

## СОДЕРЖАНИЕ МАКРОЭЛЕМЕНТОВ В ОРГАНАХ И ТКАНЯХ И ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ПРОБИОТИКОВ

Талызина Татьяна Леонидовна<sup>1</sup>, доктор биологических наук, профессор кафедры «Агротехнология, почвоведение и экология»

Гамко Леонид Никифорович<sup>1</sup>, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой «Кормление животных и частная зоотехния»

Коптева Юлия Сергеевна<sup>2</sup>, кандидат биологических наук, ветеринарный врач свинокомплекса БМППК

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет

<sup>2</sup>ООО «Брянский мясоперерабатывающий комбинат»

243365, Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, д.2 а, 89102357733, e-mail: tltalyzina@yandex.ru

**Ключевые слова:** свиноматки, поросята, пробиотик, сыворотка крови, органы и ткани, минеральные элементы, калий, магний, кальций, фосфор.

Изучали особенности минерального обмена у помесного молодняка свиней (ландрас х ландшвайн) при скормливании пробиотических добавок Ситексфлор в опытах, проведенных в условиях свинокомплекса ООО «БМППК» (Брянская область). Введение в рацион подсосных свиноматок и поросят-сосунов (28 суток) и на доращивании (45 суток) периодически *Lactobacillus acidophilus*+*бифидум бактерий (понеделник-среда)* и *Bacillus subtilis* (четверг-суббота) в дозах 20 и 2 мл на голову в сутки соответственно оказало положительный эффект на метаболизм. Исследовали изменение уровня макроэлементов (калия, магния, кальция и фосфора) в органах и тканях молодняка свиней опытной группы относительно контрольной. Установили достоверное ( $P<0,05$ ) повышение содержания в печени магния в 2,25 раза, в сердечной мышце фосфора на 14,18% и калия 4,30% и снижение в селезенке фосфора на 18,6% в опытной группе поросят, что способствовало повышению среднесуточных приростов живой массы в целом за опыт на 10,1%.

### Введение

В условиях промышленного производства свинины значимую роль играет состояние кишечной микрофлоры животных, что непосредственно влияет на все виды обменных процессов. Дефицит нормальной микрофлоры приводит к функциональным нарушениям желудочно-кишечного тракта: секреции, переваривания, всасывания, активности иммунной системы. Наиболее современным способом профилактики желудочно-кишечных заболеваний, стимуляции иммунитета и метаболизма является использование пробиотиков в рационах животных [1, 2, 3, 4, 5].

Проведенные рядом авторов исследования доказывают положительное влияние пробиотических добавок на морфо-биохимические показатели крови, продуктивность молодняка свиней и качество продукции [6, 7, 8, 9, 10]. Изменение концентрации минеральных элементов в органах и тканях молодняка свиней при скормливании пробиотиков неоднозначно и зависит от многих факторов, поэтому изучение минерального статуса животных позволяет выявить особенности их метаболизма [11, 12, 13].

### Объекты и методы исследований

Экспериментальные исследования прове-

дены в условиях свинокомплекса ООО «БМППК» Брянской области на помесных свиньях (ландрас х ландшвайн). Материалами исследования явились комплекс пробиотиков Ситексфлор (СФ), содержащих *Lactobacillus acidophilus* (СФ-1), симбиотические культуры бифидум бактерий и термофильных стрептококков (СФ-5) и *Bacillus subtilis* (СФ-4) в 1 мл препарата не менее  $10^8$  микробных тел.

Методом пар-аналогов было сформировано две группы супоросных свиноматок – 21 голова в каждой. После опороса количество поросят-сосунов составило 241 и 258 голов соответственно в контрольной и опытной группах. Исследования проводили в подсосный период (28 суток) и доращивание до отправки на откорм (45 суток). Схема научно-производственного опыта приведена в табл. 1.

Основной рацион кормления составляли комбикорма СК-4 и СК-5, в состав которых входили пшеница – 27,97% и 51%, соевый шрот – 13% и 23%, ячмень – 39% и 20%, минеральная добавка – по 4%, подсолнечное масло – 3% и 2%, сухое молоко – 8% и 0%, лизин – 0,1% и 0% соответственно.

Свиноматки и поросята периодически по

Схема научно-производственного опыта

Группа	Возраст, сут	Кол-во поросят, голов	Продолж. опыта, сут	Условия кормления
1 период (подсосный)				
1 - контрольная	0-28	241	28	Основной рацион (ОР)
2 – опытная	0-28	258	28	ОР + пробиотики Ситексфлор (№ 1+№ 5 и № 4) периодически свиноматкам и поросятам
2 период (доращивание)				
1 - контрольная	28-73	398	45	Основной рацион (ОР)
2 – опытная	28-72	441	44	ОР + пробиотики Ситексфлор (№ 1+№ 5 +и № 4) периодически поросятам

три дня в неделю дополнительно к основному рациону через медикатор получали добавку пробиотиков: СФ 1 + СФ 5 (понедельник–среда), СФ 4 (четверг–суббота) в дозах 20 и 2,0 мл на голову в сутки соответственно.

Согласно цели и поставленным задачам были изучены физиолого-биохимические показатели, использовались унифицированные методы исследований [14]. Взвешивание поросят проводили в начале исследований при рождении, при отъеме и в конце исследований (перевод на откорм). По результатам взвешивания рассчитывали приросты живой массы. После контрольного убоя в образцах тканей молодняка свиней определена концентрация макроэлементов рентгенофлуоресцентным методом на энергодисперсионном анализаторе «Респект»

Статистическую обработку материалов эксперимента проводили с использованием пакета программ Excel IBM PC/XP. Результаты рассматривались как достоверные, начиная со значения  $P < 0,05$ , с использованием аргумента Стьюдента.

#### Результаты исследований

Концентрация минеральных элементов в организме животных поддерживается на постоянном уровне благодаря системам гомеостаза. Однако при интенсивном использовании животных эти регуляторные механизмы могут быть нарушены и привести к патологии. В связи с этим изучение изменения их уровня в органах и тканях под влиянием пробиотиков может показать особенности метаболизма подопытных животных с целью дальнейшей его нормализации.

Для изучения влияния пробиотиков Ситексфлор, содержащих различные штаммы микроорганизмов, на минеральный обмен молодняка свиней, после контрольного убоя в печени, почках, сердце, селезенке, мышечной ткани (длиннейшая мышца спины), костной ткани

(пястная кость) была определена концентрация макроэлементов – калия, магния, кальция, фосфора (табл. 2).

Анализ полученных данных показывает, что в печени поросят, получавших комплекс пробиотиков, следует отметить достоверное повышение содержания магния в 2,25 раза ( $P < 0,05$ ), а также имеется тенденция к накоплению фосфора на 6,23% и калия на 6,77% при одновременном снижении кальция на 33,33%.

В почках не обнаружено четкой зависимости действия комплекса пробиотиков на накопление металлов. С одной стороны, отмечается увеличение содержания калия на 4,23%, с другой – одновременно с этим происходит уменьшение уровня магния в 2,3 раза, наблюдается тенденция к снижению кальция на 11,11%.

Под влиянием комплекса пробиотиков в селезенке опытных поросят наблюдалось уменьшение количества практически всех исследованных минеральных элементов: фосфора на 18,6% ( $P < 0,05$ ), кальция – на 19,23%, калия – на 15,26%, магния – на 14,02%.

В сердечной мышце поросят, получавших комплекс пробиотиков Ситексфлор, отмечается общая тенденция к возрастанию концентрации минеральных элементов. Можно отметить увеличение уровня фосфора на 14,18% ( $P < 0,05$ ) и калия 4,30% ( $P < 0,05$ ), магния на 18,18% и кальция на 4,88%.

В результате применения комплекса пробиотиков в мышечной ткани поросят наблюдается возрастание содержания магния на 5,61%. Исследуемая добавка не оказала значительного влияния на распределение остальных исследуемых элементов в длиннейшей мышце подопытных поросят.

В костной ткани поросят, получавших про-

Таблица 2

## Содержание макроэлементов в органах и тканях молодняка свиней, ммоль/кг (Мт; n=3)

Группа	Минеральный элемент			
	Калий	Магний	Кальций	Фосфор
	Печень			
1-контр.	0,264 ± 0,021	0,012 ± 0,000	0,012 ± 0,001	0,380 ± 0,016
2-опыт.	0,282 ± 0,009	0,027 ± 0,004*	0,008 ± 0,001*	0,404 ± 0,009
	Почки			
1-контр.	0,303 ± 0,007	0,147 ± 0,022	0,038 ± 0,003	0,434 ± 0,024
2-опыт.	0,315 ± 0,012	0,063 ± 0,007	0,034 ± 0,005	0,426 ± 0,008
	Сердце			
1-контр.	0,357 ± 0,003	0,045 ± 0,006	0,035 ± 0,003	0,288 ± 0,012
2-опыт.	0,373 ± 0,002*	0,053 ± 0,012	0,037 ± 0,002	0,329 ± 0,008*
	Селезенка			
1-контр.	0,564 ± 0,049	0,112 ± 0,008	0,011 ± 0,001	0,530 ± 0,008
2-опыт.	0,478 ± 0,006	0,097 ± 0,013	0,009 ± 0,001	0,431 ± 0,001*
	Мышечная ткань			
1-контр.	0,452 ± 0,006	0,147 ± 0,017	0,026 ± 0,001	0,418 ± 0,010
2-опыт.	0,442 ± 0,010	0,155 ± 0,014	0,026 ± 0,001	0,420 ± 0,010
	Костная ткань			
1-контр.	0,024 ± 0,002	0,233 ± 0,012	3,108 ± 0,109	1,618 ± 0,070
2-опыт.	0,024 ± 0,001	0,233 ± 0,020	2,888 ± 0,159	1,620 ± 0,073

\* - P&lt;0,05

Таблица 3

## Влияние комплекса пробиотиков на биохимические показатели крови лактирующих свиноматок и поросят

Показатель	1 группа (n=5)	2 группа (n=5)	1 группа (n=5)	2 группа (n=5)
		Свиноматки в начале лактации		Свиноматки в конце лактации (28 суток)
Общий белок, г/л	67,18±5,96	73,90±1,44	72,64± 0,53	72,43± 1,85
Кальций, ммоль/л	2,51± 0,02	2,49± 0,03	2,65 ± 0,41	2,01± 0,18
Фосфор, ммоль/л	1,90± 0,08	2,12± 0,11	3,19 ± 0,20	3,21± 0,07
Ca/P	1,33± 0,06	1,19± 0,05	0,87 ± 0,17	0,63± 0,06
	Поросята при отъеме (28 суток)		Поросята-отъемыши на доращивании (68 суток)	
Общий белок, г/л	64,686± 4,90	63,348± 4,29	58,63± 0,16	62,21± 2,52
Кальций, ммоль/л	2,715± 0,26	2,232± 0,29	3,00± 0,38	2,81± 0,37
Фосфор, ммоль/л	5,148± 0,20	4,912± 0,09	2,66± 0,05	3,43± 0,32*
Ca/P	0,522± 0,04	0,454± 0,06	1,13± 0,15	0,82± 0,07

биотик, отмечается снижение концентрации кальция на 7,05% при этом уровень калия, фосфора и магния в костной ткани поросят опытной группы практически не изменился.

С целью контроля интенсивности метаболизма были исследованы образцы сыворотки крови у свиноматок и у их поросят (табл. 3).

Анализ экспериментальных данных показал, что количество общего белка в сыворотке крови свиноматок и их потомства в опытной и контрольной группах находилось на достаточно высоком уровне и варьировало в пределах физиологической нормы. В сыворотке крови

поросят, получавших пробиотики в течение 68 суток, прослеживалась тенденция к увеличению концентрации белка на 6,1% относительно контроля.

Уровень кальция в сыворотке крови свиноматок и поросят находился в пределах физиологической нормы (2,5-3,5 ммоль/л) [14] и существенно не различался в группах. В то же время содержание фосфора было выше нормативных значений (1,29-1,94 ммоль/л) [14] у всех подопытных животных. Установлено, что у подсосных свиноматок в конце лактации отмечается возрастание уровня фосфора в сыворотке крови

Динамика живой массы поросят при скармливании комплекса пробиотиков

Группа	Живая масса, кг		Среднесут. прирост, г	Затраты ЭКЕ на 1кг прир.
	в начале	в конце		
Подсосный период				
1 (n=241)	1,79±0,03	6,88±0,25	182±8,9	-
2 (n=258)	1,73±0,08	7,51±0,15*	207±4,8*	-
Период доращивания				
1 (n=398)	5,81	29,44	525	1,293
2 (n=441)	9,82	35,18	574	1,189

\* - P&lt;0,05

подопытных животных в 1,51-1,67 раза, это привело к нарушению кальций-фосфорного соотношения. В сыворотке крови поросят, получавших с кормом комплекс пробиотиков Ситексфлор, установлено увеличение содержания неорганического фосфора на 28,9% (P<0,05).

Полученные нами экспериментальные данные по содержанию макроэлементов в органах и тканях подопытных поросят и динамики биохимических показателей крови позволяют говорить об изменении интенсивности метаболизма в сторону его оптимизации у опытных животных, которые получали пробиотические добавки, в сравнении с контрольными. Это подтверждается показателями продуктивности подопытных животных (табл. 4).

Как видно из таблицы, у поросят, периодически получавших пробиотическую добавку, среднесуточный прирост живой массы был больше в подсосный период на 13,58% (P<0,05) и в период доращивания – на 9,00% против показателей в контрольной группе, что позволило снизить на 8,51% затраты ЭКЕ на 1 кг прироста живой массы. В целом за опыт прирост живой массы увеличился на 10,1%, что свидетельствует о положительном влиянии комплекса пробиотиков.

#### Выводы

Экспериментальными исследованиями установлено, что периодическое скармливание комплекса пробиотиков на основе *Lactobacillus acidophilus*, *Bacillus subtilis*, *бифидум бактерий* молодняку свиней в подсосный период и период доращивания влияет на изменение уровня и распределение макроэлементов в органах и тканях, тем самым оказывает корректирующее действие на минеральный обмен, стимулирует другие виды обмена, что находит отражение в увеличении среднесуточных приростов живой массы в опытной группе молодняку свиней на 10,1% относительно контроля.

#### Библиографический список

1. Гамко, Л.Н. Пробиотики на смену анти-

биотикам: монография. / Л.Н. Гамко, И.И. Сидоров, Т.Л. Талызина, Ю.Н. Черненко – Брянск, 2015. - 136с.

2. Использование нового пробиотика «Энзимспороин» при выращивании молодняка свиней / Р.В. Некрасов, М.Г. Чабаев, И.М. Магомедалиев, А.А. Зеленченкова, Е.В. Глаголева, М.И. Карташов // Зоотехния. - 2016. - № 10. - С. 13-17.

3. Панин, А.Н Пробиотики в животноводстве - состояние и перспективы / А.Н. Панин, Н.И. Малик, О.С. Илаев // Ветеринария. - 2012. - № 3. – С. 3-8.

4. Пробиотики и пребиотики в промышленном свиноводстве и птицеводстве: монография / В.С. Буяров, И.В. Червонова, Н.И. Ярован, Д.С. Учасов, О.Б. Сеин. – Орел: Орловский ГАУ, 2014. – 164с.

5. Черненко, В.В. Применение пробиотиков ситексфлор № 1 и ситексфлор № 5 для профилактики желудочно-кишечного тракта поросят / В.В. Черненко, Ю.Н. Черненко // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 2. - С.22-24.

6. Гамко, Л.Н. Пробиотики в кормлении свиней / Л.Н. Гамко, И.И. Сидоров, Т.Л. Талызина // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2012. - №11. - С.37-39.

7. Химический состав молозива и молока свиноматок при использовании в рационах пробиотика и сорбирующих пре-пробиотических добавок / А.В. Корниенко, В.Е. Улитко, Л.А. Пыхтина, Е.В. Савина // Зоотехния. - 2016. - № 3. - С.25-27.

8. Лифанова, Я.В. Влияние пробиотика «Тетралактобактерин» на морфобиохимические показатели крови телят на территории в повышенной плотностью загрязнения почвы 137Cs / Я.В. Лифанова, Е.В. Крапивина // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 2. - С.24-28.

9. Савина, Е.В. Морфобиохимический статус крови свиноматок и сохранность их при-

плода при использовании в рационах препробиотической добавки «Биокоретрон-форте» / Е.В. Савина, А.В. Корниенко, В.Е. Улитко // в сб. Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы VII Международной научно-практической конференции. – Ульяновск, 2016. - С.62-68.

10. Талызина, Т.Л. Физиолого-биохимическое обоснование эффективности использования добавки пробиотика при откорме свиней / Т.Л. Талызина, Л.Н. Гамко, В.Д. Анохина // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 3. - С.31-33.

11. Изучение биоаккумулирующей способности пробиотических препаратов при интоксикации лабораторных животных медью / Е.Ю. Исаякина, А.Н. Сизенцов, А.С. Бунина, А.С.

Шабо, Д.А. Овсянникова Д.А. // Известия Оренбургского государственного университета . - 2015. - №1. - С.147-149.

12. Мирошников, С.А. Роль нормальной микрофлоры в минеральном обмене животных / С.А. Мирошников, О.В. Кван, К.Н. Нуржанов // Вестник Оренбургского государственного университета. - 2010. - № 6 (112). - С.81-83.

13. Некоторые аспекты минерального обмена и продуктивность у молодняка свиней при скармливании пробиотических добавок / Т.Л. Талызина, Ю.С. Коптева, Л.Н. Гамко, Е.В. Крапивина // Зоотехния. - 2016. - № 5. - С.22-24.

14. Методы ветеринарно-клинической лабораторной диагностики: Справочник / И.П. Кондрахин, А.В. Архипов, В.И. Левченко и др.; Под ред. И.П. Кондрахина. – М.: КолосС., 2004. – 520 с.

## MACROELEMENT CONTENTS IN ORGANS AND TISSUES AND PRODUCTIVITY OF YOUNG PIGS WHEN FEEDING THEM WITH PROBIOTICS

Talyzina T. L.<sup>1</sup>, Gamko L. N.<sup>1</sup>, Kopteva Y. S.<sup>2</sup>

FSBEI HE Bryansk State Agrarian University

LLC "Bryansk meat-processing plant"

243365, Bryansk Region, Vygonichskiy District, Kokino v., Sovetskaya st., 2 a, tel.:89102357733, E-mail: tltalyzina@yandex.ru.

*Key words: sows, piglets, probiotic, serum, organs and tissues, mineral elements, potassium, magnesium, calcium, phosphorus.*

*We studied peculiarities of mineral metabolism of crossbred young pigs (Landras x Landshwain) when feeding them with probiotic additives Sitexflore. The experiments were carried out in the conditions of the pig-feeding complex of LLC "BMPPK" (Bryansk region). Introduction to the diet of nursing sows and suckling pigs (28 days) and weaning pigs (45 days) of Lactobacillus acidophilus + bifidum bacteria (Monday-Wednesday) and Bacillus subtilis (Thursday-Saturday) in the dose of 20 and 2 ml per head a day, respectively, had a positive effect on metabolism. The changes in the level of macroelements (potassium, magnesium, calcium and phosphorus) in the organs and tissues of the pigs of the experimental group in relation to the control group were studied. The following changes were stated: a significant ( $P < 0.05$ ) increase of magnesium in the liver by 2,25 times, of phosphorus in the cardiac muscle by 14,18% and potassium - by 4,30%, and a reduction of phosphorus in the spleen by 18,6% in the experimental group of piglets, which contributed to the increase of daily live weight gain, on average, by 10,1% during the experiment.*

### Bibliography

1. Gamko, L.N. Probiotics – to replace antibiotics: monograph. / L.N. Gamko, I.I. Sidorov, T.L. Talyzina, Y.N. Chernenok - Bryansk, 2015. – 136p.
2. Usage of new probiotic «Enzymsporoin» in piglet breeding / R.V. Nekrasov, M.G. Chabaev, I.M. Magomedaliev, A.A. Zelenchenkova, E.V. Glagoleva, M.I. Kartashov // Zootechnics. - 2016. - № 10. - P. 13-17.
3. Panin, A.N. Probiotics in animal breeding – present state and prospects / A.N. Panin, N.I. Malik, O.S. Ilayev // Veterinary Medicine. - 2012. - № 3. - P. 3-8.
4. Probiotics and prebiotics in industrial pig breeding and poultry farming: monograph / V.S. Buyarov, I.V. Chervonova, N.I. Yarovan, D.S. Uchasov, O.B. Sein. - Orel: Orel State Agrarian University, 2014. – 164p.
5. Chernenok, V.V. The application of probiotics Sitexflore № 1 and Sitexflore № 5 for preventive measures of the gastrointestinal tract of piglets / V.V. Chernenok, Y.N. Chernenok // Vestnik of Bryansk State Agricultural Academy. - 2013. - № 2. - P.22-24.
6. Gamko, L.N. Probiotics in pigs' feeding / L.N. Gamko, I.I. Sidorov, T.L. Talyzina // Feeding of farm animals and feed production. - 2012. - № 11. - P.37-39.
7. Chemical composition of colostrum and milk of sows when applying probiotics and sorbing pre-probiotic additives in rations / A.V. Kornienko, V.E. Ulitko, L.A. Pykhtina, E.V. Savina // Zootechnics. - 2016. - № 3. - P.25-27.
8. Lifanova, Y.V. Influence of the probiotic «Tetralactobacterin» on the morphobiochemical blood parameters of calves on the territory with increased density of soil contamination 137Cs / Y.V. Lifanova, E.V. Krapivina // Vestnik of Bryansk State Agricultural Academy. - 2013. - № 2. - P.24-28.
9. Savina, E.V. Morphobiochemical status of sows' blood and safety of their litter when using the pre-probiotic additive «Biocoretron-forte» in rations / E.V. Savina, A.V. Kornienko, V.E. Ulitko // in the digest: Agrarian science and education at the present stage of development: experience, problems and solutions. Materials of the VII International Scientific and Practical Conference. - Ulyanovsk, 2016. - P.62-68.
10. Talyzina, T.L. Physiological and biochemical substantiation of the effectiveness of using a probiotic supplement for pigfattening / T.L. Talyzina, L.N. Gamko, V.D. Anokhina // Vestnik of Bryansk State Agricultural Academy. - 2013. - № 3. - P.31-33.
11. Study of the bioaccumulating ability of probiotic medications in case of intoxication of laboratory animals with copper / E.Y. Isaykina, A.N. Sizentsov, A.S. Bunina, A.S. Shabo, D.A. Ovsyannikova // Izvestiya of Orenburg State University. - 2015. - №1. - P.147-149.
12. Miroshnikov, S.A. The role of normal microflora in animal mineral metabolism / S.A. Miroshnikov, O.V. Kvan, K.N. Nurzhanov // Vestnik of Orenburg State University. - 2010. - № 6 (112). - P.81-83.
13. Some aspects of mineral metabolism and productivity of young pigs when feeding them with probiotic supplements / T.L. Talyzina, Y.S. Kopteva, L.N. Gamko, E.V. Krapivina // Zootechnics. - 2016. - № 5. - P.22-24.
14. Methods of veterinary and clinical laboratory diagnostics: Handbook / I.P. Kondrakhin, A.V. Arkhipov, V.I. Levchenko et al; edited by I.P. Kondrakhina. - Moscow: KolosS., 2004. - 520 p.