

УДК 636.4.082

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ТА ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ М'ЯЗОВОЇ ТКАНИНИ І ПІДШКІРНОГО САЛА МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ ЗАЛЕЖНО ВІД КОНЦЕНТРАЦІЇ КРЕАТИНІНУ ТА ГЛЮКОЗИ У СИРОВАТЦІ КРОВІ

В.І. Халак, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут сільського господарства степової зони НААН України

Наведено результати досліджень фізико-хімічного та хімічного складу найдовшого м'яза спини, підшкірного сала та деяких біохімічних показників сироватки крові молодняка свиней (концентрація креатиніну, концентрація глюкози).

Вступ. На сучасному етапі розвитку галузі свинарства прискорення селекційного процесу здійснюється як на основі роботи з вітчизняними породами, так і з використанням тварин зарубіжних генотипів. Актуальним питанням при цьому є дослідження та впровадження ефективних способів оцінки племінної цінності свиней, а також пошук біологічних маркерів раннього прогнозування продуктивних якостей [1–4]. Метою нашої роботи було дослідити концентрацію креатиніну та глюкози у сироватці крові молодняка свиней великої білої породи, фізико-хімічні та хімічні показники найдовшого м'яза спини та підшкірного сала, а також провести кореляційно-регресійний аналіз між кількісними ознаками, які були предметом наших досліджень.

Матеріали та методи досліджень. Експериментальну частину досліджень проведено в умовах племінного репродуктора з розведення свиней великої бі-

лої породи ТОВ "АФ "Держинець" Дніпропетровської області, науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету, м'ясокомбінату ТОВ "Глобінський м'ясокомбінат" Полтавської області, лабораторії зоотехнічного аналізу Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН України.

Відгодівлю молодняка свиней великої білої породи зарубіжної селекції проводили до досягнення живої маси 120 кг, дослідження біохімічних показників сироватки крові проводили у віці 6 місяців, концентрації креатиніну – за кольоровою реакцією Яффе, концентрацію глюкози – за допомогою о-толуїдину [5, 6].

Фізико-хімічні та хімічні показники найдовшого м'яза спини та підшкірного сала досліджували в лабораторії зоотехнічного аналізу Інституту свинарства і АПВ НААН України (атестат №111-09 від 21.07.2009 р.) [7, 8].



Біометричну обробку результатів досліджень проведено за методикою [9] з використанням програмованого модуля "Аналіз даних" в Microsoft Excel.

Результати досліджень. Встановлено, що у тварин піддослідної групи середній показник концентрації креатиніну в сироватці крові становить 148,68 мкмоль/л і коливається у межах від 118,72 до 182,35 мкмоль/л ($C_v=12,47\%$).

Зразки найдовшого м'яза спини та підшкірного сала характеризувалися такими фізико-хімічними та хімічними показниками: вміст жиру – 2,39%; рН – 5,62; вологоутримуюча здатність – 59,38%; інтенсивність забарвлення – 72,83 од. екст. $\times 1000$; ніжність – 9,42 с.

Показники "вміст загальної вологи", "вміст протеїну", "втрати при термічній обробці", "вміст фосфору", "вміст кальцію" та "енергетична цінність м'язової тканини" дорівнювали 73,07; 23,18; 22,41; 0,131; 0,047% і 126,66 ккал відповідно.

Початкова та кінцева температура плавлення підшкірного сала коливалася в межах від 27,0–37,2 °С. Показники "число рефракції підшкірного сала" та "вміст гігроскопічної вологи в підшкірному салі" знаходилися на рівні 8,19% та 1,4589 одиниць.

Результати досліджень фізико-хімічних та хімічних показників м'язової тканини піддослідних тварин залежно від концентрації креатиніну наведено у таблиці 1.

Встановлено, що зразки м'язової тканини та підшкірного сала у тварин з концентрацією креатиніну 118,72–131,57 мкмоль/л характеризувалися, порівняно з ровесниками, у яких даний інтер'єрний показник коливався у межах від 164,25 до 182,35 мкмоль/л, більшою вологоутримуючою здатністю (на 3,62%, $td=0,74$; $P<0,95$), рН (на 0,05 одиниць кислотності, $td=0,65$; $P<0,95$), втратами при термічній обробці (на 2,36 ккал,

$td=0,73$; $P<0,95$), вмістом фосфору (на 0,022, $td=2,84$; $P>0,95$) та гігроскопічною вологою підшкірного сала (на 1,38%, $td=2,83$; $P>0,95$). Проте за такими показниками як "ніжність", "інтенсивність забарвлення", "вміст загальної вологи" та "вміст кальцію" перевагу мали тварини з концентрацією креатиніну 164,25–182,35 мкмоль/л на 2,08 с ($td=2,94$; $P>0,95$), 7,68 од. екст. $\times 1000$ ($td=0,89$; $P<0,95$), 0,06% ($td=0,14$; $P<0,95$) та 0,004% ($td=3,84$; $P>0,95$).

Зразки свинини, одержані від тварин з концентрацією креатиніну 137,86–162,59 мкмоль/л, характеризувалися високою якістю за ніжністю (8,73 с) і вмістом жиру (3,17%) та мали більш високі протеїн (23,47%) і енергетичну цінність (135,16 ккал).

За фізико-хімічними показниками підшкірного сала (гігроскопічна волога підшкірного сала, початкова температура плавлення підшкірного сала, кінцева температура плавлення підшкірного сала, число рефракції підшкірного сала) суттєвої різниці між зразками м'язової тканини та підшкірного сала тварин з різною концентрацією креатиніну не встановлено. Коефіцієнт варіації фізико-хімічних та хімічних показників м'язової тканини та підшкірного сала, залежно від концентрації креатиніну, коливався у межах від 0,32 (вміст загальної вологи) до 96,12% (вміст жиру).

Результати досліджень, метою яких було вивчити зв'язок концентрації глюкози у сироватці крові з фізико-хімічними та хімічними показниками м'язової тканини та підшкірного сала свідчать, що зразки свинини, одержані від тварин з концентрацією глюкози 1,84–2,69 ммоль/л характеризувалися високою якістю за показниками "ніжність" (8,56 с) та "інтенсивність забарвлення" (79,00 од. екст. $\times 1000$) (табл. 2). За вмістом фосфору та енергетичною цінністю во-

Таблиця 1. Фізико-хімічні та хімічні показники м'язової тканини та підшкірного сала залежно від концентрації креатиніну у сироватці крові молодняка свиней піддослідної групи

Показник	Біометричні показники	Концентрація креатиніну, мкмоль/л		
		164,25–182,35	137,86–162,59	118,72–131,57
рН, од. кислотності	n	3	6	3
	$\bar{X} \pm Sx$	5,62±0,070	5,61±0,016	5,67±0,030
	Cv,%	2,16	0,73	0,93
Ніжність, с	$\bar{X} \pm Sx$	9,07±0,511	8,73±0,284	11,15±0,490
	Cv,%	9,75	7,96	16,93
Вологоутримуюча здатність, %	$\bar{X} \pm Sx$	59,07±2,393	57,89±1,958	62,69±4,238
	Cv,%	7,01	8,28	11,71
Інтенсивність забарвлення, од. екст. × 1000	$\bar{X} \pm Sx$	81,00±4,618	68,50±4,904	73,33±7,218
	Cv,%	9,87	17,53	17,05
Втрати при термічній обробці, ккал	$\bar{X} \pm Sx$	21,81±0,496	21,83±1,104	24,17±3,170
	Cv,%	3,93	12,39	22,71
Вміст загальної вологи, %	$\bar{X} \pm Sx$	74,33±0,140	71,84±0,838	74,27±0,376
	Cv,%	0,32	2,85	0,87
Вміст протеїну, %	$\bar{X} \pm Sx$	22,76±0,397	23,47±1,216	23,05±0,315
	Cv,%	3,02	12,69	2,37
Вміст жиру, %	$\bar{X} \pm Sx$	1,76±0,382	3,17±1,246	1,47±0,260
	Cv,%	37,45	96,12	30,56
Вміст кальцію, %	$\bar{X} \pm Sx$	0,050±0,0009	0,046±0,0021	0,046±0,0006
	Cv,%	3,03	10,99	9,96
Вміст фосфору, %	$\bar{X} \pm Sx$	0,122±0,0042	0,130±0,0088	0,144±0,0065
	Cv,%	5,91	16,50	19,87
Енергетична цінність, ккал	$\bar{X} \pm Sx$	118,86±1,976	135,16±8,867	117,48±2,565
	Cv,%	2,88	16,07	3,78
Гігроскопічна волога підшкірного сала, %	$\bar{X} \pm Sx$	7,58±0,367	8,11±0,350	8,96±0,321
	Cv,%	8,37	10,57	6,20
Початкова температура плавлення підшкірного сала, °С	$\bar{X} \pm Sx$	27,16±0,166	26,83±0,247	27,16±0,333
	Cv,%	1,06	2,25	2,12
Кінцева температура плавлення підшкірного сала, °С	$\bar{X} \pm Sx$	36,83±0,166	37,50±0,341	36,83±0,600
	Cv,%	0,78	2,23	2,82
Число рефракції підшкірного сала, одиниць	\bar{X}	1,4590	1,4590	1,4590



Таблиця 2. Фізико-хімічні та хімічні показники м'язової тканини та підшкірного сала залежно від концентрації глюкози у сироватці крові молодняка свиней піддослідної групи

Показник	Біометричні показники	Концентрація глюкози, ммоль/л		
		4,04–4,99	2,71–3,70	1,84–2,69
рН, од. кислотності	n	3	6	3
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	5,60±0,020	5,65±0,032	5,61±0,040
	Cv, %	0,64	1,41	1,23
Ніжність, с	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	10,07±1,468	9,53±0,395	8,56±0,589
	Cv, %	25,24	10,15	11,85
Вологоутримуюча здатність, %	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	56,25±1,790	62,43±2,098	56,44±2,625
	Cv, %	5,51	8,23	8,05
Інтенсивність забарвлення, од. екст. Ч000	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	65,33±8,089	73,50±4,971	79,00±3,055
	Cv, %	21,44	16,56	6,69
Втрати при термічній обробці, ккал	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	23,17±3,738	21,47±0,446	23,53±1,301
	Cv, %	27,94	5,09	9,57
Вміст загальної вологи, %	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	72,86±1,522	73,53±0,683	72,35±0,1249
	Cv, %	3,61	2,27	2,99
Вміст протеїну, %	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	24,53±1,167	21,90±0,517	24,41±1,354
	Cv, %	8,24	5,78	9,60
Вміст жиру, %	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	1,41±0,345	3,10±1,262	1,97±0,258
	Cv, %	42,32	99,63	22,64
Вміст кальцію, %	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	0,049±0,0012	0,046±0,0019	0,046±0,0038
	Cv, %	4,08	9,87	14,37
Вміст фосфору, %	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	0,123±0,0062	0,123±0,0047	0,155±0,0091
	Cv, %	8,67	9,35	17,96
Енергетична цінність, ккал	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	123,53±8,436	127,43±9,477	128,26±4,623
	Cv, %	11,82	18,21	6,24
Гігроскопічна волога підшкірного сала, %	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	8,61±0,241	8,02±0,432	8,11±0,470
	Cv, %	4,84	13,21	10,04
Початкова температура плавлення підшкірного сала, °С	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	27,00±0,500	26,91±0,153	27,16±0,333
	Cv, %	3,20	1,39	2,12
Кінцева температура плавлення підшкірного сала, °С	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	37,16±0,441	37,08±0,327	37,33±0,667
	Cv, %	2,05	2,16	3,09

ни переважали тварин, у яких концентрація глюкози коливалася у межах від 4,04 до 4,99 ммоль/л на 0,032 % ($td=2,940$ $P>0,95$) та 4,73 ккал ($td=0,49$; $P<0,95$). Різниця за вмістом протеїну та кальцію у м'язовій тканині між тваринами з максимальними (4,04–4,99 ммоль/л) та мінімальними (1,84–2,69 ммоль/л) показниками концентрації глюкози у сироватці крові дорівнювала 0,12% ($td=1,78$; $P<0,95$) та 0,003% ($td=0,76$; $P<0,95$).

Встановлено, що максимальні показники "рН", вологостримуюча здатність найдовшого м'яза спини", "вміст протеїну" та мінімальні значення "втрати при термічній обробці", "гігроскопічна волога підшкірного сала", "початкова температура плавлення підшкірного сала", "кінцева температура плавлення підшкірного сала" мали тварини, у яких концентрація глюкози коливалася в межах від 2,71–3,70 ммоль/л.

Певної закономірності щодо змін показника "число рефракції підшкірного сала" залежно від концентрації креатиніну та глюкози не встановлено.

Між показниками інтер'єру та ознаками, що характеризують фізико-хімічні та хімічні показники м'язової тканини і підшкірного сала піддослідних тварин достовірні коефіцієнти парної кореляції встановлено за наступними парами: вміст кальцію \times концентрація креатиніну – +0,549 ($tr=2,68$); вміст фосфору \times концентрація глюкози – -0,628 ($tr=2,55$); число рефракції підшкірного сала \times концентрація глюкози – -0,542 ($tr=2,26$) (табл. 3).

Кількість прямих коефіцієнтів кореляції між концентрацією креатиніну, концентрацією глюкози у сироватці крові молодняка свиней та фізико-хімічними і хімічними показниками м'язової тканини і підшкірного сала становить 40,0 і 26,6% відповідно.

Коефіцієнт прямолінійної регресії між фізико-хімічними та хімічними показниками м'язової тканини, підшкірного сала та біохімічними показниками сироватки крові піддослідних тварин (концентрація креатиніну, концентрація глюкози) наведено в таблиці 4.

Результати розрахунку прямолінійних коефіцієнтів регресії між ознаками, які були предметом наших досліджень, свідчать, що максимальні величини $R_{y/x}$ встановлено за наступними показниками: вологостримуюча здатність \times концентрація глюкози, інтенсивність забарвлення \times концентрація глюкози, енергетична цінність \times концентрація глюкози, $R_{y/x}$ – рН \times концентрація креатиніну, концентрація глюкози, ніжність \times концентрація креатиніну, вміст кальцію та фосфору \times концентрація креатиніну, концентрація глюкози, кінцева температура плавлення підшкірного сала \times концентрація креатиніну, число рефракції підшкірного сала \times концентрація креатиніну, концентрація глюкози.

Висновки

1. Біохімічних показники крові (концентрація креатиніну, концентрація глюкози) молодняка свиней піддослідної групи знаходяться в межах фізіологічної норми. За фізико-хімічними та хімічними показниками кількість зразків м'язової тканини, які належать до високої, нормальної та низької якості за вмістом жиру становить: 8,33, 74,97 і 16,7%; ніжністю – 8,33, 83,34 і 8,33%; вологостримуючою здатністю – 8,33; 83,34; і 8,33%; інтенсивністю забарвлення – 25,0; 75,0; і 0% відповідно.

2. Достовірні коефіцієнти парної кореляції з імовірністю $P>0,95$ встановлено за наступними парами: вміст кальцію – концентрація креатиніну (+0,549); вміст фосфору – концентрація глюкози (-0,628); число рефракції підшкірного сала \times концентрація глюкози (-0,542).

3. Максимальні показники прямолі-



Таблиця 3. Коефіцієнт парної кореляції між фізико-хімічними та хімічними показниками м'язової тканини, підшкірного сала та біохімічними показниками сироватки крові піддослідних тварин, n=12

Показник		Біометричні показники	
x	y	$r \pm S_r$	t_r
рН, одиниць кислотності	a	-0,466±0,2797	1,66
	б	-0,291±0,3025	0,96
Нижність, с	a	-0,418±0,2872	1,45
	б	0,072±0,3154	0,22
Вологоутримуюча здатність, %	a	-0,332±0,2982	1,11
	б	-0,324±0,2991	1,08
Інтенсивність забарвлення, од. екст. ×1000	a	0,340±0,2973	1,14
	б	-0,343±0,2970	1,15
Втрати при термічній обробці, ккал	a	-0,148±0,3127	0,47
	б	-0,113±0,3142	0,35
Вміст загальної вологи, %	a	-0,013±0,3162	0,04
	б	-0,070±0,3154	0,22
Вміст протеїну, %	a	0,111±0,3142	0,35
	б	0,284±0,3032	0,93
Вміст жиру, %	a	-0,042±0,3159	0,13
	б	-0,231±0,3076	0,75
Вміст кальцію, %	a	0,549±0,2043	2,68*
	б	0,211±0,3091	0,68
Вміст фосфору, %	a	-0,364±0,2945	1,23
	б	-0,628±0,2460	2,55*
Енергетична цінність, ккал	a	0,008±0,3162	0,02
	б	-0,126±0,3137	0,40
Гігроскопічна волога, підшкірного сала, %	a	-0,505±0,2729	1,85
	б	-0,062±0,3156	0,19
Початкова температура плавлення підшкірного сала, °С	a	0,260±0,3053	0,85
	б	-0,062±0,3156	0,19
Кінцева температура плавлення підшкірного сала, °С	a	0,107±0,3144	0,34
	б	0,046±0,3158	0,14
Число рефракції підшкірного сала, одиниць	a	-0,061±0,3156	0,19
	б	-0,542±0,2571	2,26*

Примітка: а – концентрація креатиніну мкмоль/л; б – вміст глюкози, ммоль/л; * - P>0,95.

нийного коефіцієнту регресії встановлено за ознаками інтенсивність забарвлення × концентрація глюкози – -4,129 (Rx/y) та число рефракції підшкірного сала × концентрація креатиніну – -11313,670 (Ry/x).

4. З метою покращення фізико-хімічних та хімічних показників свинини, по-

ряд з оптимізацією системи утримання та годівлі, необхідно систематично вести контроль фізіологічного стану тварин за ознаками інтер'єру.

Перспективи подальших досліджень. В умовах провідних племінних господарств та промислових комплексів з виробництва товарної свинини регіону

Таблиця 4. Коефіцієнт прямолінійної регресії між фізико-хімічними та хімічними показниками м'язової тканини, підшкірного сала та біохімічними показниками сироватки крові піддослідних тварин

Показник		Коефіцієнт регресії	
x	y	R _{x/y}	R _{y/x}
рН, одиниць кислотності	a	-0,002	-128,99
	б	-0,020	-4,178
Нижність, с	a	-0,033	-5,332
	б	0,109	0,047
Вологоутримуюча здатність, %	a	-0,094	-1,172
	б	-1,770	-0,059
Інтенсивність забарвлення, од. екст. × 1000	a	0,212	0,545
	б	-4,129	-0,028
Втрати при термічній обробці, ккал	a	-0,025	-0,866
	б	-0,372	-0,034
Вміст загальної вологи, %	a	-0,001	-0,126
	б	-0,139	-0,035
Вміст протеїну, %	a	0,012	0,999
	б	0,608	0,132
Вміст жиру, %	a	-0,005	0,348
	б	-0,538	-0,099
Вміст кальцію, %	a	0,000	2314,160
	б	0,001	46,432
Вміст фосфору, %	a	0,000	-323,020
	б	-0,014	-28,91
Енергетична цінність, ккал	a	0,007	0,009
	б	-2,265	-0,007
Гігроскопічна волога, підшкірного сала, %	a	-0,023	-10,967
	б	-0,034	-0,043
Початкова температура плавлення підшкірного сала, °С	a	0,007	9,238
	б	-0,034	-0,114
Кінцева температура плавлення підшкірного сала, °С	a	0,005	2,459
	б	0,039	0,054
Число рефракції підшкірного сала, одиниць	a	0,000	-11313,670
	б	0,000	-5598,840

Примітка: а – концентрація креатиніну, мкмоль/л; б – вміст глюкози, ммоль/л.

(Дніпропетровська, Кіровоградська, Харківська та Херсонська області) будуть проведені дослідження ознак інтер'єру свиней різних генотипів за умови викорис-

тання різних варіантів поєднання, а також пошук ефективних біологічних маркерів рівня адаптації та продуктивних якостей тварин зазначеного виду.

Література

1. Эйдригевич Е.В., Раевская В.В. Интерьер сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1966. – 207 с.



2. Березовский Н.Д, Онищенко А.А. Интерьерные показатели продуктивности чистопородных и гибридных свиней // Современные проблемы интенсификации производства свинины: Сб. науч. тр. Ульяновской государственной с.-х. академии. – Ульяновск, 2007. – Т.1: Разведение, селекция, генетика и воспроизводство свиней. – С. 313 – 315.
3. Furata S., Hashimoto T/ Participation and properties of 3 – hydroxyacyl coenzyme a dehydrogenase – binding protein from rat liver mitochondria // J. of biochemistry/ – 1995. – 118, №4. – P. 810–818.
4. Халак В.І. Ферменти сироватки крові молодняка свиней та їх зв'язок з якісними показниками свинини // Стратегічні напрямки сталого виробництва сільськогосподарської продукції на сучасному етапі розвитку аграрного комплексу України: Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів 22–23 травня 2014 року. – Дніпропетровськ: Акцент ПП, 2014. – С. 83–86.
5. Ветеринарна клінічна біохімія / В.І. Левченко, В.В.Влізла, І.П.Кондрахін та ін. / За ред. В.І.Левченка і В.Л.Галяса. – Біла Церква, 2002. – 400 с.
6. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині: Довідник / В.В.Влізла, Р.С.Федорук, І.Б.Ратич та ін. / За ред. В.В.Влізла. – Львів: СПОЛОМ, 2012. – 764 с.
7. Методические рекомендации по оценке мясной продуктивности, качества мяса и подкожного жира свиней. Протокол ОЖ ВАСХНИЛ №10 от 26.09.1986. – М., 1987. – 64 с.
8. Поливода А.М., Стробыкина Р.В., Любецкий М.Д. Методика оценки качества продукции убоя у свиней // Методики исследований по свиноводству. – Харьков, 1977. – С. 48–57.
9. Генетика / Е.К. Меркурьева, З.В. Абрамова, А.В.Бакай и др. – М.: Агропромиздат, 1991. – 446 с.

АННОТАЦІЯ

Халак В.І. Фізико-хімічні та хімічні показники м'язової тканини та підшкірного сала молодняка свиней в залежності від концентрації креатиніну та глюкози в сироватці крові // Біоресурси і природопольовання. – 2014. – 6, № 3–4. – С. 104–111.

Представлены результаты исследований физико-химического и химического состава самой длинной мышцы спины, подкожного сала и некоторых биохимических показателей сыворотки крови молодняка свиней (концентрация креатинина, концентрация глюкозы).

SUMMARY

V. Khalak. Physicochemical and chemical indexes of muscular tissue and hypodermic lard of sapling of pigs depending on a concentration to the kreatinine and glucose in the serum of blood // Biological Resources and Nature Management. – 2014. – 6, № 3–4. – P. 104–111.

Researches results of physicochemical and chemical composition of the longest muscle of back, hypodermic lard and also some biochemical indexes of serum of blood of sapling/pl of pigs (concentration to the kreatinine, concentration of glucose) are given.

Автор висловлює офіційну подяку співробітникам Науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету (Гаврилін П.М., Масюк Д.М., Єфімов В.Г.) та Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН (Волощук В.М., Баньковська І.Б.), які сприяли організації та проведенню наукових досліджень та надали поради з удосконалення рукопису.