

УДК 636.4.053.611.342.612.816.7(476)

**ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «БИОКАРОТИВИТ»  
НА АДАПТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ОРГАНИЗМЕ  
ПОРΟΣЯТ-ГИПОТРОФИКОВ**

**Т. М. Скудная, И. М. Лойко, А. Г. Щепеткова**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь  
(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28  
e-mail: ggau@ggau.by)

***Ключевые слова:** поросята-гипотрофики, интрамуральная нервная система, биокаротивит, гематология.*

***Аннотация.** Введение в рацион поросят микробно-витаминного препарата «Биокаротивит» способствует ускорению дифференцировки нейронов, увеличению количества нейронов больших размеров. Под влиянием препарата происходит перестройка десмосомоподобных структур в активные зоны, наблюдается увеличение количества синапсов в локальных участках мышечно-кишечного сплетения.*

**INFLUENCE OF THE PREPARATION «BIOKAROTIVIT»  
ON ADAPTIVE PROCESSES IN THE ORGANISM  
OF PIG-HYPOTHERICS**

**T. M. Skydnaya, I. M. Loiko, A. G. Shchepetkova**

EI «Grodno State Agrarian University»  
(Belarus, Grodno, 280008, 28 Tereshkova st.  
e-mail: ggau@ggau.by)

***Key words:** Pigs-hypotrophy, intramural nervous system, biokarotivit, hematology.*

***Summary:** Introduction of piglets of microbial-vitamin preparation "Biocarotivit" in the diet helps to accelerate the differentiation of neurons, increase the number of neurons of large sizes. Under the influence of the drug, the desmosome-like structures are rearranged into the active zones, an increase in the number of synapses in the local parts of the musculoskeletal plexus is observed.*

*(Поступила в редакцию 01.06.2017 г.)*

**Введение.** Из практики свиноводства известно, что большей требовательностью к условиям жизни отличаются поросята, родившиеся с низкой живой массой, среди которых наблюдается большой процент отхода в первые недели жизни [1].

Установлено, что между живой массой новорожденных поросят и их сохранностью в первый месяц жизни существует определенная взаимосвязь. Например, если масса поросенка при рождении составляет в пределах 800 г, то падеж поросят в подсосный период может достигать 60-65%. Сразу после рождения поросята с низкой живой массой занимают подчиненное положение в гнезде, лишаются удобных мест для отдыха, не полностью получают молозиво и молоко свиноматки, а в дальнейшем и растительных кормов [3, 6].

Меры профилактики для животных основаны на следующих принципах: создание условий содержания, реализация генетических возможностей, повышение стрессоустойчивости. Как известно, функционирование желудочно-кишечного тракта определяет рост, развитие и репродуктивные способности животных. Периодическая активность пищеварительного тракта регулируется энтеральной нервной системой. Интрамуральная нервная система координирует и программирует пищеварительные процессы, регулирует ионный транспорт. У новорожденных поросят интрамуральная нервная система пищеварительного тракта не обладает высокой степенью морфологической и функциональной зрелости [2, 4, 5].

С этих позиций актуальным является применение препаратов, стимулирующих адаптивные процессы, направленные на повышение метаболических эффектов в организме животных, рост и защитные силы организма поросят.

**Цель работы:** изучение влияния микробно-витаминного препарата «Биокаротивит» на гематологические, биохимические показатели крови и интрамуральную нервную систему двенадцатиперстной кишки поросят.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводили на базе свиноводческого комплекса СПК «Коптевка» Гродненской области. Объектом исследований служили поросята с 30 до 60-дневного возраста. Были сформированы 2 группы (контрольная и опытная) животных по принципу условных аналогов. Животные контрольной группы содержались в условиях технологии, принятой в хозяйстве, телята опытной группы дополнительно получали биокаротивит в дозе 15,0 г /гол. 1 раз в день в течение 30 дней.

Материалом исследования служила сыворотка крови поросят. У поросят брали пробы крови из венозного синуса глаз. Биохимические исследования проводили на автоматическом биохимическом анализаторе DIALAB.

Для электронно-микроскопического исследования брали участки двенадцатиперстной кишки около 1,5-3 см, которые были лигированы

и внутрилюминально вводился методом диффузии 2%-й раствор глютарового альдегида. В последующем ткани помещали в 5%-й раствор глютарового альдегида на 2 ч. Глютаровый альдегид готовился на 0,1 М фосфатном буфере pH 7,2-7,4 и фиксировали при +4<sup>0</sup>C. Затем делали вертикальные разрезы по отношению к оси кишки и изготавливали кубики с длиной края 1-1,5 мм. После 3-кратной промывки в 0,1 М фосфатном буфере, материал обрабатывали 2%-м раствором четырехокси осмия, дегидрировали в спиртах возрастающей концентрации, контрастировали уранил ацетатом и заключали в аралдит.

Ультратонкие срезы готовили с помощью алмазных ножей LKB JUMDI (Япония) на ультрамикротоме ЛКБ (LKB Ultratome Bromma Nova, Швеция), контрастировали цитратом свинца и просматривали под микроскопом JEM-100B и JEM-100CX (Япония).

**Результаты исследований и их обсуждение.** Интегральным показателем физиологического состояния организма являются гематологический и биохимический анализ крови поросят. Сравнительные результаты анализа крови представлены в таблице.

Таблица – Морфобиохимические показатели крови поросят после 10-дневного применения препарата

Показатели	Контроль	Опыт
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	4,24±0,35	5,01±0,28
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	9,52±0,71	10,94±1,10
Гемоглобин, г/л	83,33±3,36	88,21±1,26
Общий белок, г/л	62,08±2,18	73,24±2,06
Альбумины, %	41,26±1,86	43,80±1,33
Гамма-глобулины, %	19,60±0,71	20,18±0,75
Бета-глобулины, %	10,41±0,62	12,70±0,59
Альфа-глобулины, %	9,60±0,43	10,18±0,23
Глюкоза, ммоль/л	3,38±0,09	4,45±0,07

Как показывает анализ таблицы, неспецифические факторы иммунитета организма поросят контрольной и опытной групп имеют определенные различия. Содержание эритроцитов было выше контрольного показателя на 18,2%, лейкоцитов – на 14,9%, гемоглобина – на 5,9%. В белковом обмене также наблюдались различия. Содержание общего белка превышало контроль на 18%, альбуминов – на 6,2%, альфа-глобулинов – на 6%, бета-глобулинов – на 22%. 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% по отношению к контролю.

Для нервной системы интенсивно развивающихся поросят в ранний постнатальный период для интрамуральных плексусов характерен

активный нейрито-, дендро- и синаптогенез. У поросят-гипотрофиков преобладают мелкие нервные отростки с диаметром от 0,09 мкм до 0,87 мкм. В среднем 50-60% волокон имеют диаметр 0,48 мкм, которые образуют нервные пучки диаметром 12-19 мкм. В одном пучке может насчитываться до 14-24 нервных отростков. Большинство волокон (75-80%) не окружены глиальной оболочкой.

У поросят-гипотрофиков синаптические окончания локализуются на всех участках нейрона, особенно на соме и дендритах. Около 15-26% аксонов содержит светлые синаптические везикулы, которые располагаются диффузно, но собраны в кластеры и не приурочены к конкретному месту на мембране. Специализаций вблизи расположения синаптических везикул не видно. Тонкие нервные волокна заполнены гранулярными везикулами. Растущие дендриты имеют выпячивания, которые отличаются от основной дендроплазмы отсутствием нейротроболек и имеют светлую цитоплазму.

Свидетельством несформированности синаптических образований свидетельствует одновременное содержание в терминалях везикул и элементов эндоплазматической сети, наличие синаптических пузырьков различных (нестандартных) величин вплоть до вакуолеподобных образований, в ряде мест имеются структуры, напоминающие цистерны гладкой эндоплазматической сети. Подобные структуры наблюдаются в 45-60% окончаний. Размеры межклеточных щелей непостоянны, имеются расширения, особенно в области сближения трех нервных отростков.

Существует определенная возможность управлять дифференцировкой нервно-клеточных элементов двенадцатиперстной кишки. В частности, о высокой пластичности нейронов можно судить о их плотности расположения в нервных ганглиях.

Мышечно-кишечное сплетение у всех групп животных более насыщено нейронами. В среднем плотность нейронов на единицу площади в данном сплетении составляет  $48,67 \pm 3,72$ , в подслизистом сплетении –  $32,22 \pm 2,16$  ( $P < 0,05$ ), содержание глиоцитов –  $324,74 \pm 31,76$  и  $180,10 \pm 21,77$  ( $P < 0,05$ ) соответственно.

Введение в рацион поросят препарата «Биокаротивит» способствовало ускорению дифференцировки нейронов, увеличению количества нейронов больших размеров. У опытных поросят плотность нейронов в мышечно-кишечном сплетении превышала контрольный уровень на 35,1% и практически приближалась к показателям поросят-нормо-трофиков. В подслизистом сплетении этот показатель был выше на 49,8%.

О повышении функциональной активности нейронов свидетельствует количество глиоцитов и нейро-глиальные отношения. Глиоциты обеспечивают нормальную функцию нейрона. В среднем у поросят-гипотрофиков на один нейрон приходилось в мышечно-кишечном сплетении  $4,75 \pm 0,32$  (1:48) и у опытных поросят  $6,90 \pm 0,34$  (1:6,9) глиоцитов, в подслизистом сплетении –  $3,80 \pm 0,47$  (1:3,8) и  $5,49 \pm 0,58$  (1:5,5) глиоцитов соответственно.

Незрелость ультраструктур нейронов сопровождается небольшой протяженностью активной зоны синапсов, синаптическая щель не превышает 40-50 нм, отсутствует субсинаптическая сеть, незначительное количество синаптических пузырьков, которые обычно не имеют тенденции концентрироваться у пресинаптической мембраны и диффузно распределены в цитоплазме пресинаптического отростка. У поросят-гипотрофиков синаптические пузырьки переменны в диаметре и степени электронной плотности. Протяженность и площадь активной зоны синапсов свидетельствует об информативности синаптической передачи. Результаты исследований показывают, что под влиянием препарата происходит перестройка десмосомоподобных структур в активные зоны, являющиеся своеобразным субстратом для длительного хранения информации на уровне отдельного нейрона.

Биологический смысл увеличения площади активных зон и их форм состоит в увеличении возможности высвобождения медиатора за счет увеличения вероятности взаимодействия синаптических везикул с пресинаптической мембраной синапса.

В 30-дневном возрасте у поросят-гипотрофиков протяженность активных зон достигла  $130 \pm 10$  нм, у опытных поросят –  $160 \pm 15$  нм. В последующие дни наблюдений длина активных зон у поросят-гипотрофиков равнялась  $155 \pm 11$  нм, у опытных животных –  $200 \pm 17$  нм.

Полученные ультраструктурные данные показывают, что потенциация препаратом, сопровождающаяся структурными перестройками, свидетельствует об активации синаптической передачи.

С учетом высоких пластических свойств нейронов под влиянием препарата возникает увеличение количества синапсов в локальных участках мышечно-кишечного сплетения, что может происходить, по нашему мнению, двумя процессами: подрастанию синапсов извне в результате коллатерального спраутинга и за счет трансформации ранее неактивных структурно неоформленных нервных окончаний в завершенную синаптическую форму.

Межклеточное пространство нами рассматривается как функционально активная единица, участвующая в интеграции нервных и эндокринных влияний друг на друга и на рабочие клетки кишечника. В от-

личие от жестких нейро-нейрональных и нейро-мышечных контактов в конечных отделах автономной нервной системы сложились гибкие, динамичные, универсальные связи между клетками-медиаторами биологически активных веществ и клетками-мишенями.

Как свидетельствуют наши данные, интрамуральные ганглии являются структурно-открытыми образованиями. Межклеточные каналы ганглия представляют собой единую транспортную систему с периганглионарным межклеточным пространством. На границе с периганглионарным пространством располагаются все структурные единицы ганглия, что создает уникальные условия для локальных и дистантных вне синаптических модуляторных воздействий на активные единицы ганглия.

Структурные взаимоотношения регуляторных и рабочих тканей являются величиной переменной. Изменение их соотношений может происходить за счет новообразования активных зон – расширений аксонов по скоплениям медиаторных пузырьков. Межклеточные щели двенадцатиперстной кишки являются своеобразным рецепторным полем, через которые нейромедиаторы вегетативных аксонов и другие биологически активные вещества, попадая в межклеточную жидкость, корректируют и облегчают течение висцеральных рефлексов, изменяют порог чувствительности тканевых рецепторов и включают рефлекторные цепи интерорецепторов в зависимости от условий деятельности органа.

В этой связи особая роль в функциональной деятельности энтеральной нервной системы отводится нервным рецепторам с межклеточным пространством. У порсят довольно активно протекает межклеточный обмен на уровне интерстиция. Для этой цели служат разнообразные связи с интерстициальным пространством.

В зависимости от функционального состояния двенадцатиперстной кишки нервные окончания на границе с межклеточным пространством могут функционировать по различному типу.

В процессе использования препарата «Биокаротивита» преобладают аксонные терминалы открытого типа (70,1%), в то время, как у двух других групп порсят этот показатель составляет 47,3 и 68,4%.

Таким образом, на фоне стимуляционных процессов наряду с синаптическим способом передачи возбуждения при помощи химических веществ добавляется другой способ – выделение избытка медиатора из варикозностей непосредственно в межклеточную жидкость и их диффузия к близлежащим эффекторным клеткам, не имеющих прямых контактов с нервными окончаниями. Поступая в жидкость, биологически активные вещества превращаются в дистантные медиаторы и дей-

ствуют на клетки организма, выполняя функцию стимуляции клеток и модуляторов клеточного метаболизма. В целом это означает более эффективную нейрорепердачу.

**Заключение.** Таким образом, как показывает анализ крови, опытные поросята обладают более выраженными защитными способностями и активными обменными процессами, что позволяет им легче перенести стресс-реакцию на отъем, чем контрольным животным. Полученные нами электронно-микроскопические данные свидетельствуют о том, что интрамуральная нервная система двенадцатиперстной кишки обладает высокой пластичностью и способна перестраивать свою деятельность под влиянием алиментарных факторов и медикаментозных средств.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кулеш, И. В. Использование лазеротерапии для лечения желудочно-кишечных заболеваний и стимуляции роста молодняка телят и поросят / И. В. Кулеш, С. В. Хомчик, Т. М. Скудная, Е. М. Кравцова // Исследования молодых ученых в решении проблем животноводства: матер. Пмеждунар. науч.-практич. Конф. молодых ученых и преподавателей сельскохозяйственных учебных заведений и научно-исследовательских учреждений; Витебск, 22 мая 2002 г. – Витебск, 2002. – С.145-146.
2. Лавушева, С. Н. Структурно-адаптационные перестройки при энтеральной патологии у молодняка сельскохозяйственных животных / С. Н. Лавушева, И. М. Эльяшевич, Н. В. Троцкая, Т. М. Скудная // Исследования молодых ученых в решении проблем животноводства: матер. II междунар. науч.-практич. конф. молодых ученых и преподавателей сельскохозяйственных учебных заведений и научно-исследовательских учреждений; Витебск, 22 мая 2002 г. – Витебск, 2002. – С.152-153.
3. Малашко, В. В. Гипотрофия новорожденного молодняка сельскохозяйственных животных и пути реализации компенсаторных возможностей организма / В. В. Малашко, Н. В. Троцкая, Т. М. Скудная // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы : сборник научных трудов / Национальная академия наук Беларуси, Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет». - Гродно, 2005. - Т.4, ч.2: Ветеринария. - С. 98-101.
4. Малашко, В. В. Морфология нервно-сосудистого аппарата тонкой кишки животных при несбалансированном кормлении / В. В. Малашко, Н. В. Троцкая, Т. М. Скудная, Д. В. Малашко, В. Л. Ковалевич, Л. В. Гарькавенко, С. Н. Лавушева // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы : сборник научных трудов : в 4 т. / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Учреждение образования «Гродненский государственный университет». - Гродно, 2006. - Т. 3: Ветеринария. - С. 142-146.
5. Хохлов, А. Возрастные физиологические особенности защиты у свиней / А. Хохлов // Свиноводство. – 1997. – № 5. – С. 23-24.
6. Harris, D.L. Multi-site pig production /D.L. Harris //Ames (Jowa): Jowa state univ. press. – 2000. – Vol. 14, № 217. – P. 21-27.