

**МИКРОБИОЦЕНОЗ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА  
У МОЛОДНЯКА ЛАНИ ЕВРОПЕЙСКОЙ: ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА  
В ТЕЧЕНИЕ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ**

Скуратович Е.Г.

*НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам, Минск, Республика Беларусь*

Изучение динамики нормальной микрофлоры кишечника в онтогенезе является актуальным направлением изучения пищеварения у животных. Цель работы – изучение качественного и количественного состава микробиоценоза желудочно-кишечного тракта молодняка лани европейской в динамике у сеголеток в норме и при спонтанном инвазировании гельминтами. Для первичной идентификации микроорганизмов изучались тинкториальные свойства, применяя метод окраски по Граму. В сомнительных случаях использовали тест Григгерсена, подтверждающий окраску по Граму. Окраску спор проводили по методу Шефера – Фултона. Подвижность бактерий выявлялась с использованием техники посева в столбик агара. Патогенность выделенных микробных культур определялась постановкой биопробы на белых мышах путем внутрибрюшинного заражения взвесью суточной культуры на физиологическом растворе в дозе 0,5 мл в концентрации 1 млрд микробных клеток в 1 мл изучаемой культуры. Наблюдение вели в течение 10 дней. Для фаунистических исследований и для определения видовой принадлежности инфузорий материал консервировали 4%-ным формалином или спиртом. Установлено, что микрофлора желудочно-кишечного тракта молодняка лани европейской в норме представлена лактобациллами, бифидобактериями, эшерихиями, клостридиями, стафилококками. Микроорганизмы других групп не были выявлены. У всех возрастных групп в микробиоценозе ЖКТ преобладали виды, относящиеся к полезной микрофлоре (бифидобактерии, лактобактерии), все выделенные культуры являются непатогенными. С возрастом наблюдалось увеличение числа микроорганизмов кишечной флоры. У сеголеток лани в возрасте старше 1 мес. начинается период смешанного кормления, в возрасте 3-6 мес. и 6-12 мес. наблюдается появление в ЖКТ некоторых видов факультативной микрофлоры из семейства энтеробактерий (клебсиелла, серация, протей) и появление некоторых видов облигатной микрофлоры (бактероиды). При изучении инфузорной фауны было установлено, что наименьшее число инфузорий содержится в рубце у сеголеток до 3-мес. возраста. У молодняка 3-6-мес. возраста наблюдалось небольшое увеличение инфузорий, умеренное – у животных 6-12- мес. возраста; в 12-мес. возрасте численный состав инфузорий стабилизируется. Все найденные виды инфузорий являются форгутными, т.е. встречаются только в отделах желудка. Было обнаружено 3 рода эндобиотных инфузорий: *Diplodinium*, *Entodinium*, *Epidinium*. В рубце телят 3-6-мес. возраста доминируют инфузории рода *Entodinium*, *Diplodinium*, в умеренном количестве встречаются инфузории из рода *Epidinium*. Также было установлено, что у животных зараженных *Strongyloides* sp., в кишечнике происходят изменения нормальной микрофлоры. При этом наблюдалось нарушение колонизационной резистентности, снижалось общее количество микроорганизмов.

*Ключевые слова: европейская лань, желудочно-кишечный тракт, микробиоценоз, бактерии, инфузории, гельминты, колонизационная резистентность*

*Проблемы биологии продуктивных животных, 2019, 3: 96-105*

## Введение

Изучение микробиоценоза желудочно-кишечного тракта является научной основой для разработки кормовых добавок и лечебно-профилактических средств для животных, подверженных различным факторам, особенно на ранних этапах постнатального развития. Микробиоценоз ЖКТ является важным звеном в жизнеобеспечении животных. Под ним понимают качественный и количественный состав микроорганизмов, являющихся характерным для каждого вида животного (Пауликас, 1990; Усачев, 2008). В составе нормальной микробиоты различают аэробную и анаэробную части. В желудочно-кишечном тракте преобладает анаэробная часть, и по различным данным занимает от 90-95% до 90-99% (Гончарова, Бильшанская, 1968; Зайцева и др., 1984; Бондаренко и др., 1998).

Микрофлора желудочно-кишечного тракта млекопитающих, в частности, у копытных животных многочисленна и разнообразна. Микроорганизмы попадают в пищеварительный тракт сразу после рождения животного и играют важную роль в жизни макроорганизма. Микроорганизмы, живущие в желудочно-кишечном тракте млекопитающих, находятся друг с другом в сложных взаимоотношениях, между ними возникают индифферентные, симбиотические и антагонистические отношения (Сорокин и др., 1973).

В кишечнике теплокровных животных обитает около 400 видов различных микроорганизмов (Finegold, 1983). В значительной части микрофлора одинакова у всех животных в сравниваемых биотопах, но в составе микробиоценоза имеются индивидуальные различия (Abrams, 1977).

Одной из важнейших функций нормальной микрофлоры является обеспечение колонизационной резистентности по отношению к посторонним микроорганизмам, проникающим в организм хозяина и ограничивающим размножение её отдельных представителей вне мест свойственного им обитания. При снижении колонизационной резистентности происходит нарушение равновесия качественного и количественного состава нормальной микрофлоры (Кисленко и др., 2009).

Первые дни после рождения – самый критический период в жизни животных. Новорожденные телята подвергаются воздействиям различных экзогенных факторов, способствующих возникновению заболеваний, снижению продуктивности, интенсивности роста и в большинстве случаев приводящих к гибели (Злобин, 2008).

Различные осложнения наблюдаются у новорожденных животных на фоне физиологического иммунодефицита, до тех пор, пока не сформируется колостральный иммунитет. Это обусловлено физиологическими особенностями пищеварения в этот возрастной период. При формировании качественного и количественного состава микрофлоры невозможно предотвратить заселение кишечника патогенными и условно-патогенными микроорганизмами, которые выделяют в процессе жизнедеятельности большое количество токсинов, небезопасных для жизни новорожденного (Верткин и др., 1998).

Наиболее важным средством, определяющим жизнеспособность новорожденного животного, являются материнское молозиво и молоко, уникальные по своему качественному составу, питательности и функциям. (Канышкова, 2002; Усачев, 2008). В первые месяцы жизни, когда иммунная и другие системы организма проходят становление, оно служит универсальным и единственным источником компонентов, необходимых для роста организма и его защиты (Thormar, 1987; Flidel-Rimon, 1997; Xanthou, 1998). В молоке присутствует комплекс защитных факторов, в том числе бифидогенный фактор (Suzuki, 1994; Savel, 1999).

В качестве одного из факторов, влияющих на формирование микробиоты желудочно-кишечного тракта, являются гельминты. Поражая животных, они ослабляют их иммунитет, репродуктивные функции, возможность адаптироваться к окружающей среде и способны вызвать гибель организма (Бычкова, 2003; Якубовский и др., 2010). Определенная зависимость присутствует во взаимоотношениях между микрофлорой кишечника и гельминтами, ведущая либо к гибели паразита или микроорганизмов, либо к их совместному

сожительству (Акбаев 1995). При гельминтозной инвазии в желудочно-кишечном тракте нередко формируется микропаразитоценоз, сочленами которого на различных стадиях онтогенеза являются патогенные бактерии (стафилококки, стрептококки) и гельминты. При этом резко снижается количество облигатной микрофлоры (бифидобактерии, бактериоиды, лактобациллы) (Leitgeb 1961). При понижении сопротивляемости организма хозяина патогенные и условно патогенные бактерии интенсивно развиваются, вытесняют облигатную микрофлору и становятся в желудочно-кишечном тракте доминирующими, вызывая различные заболевания (Чахава и др., 1978).

Целью работы было изучение качественного и количественного состава микробиоценоза желудочно-кишечного тракта в динамике у сеголеток лани в норме и при спонтанном инвазировании гельминтами.

### **Материал и методы**

Европейская лань – дикое копытное средних размеров, относящееся к роду настоящих оленей (*Cervus*). Масса тела взрослых самцов лани – 100-120 кг, длина тела – 130-160 см, высота в холке лежит в пределах 80 - 100 см. Самки лани значительно мельче самцов и весят 70 - 80 кг. Европейская лань акклиматизирована во многих странах. Она легко приручается, неприхотливая к корму (Соколов, 1959). В Беларуси, лань является реакклиматизированным видом. Полевые исследования проводились в стационаре ГЛХУ «Островецкий лесхоз» в условиях вольерного содержания, лабораторные исследования на базе ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам». По принципу пар-аналогов, с учётом возраста были сформированы группы здоровых (n=15) и спонтанно зараженных гельминтами животных.

Проводились исследования качественного и количественного состава микробиоты желудочно-кишечного тракта телят в возрасте: до 3-х, 3-6 и 6-12 мес. с использованием методов, описанных в работе (Тараканов, 1998). Были изучены морфологические, тинкториальные, культуральные и биохимические свойства выделенных микроорганизмов и произведена их идентификация. При посеве материала на плотные питательные среды получались изолированные колонии, при этом описывалась форма, цвет, профиль, края, структуру, размер, консистенцию, поверхность, наличие или отсутствие блеска. На жидких питательных средах отмечались характер и степень помутнения, наличие осадка, пристеночного кольца и плёнки на поверхности бульона.

Для первичной идентификации микроорганизмов изучались тинкториальные свойства, применяя метод окраски по Граму. В сомнительных случаях использовали тест Григгерсена, подтверждающий окраску по Граму. Окраску спор проводили по методу Шефера – Фултона. Подвижность бактерий выявлялась с использованием техники посева в столбик агара.

Определение каталазной активности микроорганизмов осуществлялось с помощью 3%-ного раствора перекиси водорода.

Патогенность выделенных микробных культур определялась постановкой биопробы на белых мышах путем внутрибрюшинного заражения взвесью суточной культуры на физиологическом растворе в дозе 0,5 мл в концентрации 1 млрд микробных клеток в 1 мл изучаемой культуры. Наблюдение вели в течение 10 дней.

Гельминтологические исследования проб экскрементов проводили с использованием двух методов: метод седиментации и метод Дарлинга.

Для фаунистических исследований и для определения видовой принадлежности инфузорий материал консервировался 4% формалином или спиртом. Для этого разрезали стенку рубца, сетки или книжки убитого животного и по возможности производили забор проб ближе к стенке желудка. Рубцовое содержание не успевало остыть, и инфузории фиксировались в своем обычном состоянии, не подвергались воздействию изменявшихся условий внешней среды.

Определение видов проведено по определительным таблицам офриосколецид (Догель, 1929; Libinsky, 1957; Dehority, 1996).

## Результаты и обсуждение

*Качественный и количественный состав микробиоты желудочно-кишечного тракта лани европейской в различные возрастные периоды*

Облигатная (индигенная) микрофлора ЖКТ здоровых копытных животных представлена строгими анаэробными, не образующими спор микроорганизмами, такими как: бифидобактерии, лактобациллы, бактероиды, непатогенные кишечные палочки. Все вместе они составляют от 95% до 97,5% от общего числа кишечных микроорганизмов. В зависимости от возраста меняется процентное соотношение между отдельными группами микроорганизмов. Факультативно-анаэробная микрофлора представлена эшерихиями, стафилококками, клостридиями, энтеробактериями (серрация, клебсиелла, протей). Её количество существенно не меняется с возрастом, и составляет от 2,5 до 5% от общего числа бактерий.

На первом этапе исследований стояла задача установить качественный состав и количественные характеристики микрофлоры кишечника интактных животных. В результате проведенного исследования, установлено, что микрофлора желудочно-кишечного тракта молодняка лани европейской в норме представлена следующими микроорганизмами: лактобациллами, бифидобактериями, эшерихиями, клостридиями, стафилококками. Микроорганизмы других групп не были выявлены. Наиболее широко представлена группа бифидобактерий.

Сравнительные исследования показали, что микрофлора молодняка разновозрастных групп по своему качественному составу отличалась по нескольким видам микроорганизмов, что связано с питанием молодняка разного возраста. Также были выявлены возрастные особенности их количественного состава (табл. 1, рис. 1).

*Таблица 1. Качественный и количественный состав кишечной микрофлоры у молодняка европейской лани (M±m, n=15)*

Состав микрофлоры	Возрастные группы		
	до 3-х мес.	3-6 мес.	6-12 мес.
Бифидобактерии	5,74±0,12	6,21±0,18	7,58±0,15
Лактобациллы	4,93±0,17	5,54±0,32	6,87±0,19
Бактероиды	0	0,67±0,06	0,85±0,09
Стафилококки	1,32±0,25	1,59±0,48	2,17±0,26
Эшерихии	5,14±0,21	5,58±0,35	5,96±0,19
Клостридии	1,46±0,11	2,49±0,15	4,81±0,12
Энтеробактерии	0,55±0,17	1,09±0,35	4,87±0,24

Примечание: количественный состав микрофлоры кишечника выражен в lg КОЕ/г.

Как показали исследования, у молодняка лани в возрасте до 3 мес. видовая и количественная характеристики кишечной флоры представлены следующим образом: преобладает число бифидобактерий, вторыми по численности являются эшерихии, третьими – лактобациллы, четвертыми – клостридии. Также были обнаружены стафилококки и энтеробактерии. В результате проведенного исследования на патогенность, можно сделать вывод, что выделенные культуры являются непатогенными.

При изучении количественного и качественного состава микрофлоры ЖКТ наблюдалась увеличение числа микроорганизмов кишечной флоры с увеличением возраста животных (рис. 1) Так как у сеголеток лани в возрасте старше 1 мес. начинается период смешанного кормления (мать продолжает подкармливать, однако сеголетки начинают питаться естественными кормами). У молодняка в возрасте 3-6 мес. и 6-12 мес. наблюдается появление в ЖКТ некоторых видов факультативной микрофлоры из семейства

энтеробактерий (клебсиелла, серация, протей.) и появление некоторых видов облигатной микрофлоры (бактероиды).

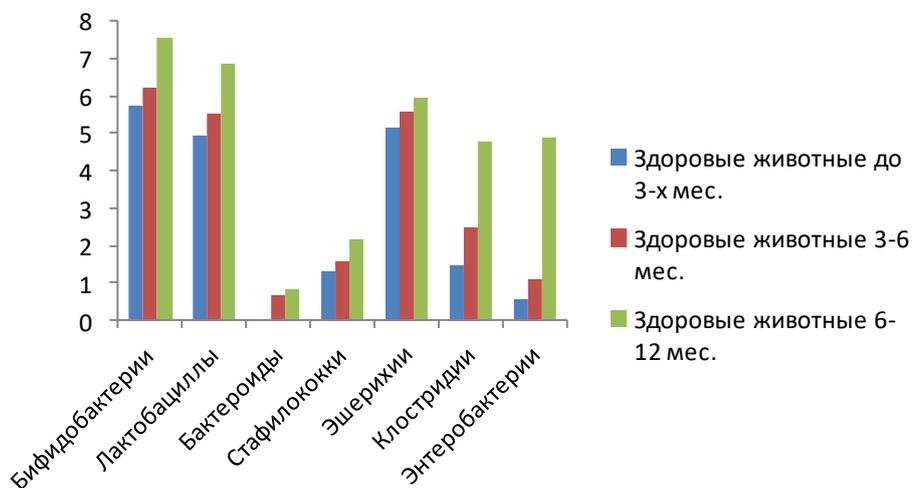


Рис. 1. Количественный и качественный состав микрофлоры ЖКТ молодняка лани европейской, lg КОЕ/г

*Количественный состав микрофлоры ЖКТ молодняка лани европейской, спонтанно инвазированного гельминтами*

Для определения влияния гельминтов, как одного из эндогенных факторов, от которого зависит формирование микробиоценоза, были отобраны биологические пробы. Микробиоценоз кишечника молодняка изучался на фоне стронгилоидозной инвазии.

Установлено, что у животных, заражённых *Strongiloides* sp., в кишечнике происходят качественные и количественные изменения нормальной микрофлоры. При этом происходило нарушение колонизационной резистентности, снижалось общее количество микроорганизмов.

При изучении количественного состава микробиоценоза ЖКТ молодняка европейской лани на фоне стронгилоидной инвазии установлено, что количество бифидобактерий и бактероидов на фоне инвазии резко снижалось по сравнению с показателями микрофлоры здоровых животных (табл. 2, рис. 2).

Таблица 2. Количественный состав микрофлоры ЖКТ у молодняка европейской лани на фоне стронгилоидной инвазии ( $M \pm m$ ,  $n=15$ )

Состав микрофлоры	Возрастные группы		
	до 3-х мес.	3-6 мес.	6-12 мес.
Бифидобактерии	2,38±0,17*	2,86±0,24*	3,34±0,08*
Лактобактерии	2,12±0,13*	2,61±0,31*	3,27±0,22*
Бактероиды	0	0,21±0,09*	0,69±0,12*
Стафилококки	1,13±0,25	1,37±0,35	1,92±0,29
Эшерихии	3,17±0,16*	3,68±0,29*	4,15±0,14*
Клостридии	2,14±0,21	3,16±0,12	5,38±0,11
Энтеробактерии	1,27±0,11	2,32±0,28	6,43±0,13

Примечание: \* $P < 0.001$  по  $t$ - критерию при сравнении со здоровыми животными.

Бактероиды отсутствовали у молодняка до 3 мес. Незначительно уменьшилось на фоне инвазии количество стафилококков, уменьшилось количество непатогенных эшерихий. Для клостридий существенных изменений не наблюдалось. На фоне инвазии отмечено увеличение условно-патогенной микрофлоры. В двух других возрастных группах количественные сдвиги показателей микрофлоры были по общей направленности аналогичными.

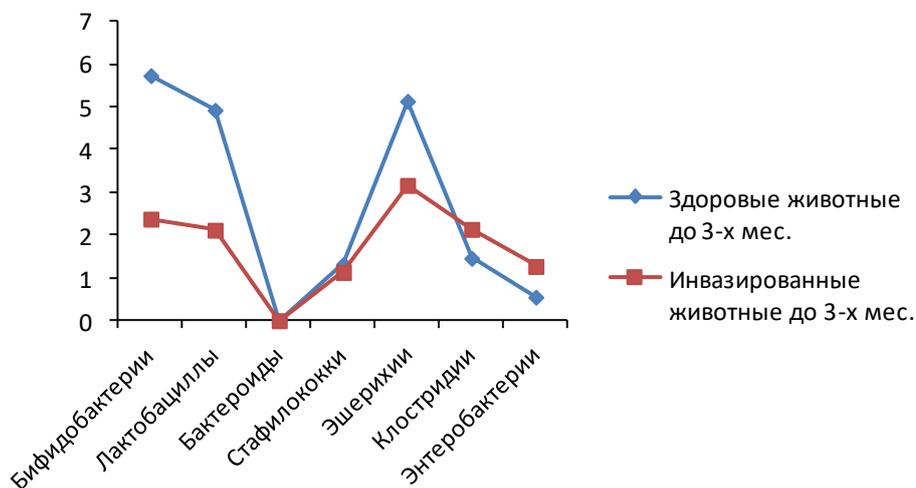


Рис. 2 Изменения количественного состава микрофлоры ЖКТ у инвазированных животных в возрасте до 3 мес. в сравнении со здоровыми животными., lg KOE/g

В процессе изучения инфузорной фауны получены данные по видовому разнообразию инфузорий пищеварительного тракта лани европейской возрастных группах 3-12 мес.

Наименьшее число инфузорий содержится в рубце у сеголеток до 3-мес. возраста. У молодняка 3-6-мес. возраста наблюдалось небольшое увеличение инфузорий, умеренное - у животных 6-12-мес. возраста; в 12-мес. возрасте численный состав инфузорий стабилизируется.

Было обнаружено 3 рода эндобиотных инфузорий: Diplodinium, Entodinium, Epidinium. В рубце телят 3-6-мес. возраста доминируют инфузии рода Entodinium ( $19,2 \pm 0,2$  -  $22,2 \pm 0,3$  тыс./г), Diplodinium ( $17,1 \pm 0,1$  -  $21,6 \pm 0,2$  тыс./г), в умеренном количестве встречаются инфузии рода Epidinium ( $10,6 \pm 0,1$  -  $15,4 \pm 0,2$ ). Все найденные виды инфузорий являются форгутными, т.е. встречаются только в отделах желудка.

### Заключение

В исследованные возрастные периоды в составе микрофлоры ЖКТ у сеголеток лани преобладают виды, относящиеся к полезной микрофлоре (бифидобактерии, лактобактерии), однако отмечены изменения их количественных характеристик. Все выделенные культуры являются непатогенными. С возрастом наблюдалось увеличение числа микроорганизмов кишечной флоры. В возрасте 3-6 мес. и 6-12 мес. наблюдается появление в ЖКТ некоторых видов факультативной микрофлоры из семейства энтеробактерий (клебсиелла, серация, протей) и появление отдельных видов облигатной микрофлоры (бактероиды). При изучении инфузорной фауны установлено, что наименьшее число инфузорий содержится в рубце у сеголеток до 3-мес. возраста. в 12-мес. возрасте численный состав инфузорий стабилизируется. Все найденные виды инфузорий являются форгутными, т.е. встречаются только в отделах желудка. У животных зараженных *Strongiloides* sp., в кишечнике происходят

изменения нормальной микрофлоры. При этом наблюдается нарушение колонизационной резистентности, снижается общее количество микроорганизмов.

Полученные данные могут быть использованы при разработке кормовых добавок и лечебно-профилактических средств для копытных животных, подверженных различным факторам на ранних этапах постнатального развития

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Акбаев М.Ш., Русович О.И., Ишимбаева Р.С. Влияние гельминтов на микрофлору пищеварительного канала животных. – М.: КолосС, 1995. – 28 р.
2. Бондаренко В.М., Боев В.В., Лыкова Е.А. и др. Дисбактериозы желудочно-кишечного тракта // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. - 1998. - № 1. - С. 66-70.
3. Бычкова Е.И. Особенности формирования взаимоотношений паразитов и хозяев в условиях антропогенной нагрузки на экосистемы // Vestsi Natsyyanal'nai Akademii Navuk Belarusi, Seryya Biyalagichnykh Navuk. - 2003. - № 2. - С.85-87.
4. Верткин А.Л. Дисбактериоз кишечника: патогенез и фармакотерапия // Международный медицинский журнал. - 1998. - № 4. - С. 27-29.
5. Догель В.А. Простейшие Protozoa. Малоресничные инфузории - Infuzoria oligotrichia сем. Ophryoscolecidae. - Л.: изд. АН СССР, 1929. - 92 с.
6. Зайцева Т.И., Болтрашевич А.К., Болотских Л.А. и др. Влияние бактериоидов штамма № В46 на организм безмикробных крыс // Бюллетень ВИЭВ. - 1984. - Вып. 53. - С. 11-14.
7. Злобин С. Качество молозива и сохранность телят // Животноводство России. - 2008. - № 3. – С. 57-59.
8. Канышкова Т.Г., Бунева В.Н., Невинский Г.А. Биологические функции молока человека и его компонентов // Успехи современной биологии. - 2002. - Т. 122. - № 3. - С. 259-271.
9. Кисленко В.Н., Колычев Н.М. Ветеринарная микробиология и иммунология. Общая микробиология. - М.: КолосС, 2006. – 183 с.
10. Пауликас В. Ю. Паразитоценоз желудочно-кишечного тракта свиней. - М.: Агропромиздат, 1990. - 69 с.
11. Соколов И.И. Копытные звери (отряды Perissodactyla и Artiodactyla) // В кн.: Фауна СССР. Млекопитающие. – М.- Л.: изд. АН СССР, 1959. - Т. 1 - Вып. 3. – С. 437.
12. Сорокин В.В., Тимошко М.А., Николаева. А.В. Нормальная микрофлора кишечника животных. – Кишинев: Штиинца, 1973. – 80 с.
13. Тараканов Б.В. Методы исследования микрофлоры пищеварительного тракта сельскохозяйственных животных и птицы. – М.: Научный мир, 2006 – 188 с.
14. Усачев И.И., Савченко О.В., Чеченок Н.Н. Значение микроорганизмов рода *Bacillus* в жизнедеятельности животных // Мат. межд. научно-практ. конф.: "Селекционно-технологические аспекты повышения продуктивности сельскохозяйственных животных в условиях современного аграрного производства". – Брянск: Брянская ГСХА, 2008. - С. 65-67.
15. Усачев И.И. Влияние экологических изменений на взаимоотношения макроорганизма с энторальной микрофлорой и жизнеспособность животных // Мат. межд. научно-практ. конф.: "Селекционно-технологические аспекты повышения продуктивности сельскохозяйственных животных в условиях современного аграрного производства. – Брянск: Брянская ГСХА, 2008. - С. 48-52.
16. Чахава О.В., Рубан С.З., Горская Е.М., Иммунологические последствия отсутствия нормальной микрофлоры у гнотобионтов // В сб.: «Итоги и перспективы исследований по паразитологии в СССР». - М.: Наука, 1978. - С. 45-47.
17. Якубовский М.В., Каплич В.М. Гельминтозы диких копытных на особо охраняемых территориях Беларуси // В сб.: Устойчивое управление лесами и рациональное лесопользование. – Минск: БГТУ, 2010. – Ч. 2. – С. 364-367.
18. Abrams G.D. Microbial effect on mucosal structure and function // Amer. J. Clin. Nutr. – 1977. – Vol. 30. - P. 415-419.
19. Dehority B.A. A new family of entodiniomorph protozoa from the marsupialforesiomach, with descriptions of a new genus and five new species // J. Eucar. Microb. - 1996. –Vol. 43. – P. 285-295.
20. Finegold S.P., Mathisen C.E., George W.L (Ed. D.S. Hentges). Human intestinal microflora in health and disease. - NY: Acad. Press. - 1983. - 119 p.

21. Flidel - Rimon O., Roth P. Effects of milk-borne colony stimulating factor-1 on circulating growth factor levels in the newborn infant. // *J. Pediatr.* - 1997. - Vol. 131. - P. 748-750.
22. Lubinsky G. Studies on the evolution of the Ophryoscolecidae. Phylogeny of the Ophryoscolecidae based on their comparative morphology // *Cañad. J. Zool.* - 1957. - Vol. 35. - No. 1 - P. 141-159.
23. Savel'ev A.N., Eneyskaya E.V., Shabalin K.A., Filatov M.V., Neustroev K.N. Antibodies with amylolytic activity // *Protein Peptide Lett.* - 1999. - Vol. 6. - P. 179-184.
24. Suzuki H. Recent advances in abzyme studies // *J. Biochem.* - 1994. - Vol. 115. - P. 623- 628.
25. Thormar H., Isaacs C.E., Brown H.R., Barshatzky M.R., Pessolano T. Inactivation of enveloped viruses killing of cells by fatty acids and monoglycerides // *Antimicrob. Agents Chemother.* - 1987. - Vol. 3. - P.27-31.
26. Xanthou M. Immune protection of human milk // *Biol. Neonate.* - 1998. - Vol. 74. - P. 121-133.

#### REFERENCES

1. Abrams G.D. Microbial effect on mucosal structure and function. *Amer. J. Clin. Nutr.* 1977, 30: 415-419.
2. Akbaev M.Sh., Rusovich O.I., Ishimbaeva R.S. *Vliyanie gel'mintov na mikrofloru pishchevaritel'nogo kanala zhivotnykh* (Effects of helminths on the microflora of the digestive canal of animals). Moscow: KolosC Publ., 1995, 28 p. (In Russian)
3. Bondarenko V.M., Boev V.V., Lykova E.A. et al. [Gastrointestinal dysbiosis]. *Ross. zhurn. gastrojenterologii, gepatologii, koloproktologii - Russian J. Gastroent., Hepat., Coloproct.* 1998, 1: 66-70. (In Russian)
4. Bychkova E.I. [Features of the formation of relationships between parasites and hosts under anthropogenic pressure on ecosystems]. *Vesti Nats. Akad. Navuk Belarusi - Bull. Nat. Acad. Sci. Belarus.* 2003, 2: 85-57 (In Russian).
5. Chahava O.V., Ruban S.Z., Gorskaja E.M. [Immunological consequences of the absence of normal microflora in gnotobionts]. In: *Itogi i perspektivy issledovanij po parazitocnologii v SSSR* (Results and prospects of research in parasitocnology in the USSR). Moscow: Mir Publ., 1978, P. 45-47. (In Russian).
6. Dehority B.A. A new family of entodiniomorph protozoa from the marsupialforesiomach, with descriptions of a new genus and five new species. *J. Eucar. Microbiol.* 1996, 43: 285-295.
7. Dogel V.A. *Protozoa protozoa. Ciliated ciliates - Infuzoria oligotrichia cem. Ophryoscolecidae.* Leningrad: USSR Acad. Sci. Publ., 1929, 92 p.
8. Finegold S.P., Mathisen C.E., George W.L. (Ed.: D.S. Hentges). *Human intestinal microflora in health and disease.* NY Acad. Press, 1983, 119 p..
9. Flidel - Rimon O., Roth P. Effects of milk-borne colony stimulating factor-1 on circulating growth factor levels in the newborn infant. *J. Pediatr.* 1997, 131: 748-750.
10. Kanyshkova T.G., Buneva V.N., Nevinskii G.A. [Biological functions of human milk and its components]. *Uspehi sovremennoi biologii - Advances in modern biology.* 2002, 122(3): 259-271 (In Russian).
11. Kislenco V.N., Kolychev N.M. *Veterinarnaya mikrobiologiya i immunologiya. Obshchaya mikrobiologiya* (Veterinary microbiology and immunology. General microbiology). Moscow: KolosS Publ., 2006, 183 p.
12. Lubinsky G. Studies on the evolution of the Ophryoscolecidae. Phylogeny of the Ophryoscolecidae based on their comparative morphology. *Cañad. J. Zool.*, 1957, 35(1): 141-159.
13. Paulikas V.Yu. *Parazitosenoz zheludochno-kishechnogo trakta svinei* (Parasitocnosis of the gastrointestinal tract of pigs). Moscow: Agropromizdat Publ., 1990, 69 p. (In Russian).
14. Savel'ev A.N., Eneyskaya E.V., Shabalin K.A., Filatov M.V., Neustroev K.N. Antibodies with amylolytic activity. *Protein Peptide Lett.* 1999, 6: 179-184.
15. Sokolov I.I. [Hoofed animals (orders Perissodactyla and Artiodactyla)]. In: *Fauna SSSR. Mlekopitayushchie* (Fauna of the USSR. Mammals). Moscow-Leningrad: AN SSSR Publ., 1959, 1(3): 437 (In Russian).
16. Sorokin V.V., Timoshko M.A., Nikolaeva. A.V. *Normal'naya mikroflora kishechnika zhivotnykh* (Normal intestinal microflora of animals). Kishinev: Shtiintsa Publ, 1973, 80 p. (In Russian).
17. Suzuki H. Recent advances in abzyme studies. *J. Biochem.*, 1994, 115: 623- 628.

18. Tarakanov B.V. *Metody issledovaniya mikroflory pishchevaritel'nogo trakta sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh i ptitsy* (Methods for the study of the digestive tract microflora in farm animals and poultry). Moscow: Nauchnyi Mir Publ., 2006, 188 p. (In Russian).
19. Thormar H., Isaacs C.E., Brown H.R., Barshatzky M.R., Pessolano T. Inactivation of enveloped viruses killing of cells by fatty acids and monoglycerides. *Antimicrob. Agents. Chemother.* 1987, 3: 27-31.
20. Usachev I.I., Savchenko O.V., Chechenok N.N. [Importance of microorganisms of the genus *Bacillus* in the life of animals]. *Mat. mezhd. nauchno-prakt. konf.: "Seleksionno-tehnologicheskie aspekty povysheniya produktivnosti sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh v usloviyakh sovremennogo agrarnogo proizvodstva"* (Mat. Conf.: Selection and technological aspects of increasing the productivity of farm animals in modern agricultural production). Bryansk: GSCHA Publ., 2008, P. 65-67. (In Russian).
21. Usachev I.I. [The influence of environmental changes on the relationship of a macroorganism with enteral microflora and animal viability]. *Mat. mezhd. nauchno-prakt. konf.: "Seleksionno-tehnologicheskie aspekty povysheniya produktivnosti sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh v usloviyakh sovremennogo agrarnogo proizvodstva"* (Mat. Conf.: Selection and technological aspects of increasing productivity of farm animals in modern agricultural production). Bryansk: GSCHA Publ, 2008, P. 48-52 p. (In Russian).
22. Vertkin A.L. [Intestinal dysbiosis: pathogenesis and pharmacotherapy]. *Mezhdunarodnyi meditsinskii zhurnal - International Medical Journal.* 1998, 4: 27-29. (In Russian)
23. Xanthou M. Immune protection of human milk. *Biol. Neonate*, 1998, 74: 121-133.
24. Yakubovskii M.V., Kaplich V.M. [Helminthiasis of wild ungulates in specially protected territories of Belarus]. In: *Ustoichivoe upravlenie lesami i ratsional'noe lesopol'zovanie* (Sustainable forest management and sustainable forest using). Minsk: BGTU Publ., 2010, 2: 364-367 (In Russian).
25. Zaitseva T.I., Boltrashevich A.K., Bolotskikh L.A. et al. [The effect of bacteroid strain No. B46 on the organism of microbial rats]. *Byulleten' VIEV - Bulletin of the Institute of Experimental Veterinary Medicine.* 1984, 53: 11-14. (In Russian).
26. Zlobin S. [Colostrum quality and calf preservation]. *Zhivotnovodstvo Rossii - Animal Husbandry in Russia.* 2008, 3: 57-59 (In Russian).

**Microbiocenosis of the gastrointestinal tract in young deer European:  
age dynamics for the first year of life**

Skuratovich E.G.

*Scientific and Practical Center for Bioresources,  
National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus*

**ABSTRACT.** The study of normal intestinal microflora dynamics in ontogenesis is an urgent area of digestion study in animals. The aim of the work is to study the qualitative and quantitative composition of gastrointestinal tract microflora in yearlings of deer European in dynamics in normal conditions and during spontaneous invasion by helminths. For the primary identification of microorganisms, tinctorial properties were studied using the Gram stain method. In doubtful cases, the Grigersen test was used, confirming the Gram stain. Spores were stained using the Schaefer - Fulton method. Bacterial motility was detected using agar culture inoculation. The pathogenicity of the isolated microbial cultures was determined by staging a biological sample on white mice by intraperitoneal infection with a suspension of daily culture in physiological saline at a dose of 0.5 ml at a concentration of 1 billion microbial cells in 1 ml of the studied culture. Observation was carried out for 10 days. For faunal studies and for determining the species affiliation of ciliates, the material was preserved with 4% formalin or alcohol. It was established that the microflora of the gastrointestinal tract in young deer is normally represented by lactobacilli, bifidobacteria, Escherichia, clostridia, staphylococci. Microorganisms of other groups have not been identified. In all age groups, species related to beneficial microflora (bifidobacteria, lactobacilli). All selected cultures are non-pathogenic. With age, an increase in the number of microorganisms of the intestinal flora was observed. In yearlings doe over 1 month old, the period of mixed feeding begins, at the age of 3-6 and 6-12 mo, there is the appearance in the gastrointestinal tract of some types of facultative microflora from the family of Enterobacter (*Klebsiella*, *Serratia*, *Proteus*) and the appearance of some types of obligate microflora (bacteroids).

When studying the infusorian fauna, it was found that the smallest number of ciliates is found in the rumen of yearlings up to 3 months of age. In young animals of 3-6 months of age, a slight increase in ciliates was observed and moderate in animals of 6-12 mo of age. At the age of 12 mo, the number of ciliates stabilizes. All found types of ciliates are forgut, i.e. found only in the stomach. Three genera of endobiotic ciliates were found: *Diplodinium*, *Entodinium*, *Epidinium*. In the rumen of calves of 3-6 mo of age, ciliates of the genus *Entodinium*, *Diplodinium* dominate, in a moderate amount there are ciliates from the genus *Epidinium*. It was also found that in animals infected with *Strongyloides* sp., changes in the normal microflora occur in the intestine. At the same time, a violation of colonization resistance was observed, the total number of microorganisms was reduced.

*Key words: European deer, gastrointestinal tract, microbiocenosis, bacteria, infusorian fauna, helminthes, colonization resistance*

**Problemy biologii produktivnykh zhivotnykh - Problems of Productive Animal Biology, 2019, 3: 96-105**

Поступило в редакцию: 20.05.2019

Получено после доработки: 04.09.2019

**Скуратович Елена Григорьевна**, аспирант, м.н.с., тел. 8(029)632-50-68; baka\_L@mail.ru