

УДК 636.4.083:615.015.3

В. А. САМСОНОВИЧ

**ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ УГЛЕВОДНОГО И ЛИПИДНОГО ОБМЕНА
У СВИНЕЙ ПРИ СОДЕРЖАНИИ НА КРУПНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ
КОМПЛЕКСАХ**

Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины

(Поступила в редакцию 29.12.2011)

Введение. У сельскохозяйственных животных состояние углеводного обмена в значительной степени определяет интенсивность других видов обмена. Углеводы являются одним из главных элементов питания и основным источником энергии. Они способны к быстрой мобилизации, снабжают организм энергией и способствуют образованию жировых депо, при достаточном содержании в организме предохраняют белки от преждевременного распада. В зависимости от продуктивности и качества кормления углеводный обмен может значительно изменяться [1, 2].

Для растущих организмов особенно важным является учет особенностей взаимопревращений белков, жиров и углеводов. Известны основные пути взаимных превращений аминокислот, жирных кислот и глюкозы:

1) наиболее интенсивным является синтез жирных кислот из глюкозы (через ацетил-КоА) и глицерола через глицеральдегид-3-фосфат; это основной путь депонирования энергии при откармливании сельскохозяйственных животных;

2) вторым по интенсивности и важным при стрессе (например, при промышленном содержании животных) является синтез глюкозы из аминокислот (глюконеогенез), который идет через фосфоенолпируват;

3) менее значимыми являются пути синтеза жирных кислот из аминокислот (через ацетил-КоА) и синтез заменимых аминокислот из глюкозы путем восстановительного аминирования и трансаминирования;

4) слабо выражены процессы превращения жирных кислот в углеводы и практически нет превращений жирных кислот в аминокислоты.

Следовательно, имеется однонаправленность потока веществ в сторону липогенеза от углеводных и белковых источников через ацетил-КоА [3].

Липиды являются структурными компонентами животных и растительных клеток (фосфолипиды, холестерин). Питательная ценность липидов определяется высоким содержанием в них энергии, их калорийность в 2–3 раза выше, чем белков и углеводов. Переваримость липидов очень высока и зависит от их физико-химических свойств и состава жирных кислот, а также сбалансированности рациона по протеину, лимитирующим аминокислотам, минеральным веществам и другим компонентам. Липиды также обладают внекалорийным эффектом и при определенных условиях являются стимуляторами роста и продуктивности животных [4, 5].

Тенденция к максимальному повышению продуктивности животных и получению наибольшей прибыли за счет внедрения промышленных систем производства часто приводит к метаболической переориентации организма и нарушениям возрастной динамики обмена веществ. Эти нарушения являются причиной значительных прямых экономических потерь, снижают уровень продуктивности животных, их воспроизводительную способность, устойчивость организма к различным заболеваниям и, как следствие, снижают качество получаемой продукции [1, 6].

Многие авторы считают, что при интенсивных промышленных технологиях значительно возрастает физиологическая и нервная нагрузка на животных, снижаются их адаптационные возможности, увеличивается негативное воздействие стрессов. Поэтому при вынужденном убое животных со стрессовым синдромом или после перенесенных заболеваний, особенно у свиней, в большинстве случаев получают мясо низкого качества. Так, установлено, что влагоудерживающая способность мяса у свиней, откармливаемых на комплексе мощностью 108 тыс. голов, на 17,8% ниже, чем у животных, поступивших на мясокомбинат их личных хозяйств, и на 11,4% ниже, чем у свиней, выращенных на небольших фермах [7–10]. Поэтому требуется исследование основных показателей метаболизма у свиней, содержащихся на комплексах, для возможности своевременной коррекции или предупреждения развивающихся возрастных нарушений обмена веществ.

Цель работы – изучение возрастной динамики показателей углеводного и липидного обмена у свиней при содержании на крупных промышленных комплексах.

Материалы и методы исследования. Исследования проводили в ОАО «Агрокомбинат «Восход» Могилевской области и в лаборатории кафедры нормальной и патологической физиологии УО ВГАВМ. 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 служила кровь, которую получали при убое животных утром до кормления. В крови с помощью биохимического анализатора Enroliser были определены следующие показатели: содержание глюкозы – ферментативным методом; молочной кислоты – колориметрическим энзиматическим методом; общих липидов – в реакции с ортофосфорной кислотой и ванилином; триглицеридов – колориметрическим энзиматическим методом с глицерофосфорной оксидазой; холестерина – энзиматическим колориметрическим методом (РАР-метод).

Результаты и их обсуждение. Проведенные исследования показали, что содержание глюкозы в крови 30-дневных свиней составило $5,45 \pm 0,22$ ммоль/л (табл. 1). К 60-дневному возрасту произошло снижение этого показателя на 26%, а к 80-дневному – на 37% по сравнению с 30-дневными свиньями ($P < 0,05$). Самые низкие значения содержания глюкозы в крови отмечались у животных 80- и 105-дневного возраста и находились в пределах $(3,45 \pm 0,20) - (3,44 \pm 0,27)$ ммоль/л. У 130-дневных животных количество глюкозы увеличилось и составило $5,32 \pm 0,35$ ммоль/л. К концу опыта у 180-дневных свиней отмечалось снижение этого показателя на 22% по сравнению с предыдущим возрастом.

Т а б л и ц а 1. Содержание глюкозы и молочной кислоты у свиней, ммоль/л

Возраст свиней, сут	Глюкоза	Молочная кислота
30	$5,45 \pm 0,22$	$6,50 \pm 3,87$
60	$4,07 \pm 0,22$	$8,77 \pm 0,55$
80	$3,45 \pm 0,20^*$	$10,96 \pm 1,04^{**}$
105	$3,44 \pm 0,27$	$6,00 \pm 0,45$
130	$5,32 \pm 0,35$	$5,43 \pm 0,75$
180	$4,15 \pm 0,05$	$2,90 \pm 0,21$

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$. То же для табл. 2.

Динамика изменения содержания молочной кислоты была следующей: в течение первых 80 дней жизни отмечалось постепенное увеличение этого показателя с наибольшим значением у 80-дневных свиней. В последующие возрастные периоды уровень молочной кислоты снижался. Так, у 30-дневных животных этот показатель составил $6,50 \pm 3,87$ ммоль/л, к 60-дневному возрасту содержание молочной кислоты увеличилось на 33%, а к 80-дневному – на 50% ($P < 0,01$). В этом возрасте значение молочной кислоты в крови составило $10,96 \pm 1,04$ ммоль/л. К 105-дневному возрасту произошло снижение этого показателя на 46%, к 130-дневному – на 51%, а к 180-дневному – на 74% по сравнению с 80-дневными животными (см. табл. 1).

При сравнении содержания глюкозы и молочной кислоты в крови свиней в разные возрастные периоды следует отметить, что снижение уровня глюкозы приводило к повышению содержания молочной кислоты, и наоборот, повышение уровня глюкозы сопровождалось снижением концентрации молочной кислоты. Этот дисбаланс наиболее характерен для интервала 60–105 сут. Можно предположить, что в этом периоде гликолиз активирован. Это может быть следствием избыточной подвижности животных в закрытом станке и недостаточности аэрации, а также недостатка витаминов общего пути катаболизма, приводящего к преобладанию гликолиза над аэробными процессами (В₁, В₂, РР, В₆, липоевая кислота, пантотеновая кислота).

При исследовании показателей липидного обмена были получены следующие результаты.

Количество общих липидов в крови 30-дневных свиней составило 4,23±0,12 г/л (табл. 2). У 60-дневных животных этот показатель уменьшился на 44% ($P < 0,01$) и был наиболее низким в ходе исследований. К 80-дневному возрасту содержание общих липидов увеличилось и составило 4,77±0,14 г/л. У 105-дневных животных концентрация общих липидов находилась на уровне 30-дневных. Самое высокое количество общих липидов было обнаружено в крови 130-дневных свиней – 5,58±0,54 г/л. К концу опыта этот показатель был близок к значению 105-дневных животных.

Т а б л и ц а 2. Содержание общих липидов и холестерина в крови у свиней

Возраст свиней, сут	Общие липиды, г/л	Холестерин, ммоль/л
30	4,23±0,12	2,63±0,16
60	2,83±0,15**	1,46±0,09
80	4,77±0,14	2,37±0,10
105	4,16±0,18	2,06±0,16
130	5,58±0,54	2,77±0,13
180	4,00±0,04	2,20±0,03

В первые 60 дней жизни уровень триглицеридов у свиней находился в пределах (1,0±0,07)–(0,74±0,01) ммоль/л. К 80-дневному возрасту количество этих веществ увеличилось и составило 2,47±0,12 ммоль/л. У 105- и 130-дневных животных количество триглицеридов было на уровне 2,06±0,16 ммоль/л. У 180-дневных свиней этот показатель существенно снизился и был самым низким за весь период наблюдений.

Динамика изменения уровня холестерина в крови в целом напоминала динамику содержания общих липидов (см. табл. 2). Отмечалось три периода снижения данного показателя: в 60, 105 и 180-дневном возрасте. Наиболее низкие значения – 1,46±0,09 ммоль/л – отмечались у 60-дневных свиней.

Заключение. Анализируя полученные результаты по динамике показателей углеводного и липидного обмена, следует отметить, что их изменение зависит от возраста животных. В первые 60 дней жизни происходит снижение уровня глюкозы, общих липидов, триглицеридов и холестерина, значительно повышается уровень молочной кислоты. Наиболее критическими периодами по недостаточности глюкозы являются 80- и 105-дневный возраст свиней. В 180-дневном возрасте отмечается снижение показателей как углеводного, так и липидного обмена.

Нарушения обмена углеводов, по всей видимости, ведут к нарушениям показателей общих липидов, триглицеридов и холестерина в период 30–105 сут. Основной причиной этих изменений может быть нарушение образования и использования ацетил-КоА на путях распада углеводов и синтеза липидов.

Полученные результаты необходимо учитывать при составлении рационов и выращивании свиней в условиях крупных промышленных комплексов.

Литература

1. Ковзов, В. В. Особенности обмена веществ у высокопродуктивных коров: практ. пособие / В. В. Ковзов. – Витебск: УО ВГАВМ, 2007. – 161 с.
2. Максимюк, Н. Н. Физиология кормления животных: Теория питания, прием корма, особенности пищеварения / Н. Н. Максимюк, В. Г. Скопичев. – СПб.: Лань, 2004. – 256 с.

3. *Чиркин, А. А.* Биохимия / А. А. Чиркин, Е. О. Данченко. – М., 2010. – С. 520.
4. Физиология кормления жвачных животных: практ. пособие / Н. С. Мотузко [и др.]. – Витебск: УО ВГАВМ, 2008. – 154 с.
5. Физиология пищеварения у свиней: учеб.-метод. пособие / Ж. В. Вишневец [и др.]. – Витебск: УО ВГАВМ, 2008. – 66 с.
6. Физиология сельскохозяйственных животных: учеб. пособие / Ю. И. Никитин [и др.]; под ред. проф. Ю. И. Никитина. – Минск: Техноперспектива, 2006. – 463 с.
7. *Никитченко, И. Н.* Адаптация, стрессы и продуктивность сельскохозяйственных животных / И. Н. Никитченко, С. И. Плященко, А. С. Зеньков. – Минск: Ураджай, 1988. – 200 с.
8. *Плященко, С. И.* Экологические проблемы животноводческих комплексов / С. И. Плященко // Ветеринария. – 1990. – № 1. – С. 17–20.
9. Физиологические показатели животных: справочник / Н. С. Мотузко [и др.]. – Минск: Техноперспектива, 2008. – 103 с.
10. *Шейко, И. П.* Адаптационная способность свиней мясных генотипов при использовании их на промышленных комплексах / И. П. Шейко // Экология и животный мир. – 2009. – № 2. – С. 42–48.

V. A. SAMSONOVICH

AGE PECULIARITIES OF CARBOHYDRATE AND LIPID METABOLISM OF PIGS WHILE REARING THEM AT LARGE INDUSTRIAL ENTERPRISES

Summary

The article studies the dynamics of indices of carbohydrate and lipid metabolism of pigs while rearing them at large industrial enterprises. The research shows that within the first 60 days of living the level of glucose, lipids, triglycerides and cholesterol decreases, and the level of lactic acid increases. The most critical periods in respect of glucose insufficiency are 80 day age and 105 day age of pigs. At the age of 180 days the indices of carbohydrate metabolism as well as lipid metabolism decrease.