

В.И. ХАЛАК

ПОКАЗАТЕЛИ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА И ИХ СВЯЗЬ С КАЧЕСТВЕННЫМ СОСТАВОМ МЫШЕЧНОЙ И ЖИРОВОЙ ТКАНЕЙ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

ГУ «Институт сельского хозяйства степной зоны НААН Украины»

Установлено, что концентрация общих липопротеидов и содержание холестерина в сыворотке крови молодняка свиней составляет 777,78 мг% и 1,95 г/л соответственно.

Образцы мышечной ткани и подкожного жира молодняка свиней, у которых живая масса перед убоем составляла 95-125 кг (I и II подопытные группы), принадлежат к высокому и нормальному качеству с учётом влагоудерживающей способности, нежности, интенсивности окраски и содержания жира.

Достоверные коэффициенты корреляции установлены между содержанием фосфора в мышечной ткани и содержанием холестерина в сыворотке крови – $+0,654 \pm 0,2392$, потери при термической обработке и содержание холестерина в сыворотке крови – $-0,723 \pm 0,2185$, pH и концентрация общих липопротеидов в сыворотке крови – $+0,619 \pm 0,2484$.

Ключевые слова: молодняк свиней, биохимические показатели сыворотки крови, физико-химический состав и химические свойства мышечной ткани.

V.I. KHALAK

PARAMETERS OF LIPID METABOLISM AND THEIR RELATIONSHIP WITH THE QUALITATIVE COMPOSITION OF MUSCLE AND ADIPOSE TISSUE OF YOUNG PIGS

Institute of agriculture in steppe zone of NAAS of Ukraine

It is determined that the concentration of total lipoprotein and cholesterol content in the serum of young pigs is 777,78 mg% and 1,95 g/l, respectively.

Samples of muscle tissue and subcutaneous fat of young pigs that had 95-125 kg of live weight before slaughter (I and II experimental groups) belong to high and normal quality with regard to water-holding capacity, tenderness, intensity of color and fat content.

Reliable correlation ratios between phosphorus content in the muscle tissue and cholesterol content in serum - $+0,654 \pm 0,2392$, loss during heat treatment and cholesterol content in the serum - $-0,723 \pm 0,2185$, pH and concentration of total lipoprotein in serum - $+0,619 \pm 0,2484$.

Key words: young pigs, biochemical parameters of blood serum, physical and chemical composition and chemical properties of muscle tissue.

Введение. Дальнейшее повышения эффективности отрасли свиноводства в значительной степени зависит как от факторов совершенствования технологии содержания и кормления животных различных половозрастных групп, так и от внедрения инновационных методов оценки их продуктивных качеств. Важным элементом в зоотехнической работе является также поиск эффективных методов раннего про-

гнозирования качественного состава свинины [1-6].

Цель работы – изучить физико-химические свойства и химический состав длиннейшей мышцы спины и подкожного жира молодняка свиней с различной массой перед убоем, а также некоторые показатели липидного обмена; на основании полученных данных определить уровень корреляционных связей между указанными количественными признаками.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в условиях племенного репродуктора по разведению свиней крупной белой породы ООО «АФ «Держинец» Днепропетровской области, «Глобинский мясокомбинат» Полтавской области, лаборатории зоотехнического анализа Института свиноводства и АПП НААН Украины, в научно-исследовательском центре биобезопасности и экологического контроля ресурсов АПК Днепропетровского государственного аграрно-экономического университета.

Физико-химические свойства и химический состав длиннейшей мышцы спины и подкожного жира изучали согласно методическим рекомендациям по оценке мясной продуктивности, качества мяса и подкожного жира свиней [7, 8]. Комплексную оценку качества мяса молодняка свиней I (живая масса перед убоем составляла 95-105 кг, n=12) и II (живая масса перед убоем составляла 115-125 кг, n=12) подопытных групп определяли по методике А.М. Поливоды [8].

Содержание холестерина и концентрацию общих липопротеидов в сыворотке крови определяли ферментативным и нефелометрическим методами [9].

Биометрическую обработку полученных результатов исследований проводили по методике Е.К. Меркурьевой и др. [10].

Результаты эксперимента и их обсуждение. Результаты исследований показали, что у животных подопытной группы содержание холестерина равно $1,95 \pm 0,126$ ммоль/л, концентрация общих липопротеидов – $777,78 \pm 24,837$ мг% (таблица 1).

Таблица 1 – Биохимические показатели сыворотки крови молодняка свиней подопытной группы, n=24

| Показатели | Биометрические показатели | |
|---------------------------------------|---------------------------|-------|
| | $\bar{X} \pm Sx$ | Cv, % |
| Концентрация общих липопротеидов, мг% | $777,78 \pm 24,837$ | 15,64 |
| Содержание холестерина, ммоль/л | $1,95 \pm 0,126$ | 31,60 |

Образцы длиннейшей мышцы спины и подкожного жира животных I подопытной группы характеризовались следующими физико-

химическими свойствами и химическим составом: влагоудерживающая способность – $61,44 \pm 1,195$ %, интенсивность окраски – $73,50 \pm 2,986$ ед. экст. $\times 1000$, рН – $5,60 \pm 0,050$ единиц кислотности, нежность – $9,63 \pm 0,365$ с, содержание жира – $2,26 \pm 0,314$ %, содержание протеина – $21,63 \pm 0,503$ %, содержание кальция – $0,043 \pm 0,0018$ %, содержание фосфора – $0,121 \pm 0,0076$ % (таблица 2).

Таблица 2 – Физико-химические показатели мышечной ткани и подкожного жира животных I подопытной группы, n=12

| Показатель | Биометрический показатель | |
|--|---------------------------|-----------|
| | $\bar{X} \pm S\bar{x}$ | $C_v, \%$ |
| Физико-химические свойства длиннейшей мышцы спины | | |
| рН, единиц кислотности | $5,60 \pm 0,055$ | 3,44 |
| нежность, с | $9,63 \pm 0,365$ | 13,12 |
| влагоудерживающая способность, % | $61,44 \pm 1,195$ | 6,74 |
| интенсивность окраски, ед. экст. $\times 1000$ | $73,50 \pm 2,986$ | 14,07 |
| потери при термической обработке, % | $21,13 \pm 0,893$ | 14,64 |
| Химический состав длиннейшей мышцы спины, % | | |
| общая влажность | $75,00 \pm 0,621$ | 2,87 |
| содержание золы | $1,09 \pm 0,025$ | 8,13 |
| содержание протеина | $21,63 \pm 0,503$ | 8,06 |
| содержание жира | $2,26 \pm 0,314$ | 47,98 |
| содержание кальция | $0,043 \pm 0,0018$ | 14,62 |
| содержание фосфора | $0,121 \pm 0,0076$ | 21,73 |
| энергетическая ценность, ккал | $118,43 \pm 3,739$ | 10,93 |
| Физико-химический свойства подкожного сала | | |
| гигроскопическая влажность, % | $8,40 \pm 0,451$ | 18,62 |
| начальная температура плавления, °С | $27,26 \pm 0,171$ | 2,18 |
| конечная температура плавления, °С | $37,12 \pm 0,289$ | 2,70 |
| число рефракции | $1,4590$ | |

Потери при термической обработке образцов мышечной ткани составляют $21,13 \pm 0,893$ %, энергетическая ценность – $118,43 \pm 3,739$ ккал.

Гигроскопическая влажность подкожного сала составила $8,40 \pm 0,451$, начальная температура плавления – $27,26 \pm 0,171$, конечная температура плавления – $37,12 \pm 0,289$ °С.

Установлено, что образцы мышечной ткани молодняка свиней II подопытной группы характеризовались более высокими показателями рН (на 0,02 единицы кислотности; $t_d=0,34$; $P<0,95$), потери при термической обработке (на 1,28 %; $t_d=1,00$; $P<0,95$), содержание золы (на

0,08 %; $td=2,66$; $P>0,95$), содержание протеина (на 1,55 %; $td=2,21$; $P>0,95$), содержание жира (на 0,13 %; $td=0,18$; $P<0,95$), содержание кальция (на 0,004 %; $td=1,90$; $P<0,95$), содержание фосфора (на 0,01 %; $td=1,04$; $P<0,95$), энергетическая ценность (на 8,23 ккал; $td=1,32$; $P<0,95$) и конечная температура плавления подкожного сала (на 0,04 °C; $td=0,10$; $P<0,95$) (таблица 3).

Таблица 3 – Физико-химические показатели мышечной ткани и подкожного жира животных II подопытной группы, $n=12$

| Показатель | Биометрический показатель | |
|---|---------------------------|-----------|
| | $\bar{X} \pm S\bar{x}$ | $C_v, \%$ |
| Физико-химические свойства длиннейшей мышцы спины | | |
| pH, единиц кислотности | 5,62±0,019 | 1,20 |
| нежность, с | 9,42±0,449 | 15,42 |
| влагоудерживающая способность, % | 59,38±1,517 | 8,84 |
| интенсивность окраски, ед. экст.×1000 | 72,83±3,343 | 15,90 |
| потери при термической обработке, % | 22,41±0,916 | 14,16 |
| Химический состав длиннейшей мышцы спины, % | | |
| общая влажность | 73,07±0,551 | 2,61 |
| содержание золы | 1,17±0,025 | 7,50 |
| содержание протеина | 23,18±0,596 | 8,91 |
| содержание жира | 2,39±0,647 | 93,45 |
| содержание кальция | 0,047±0,0013 | 9,43 |
| содержание фосфора | 0,131±0,0060 | 15,88 |
| энергетическая ценность, ккал | 126,66±4,992 | 13,65 |
| Физико-химический свойства подкожного сала | | |
| гигроскопическая влажность, % | 8,19±0,248 | 10,42 |
| начальная температура плавления, °C | 27,00±0,150 | 1,93 |
| конечная температура плавления, °C | 37,16±0,233 | 2,17 |
| число рефракции | 1,4590 | |

Разница между подопытными группами животных по таким показателям как нежность, влагоудерживающая способность, интенсивность окраски, начальная влажность, гигроскопическая влажность и начальная температура плавления подкожного сала составила 0,21 с ($td=0,36$; $P<0,95$), 2,06 % ($td=1,06$; $P<0,95$), 0,67 ед. экст.×1000 ($td=0,14$; $P<0,95$), 1,93 % ($td=2,32$; $P>0,95$), 0,21 % ($td=0,41$; $P<0,95$), 0,26 °C ($td=1,18$; $P<0,95$). Число рефракции подкожного сала молодняка свиной I и II подопытной групп составило 1,4590.

Максимальные коэффициенты изменчивости физико-химических свойств и химического состава мышечной ткани и подкожного жира у

молодняка свиней выявлены по показателям «содержание жира» ($C_v=47,98-93,45\%$) и «содержание фосфора» ($C_v=15,88-21,73\%$).

Установлено, что количество достоверных коэффициентов корреляции между физико-химическими свойствами, химическим составом мышечной ткани и подкожного жира, а также биохимическими показателями сыворотки крови у молодняка свиней I и II подопытных групп составляет 13,9 % (таблица 4).

Таблица 4 – Корреляционные связи между физико-химическими свойствами, химическим составом мышечной ткани и подкожного жира, а также биохимическими показателями сыворотки крови молодняка свиней подопытных групп, $n=12$

| Показатели | | Группа | | | |
|------------|---|-----------------|------|----------------|------|
| x | y | I | | II | |
| | | r ± Sr | tr | r ± Sr | Tr |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 3 | 1 | -0,398±0,2901 | 1,37 | 0,619±0,2484* | 2,49 |
| | 2 | 0,182±0,3109 | 0,59 | -0,286±0,3030 | 0,94 |
| 4 | 1 | -0,110±0,3141 | 0,35 | -0,255±0,3058 | 0,83 |
| | 2 | -0,491±0,2755 | 1,78 | 0,726±0,2175** | 3,34 |
| 5 | 1 | 0,245±0,3066 | 0,80 | 0,712±0,2220** | 3,21 |
| | 2 | -0,528±0,2686 | 1,97 | -0,264±0,3050 | 0,87 |
| 6 | 1 | 0,228±0,3079 | 0,74 | 0,407±0,2889 | 1,41 |
| | 2 | 0,130±0,3135 | 0,41 | -0,297±0,3020 | 0,98 |
| 7 | 1 | 0,205±0,3095 | 0,66 | -0,227±0,3080 | 0,74 |
| | 2 | 0,356±0,2955 | 1,20 | 0,785±0,1959** | 4,01 |
| 8 | 1 | -0,009±0,3162 | 0,03 | 0,557±0,2626 | 2,12 |
| | 2 | -0,723±0,2185** | 3,31 | 0,122±0,3139 | 0,39 |
| 9 | 1 | -0,060±0,3157 | 0,19 | -0,458±0,2811 | 1,63 |
| | 2 | 0,496±0,2746 | 1,81 | 0,207±0,3094 | 0,67 |
| 10 | 1 | 0,107±0,3144 | 0,34 | -0,310±0,3006 | 1,03 |
| | 2 | 0,668±0,2353* | 2,84 | -0,069±0,3155 | 0,22 |
| 11 | 1 | -0,146±0,3128 | 0,47 | -0,289±0,3027 | 0,95 |
| | 2 | 0,318±0,2998 | 1,06 | 0,020±0,3162 | 0,06 |
| 12 | 1 | -0,148±0,3127 | 0,47 | -0,584±0,2567* | 2,28 |
| | 2 | 0,693±0,2280* | 3,04 | 0,401±0,2897 | 1,38 |
| 13 | 1 | 0,266±0,3048 | 0,87 | 0,102±0,3146 | 0,32 |
| | 2 | 0,702±0,2252* | 3,12 | 0,099±0,3147 | 0,31 |
| 14 | 1 | -0,049±0,3158 | 0,16 | -0,515±0,2711 | 1,90 |
| | 2 | 0,654±0,2392* | 2,73 | -0,012±0,3162 | 0,04 |

Продолжение таблицы 4

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|---|---------------|------|---------------|------|
| 15 | 1 | -0,143±0,3130 | 0,46 | 0,076±0,3153 | 0,24 |
| | 2 | -0,289±0,3027 | 0,95 | 0,048±0,3159 | 0,15 |
| 16 | 1 | -0,015±0,3162 | 0,05 | 0,087±0,3150 | 0,28 |
| | 2 | -0,024±0,3161 | 0,08 | 0,308±0,3009 | 1,02 |
| 17 | 1 | 0,420±0,2870 | 1,46 | -0,233±0,3075 | 0,76 |
| | 2 | -0,139±0,3132 | 0,44 | -0,174±0,3114 | 0,56 |
| 18 | 1 | 0,508±0,2724 | 1,87 | 0,325±0,299 | 1,09 |
| | 2 | 0,007±0,3162 | 0,02 | -0,130±0,3135 | 0,41 |

Примечание: 1 – концентрация общих липопротеидов в сыворотке крови, 2 – содержание холестерина, 3 – рН, 4 – нежность, 5 – влагоудерживающая способность мышечной ткани, 6 – интенсивность окраски мышечной ткани, 7 – содержание жира в мышечной ткани, 8 – потери при термической обработке, 9 – общая влажность, 10 – содержание золы, 11 – содержание протеина, 12 – содержание жира, 13 – содержание кальция, 14 – содержание фосфора, 15 – энергетическая ценность, 16 – гигроскопическая влажность подкожного жира, 17 – начальная температура плавления подкожного жира, 18 – конечная температура плавления подкожного жира, 19 – число рефракции, * - P>0,95, ** - P>0,99.

Количество положительных по направлению, но с различной силой коэффициентов корреляции между указанными признаками составляет 47,22 %.

Заключение:

1. Биохимические показатели сыворотки крови молодняка свиней (концентрация общих липопротеидов, содержание холестерина) соответствуют физиологической норме клинически здоровых животных.

2. Образцы мышечной ткани и подкожного жира молодняка свиней, у которых живая масса перед убоем составляла 95-125 кг (I и II подопытные группы) принадлежат к высокому и нормальному качеству с учётом влагоудерживающей способности, нежности, интенсивности окраски и содержания жира. Установлена высокая вариабельность по показателям содержания жира (47,98-93,45 %) и фосфора (15,89-21,73 %).

3. Количество положительных по направлению, но с различной силой коэффициентов корреляции между физико-химическими свойствами, химическим составом мышечной ткани и подкожного жира, а также биохимическими показателями сыворотки составляет в I и II подопытных группах 17, в том числе в границах от 0,007 до 0,330 – 52,95-58,84 %, от 0,331 до 0,667 – 29,41-23,52 %, от 0,668 и выше – 17,64-17,64 % соответственно.

Литература

1. Бажов, Г. М. Биотехнология интенсивного свиноводства / Г. М. Бажов, В. Н. Ком-

лацкий. – М. : Росагропромиздат, 1989. – 269 с.

2. Медведский, В. А. Современное представление о естественной резистентности животных / В. А. Медведский // *Международный аграрный журнал*. – 1998. – № 6. – С. 49-51.

3. Церенюк, О. М. Якість м'ясо-сальної продукції тварин із різною стресостійкістю / О. М. Церенюк // *Науково-технічний бюлетень № 100 / Інститут тваринництва НААН*. – Харків, 2009. – С. 491-496.

4. Гематологические показатели свиней разных генотипов / Е. В. Пронь [и др.] // *Современные проблемы интенсификации производства свинины* : сб. науч. тр. XIV междунар. науч.-практ. конф. по свиноводству. – Ульяновск, 2007. – Т. 1. – С. 325-329.

5. Neal, S. M. Selection to in crease litter size in swine a review / S. M. Neal // *Animal Science dep. Ser.* – 1989. - № 1. – P. 5-7.

6. McDale, J. E. Lysozyme in the hemolymph of the oyster / J. E. McDale, M. R. Tripp // *Crassostrea virginica J. invertebr. Pathol.* – 1967. - № 9. – P. 531-535.

7. Поливода, А. М. Методика оценки качества продукции убоя у свиней / А. М. Поливода, Р. В. Стробыкина, М. Д. Любецкий // *Методики исследований по свиноводству*. – Харьков, 1977. – С. 48-57

8. Поливода, А. М. Оцінка якості свинини за фізико-хімічними показниками / А. М. Поливода // *Свинарство*. – К. : Урожай, 1976. – Вип. 24. – С. 57-62.

9. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині : довідник / В. В. Влізло [та ін.]. – Львів : СПОЛОМ, 2012. – 767 с.

10. Генетика / Е. К. Меркурьева [и др.]. – М. : Агропромиздат, 1991. – 446 с.

(поступила 16.03.2015 г.)

УДК 637.524.2

В.Н. ХРАМОВА, О.Б. ГЕЛУНОВА, Д.О. ПОЛОРОТОВА

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ-AКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ КОЛБАСНЫХ ВАРЁНО-КОПЧЁНЫХ

**ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический
университет»**

В статье изложены материалы, посвящённые производству изделий колбасных варено-копчёных, с использованием растительных компонентов. Описаны преимущества использования семян экструдированного пророщенного нута и тыквенного порошка при производстве варено-копчёных колбас.

Ключевые слова: функциональное питание, варено-копченая колбаса, экструдированный нут, тыквенный порошок.

V.N. HRAMOVA, O.B. GELUNOVA, D.O. POLOROTOVA

USE OF BIOLOGICALLY ACTIVE AGENTS FOR MANUFACTURE OF COOKED AND SMOKED SAUSAGES

The article presents materials on production of cooked smoked sausages using plant ingre-