

Так, в желтке яиц, полученных от кур-несушек из опытных групп, уровень витамина А увеличился во второй опытной группе на 0,16 мкг/г, или 2,4 %, по сравнению с контролем, а в третьей группе – на 0,11 мкг/г, или 1,7 %, по сравнению с контролем соответственно. Содержание каротиноидов во второй опытной группе оказалось выше, по сравнению с контролем, на 0,69 мкг/г, или 6,4 %, а в третьей опытной группы – на 0,45 мкг/г, или 4,2 %, соответственно. Хотелось бы отметить, что максимальные показатели содержания витамина А и каротиноидов в курином желтке были установлены во 2-й опытной группе (200 мг органического селена на 1 т комбикорма).

Таким образом, применение селеносодержащих кормовых дрожжей «Селекорд-2000» в кормлении кур-несушек положительно повлияло на показатели, характеризующие качество яиц – содержание витамина А и каротиноидов.

На основании полученных данных кормовые дрожжи «Селекорд-2000» целесообразно рекомендовать для включения в рационы кур-несушек в количестве 0,2 мг/кг вместо селенита натрия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биофортификация куриного яйца: витамины и каротиноиды (обзор) / А.Ш. Кавтарашвили [и др.] // Сельскохозяйственная биология, 2017. – Т. 52. – № 6. – С. 1094-1104.
2. Преимущества органических яиц и почему их следует употреблять? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ua.biologic.tv/ru/blog/-b84.html>.
3. Улитко, В. Каротинсодержащая добавка для кур-несушек / В. Улитко, О. Ерисанова, Л. Гуляева // Комбикорма, 2011. – №1. – С. 67-68.
4. Каротиноиды в яйце [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://oovlab.ru/index.php/novosti/296-karotinoidy-v-yajtse>.
5. Яйцо куриное – химический состав, пищевая ценность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ftaudit.ru/food/190818>.
6. Витамин А [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_A.

УДК 615.778.5

ПРОЦЕССЫ ФОРМИРОВАНИЯ МИКРОБИОТЫ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА ПОРОСЯТ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИКОВ

Сенько О. А., Казыро А. М.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

***Аннотация.** При отъеме поросят отмечается резкое снижение микробных клеток полезных видов микроорганизмов в 10-100 раз. Наиболее сильные изменения претерпевает микробиота кишечника 35-дневных поросят-отъемышей и уровень бифидо- и молочнокислых бактерий понижается на 19,6 и 20,6 %.*

После отъема поросят в пищеварительном тракте контрольных животных повышается количество энтерококков на 27,5 % по сравнению с началом отъема. Возрастание данного вида бактерий в опыте незначительное, всего лишь на 8,9 %. Повышение концентрации эшерихий в контрольном варианте после отъема составило 12,2 %, в опыте – 7,9 %. Содержание общего белка превышало контроль на 18 %, альбуминов – на 6,2 %, альфа-глобулинов – на 6 %, бета-глобулинов – на 22 %. Концентрация глюкозы в сыворотке крови повышалась в опытной группе на 31,7 % по отношению к контролю.

Summary. When piglets are removed, there is a sharp decrease of 10-100 times in the microbial cells of beneficial species. The most severe changes are experienced by the intestinal microbiota of 35-day-old porpoises, and the biphidic and lactic acid levels are reduced by 19,6 and 20,6 %. After removal, the number of enterococci in the digestive tract of control animals increases by 27,5 % compared to the start of removal. The increase of this bacterium in the experiment is negligible, only 8,9 %. The increase in escherichia concentration in the control variant after weaning was 12,2 %, in the experiment 7,9 %. Total protein content exceeded control by 18 %, albumins by 6,2 %, alpha globulins by 6 %, and beta globulins by 22 %. Serum glucose concentration was 31,7 % higher in the experimental group than under control.

Ключевые слова: поросята, отъем, пробиотик, микробиота, биохимия, гематология, микробиология, пищеварительная система, метаболизм, патология.

Key words: sows, removal, probiotics, microbiome, biochemistry, hematology, microbiology, digestive system, metabolism, pathology.

Устойчивость многих микроорганизмов к антибиотикам – хорошо известная проблема в животноводстве. В то же время необходимость борьбы с энтеропатогенами в животноводстве без использования антибиотиков является главной задачей всех развивающихся стран мира. Эта проблема диктуется тем, что устойчивость к антибиотикам подвергает опасности возможность лечить целый ряд инфекционных заболеваний животных, а также создание медицинских и ветеринарных методик, которые частично зависят от возможности контролировать инфекцию [2, 5].

Пробиотики – это источники молочнокислых бактерий, которые способны бороться с патогенами и физически или химически их уничтожать. В дальнейшем после пробиотиков предусматривается использование пребиотиков. Этот метод основывается на том, что активирует ряд бактерий, которые впоследствии способствуют здоровой и продуктивной жизнедеятельности.

Пробиотики вполне успешно существуют в слепой кишке, так как они производят большее количество бактерий. Обычно пробиотиков существует сотни видов. Поддерживая микробиоту, толерантный к кислоте, некоторые из них сами вырабатывают органические кислоты, что дает возможность изменять кишечный pH и уничтожать патогены. Большинство бактерий, найденных в пробиотиках в здоровом кишечнике, являются грамположительными видами [10].

Одна из самых важных групп бактерий в желудочно-кишечном тракте – молочнокислые бактерии – пробиотики. Эти бактерии вырабатывают большое количество молочной кислоты, которая способствует росту других видов, таких как *Bifidobacteria*, *Propionibacteria*, *Butyrivibrio* и *Roseburia*, поддерживающих ферментативное брожение и вырабатывающих органические кислоты. Они обычно колонизируются в кишечнике, но нуждаются в слабокислой среде и высоко буферизированных кормах, поддерживающих среду в кишечнике от нейтральной до щелочной [13]. Снижение числа бактерий уменьшает угрозу заболевания, тем самым сокращая смертность животных и птицы, и оба эти фактора подтверждены исследованиями. Патогенная микрофлора уничтожает в кишечнике ворсинки, участвующие во всасывании питательных веществ и воды, необходимых для роста. Снижение числа патогенов позволяет ворсинкам полноценно развиваться, что приводит к увеличению всасывающей поверхности кишечника, которая, в свою очередь, уменьшает потребность в использовании антибиотиков [1].

Обычно реакция кишечника на большое разнообразие раздражителей является увеличение скорости размножения и «схождения» энтероцитов со слизистой оболочки кишечника, а также усиленное развитие патогенной микрофлоры. В этот период существует недостаточный иммунорегуляторный механизм в иммунной системе кишечника поросят. Все это повышает вероятность увеличения слизистой оболочки для ферритинов, аденовирусов и других патогенных агентов [9, 11].

Как известно, в результате отъема поросят отмечается резкое снижение микробных клеток полезных видов микроорганизмов в 10-100 раз [8]. Наиболее сильные изменения претерпевает микробиота кишечника 35-дневных поросят-отъемышей, то есть через 9 дней после отъема, когда уровень бифидо- и молочнокислых бактерий понижается на 19,6 % и 20,6 % ($P < 0,05$) [6, 12].

С учетом вышеизложенного проведены бактериологические исследования фекалий поросят за два дня до отъема и на 5 день после отъема животных. В таблице 1 изложены количественные показатели микробиоты поросят.

Таблица 1 – Количественные показатели микробиоты пищеварительного тракта поросят

Группа	Виды микроорганизмов			
	Б	М	Эн	Эш
1	2	3	4	5
За два дня до отъема				
Контроль, n = 10	7,34 ± 0,11*	6,66 ± 0,11*	7,53 ± 0,11*	8,30 ± 0,11**
Опыт, n = 10	9,72 ± 0,04	8,75 ± 0,13	5,03 ± 0,06	7,22 ± 0,14

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Через пять дней после отъема				
Контроль, n = 10	6,60 ± 0,12*	4,28 ± 0,07**	9,60 ± 0,09**	9,31 ± 0,11**
Опыт, n = 10	9,53 ± 0,12	8,32 ± 0,09	5,48 ± 0,07	7,79 ± 0,09

Примечание

1 * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$;

2 Б – бифидобактерии; М – молочнокислые бактерии (лактобациллы); Эн – энтерококки; Эш – эшерихии

Анализируя литературные данные по микробиоте желудочно-кишечного тракта поросят, можно сделать следующий вывод. У 1-дневных поросят отмечается более высокое количество молочнокислых бактерий, которое колеблется от 2016 до 8533 млн. микробных тел в 1 г. С возрастом животных отмечено резкое снижение численности молочнокислых бактерий во всех отделах пищеварительного тракта. Количество эшерихий с 1-го по 60-й день развития поросят снижается. Максимальное их количество обнаруживается у 15-дневных животных (133,5 млн. в 1 г). Численность энтерококков в желудочно-кишечном тракте 1-дневных поросят колеблется в среднем от 5 до 199,3 млн. в 1 г. С увеличением возраста животных содержание энтерококков снижается во всех отделах пищеварительной системы.

Бифидобактерии выделены из всех отделов пищеварительного тракта поросят в возрасте 15, 30, и 60 дней. Отмечено снижение числа бифидобактерий с увеличением возраста животных. Если у 15-дневных поросят из разных отделов пищеварительного тракта высевалось 10^7 - 10^9 (то есть от десятков миллионов до десятков миллиардов микробных тел), то у 30-дневных поросят – 10^6 - 10^8 и у 70-дневных – 10^5 - 10^7 .

Как показывают данные таблицы 1, в контрольной группе после отъема поросят наблюдается снижение численности бифидобактерий на 10 %, в опыте не установлено снижения численности бактерий данной группы. Аналогичная тенденция отмечается и в динамике изменения количества молочнокислых бактерий, однако это снижение более значительное в контроле (на 35,7 %). В опытной группе содержание бактерий практически осталось на прежнем уровне (8,75 – до отъема и 8,32 – после отъема).

После отъема поросят в пищеварительном тракте контрольных животных повышается количество энтерококков на 27,5 % по сравнению с началом отъема. Возрастание данного вида бактерий в опыте незначительное, всего лишь на 8,9 %. Повышение концентрации эшерихий в контрольном варианте после отъема составило 12,2 %, в опыте – 7,9 %.

Таким образом, данные исследования количественного и качественного состава микробиоты желудочно-кишечного тракта молодняка свиной показывают, что под воздействием препарата не наблюдается резкого изменения биоценоза микробиоты. Это позволяет животным более лучше усваивать питательные вещества корма и сохранять энергию роста на достаточно высоком уровне. Наличие полезной микробиоты предохраняет желудочно-кишечный тракт от болезней на почве изменения численности полезной и патогенной микрофлоры.

Микробиологический анализ позволил установить, что в послеотъемный период в желудочно-кишечном тракте поросят происходят изменения в сторону нарушения экологического соотношения между основными представителями нормальной микробиоты, то есть развивается состояние дисбактериоза. Это отражается на росте животных, их витаминном балансе, эффективности усвоения пищи, устойчивости к инфекциям, токсическим веществам и другим неблагоприятным факторам.

Применение препарата «*Lactobacillus plantarum*» позволило не допустить снижения численности микроорганизмов (бифидо-, молочнокислых бактерий), что в последующем позволило повысить эффективность использования веществ корма и реактивность организма к неблагоприятным стресс-факторам.

Интегральным показателем физиологического состояния организма является гематологический и биохимический анализ крови поросят. Как показывает анализ, неспецифические факторы иммунитета организма поросят контрольной и опытной групп имеют определенные различия. Содержание эритроцитов было выше контрольного показателя на 18,2 % ($P < 0,05$) лейкоцитов – на 14,9 % ($P < 0,05$), гемоглобина – на 5,9 % ($P < 0,05$). В белковом обмене также наблюдались различия. Содержание общего белка превышало контроль на 18 % ($P < 0,05$), альбуминов – на 6,2 % ($P < 0,05$), альфа-глобулинов – на 6 %, ($P < 0,05$) бета-глобулинов – на 22 % ($P < 0,05$). В содержании гамма-глобулинов не отмечено столь существенных различий между опытными и контрольными животными. Концентрация глюкозы в сыворотке крови повышалась в опытной группе на 31,7 % ($P < 0,05$) по отношению к контролю.

Следовательно, в послеотъемный период в биохимических показателях крови поросят при введении в рацион препарата не отмечается существенных изменений по сравнению с предотъемным периодом. В то же время в контрольной группе наблюдается некоторое отклонение в гематологических показателях по сравнению с исходными данными.

Механизм действия пробиотиков заключается в том, что при их использовании увеличивается количество полезных бактерий в желудочно-кишечном тракте, которые оказывают угнетающее действие на гнилостные и другие условно-патогенные микроорганизмы, улучшают

популяционный состав индигенной микробиоты, способствуют созданию благоприятной среды для обменных процессов в кишечнике. Спектр применения пробиотиков довольно широк. Их применяют для стимуляции неспецифического иммунитета, коррекции микробиоты желудочно-кишечного тракта, ускорения адаптации животных к новому рациону, повышения эффективности использования корма и продуктивности животных [1, 3, 4].

В этой связи актуальным является исследование функционального состояния организма животных при применении новых отечественных пробиотических препаратов. Положительный эффект пробиотиков обусловлен их участием в процессах пищеварения и метаболизма организма животных, биосинтезом и усвоением белка и ряда других биологически активных веществ [2, 11].

ЛИТЕРАТУРА

1. Бакулина, Л. Ф. Пробиотики на основе спорообразующих микроорганизмов рода *Bacillus* и их использование в ветеринарии / Л. Ф. Бакулина, И. В. Тимофеев, Н. Г. Перминова // Биотехнология. – 2001. – № 2. – С. 48-56.
2. Бейнов, Н. И. Некоторые причины, ухудшающие адаптацию новорожденные телят и поросят / Н. И. Бейнов, Г. В. Вышинский // Ветеринария. – 1977. – № 12. – С. 96-97.
3. Бузлама, В. С. Стресс у свиней: его последствия и профилактика / В. С. Бузлама, В. А. Санжаров // Ветеринария. – 1984. – №7. – С. 56-58.
4. Гаваре, А. Я. Некоторые аспекты обмена веществ у свиней в процессе онтогенеза / А. Я. Гаваре, Ю. П. Люкова // Профилактика и лечение болезней молодняка в промышленном животноводстве. – Рига: Зинатне, 1987. – С. 89-96.
5. Крапивина, Е. В. О влиянии иммунного статуса свиноматок на иммунограммы их потомства / Е. В. Крапивина, В. П. Иванов // Сельскохозяйственная биология. – 2001. – № 1. – С. 84-88.
6. Малашко, В. В. Практическое свиноводство / В. В. Малашко. – Минск: Ураджай, 2000. – 197 с.
7. Мишурнова, Н. В. Современное представление о роли нормальной микрофлоры пищеварительного тракта / Н. В. Мишурнова, Ф. С. Киржаев // Ветеринария. – 1993. – № 7(6). – С. 30-33.
8. Тимошко, М. А. Микрофлора пищеварительного тракта молодняка с.-х. животных / М. А. Тимошко. – Кишинев: Штиинца, 1990. – 187 с.
9. Axelsson, L. *Lactobacillus router*, a member of the gut bacterial flora / L. Axelsson // Microb. Ecol. Health and Disease. – 1989. – Vol. 2, N 2. – P. 466-468.
10. Bansal, S. Probiotics in health and diseases / S. Bansal // J. Assoc physicians. – 2001. – N 7. – P. 735-741.
11. Fedorak, R. N. Probiotics and prebiotics in gastrointestinal disorders / R. N. Fedorak, K. L. Madsen // Curr. Opin Gastroenterol. – 2004. – Vol. 20. – P. 146-155.
12. Fuller, R. Probiotics, prebiotics and synbiotics: approaches for modulating the microbial ecology of the gut / R. Fuller // J. Appl. Bacteriol. – 1980. – Vol. 48. – P. 117-123.
13. Kojima, T. Bifidobacteria and bifidogenetic factors / T. Kojima // 16-th Intern. Congr. on chemotherapy. – Stockholm, 1988. – P. 282.