерная способность материнской и фетальной частей плаценты относительно химических веществ, в том числе макро- и микроэлементов, их проницаемость через плаценту и миграция в организме плода, околоплодных жидкостях, тканях пуповинного канатика.

Среди всех гистогематических барьеров организма плацентарный барьер выделяется тем, что это особый провизорный орган, который образуется и функционирует только у беременных самок [6]. Проницаемость плацентарного барьера в направлении «мать-плод» и «плод-мать» обеспечивает нормальный рост и развитие плода, течение физиологических процессов в каждом его органе. Селективная проницаемость плацентарного барьера при физиологических условиях регулирует поступление в организм плода от матери только необходимых веществ в нужном количестве [4].

Материалы и методы исследований. Материалом для исследования были матки с плодами, отобранные после убоя клинически здоровых, разного срока стельности коров. Все коровы принадлежали хозяйствам, которые функционируют в Северо-Восточной биогеохимической провинции Полесья Украины, отнесенной к 3-й зоне относительно радиоактивного загрязнения. Матки вскрывали, в стерильные банки отбирали алантоисную и амниотическую жидкости, карункулы и котиледоны. Изолированные из матки плоды тоже вскрывали и отбирали их печень. В отобранном материале определяли содержание кадмия (Cd) и свинца (Pb) способом атомно-абсорбционной спектрофотометрии (ГОСТ 30170896).

Результаты исследований. Нами установлено, что микроэлементы Cd и Pb проникают через плацентарный барьер в различных концентрациях (таблица 1).

Основным регулятором проницаемости веществ из крови матери к плоду является сам

плод [16], а карункул, как материнская часть плаценты, и котиледон, как фетальная часть плаценты, выполняют функцию не только барьера, но и депонируют эти вещества. Нами установлено, что в карункулах при стельности накапливаются исследуемые микроэлементы в количестве меньшем или большем, чем в котиледонах.

Проницаемость кадмия через плацентарный барьер привлекает внимание тем, что в течение первых двух периодов исследования он накапливается в карункуле и его концентрация увеличивается с $0,046 \pm 0,017$ мг/кг до $0,165 \pm 0,029$ мг/кг ($p < 0,01$), а далее, на 6-7 месяце стельности, она снижается до $0,052 \pm 0,011$ мг/кг ($p < 0,01$). В котиледоне концентрация Cd удерживается на стабильном уровне в течение 3-7-го месяцев стельности (таблица 1).

Таблица 1 - Содержание кадмия в исследованных субстратах, n=5

Термин стельности, месяцы	Исследованные субстраты, мг/кг					
	Карункул	Котиледон	Вартоновая студенистая ткань	Амниотическая жидкость	Аллантоисная жидкость	Печень плода
3-4	$0,046 \pm 0,017$	$0,047 \pm 0,015$	$0,061 \pm 0,003$	$0,025 \pm 0,003$	$0,018 \pm 0,007$	$0,056 \pm 0,013$
4-5	$0,165 \pm 0,029^{**}$	$0,047 \pm 0,011$	$0,021 \pm 0,008^{**}$	$0,010 \pm 0,003^{*}$	$0,015 \pm 0,006$	$0,428 \pm 0,037^{***}$
6-7	$0,052 \pm 0,011^{**/}$	$0,044 \pm 0,007$	$0,036 \pm 0,004^{***}$	$0,010 \pm 0,003^{**}$	$0,015 \pm 0,006$	$0,112 \pm 0,016^{***/*}$

Примечания: * - до черты дроби - достоверность между предыдущим сроком исследований;

* - после черты дроби - достоверность между начальным и конечным сроком.

Такая динамика проницаемости кадмия через плацентарный барьер весьма загадочна потому, что неизвестно, куда же он исчезает из карункула, если в котиледоне его концентрация не повышается. Закономерным и понятным было бы при снижении концентрации кадмия в карункуле увеличение ее в котиледоне. Но, как видим, карункул аккумулирует кадмий в максимальном количестве на 4-5-месяцах стельности, а в котиледоне в течении стельности он накапливается до определенной стабильной критической величины (таблица 1). Таким образом, с 6-го месяца стельности кадмий от матери транзитом проходит через карункул и котиледон в кровь плода, мигрирует и накапливается в его органах.

С нарастанием срока стельности содержание кадмия в печени достоверно увеличивается с $0,056 \pm 0,013$ мг/кг на 3-4-м месяце стельности до $0,428 \pm 0,037$ мг/кг на 4-5-м месяце стельности, а на 6-7-м месяце стельности его концентрация достоверно снижается до $0,112 \pm 0,016$ мг/кг, но она выше, чем в начале исследований. Таким образом печень плода наиболее уязвима к действию кадмия на 4-5-м месяцах стельности. Можно предположить о существовании определенного рубежа потенциальной возможной плацентарного барьера накапливать и задерживать Cd, таким образом регулируя проницаемость его от матери до плода. Вещества, поступающие сверх этого уровня, транзитом проходят через плацентарный барьер к плоду.

Важно и то, что первый этап барьера - карункул на 6-7-м месяце стельности теряет свойство к задержанию и аккумуляции кадмия, потому его концентрация там резко снижается, а на следующем барьере, со стороны плода - в котиледоне, его концентрация удерживается на одинаковом уровне и он там тоже не накапливается.

Рассматривая содержание исследуемых микроэлементов в амниотической жидкости через призму интенсивности проницаемости плацентарного барьера, необходимо учитывать источники ее образования, функцию и значение для плода во время его внутриутробного развития. Самым важным в рассмотрении этой проблемы является то, что амниотическая жидкость - это среда метаболизма и накопления продуктов катаболизма плода [1].

Концентрация кадмия в амниотической жидкости достоверно снижается с 3-4-го месяцев стельности ($0,025 \pm 0,003$ мг/кг) до 4-5-го ($0,010 \pm 0,003$ мг/кг) и остается неизменной на 6-7-м. Аналогичная динамика наблюдается и в аллантоисной жидкости, где концентрация кадмия изменяется в незначительных пределах за период исследования (таблица 1).

В аллантоисной жидкости на 4-5-м месяце стельности уменьшается концентрация Cd, так как он кумулируется в печени плода. Таким образом, в этот период вартоновая ткань и фетальная часть плаценты теряют барьерную способность, кадмий транзитом проходит к плоду и накапливается в его печени.

Концентрация кадмия в вартоновой студенистой ткани на 4-5-м месяце стельности ($0,021 \pm 0,008$ мг/кг) достоверно ниже, чем на 3-4-м ($0,061 \pm 0,003$ мг/кг), а на 6-7-м месяце стельности она увеличивается ($0,036 \pm 0,004$ мг/кг), но остается ниже, чем на 3-4-м ($p < 0,001$).

При стельности 3-4 месяца, когда барьерная способность карункула и котиледона одинаково низкая, в вартоновой ткани накапливается максимальное количество Cd, предохраняя таким образом печень от его воздействия.

Известно, что в состав вартоновой студенистой ткани входят гликозаминогликаны [2], имеющие выраженную абсорбционную способность, и было бы закономерным, если бы в ней содержание кадмия с нарастанием стельности увеличивалось. Как видно из наших исследований, такая закономерность отсутствует, потому что содержание кадмия в вартоновой

студенистой ткани сначала снижалось, затем увеличивалось. Такие изменения содержания исследуемого элемента можно объяснить не только абсорбционной способностью вартоновой студенистой ткани, но и возможным переходом кадмия в амниотическую жидкость с последующей миграцией в организме плода и накоплением в печени. О выяснении роли вартоновой студенистой ткани в обмене веществ между организмом матери и плода и в самом организме плода можно утверждать после глубокого анализа проницаемости плацентарного барьера, содержания микроэлементов в амниотической и алантоисной жидкостях, печени плода. Этот вопрос требует дальнейшего экспериментального подтверждения. Не исключено, что в этот период стельности меняется ее биохимический состав.

Проницаемость плацентарного барьера для свинца с физиологической точки зрения не является желательной потому, что среди тяжелых металлов он выделяется своей токсичностью для организма [5]. Динамика проникновения свинца через плацентарный барьер отличается определенным своеобразием.

Таблица 2 - Содержание свинца в исследованных субстратах, n=5

Термин стельности, месяцы	Исследованные субстраты, мг/кг					
	Карункул	Котиледон	Вартоновая студенистая ткань	Амниотическая жидкость	Алантоисная жидкость	Печень плода
3-4	0,433±0,04	0,218±0,027	0,240±0,027	0,110±0,015	0,335±0,044	0,606±0,076
4-5	1,071±0,121 ***	0,485±0,024 ***	0,431±0,05 **	0,159±0,015*	0,178±0,019**	1,141±0,163 **
6-7	0,676±0,096**/**	0,280±0,023***/	0,130±0,015***/**	0,038±0,009***/**	0,138±0,046/**	0,136±0,042***/**

Примечания: * - до черты дроби - достоверность между предыдущим сроком исследований;

* - после черты дроби - достоверность между начальным и конечным сроком.

На 4-5-м месяце стельности (таблица 2) его содержание в карункуле возрастает в 2,5 раза в сравнении с 3-4-м месяцем (1,071±0,234 - 0,433±0,040 мг/кг, $p < 0,001$), а на 6-7-м - достоверно снижается (0,676±0,096 мг/кг), но оно выше, чем на 3-4-м месяце стельности ($p < 0,01$). Аналогично изменяется содержание свинца и в котиледоне: с 0,218±0,027 мг/кг на 3-4-ом месяце стельности оно увеличивается до 0,485±0,024 мг/кг на 4-5-м ($p < 0,001$) и снижается до 0,280±0,023 мг/кг на 6-м месяце стельности ($p < 0,001$). В амниотической жидкости содержание свинца достоверно увеличивается на 4-5-м месяце стельности (0,159±0,015 мг/кг) по сравнению с 3-4-м (0,110±0,015 мг/кг), а дальше, на 6-7-м месяце, достоверно снижается (0,038±0,009 мг/кг), в отличие от алантоисной жидкости, где его концентрация уменьшается с нарастанием срока стельности (в соответствии 0,335±0,044 - 0,178±0,019 - 0,138±0,046 мг/кг, $p < 0,01$) (таблица 2).

Концентрация свинца в вартоновой студенистой ткани достоверно увеличивается с 3-4-го месяцев стельности до 4-5-го (0,240±0,027 - 0,431±0,05 мг/кг), а на 6-7-м достоверно уменьшается (0,130±0,015 мг/кг). Аналогичная динамика содержания свинца в тканях печени плода (0,606±0,076 - 1,141±0,163 - 0,136±0,042 мг/кг соответственно $p < 0,01$; 0,001). Такую динамику свинца в исследуемых субстратах, увеличение концентрации в карункуле и котиледоне с 3-го до 5-го месяцев стельности и снижение до 7-го месяца, предположительно можно объяснить его миграцией в обратном направлении, то есть от плода к матери. Следовательно, барьерная функция карункула, как материнской части плаценты со стороны матери, и котиледона, как фетальной части плаценты со стороны плода, максимально проявляются в период с 4-го по 5-й месяцы стельности. Такую же, то есть барьерную, функцию выполняет и студенистая ткань пуповины.

Кумулируясь в наивысшей концентрации в материнской и фетальной частях плаценты и в вартоновом студне, свинец мигрирует в организме плода и его содержание в печени резко (0,606±0,076 - 1,141±0,163 мг/кг) увеличивается. По этой же причине возрастает уровень Pb в амниотической жидкости и уменьшается в алантоисной жидкости.

Снижение концентрации Pb во всех исследуемых субстратах на 6-7-м месяцах стельности дает основание утверждать, что критическим периодом относительно токсического влияния его, как и Cd, на внутриутробное развитие плода является 4-5-й месяц стельности.

Полагаем, это обусловлено тем, что на 5-м месяце стельности из шейки матки выделяется пробка слизи и абсорбированные муцинами продукты метаболизма из полости матки.

Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о проникновении тяжелых металлов от матери через плацентарный барьер в организм плода и о возможности их обратной миграции в материнский кровоток.

В этом, наверное, и заключается защитная функция плацентарного барьера, его способность оберегать плод от различных веществ токсигенного действия.

Заключение. Тяжелые металлы Cd и Pb, проникая в динамике стельности через

плацентарный барьер коров, частично задерживаются материнской и фетальной частями плаценты, в вартоновой ткани пуповинных сосудов поступают до плода и кумулируются в печени плода, в амниотической и алантоисной жидкостях.

Литература. 1. Айламазян, Э. К. *Морфофункциональные особенности амниона при нормальной и патологической беременности* / Э. К. Айламазян, Е. П. Калашникова, А. И. Танаков // *Акушерство и гинекология*. – 1993. - № 3. – С. 3-5. 2. Гирич, В. А. *Гистоморфология пуповины телят* / В. А. Гирич // *Сб. работ Моск. вет. академии им. К.И. Скрябина*. – 1973. – Т. 79, Ч.3. – С. 70-73. 3. Заскин, Д. А. *Роль плацентарного барьера при миграції важких металів з організму корови – матері до плоду* / Д. А. Заскин // *Ветеринарна медицина України*. – 2013. - № 8. – С. 40-41. 4. Светлов, П. Г. *Особенности раннего периода онтогенеза млекопитающих в свете обще-эмбриологической и медицинской проблематики* / П. Г. Светлов // *Проблемы современной эмбриологии*. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1956. – 249 с. 5. Штабський, Б. М. *Обмін свинцю і завдання профілактичної і клінічної медицини* / Б. М. Штабський, В. І. Федоренко // *Експериментальна та клінічна фізіологія і біохімія*. – 2000. - №2. – С. 109-111.

Статья передана в печать 12.10.2016 г.

УДК 636.2:619:616.3:619:616.995.1:619:615

ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТРЕМАТОЗОЛА™ И РОЛЕНОЛА ПРИ ДИКРОЦЕЛИОЗЕ И СТРОНГИЛЯТОЗАХ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ У КОРОВ

Кручиненко О.В., Бондаревский И.Л.

Полтавская государственная аграрная академия, г. Полтава, Украина

Проведенными исследованиями установлено, что при одновременном паразитировании дикроцелий и стронгилят органов пищеварения у крупного рогатого скота, препарат «Трематозол™» проявляет 100% экстенс- и интенсэфективность. Дегельминтизация коров антигельминтиком «Роленол» обеспечивает 100% экстенс- и интенсэфективность при стронгилятозах органов пищеварения.

*By research we stated that while parasitizing *Dicrocoelium lanceatum* and gastrointestinal *Strongylata* infections in cattle medicine "Trematozol™" shows 100% ekstens- and intensefficiency. Deworming cows with anthelmintic "Rolenol" provides 100% ekstens- and intensefficiency at gastrointestinal *Strongylata* infections.*

Ключевые слова: коровы, дикроцелиоз, стронгилятозы органов пищеварения, эффективность.

Keywords: cows, *Dicrocoeliosis*, gastrointestinal *Strongylata* infections, efficiency.

Введение. Дикроцелиоз животных имеет широкое распространение во многих странах мира и наносит значительный экономический ущерб животноводству [1, 3]. Локализуется возбудитель в желчных ходах печени, желчном пузыре, иногда - в поджелудочной железе. От механического и токсического действия паразитов меняется структура и функции печени, что приводит к нарушению процесса пищеварения и, как следствие, значительному снижению всех видов продуктивности животных [4, 6].

Установлено, что у крупного рогатого скота наиболее часто встречаются желудочно-кишечные нематодироз, коопериоз, хабертиоз, буностомоз, трихостронгилёз) и легочные (диктиокаулёз) стронгилятозы. Экстенсивность инвазии, вызванной стронгилятами пищеварительного тракта, в среднем по России составляет 21,5%, потери прироста массы молодняка крупного рогатого скота за пастбищный период достигают 35 кг на голову [11]. По данным авторов, инвазия, вызванная стронгилятами пищеварительного тракта, оказывает отрицательное влияние на молочную продуктивность коров. Наиболее эффективным и экономичным является применение ниацита [2].

У крупного рогатого скота паразитарные болезни часто протекают в виде смешанной (ассоциативной) инвазии, при которой патогенное влияние на организм животного намного возрастает и это отражается на их продуктивности.

В Калининградской области подробно изучены особенности эпизоотологии фасциолёза, парамфистомозов, нематодозов желудочно-кишечного тракта домашних и диких животных. Из выявленных гельминтозов эпизоотическое значение имеют трематодозы, стронгилоидоз, хабертиоз, остертагиоз и нематодироз. Наиболее часто регистрируют среди паразитарных болезней крупного рогатого скота фасциолёз и стронгилятозы органов пищеварения. Средняя экстенсивность этих гельминтозов по России составляла 18,6 и 21,5%. Смешанная инвазия, вызванная фасциолами и стронгилятами пищеварительного тракта, наносит ощутимый экономический ущерб хозяйствам. У коров снижаются надойи молока на 10,6%, а у молодняка крупного рогатого скота - прирост массы на 45,36%, что отрицательно влияет на экономические показатели хозяйственной деятельности. По данным другого автора, при смешанных