

УДК 636.4:612.321.5

*В. А. САМСОНОВИЧ*

## **АКТИВНОСТЬ ЩЕЛОЧНОЙ ФОСФАТАЗЫ СОДЕРЖИМОГО И СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА У СВИНЕЙ**

*Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины,  
Витебск, Республика Беларусь, e-mail: agro-vesti@mail.ru*

*(Поступила в редакцию 29.12.2011)*

**Введение.** Возрастные анатомические и гистологические изменения желудочно-кишечного тракта у свиней оказывают влияние на его функциональную деятельность и отражаются не только на полноте переваривания и всасывания всех питательных веществ, но и на требованиях в отношении техники кормления, подбора кормов, способов их подготовки в связи с возрастом животных.

Пищеварительная система наиболее часто подвергается воздействию таких стрессовых факторов, как частые смены рациона, введение новых кормов, несбалансированное кормление. Поэтому при промышленном содержании у свиней, в силу вышеназванных обстоятельств, становится актуальной проблема перестройки функции и структуры желудочно-кишечного тракта в связи с высокой функциональной нагрузкой и в возрастном аспекте [1–3].

Одним из ферментов, участвующих в процессах пищеварения у свиней, является щелочная фосфатаза. Фермент локализуется прежде всего в костной ткани, паренхиме и стенках желчных протоков печени, проксимальных отделах извитых канальцев почек, предстательной железе, лактирующей молочной железе, клетках слизистой оболочки кишечника, плаценте, особенно много ее в растущих костях. Локализуясь в клеточной мембране, она участвует в осуществлении процесса транспорта биологически важных соединений. Щелочная фосфатаза присутствует в каждом органе: наиболее высокая удельная активность обнаружена в эпителии слизистой оболочки кишечника, эпителии канальцев почек, остеобластах, гепатоцитах и плаценте, но несмотря на это основным местом выработки щелочной фосфатазы являются энтероциты слизистой оболочки кишечника [4–6]. Оптимум ее действия находится в зоне pH 9–10. Щелочная фосфатаза гидролизует глюкофосфаты, фосфолипиды, фосфонуклеотиды. Доказано участие этого фермента в процессах всасывания углеводов, аминокислот, их транспорте через клеточные мембраны, фосфорилировании, синтезе гликогена и других процессах. В связи с этим изучение активности щелочной фосфатазы может служить важным критерием оценки интенсивности обмена веществ эпителиальных клеток слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта, участвующих в переваривании и всасывании [7].

Цель работы – изучение активности щелочной фосфатазы содержимого и слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта у свиней при промышленном содержании в различные возрастные периоды при интенсивных технологиях выращивания.

**Материалы и методы исследования.** Исследования проводили в ОАО «Агрокомбинат «Восход» Могилевской области и в лаборатории кафедры нормальной и патологической физиологии Витебской государственной академии ветеринарной медицины в 2009 г. Объектом исследования являлись свинки породы ландрас 30, 60, 80, 105, 130 и 180-дневного возраста. В каждой группе было по 9 клинически здоровых животных. Кормление свиней осуществляли полнорационными комбикормами согласно схеме, принятой на предприятии.

Материалом для исследования служило содержимое и слизистые оболочки желудка и кишечника свиней, полученные при убое животных.

Активность щелочной фосфатазы в содержимом и слизистой желудка и кишечника определяли с использованием стандартных наборов Alkaline phosphates “FL” (2005).

**Результаты и их обсуждение.** Проведенные исследования по изучению активности щелочной фосфатазы показали, что с возрастом она существенно изменяется. Так, в содержимом желудка активность этого фермента была наиболее высокой у свиней первых двух месяцев жизни и находилась в пределах  $21273 \pm 1507$  нкат/л (табл. 1). К 80-дневному возрасту произошло резкое снижение активности щелочной фосфатазы до  $1078 \pm 91$  нкат/л, в последующие возрастные периоды активность этого фермента существенно не изменялась.

Таблица 1. Активность щелочной фосфатазы в желудке у свиней, нкат/л

Возраст свиней, сут.	Содержимое	Слизистая
30	$21273,16 \pm 1507,03$	$18751,76 \pm 1460,27$
60	$17244,47 \pm 223,18$	$19188,21 \pm 1739,86$
80	$1077,61 \pm 91,34$	$1199,67 \pm 189,41$
105	$2105,56 \pm 42,11$	$1593,23 \pm 382,64$
130	$2278,78 \pm 32,15$	$1678,44 \pm 436,85$
180	$487,52 \pm 133,30$	$1949,91 \pm 533,12$

В слизистой оболочке желудка динамика изменения активности щелочной фосфатазы была аналогичной. Наиболее высокие значения отмечались у 30- и 60-дневных животных с последующим резким снижением у 80-дневных свиней. Критический период 60–80 сут. Достоверной разницы в активности этого фермента в содержимом и слизистой желудка не отмечалось.

В содержимом 12-перстной кишки высокое значение активности щелочной фосфатазы было у 30-дневных животных –  $24846 \pm 1703$  нкат/л (табл. 2). К 60-дневному возрасту этот показатель снизился на 26% ( $P < 0,05$ ). Значительное снижение активности произошло у 80-дневных свиней. Активность щелочной фосфатазы в этом возрасте составила  $3601 \pm 862$  нкат/л. Самые низкие значения активности отмечались в содержимом желудка 105- и 130-дневных свиней. У 180-дневных животных активность этого фермента находилась на уровне 80-дневных свиней.

Таблица 2. Активность щелочной фосфатазы в 12-перстной кишке у свиней, нкат/л

Возраст свиней, сут.	Содержимое	Слизистая
30	$24845,52 \pm 1703,42$	$18742,64 \pm 918,06$
60	$18596,23 \pm 1684,73^*$	$18077,55 \pm 863,88$
80	$3601,43 \pm 862,21$	$1112,71 \pm 268,49$
105	$1006,47 \pm 186,32$	$1153,00 \pm 41,31$
130	$1026,65 \pm 192,54$	$1199,04 \pm 44,45$
180	$3526,26 \pm 888,53$	$1697,85 \pm 577$

\*  $P < 0,05$ ; \*\*  $P < 0,01$ ; \*\*\*  $P < 0,001$ . То же для табл. 3.

Активность щелочной фосфатазы в слизистой 12-перстной кишки изменялась также, как и в содержимом. Достоверная разница между активностью содержимого и слизистой оболочки отмечалась в 30, 80 и 180-дневном возрасте. Наиболее критическим является период 60–80 сут.

В содержимом тощей кишки отмечалось постепенное снижение активности данного фермента в первые два месяца жизни. В этот период активность фермента была высокой ( $23182 \pm 1424$ )–( $16216 \pm 1593$ ) нкат/л. Самые низкие значения были у 80, 105 и 130-дневных свиней. К концу опыта произошло незначительное повышение активности до  $1579 \pm 193$  нкат/л.

В слизистой оболочке тощей кишки активность щелочной фосфатазы также была наиболее высокой у 30- и 60-дневных животных. В последующие возрастные периоды активность существенно снизилась и оставалась невысокой до конца опыта. Наиболее критическим периодом является возраст 60–80 сут.

В содержимом подвздошной кишки активность щелочной фосфатазы в ходе эксперимента снижалась. Самые высокие показатели отмечались у 30- и 60-дневных свиней – 22583±742 и 16277±1036 нкат/л соответственно. Резкое снижение активности произошло в 80-дневном возрасте, в дальнейшем ее значение существенно не изменялось.

В слизистой оболочке подвздошной кишки динамика активности щелочной фосфатазы повторяла таковую в содержимом: отмечалось снижение активности в ходе опыта со значительным колебанием у 80-дневных животных. Существенных различий в активности этого фермента в содержимом и слизистой не выявлено.

В содержимом слепой кишки активность щелочной фосфатазы была самой высокой у 30-дневных свиней – 26153±1502 нкат/л. К 60-дневному возрасту этот показатель снизился на 50% ( $P < 0,01$ ) (табл. 3).

Таблица 3. Активность щелочной фосфатазы в слепой кишке у свиней, нкат/л

Возраст свиней, сут.	Содержимое	Слизистая
30	26153,13±1501,97	22934,92±1374,24
60	13209,80±493,77**	12396,65±1376,26
80	1856,68±450,52	1517,55±151,39
105	2117,62±756,25	425,53±69,88
130	2235,68±833,41	427,68±71,97
180	708,50±74,06	2205,80±621,97

У 80-дневных животных отмечалось дальнейшее снижение активности этого фермента в содержимом слепой кишки. В этом возрасте значение активности составило 1857±451 нкат/л и в последующие возрастные периоды находилось примерно на таком же уровне.

Также изменялась активность фермента и в слизистой слепой кишки. На протяжении всего опыта активность щелочной фосфатазы была несколько выше в содержимом, чем в слизистой оболочке этого отдела кишечника.

В содержимом ободочной кишки активность щелочной фосфатазы также была высокой у 30-дневных свиней – 19629±2227 нкат/л. У 60-дневных животных активность снизилась на 30% ( $P < 0,05$ ). У 80, 105, 130 и 180-дневных свиней этот показатель был низким и находился в пределах (1918±146)–(1822±176) нкат/л.

В слизистой оболочке ободочной кишки отмечались аналогичные изменения активности щелочной фосфатазы. Наиболее высокими значения активности были у 30- и 60-дневных животных. В остальные периоды выявлена низкая активность этого фермента. Наиболее критическим был период 60–80 дней.

Сравнивая активность содержимого и слизистой оболочки ободочной кишки, следует отметить, что достоверные различия выявлены у 30- и 60-дневных животных. В эти возрастные периоды активность слизистой была выше активности содержимого ( $P < 0,05$ ).

Динамика изменения активности щелочной фосфатазы в содержимом и слизистой оболочке прямой кишки была аналогичной таковой в ободочной кишке. Наиболее высокие значения активности выявлены у 30- и 60-дневных свиней с последующим значительным уменьшением у животных других возрастов. Достоверные различия в активности этого фермента в содержимом и слизистой оболочке отмечались у 30- и 60-дневных свиней.

**Заключение.** Анализ активности щелочной фосфатазы в различных отделах ЖКТ показал, что наиболее высокой она была в тонком и начальных отделах толстого кишечника.

Сравнивая активность щелочной фосфатазы содержимого и слизистой оболочки ЖКТ у свиней в различные возрастные периоды, следует отметить, что в ходе всего эксперимента прослеживается четкая закономерность: самые высокие показатели отмечаются у свиней в первые 60 дней жизни, затем активность резко снижается и на невысоком уровне сохраняется до 180-дневного возраста. По нашему мнению, это объясняется тем, что наиболее активный рост и развитие организма поросят происходят именно в первые месяцы жизни, поэтому интенсивность процессов всасывания питательных веществ в этот период имеет большое значение.

Таким образом, начиная с 80-дневного возраста интенсивность процессов усвоения и всасывания питательных веществ у свиней значительно снижается. Критическим периодом перехода активности является возраст 60–80 дней, что нужно учитывать при выращивании свиней на промышленных предприятиях.

### Литература

1. *Смирнов, А. П.* Адаптация и продуктивность сельскохозяйственных животных: лекция / А. П. Смирнов, С. А. Пигалев / Саратовский СХИ им. Н. И. Вавилова. – Саратов, 1985. – 52 с.
2. *Ткачев, Е. З.* Физиология питания свиней / Е. З. Ткачев. – М.: Колос, 1981. – 239 с.
3. Физиология сельскохозяйственных животных: учеб. пособие / Ю. И. Никитин [и др.]; под ред. проф. Ю. И. Никитина. – Минск: Техноперспектива, 2006. – 463 с.
4. *Камышников, В. С.* Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике: в 2 т. / В. С. Камышников. – Т. 1. – 2-е изд. – Минск, 2002. – С. 294–295.
5. *Fox, S. J.* Human Physiology / S. J. Fox. – New York, 1999. – P. 704.
6. *Zubay, G.* Third Edition. / G. Zubay. – Dubu, 1983. – 1058 p.
7. Физиология кормления жвачных животных: практ. пособие / Н. С. Мотузко [и др.]. – Витебск: УО ВГАВМ, 2008. – 154 с.

*V. A. SAMSONOVICH*

### ACTIVITY OF ALKALINE PHOSPHATASE OF CONTENTS AND MUCOUS MEMBRANE OF THE GASTROINTESTINAL TRACT OF PIGS

#### Summary

The article states the results of research on the activity of alkaline phosphatase of contents and mucous membrane of the gastrointestinal tract of pigs when intensive technologies of rearing are used at different age periods. It is established, that the activity is the highest in the thin and first parts of the large intestine. The highest indices are observed at pigs in the first 60 days of life, then the activity reduces and remains at a low level up to 180 day old age. The critical period of the activity transition is the age of 60-80 days. It should be taken into account when pigs are reared at industrial enterprises.