

## ВИКОРИСТАННЯ ДЕЯКИХ БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КРОВІ ПРИ ОЦІНЦІ ЯКІСНОГО СКЛАДУ СВИНИНИ

*В.І. Халак*

*Інститут сільського господарства степової зони НААН*

*Наведено результати досліджень фізико-хімічного та хімічного складу найдовшого м'яза спини та підшкірного сала, а також деяких біохімічних показників сироватки крові молодняку свиней (вміст холестеролу, концентрація загальних ліпопротеїдів).*

*Достовірні коефіцієнти парної кореляції з імовірністю  $P > 0,95$ - $0,99$  встановлено за наступними парами: концентрація загальних ліпопротеїдів  $\times$  рН -  $+0,618 \pm 0,2486$ , концентрація загальних ліпопротеїдів  $\times$  вологоутримуюча здатність -  $+0,712 \pm 0,2220$ , вміст холестеролу  $\times$  ніжність -  $+0,726 \pm 0,2174$ , вміст холестеролу  $\times$  втрати при термічній обробці -  $+0,784 \pm 0,1963$ .*

**Ключові слова:** *молодняк свиней, фізико-хімічні показники, м'язова тканина, підшкірне сало, кореляція, регресія*

**Вступ.** Актуальним питанням в роботі зоотехніка – селекціонера, поряд з використанням традиційних методів оцінки племінної цінності тварин є пошук ефективних біологічних маркерів раннього прогнозування продуктивних якостей [1-4].

**Мета роботи** була дослідити вміст холестеролу та концентрацію загальних ліпопротеїдів у сироватці крові молодняку 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 є предметом досліджень.

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження проведено в умовах племінного репродуктора з розведення свиней великої білої породи ТОВ «АФ «Дзержинець» 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 молодняку свиней великої білої породи зарубіжної селекції проводили до досягнення живої маси 120 кг, дослідження біохімічних показників сироватки крові - у віці 6 місяців з урахуванням наступних

показників та методик: вміст холестеролу – ферментативним, концентрація загальних ліпопротеїдів – нефелометричним методами [5].

Зоотехнічний аналіз м'яса досліджували в лабораторії зоотехнічного аналізу Інституту свинарства і АПВ НААН України (атестат №111-09 від 21.07.2009 р.) згідно ДСТУ ISO 2917:2001 та методичних рекомендацій ВАСГНІЛ (1987) [6,7].

Біометричну обробку результатів досліджень проведено за методикою Є.К.Меркур'євої та ін. [8] з використанням програмованого модуля «Аналіз даних» в Microsoft Excel.

**Результати досліджень.** Встановлено, що вміст холестеролу та концентрація загальних ліпопротеїдів у тварин піддослідної групи у віці 6 місяців становить –  $1,94 \pm 0,121$  ммоль/л ( $C_v=31,31\%$ ) та  $778,88 \pm 23,849$  мг% ( $C_v=15,30\%$ ) відповідно.

За фізико-хімічними та хімічними показниками зразки найдовшого м'яза спини та підшкірного сала характеризувалися наступними показниками: вологоутримуюча здатність становила  $59,38 \pm 1,517\%$  ( $C_v=8,84\%$ ), інтенсивність забарвлення –  $72,83 \pm 3,343$  од. екст.  $\times 1000$  ( $C_v=15,90\%$ ), ніжність –  $9,42 \pm 0,419$  с ( $C_v=15,42\%$ ), вміст жиру –  $2,39 \pm 0,647\%$  ( $C_v=93,45\%$ ), рН -  $5,62 \pm 0,019$  одиниць кислотності ( $C_v=1,20\%$ ). Показники «вміст загальної вологи», «вміст протеїну», «втрати при термічній обробці», «вміст фосфору», «вміст кальцію» та «енергетична цінність м'язової тканини» дорівнювали  $73,07 \pm 0,551\%$  ( $C_v=2,61\%$ ),  $23,18 \pm 0,551\%$  ( $C_v=8,91\%$ ),  $22,41 \pm 0,916\%$  ( $C_v=14,161\%$ ),  $0,131 \pm 0,0060\%$  ( $C_v=15,88\%$ ),  $0,047 \pm 0,0012\%$  ( $C_v=9,43\%$ ) та  $126,66 \pm 4,992$  ккал ( $C_v=13,65\%$ ) відповідно.

Початкова та кінцева температура топлення підшкірного сала коливалася в межах від  $27,00 \pm 0,150$  ( $C_v=1,93\%$ ) до  $37,16 \pm 0,233$  °C ( $C_v=2,17\%$ ). Показник «число рефракції підшкірного сала», «вміст гігроскопічної вологи в підшкірному салі» знаходилися на рівні  $8,19 \pm 0,246\%$  ( $C_v=10,42\%$ ) та  $1,4589$  одиниць.

Результати досліджень фізико-хімічних та хімічних показників м'язової тканини та підшкірного сала піддослідних тварин залежно від вмісту холестеролу наведено у таблиці 1.

Встановлено, що максимальні показники вологоутримуючої здатності найдовшого м'яза спини, рН та інтенсивності забарвлення мали тварини, у яких вміст холестеролу коливався в межах від 1,29 до 1,57 ммоль/л -  $62,26 \pm 0,784\%$ ,  $5,68 \pm 0,043$  одиниць кислотності та  $74,33 \pm 7,881$  од. екст.  $\times 1000$  відповідно. Тварини класу розподілу за вмістом холестеролу М-

характеризувалися мінімальними показниками «ніжність», «вміст загальної вологи», «вміст протеїну», «вміст жиру», «вміст фосфору», «вміст кальцію», «гігроскопічна волога підшкірного сала», «початкова температура

Таблиця 1

**Фізико-хімічні та хімічні показники м'язової тканини та підшкірного сала піддослідних тварин залежно від вмісту холестеролу**

Ознаки та одиниці виміру	Біометричні показники	Клас розподілу за вмістом холестеролу		
		M <sup>+</sup>	M <sup>0</sup>	M <sup>-</sup>
		вміст холестеролу, ммоль/л		
		4,47	1,6-2,42	1,29-1,57
<b>Фізико-хімічний та хімічний склад найдовшого м'яза спини</b>				
вологоутримуюча здатність, %	n	1	8	3
	$\bar{X} \pm Sx$	57,36	58,56±2,178	62,26±0,784
	Cv,%	-	10,52	2,18
рН, одиниць кислотності	$\bar{X} \pm Sx$	5,61	5,61±0,022	5,68±0,013*
	Cv,%	-	1,11	1,32
	$\bar{X} \pm Sx$	61,0	73,75±4,117	74,33±7,881
інтенсивність забарвлення, од. екст. × 1000	Cv,%	-	15,79	18,36
	$\bar{X} \pm Sx$	30,49	21,59±0,823	21,91±0,489
	Cv,%	-	10,78	3,94
втрати при термічній обробці, ккал	$\bar{X} \pm Sx$	12,97	9,19±0,106	8,86±0,090*
	Cv,%	-	12,50	1,77
	$\bar{X} \pm Sx$	74,58	72,53±0,757	74,00±0,364
вміст загальної вологи, %	Cv,%	-	2,95	0,85
	$\bar{X} \pm Sx$	23,23	23,44±0,895	22,49±0,169
	Cv,%	-	10,80	1,30
вміст протеїну, %	$\bar{X} \pm Sx$	0,957	2,84±0,943	1,69±0,227
	Cv,%	-	93,77	23,32
	$\bar{X} \pm Sx$	113,46	131,95±5,766*	116,96±2,780
енергетична цінність, ккал	Cv,%	-	14,50	4,11
	$\bar{X} \pm Sx$	0,129	0,136±0,0083	0,120±0,0078
	Cv,%	-	17,33	11,22
вміст фосфору, %	$\bar{X} \pm Sx$	0,051	0,047±0,0014	0,045±0,0038
	Cv,%	-	8,29	14,35
	$\bar{X} \pm Sx$	8,46	8,37±0,305	7,61±0,493
гігроскопічна волога, %	Cv,%	-	10,30	11,22
	$\bar{X} \pm Sx$	27,5	27,00±0,211	26,83±0,166
	Cv,%	-	2,21	1,07
початкова температура плавлення, °С	$\bar{X} \pm Sx$	36,5	37,43±0,269*	36,65±0,213
	Cv,%	-	2,19	1,57
	$\bar{X}$	1,4589	1,4589	1,4589
число рефракції, одиниць				

**Фізико-хімічні та хімічні показники м'язової тканини та підшкірного сала піддослідних тварин залежно від концентрації загальних ліпопротеїдів**

Ознаки	Біометричні показники	Клас розподілу за концентрацією загальних ліпопротеїдів		
		M <sup>+</sup>	M <sup>0</sup>	M <sup>-</sup>
		концентрація загальних ліпопротеїдів, мг%		
		864,29-957,47	715,49-834,59	635,29-708,33
<b>Фізико-хімічний та хімічний склад найдовшого м'яза спини</b>				
вологоутримуюча здатність, %	n	5	4	3
	$\bar{X} \pm Sx$	63,08±2,185***	59,53±0,984	53,04±1,138
	Cv,%	7,74	3,30	3,71
рН, одиниць кислотності	$\bar{X} \pm Sx$	5,68±0,033*	5,60±0,010	5,58±0,026
	Cv,%	1,29	0,35	0,82
Інтенсивність забарвлення, од. ек×1000	$\bar{X} \pm Sx$	80,20±3,397	66,25±5,618	69,33±8,006
	Cv,%	9,47	16,96	20,00
втрати при термічній обробці, ккал	$\bar{X} \pm Sx$	21,19±0,280	24,80±2,245	21,25±1,547
	Cv,%	2,95	18,10	12,61
ніжність, с	$\bar{X} \pm Sx$	9,29±0,523	9,62±1,188	9,37±0,305
	Cv,%	12,60	24,69	5,64
вміст загальної вологи, %	$\bar{X} \pm Sx$	74,07±0,177	73,14±0,979	71,29±1,118
	Cv,%	0,83	2,67	3,51
вміст протеїну, %	$\bar{X} \pm Sx$	22,84±0,275	21,98±0,885	25,36±1,611
	Cv,%	2,69	8,05	11,00
вміст жиру, %	$\bar{X} \pm Sx$	1,52±0,110	3,73±1,903	2,08±0,238
	Cv,%	16,23	97,83	19,83
енергетична цінність, ккал	$\bar{X} \pm Sx$	116,98±1,596	133,65±13,726	133,48±5,403
	Cv,%	3,05	20,54	7,01
вміст фосфору, %	$\bar{X} \pm Sx$	0,132±0,011	0,141±0,0083	0,117±0,0038
	Cv,%	20,16	11,69	5,60
вміст кальцію, %	$\bar{X} \pm Sx$	0,054±0,0023	0,046±0,0018	0,050±0,0020
	Cv,%	11,50	7,48	6,97
<b>Фізико-хімічні показники підшкірного сала</b>				
гігроскопічна волога, %	$\bar{X} \pm Sx$	8,20±0,483	8,47±0,094	7,80±0,643
	Cv,%	13,17	2,22	14,27
початкова температура плавлення, °С	$\bar{X} \pm Sx$	27,10±0,187	27,00±0,288	26,83±0,441
	Cv,%	1,54	2,13	2,84
кінцева температура плавлення, °С	$\bar{X} \pm Sx$	37,00±0,116	37,12±0,515	37,50±0,169
	Cv,%	1,91	2,77	2,30
число рефракції, одиниць	$\bar{X}$	1,4589	1,4589	1,4588

**Коефіцієнт прямолінійної регресії між фізико-хімічними та хімічними показниками м'язової тканини, підшкірного сала та біохімічними показниками сироватки крові піддослідних тварин (вміст холестеролу, концентрація загальних ліпопротеїдів)**

Ознака		Коефіцієнт регресії	
X	y	R <sub>x/y</sub>	R <sub>y/x</sub>
вологоутримуюча здатність, %	вміст холестеролу, ммоль/л	1,6341	-0,0427
вологоутримуюча здатність, %	концентрація загальних ліпопротеїдів, мг%	0,0342	14,8091
pH, одиниць кислотності	вміст холестеролу, ммоль/л	-0,0229	-3,5707
pH, одиниць кислотності	концентрація загальних ліпопротеїдів, мг%	0,0003	993,3441
інтенсивність забарвлення, од. екст. × 1000	вміст холестеролу, ммоль/л	-4,0510	-0,0218
інтенсивність забарвлення, од. екст. × 1000	концентрація загальних ліпопротеїдів, мг%	0,0431	3,8415
ніжність, с	вміст холестеролу, ммоль/л	1,2433	0,4239
ніжність, с	концентрація загальних ліпопротеїдів, мг%	-0,0034	-19,1688
вміст протеїну, %	вміст холестеролу, ммоль/л	-0,1680	-0,0283
вміст протеїну, %	концентрація загальних ліпопротеїдів, мг%	-0,0059	-16,3924
вміст жиру, %	вміст холестеролу, ммоль/л	0,0528	-0,0076
вміст жиру, %	концентрація загальних ліпопротеїдів, мг%	-0,0059	-14,0891
енергетична цінність, ккал	вміст холестеролу, ммоль/л	-0,2530	-0,0006
енергетична цінність, ккал	концентрація загальних ліпопротеїдів, мг%	-0,0843	-3,1447
вміст фосфору, %	вміст холестеролу, ммоль/л	0,0024	3,9620
вміст фосфору, %	концентрація загальних ліпопротеїдів, мг%	0,0000	525,6810
вміст кальцію, %	вміст холестеролу, ммоль/л	0,0019	85,1123
вміст кальцію, %	концентрація загальних ліпопротеїдів, мг%	0,0000	-15957,8000
концентрація загальних ліпопротеїдів, мг%	вміст холестеролу, ммоль/л	-63,7261	-0,0038

плавлення підшкірного сала» та «кінцева температура плавлення підшкірного сала». Показник «число рефракції підшкірного сала», незалежно від вмісту холестеролу дорівнював 1,4589 одиниць.

Достовірну різницю між середніми арифметичними двох вибірових сукупностей ( $M^0$ ,  $M$ ) з імовірністю  $P > 0,95$  встановлено за pH - 0,07 одиниць кислотності ( $td=2,80$ ), ніжністю - 0,33 с ( $td=2,37$ ), енергетичною

цінністю – 14,99 ккал ( $td=2,34$ ), кінцевою температурою плавлення підшкірного сала – 0,78 °C ( $td=2,27$ ).

Залежно від концентрації загальних ліпопротеїдів спостерігаються наступні зміни щодо фізико – хімічних та хімічних показників м'язової тканини та підшкірного сала (табл. 2).

Тварини класу  $M^+$  (864,29 - 957,47 мг%), порівняно з ровесниками класу  $M^-$  (635,29-708,33 мг%) характеризувалися більшими показниками вологоутримуючої здатності на 10,04% ( $td=4,24$ ;  $P>0,999$ ), рН – на 0,1 одиниць кислотності ( $td=2,50$ ;  $P>0,95$ ), інтенсивності забарвлення - на 10,87 од. екст.  $\times 1000$  ( $td=1,25$ ;  $P<0,95$ ), ніжності – на 0,08 с ( $td=0,13$ ;  $P<0,95$ ), вмісту загальної води – на 2,78% ( $td=2,46$ ;  $P>0,95$ ), вмісту кальцію – на 0,004 % ( $td=1,33$ ;  $P<0,95$ ). За кінцевою температурою плавлення підшкірного сала різниця між групами ( $M^+$ ,  $M^-$ ) становить 0,5°C ( $td=2,50$ ;  $P>0,95$ ). Максимальними показниками «втрати при термічній обробці», «вміст жиру», «енергетична цінність», «вміст фосфору» та «вміст гігроскопічної води в підшкірному салі» характеризувався молодняк свиней у яких концентрація загальних ліпопротеїдів коливалася в межах від 715,49 до 834,59мг% ( $M^0$ ).

Коефіцієнт кореляції між біохімічними показниками сироватки крові молодняку свиней піддослідної групи «вміст холестеролу» та «концентрація загальних ліпопротеїдів» характеризується як середній за силою та зворотній за напрямком -  $-0,495\pm 0,2748$  ( $tr=1,79$ ;  $P<0,95$ ).

Достовірні коефіцієнти парної кореляції встановлено за наступними парами: концентрація загальних ліпопротеїдів  $\times$  рН -  $+0,618\pm 0,2486$  ( $tr=2,48$ ), концентрація загальних ліпопротеїдів  $\times$  вологоутримуюча здатність -  $+0,712\pm 0,2220$  ( $tr=3,20$ ), вміст холестеролу  $\times$  ніжність -  $+0,726\pm 0,2174$  ( $tr=3,33$ ), вміст холестеролу  $\times$  втрати при термічній обробці -  $+0,784\pm 0,1963$  ( $tr=3,99$ ), концентрація загальних ліпопротеїдів  $\times$  вміст кальцію -  $-0,584\pm 0,2566$  ( $tr=2,27$ ). Коефіцієнт прямолінійної регресії між фізико-хімічними та хімічними показниками м'язової тканини, підшкірного сала та біохімічними показниками сироватки крові піддослідних тварин (вміст холестеролу, концентрація загальних ліпопротеїдів) наведено в таблиці 3.

Між показниками інтер'єру та ознаками, що характеризують фізико-хімічні та хімічні показники м'язової тканини і підшкірного сала піддослідних тварин.

Перспективи подальших досліджень. В умовах провідних племінних господарств Результати розрахунку прямолінійних коефіцієнтів регресії між ознаками, які були предметом наших досліджень свідчать, що максимальну

величину  $R_{x/y}$  та  $R_{y/x}$  встановлено за наступними показниками: концентрація загальних ліпопротеїдів  $\times$  вміст холестеролу та вміст кальцію  $\times$  концентрація загальних ліпопротеїдів - 4,0510 од. екст.  $\times$  1000 та 15957,800 мг% відповідно. Із зміною вмісту холестеролу на 1 ммоль/л концентрації загальних ліпопротеїдів змінюється в середньому на 63,7261 мг%. За умови, що концентрація загальних ліпопротеїдів зміниться на 1 мг% вміст холестеролу зміниться в середньому на 0,0038 ммоль/л. та промислових комплексів з виробництва товарної свинини регіону (Дніпропетровська, Харківська, Донецька, Херсонська області) будуть проведені дослідження ознак інтер'єру свиней різних генотипів за умови використання різних варіантів поєднання, а також пошук ефективних біологічних маркерів продуктивних якостей тварин зазначеного виду.

Вдячність. Автор висловлює офіційну подяку співробітникам Науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету та Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН, які сприяли організації та проведенню наукових досліджень, надали поради з удосконалення рукопису.

### Висновки

Дослідження біохімічних показників крові (вміст холестеролу, концентрація загальних ліпопротеїдів) молодняку свиней піддослідної групи свідчать, що вони знаходяться в межах фізіологічної норми. За фізико-хімічними та хімічними показниками зразки м'язової тканини та підшкірного сала належать до нормальної якості.

З метою прискорення селекційно-племінної роботи, метою якої є покращення якісного складу свинини використовувати результати досліджень вмісту холестеролу та концентрація загальних ліпопротеїдів в сироватці крові ( $r=-0,584$  -  $+0,784$ ).

### Література

1. Березовский Н.Д. Интерьерные показатели продуктивности чистопородных и гибридных свиней /Н.Д.Березовский, А.А.Онищенко// Современные проблемы интенсификации производства свинины: сб. науч. тр. / Ульяновская государственная с.-х. академия. – Ульяновск, 2007. – Т.1: Разведение, селекция, генетика и воспроизводство свиней. – С. 313 – 315.
2. Furata S. Participation and properties of 3 – hydroxyacyl coenzyme a dehydrogenase – binding protein from rat liver mitochondria // S. Furata, T. Hashimoto// L. Of biochemistry/ - 1995. - Т. 118-№4. – P. 810-818.
3. Халак В.І. Ферменти сироватки крові молодняку свиней та їх зв'язок з якісними показниками свинини /В.І.Халак// 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.

4. Эйдригевич Е.В. Интерьер сельскохозяйственных животных / Е.В.Эйдригевич, В.В.Раевская. – М.:Колос, 1966. – 207 с.
5. Левченко В.І. Ветеринарна клінічна біохімія /В.І. Левченко, В.В.Влізло, І.П.Кондрахін та ін.; За ред. В.І.Левченка і В.Л.Галяса. – Біла Церква, 2002. – 400 с.
6. Методические рекомендации по оценке мясной продуктивности, качества мяса и подкожного жира свиней.-М.:, 1987. – 64 с. Протокол ОЖ ВАСХНИЛ №10 от 26.09.1986.
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. Меркурьева Е.К. Генетика /Е.К. Меркурьева, З.В. Абрамова, А.В.Бакай и др. – М.: Агропромиздат, 1991. – 446 с.

***Халак В.И. Использование некоторых биохимических показателей крови при оценке качественного состава свинины***

*Приведены результаты исследований физико-химического и химического состава длиннейшей мышцы спины и подкожного сала, а также некоторых биохимических показателей сыворотки крови молодняка свиней (содержание холестерина, концентрация общих липопротеидов). Достоверные коэффициенты парной корреляции с вероятностью  $P > 0,95-0,99$  установлены по следующим парам: концентрация общих липопротеидов  $\times$  рН -  $+0,618 \pm 0,2486$ , концентрация общих липопротеидов  $\times$  влагоудерживающая способность -  $+0,712 \pm 0,2220$ , содержание холестерина  $\times$  нежность -  $+0,726 \pm 0,2174$ , содержание холестерина  $\times$  потери при термической обработке -  $+0,784 \pm 0,1963$ .*

***Ключевые слова:*** *молодняк свиней, физико-химические показатели, мышечная ткань, подкожное сало, корреляция, регрессия*

***Halak V.I. Use of some biochemical parameters of blood in assessing the qualitative composition of pork.***

*The results of studies of physico-chemical and chemical composition of the longest back muscle and subcutaneous fat, as well as some biochemical parameters of blood serum of young pigs (the content of cholesterol, the concentration of total lipoprotein) are given.*



*Significant coefficients of pair correlation with probability  $P > 0,95-0,99$  were installed for the following pairs: the concentration of total lipoprotein  $\times$  pH  $+0,618 \pm 0,2486$ , the concentration of total lipoprotein  $\times$  moisture ability  $+0,712 \pm 0,2220$ , the content of cholesterol  $\times$  tenderness -  $+0,726 \pm 0,2174$ , the content of cholesterol  $\times$  loss during heat treatment -  $+0,784 \pm 0,1963$ .*

**Keywords:** *young pigs, physical-chemical characteristics, muscle, subcutaneous fat, correlation, regression*