

3. Долгих, М. Н. Динамика распределения гликогена в волокнах скелетной мускулатуры гибридных свиней и их исходных форм / М. Н. Долгих // *Возрастная биология сельскохозяйственных животных*: сб. науч. тр. – Алма-Ата : Наука, 1971. – С. 47-53.
4. Малашко, В. В. Практическое свиноводство / В. В. Малашко. – Минск : Ураджай, 2000. – 197 с.
5. Никитченко, Д. В. Динамика роста мышц у свиней крупной белой породы / Д. В. Никитченко, В. Е. Никитченко, В. П. Панов // *Известия ТСХА*. – 2008. – № 2. – С. 93-102.
6. Обертас, Э. И. Развитие мышц и мышечных волокон у свиней / Э. И. Обертас // *Морфология и генетика кабана*: сб. науч. тр. – М.: Наука, 1985. – С. 137-145.
7. Стробыкина, Р. В. Изучение гистроструктуры мышечной ткани у свиней / Р. В. Стробыкина // *Сельскохозяйственная биология*. – 1999. – № 6. – С. 11-14.
8. Структурно-метаболические механизмы развития патологии функциональных систем организма сельскохозяйственных животных / В. В. Малашко [и др.] // *Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства*: сб. науч. тр.: в 2 ч. / Белорус. гос. с.-х. академия: редкол.: А. В. Соляник [и др.]. – Горки, 2006. – Вып. 9, ч. 1. – С. 204-214.
9. Appell, H. I. The fiber composition of the semitendinosus muscle of the rabbit / H. I. Appell, F. Hammersen // *Cell and Tissues Res*. – 1979. – Vol. 196, № 3. – P. 531-540.
8. Braund, K. G. Histochemical identification of the fiber types in canine skeletal muscle / K. G. Braund, E. Y. Hoff, K. E. Richardson // *Amer. J. Vet. Res*. – 1978. – Vol. 39, № 4. – P. 561-565.
10. Brooke, M. H. Muscle fiber types: how many and what kind / M. H. Brooke, K. K. Kaiser // *Arch. Neurol*. – 1970. – Vol. 23. – P. 369-379.
11. Davey, D. F. Morphometril analysis of rat extensor digitorum longus and soleus muscles / D. F. Davey, S. V. P. Wong // *Austral. J. Exp. Biol. Med. Sci*. – 1980. – V. 58, pt. 3. – P. 213-230.

УДК 636.2.087.8-053.2:612.33

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОБИОТИКОВ В СВИНОВОДСТВЕ

Сенько О. А.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В результате филогенетического развития организмов поверхность кожи и слизистые оболочки внутренних органов оказались заселенными различными колониями микробиоты. Важным фактором, способствующим развитию организма поросят, является микробиота кишечника. Микробиота кишечника подразделяется на облигатную (главную, или индигенную), факультативную (сапрофитную и условно-патогенную) и транзиторную (случайные микробы) [7].

Принцип механизма действия пробиотиков сводится к следующему:

- 1) антагонизм по отношению к *Escherichia coli*, *Staphilococcus aureus*, *Shigella sp.*, *Salmonella typhimurium*, *enteritidis* и др.;
- 2) синтез пищеварительных ферментов: амилаза, липаза, протеаза, пектиназа, эндоглюконаза;
- 3) способность синтезировать биологически активные вещества стимулирует развитие целлюлолитических руминококков, лактобацилл;
- 4) участие в подавлении микотоксинов;
- 5) иммуномодулирующее

действии: активация макрофагов, выработки интерферона, выработке иммуноглобулинов. В целом число микробиоты в желудочно-кишечном тракте составляет порядка 10^{13} - 10^{15} , в зависимости от вида животного, что значительно превышает число соматических клеток организма-хозяина [3, 6, 10].

Как отмечает Б. В. Тараканов [4, 5], принято определение пробиотиков, которые оказывают полезное действие на животное путем улучшения его микробного баланса в кишечнике. В частности, молочнокислые бактерии продуцируют большое число антагонистических факторов, которые включают метаболические конечные продукты, антибиотикоподобные вещества и бактериоцины. Лактобациллы при введении в кишечник поросят в первые 24 часа после рождения способны оккупировать эпителий и обеспечивать защиту от адгезии потенциальных патогенов, при этом сохранность поросят повышается на 25-32 %.

В раннем постнатальном онтогенезе поросят часто используются антибиотики для лечения желудочно-кишечных и легочных заболеваний. По сведениям Т. Охуа [11], при использовании антибиотиков колистина, бацитрацина и энрамицина при лечении поросят обнаружены значительные изменения, главным образом, в группах аэробных бактерий и *Lactobacillus*. При этом выявили три вида изменений в микробиоте, а именно: непосредственно связанные с антибактериальным спектром антибиотиков; антагонистические, связанные с экологическим балансом в микробиоте; изменения в количественном балансе, представляющих каждую группу микробов. Согласно данным S. L. Welkos et al. [12], именно анаэробные бактерии, в частности, бактериоды, связывают до 80,8 % свободного цианкобаламина, что они играют главную роль в мальабсорбции витаминов у поросят.

Дисбиотические изменения в пищеварительной системе поросят обусловлены мощным воздействием антигенов, при этом развиваются «классические» дисбактериозы. При длительном воздействии на организм поросят экзогенных факторов, вызывающих дисбиотические сдвиги, что в конечном итоге развиваются аллергические и аутоиммунные реакции – функциональные и воспалительные заболевания желудочно-кишечного тракта.

Анализируя данные И. В. Доморадского и др. [2], можно констатировать, что в результате дисбактериоза бактериальные метаболиты попадают во внутреннюю среду организма несколькими путями: 1) окислительный метаболизм, преимущественно в печени; 2) образование конъюгатов с глюкуроновой и серной кислотами, которые выводятся с мочой; 3) реабсорбция из кишечного химуса; 4) объединение с пулом соответствующего эндогенного метаболита с последующей утилизацией в рамках «канонического механизма». Необходимо обратить внимание на то,

что имеется принципиальное отличие трофического обеспечения организма через тонкий и толстый кишечник. В толстом кишечнике реализуется своеобразное микробное пищеварение. Поступающие в толстый кишечник углеводы перформируются бактериями в другие метаболиты, которые участвуют в энергообеспечении организма животных [9, 10]. Под влиянием пробиотиков в толстом кишечнике поросят формируется благоприятный микробиоценоз за счет стимулирующего воздействия на жизнедеятельность сахаролитической микрофлоры и образования короткоцепочечных монокарбоновых кислот, обеспечивающих нормальное функционирование эпителия кишечника и метаболических нужд организма (Али и др.) [1]. С точки зрения механизма действия пробиотиков, можно отметить тот факт, что липополисахариды бактерий, поступая в стенку тонкой кишки, приводят к дальнейшей активации ее иммунной системы – лимфоцитов, рассеянных в подслизистой основе кишки и ее лимфоидных фолликулах. Многие лимфоциты увеличиваются в размерах и образуют на своей поверхности цитоплазматические отростки и ворсинки. Отдельные активированные лимфоциты мигрируют в эпителиальный слой кишки и локализуются в межклеточных щелях между эпителиоцитами. В дальнейшем лимфоциты трансформируются в плазматические клетки и рассеиваются в разных областях собственной пластинки слизистой оболочки и подслизистой основы кишки, часто по соседству с мелкими кровеносными сосудами и капиллярами, формируя эффективный иммунный барьер [8].

Короткоцепочечные жирные кислоты способствуют лучшему перемешиванию пристеночных не перевариваемых слоев. Вследствие чего происходит усиление всасывания нужных организму питательных веществ. Это касается толстого кишечника, т. к. толстокишечное содержимое имеет высокую вязкость, медленный пассаж по длине кишки, низкую концентрация свободного O_2 в сочетании со статическими сокращениями гладкой мускулатуры, что способствует активной пролиферации анаэробной микрофлоры. Исходя из вышеизложенного можно концептуально представить следующий механизм действия пробиотиков на физиологические и микробиологические процессы в организме животных (таблица).

Таблица – Механизм действия пробиотиков

Действие	Процессы, обеспечивающие механизм действия
1	2
Подавление роста патогенных и условно-патогенных микробов	Синтез веществ, обладающих антибиотическими свойствами (антибиотики, лизоцим, пептиды с антибиотическими свойствами и др.), снижение pH среды, высокая конкурентная способность в процессе размножения
Нормализация физиологии пищеварения	Синтез пектолитических, амилолитических, протеолитических ферментов, липазы

Продолжение таблицы

1	2
Стимуляция неспецифической резистентности организма	Стимуляция лимфоцитов, макрофагов, индукция эндогенного α - и γ -интерферона, увеличение содержания гамма-глобулиновой фракции крови
Антитоксическое действие	Дезинтеграция высокомолекулярных белков, способность связывать токсины патогенных бактерий и грибов
Восстановление эндогенной микрофлоры, коррекция микробиоценоза	Филогенетическая общность представителей нормальной симбионтной микрофлоры
Выведение тяжелых металлов и радионуклидов	Способность к повышенной сорбции тяжелых металлов и радионуклидов в сочетании с их быстрой элиминацией

В микробиоценозе пищеварительного тракта поросят чрезвычайно важны экзогенные бактерии, например, рода *Bacillus*. Нарушение экологического равновесия между облигатными видами микроорганизмов отрицательно влияет на здоровье и продуктивность животных. Оптимизировать состав микрофлоры пищеварительного тракта и изменить микробиологический статус только с помощью лекарственных средств довольно сложно. В связи с этим все большее внимание привлекают пробиотики – препараты из бактерий – сапрофитов, нормальной микрофлоры кишечника человека и животных. Они не губят нормальную микрофлору, а вытесняют болезнетворные микробы (сальмонеллу, шигеллу, стафилококк, стрептококк и др.).

ЛИТЕРАТУРА

1. Али, Омар Хуссейн Али. Физиологическая роль пробиотиков в формировании микробиоценоза / Али Омар Хуссейн Али, В. В. Малашко // Ветеринарная медицина на пути инновационного развития: сб. материал. I междунар. науч.-практич. конф. – Гродно, 2016. – С. 14-17.
2. Доморадский, И. В. Противоречивая микробиология / И. В. Доморадский, Т. Хохоев, О. А. Кондраков // Рос. хим. ж. – 2002. – Т. 55, № 2. – С. 81-89.
3. Мистюкова, О. Профилактика желудочно-кишечных болезней новорожденных поросят / О. Мистюкова, Н. Алтухов // Свиноводство. – 2003. № 1. – С. 28-30.
4. Тараканов, Б. В. Механизм действия пробиотиков на микрофлору пищеварительного тракта и организм животных / Б. В. Тараканов // Ветеринария. – 2000. – № 1. – С. 47-54.
5. Тараканов, Б. В. Пробиотические препараты в животноводстве и ветеринарии / Б. В. Тараканов // Ветеринария. – 1999. – № 4. – С. 34-36.
6. Хавкин, А. И. Нарушения микробиологии кишечника. Принципы коррекции: методические рекомендации / А. И. Хавкин. – М., 2004. – 40 с.
7. Шендеров, Б. А. Нормальная микрофлора и ее роль в поддержании здоровья человека / Б. А. Шендеров // Рос. журн. гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. – 1998. – Т. 7, № 1. – С. 61-65.
8. Borchers, A. T. Probiotics and immunity / A. T. Borchers, C. Selmi, F. J. Meyers // J. Gastroenterol. – 2009. – Vol. 44. – P. 26-46.
9. Fuller, R. Modification of the intestinal microflora using probiotics and prebiotics / R. Fuller, G. R. Gibson // Scand. J. Gastroenterol. – 1997. – Vol. 32, suppl. 222. – P. 28-31.

10. Misra, A. K. Bifidobacteria in food and health / A. K. Misra, S. Sarkar // Indian Dairyman. – 2006. – Vol. 48, N 6. – P. 13-16.
11. Ohya, T. Effect of dietary antibiotics on intestinal microflora in pig's / T. Ohya // Nat. Inst. Anim. Health. – 2022. – Vol. 23, N 2. – P. 49-60.
12. Welkos, S. L. Importance of anaerobic bacteria in the cobalamin malabsorption of the experimental rat blind loop syndrome / S. L. Welkos, P. P. Toskes, H. Baer // Gastroenterology. – 2019. – Vol. 80, N 2. – P. 313-320.

УДК 636.2.087.7

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ РАПСА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОКА

**Сехин А. А.¹, Пестис В. К.¹, Пресняк А. Р.¹, Сехина М. А.¹,
Дешко С. М.¹, Глебович П. Ч.², Анисько П. Е.³**

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь;

² – СПК им Деньщикова

аг. Луцковляны, Гродненский р-н, Республика Беларусь;

³ – УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»

г. Гродно, Республика Беларусь

Животноводство дает человеку наиболее ценные в биологическом отношении продукты питания (мясо, молоко, яйца и др.), но, занимая более высокую ступень в пищевой цепочке (почва-растение-животное-человек), эти продукты обходятся человеку значительно дороже по сравнению с продуктами растениеводства [1, 3].

Одним из важнейших и самых дорогих в денежном отношении элементом питания и ингредиентом рационов кормления сельскохозяйственных животных является протеин, который участвует в построении тела, жизнедеятельности животного организма, входит в состав синтезируемой продукции. В современном животноводстве в целях обеспечения сельскохозяйственных животных необходимым уровнем сырого протеина в рационах кормления высокий удельный вес занимают продукты переработки рапса – жмыхи и шроты. Они несколько отличаются друг от друга по химическому составу, стоимости и нормам ввода. Именно поэтому, анализ и изучение их химического состава, сравнение экономических показателей эффективности использования актуально для каждого сельскохозяйственного предприятия [2].

В наших исследованиях был проведен сравнительный анализ химического состава шрота рапсового тостированного (производства ООО «Агропродукт» г Каменец) и рапсового жмыха горячего отжима