





original article | UDC 636.4.082.43 | doi: 10.31210/visnyk2021.02.18

VARIABILITY AND ASSOCIATIVE RELATIONSHIP OF SOME BIOCHEMICAL INDICATORS OF BLOOD SERUM AND PHYSICAL-CHEMICAL PROPERTIES OF LARGE WHITE BREED STORES' MUSCLE TISSUE
V. I. Khalak^{1*}B. V. Gutyj²M. O. Il'chenko³S. U. Smyslov³ORCID  [0000-0002-4384-6394](https://orcid.org/0000-0002-4384-6394)ORCID  [0000-0002-5971-8776](https://orcid.org/0000-0002-5971-8776)ORCID  [0000-0003-0163-1384](https://orcid.org/0000-0003-0163-1384)ORCID  [0000-0002-8956-7753](https://orcid.org/0000-0002-8956-7753)
¹ State Institution the Institute of Grain Crops of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, 14, Vernadskoho str., Dnipro, 49009, Ukraine,

² Stepan Gzhytskyj Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies, 50, Pekarska Str., Lviv, 79010, Ukraine

³ Institute of Pig Breeding and Agro-Industrial Production of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, 1, Shvedska Mohyla str., Poltava, 36013, Ukraine

*Corresponding author

E-mail: v16kh91@gmail.com, mariia1984poltava@gmail.com

How to Cite

Khalak, V. I., Gutyj, B. V., Il'chenko, M. O., & Smyslov, S. U. (2021). Variability and associative relationship of some biochemical indicators of blood serum and physical-chemical properties of Large White breed stores' muscle tissue. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (2), 152–157. doi: 10.31210/visnyk2021.02.18

The paper presents the results of studies of some biochemical parameters of blood serum and physical-chemical properties of muscle tissue of Large White breed stores; the main biometric parameters that characterize the variability of traits and their correlation were calculated. The experimental part of the research was conducted in agricultural formations of Dnipropetrovsk region ("Agro-firm Dzerzhynets" LLC, and "Agro-firm Vidrodzhennia" LLC), "Hlobyne meat-packing plant" LLC in Poltava region, the Research center of biosafety and environmental control of agro-industrial resources of Dnipro State Agrarian and Economic University, the Laboratory of zoo-chemical analysis of the Institute of Pig Breeding and Agro-Industrial Complex of the NAAS, and the Laboratory of animal husbandry of the Institute of Grain Crops of the NAAS of Ukraine. Control fattening of young pigs was carried out in agricultural formations according to the generally accepted requirements (M. D. Berezovsky, I. V. Khatko, 2005). The content of total protein (g/l), urea content (mmol/l), aspartateaminotransferase (AsAT) (mmol/h/l), alanineaminotransferase (AlAT), (mmol/h/l), as well as alkaline phosphatase (units/l) (V. V. Vlizlo et al., 2012) were studied. In muscle tissue samples, the following parameters were investigated: moisture retaining power (%), coloring intensity (units of ext. × 1000), active acidity (pH) (units of acidity), tenderness (c), and losses during heat treatment (boiling down) (%). Biometric processing of the obtained data was performed according to the methods of G.F. Lakin (1990). It has been found that the blood serum biochemical parameters of the young pigs of Large White breed correspond to the physiological standard of clinically healthy animals. The number of high quality samples concerning moisture retaining power, %, coloring intensity, units. ext. × 1000, and tenderness, c ranged from 12.0 to 16.0 %. Coefficient of variation of the blood serum biochemical parameters and physical-chemical properties of the longest back muscle in animals of the experimental group ranged from 2.49 (active acidity (pH), units of acidity) to 27.06 % (aspartateaminotransferase (AsAT) activity, mmol/h/l). The reliable indicators of the correlation coefficient were established between the following pairs of features: alanineaminotransferase (AlAT) activity × active acidity (pH) ($r = +0.443$, $tr = 2.37$), alkaline phosphatase activity × coloring intensity, units ext. ($r = -0.483$, $tr = 2.65$).

Key words: young pigs (stores), breed, blood serum biochemical parameters, the longest back muscle, physical-chemical properties, variability, correlation.

МІНЛИВІСТЬ ТА АСОЦІАТИВНИЙ ЗВ'ЯЗОК ДЕЯКИХ БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ СИРОВАТКИ КРОВІ І ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ М'ЯЗОВОЇ ТКАНИНИ МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ ВЕЛИКОЇ БІЛОЇ ПОРОДИ

В. І. Халак¹, Б. В. Гутий², М. О. Ільченко³, С. Ю. Смилов³

¹ Державна установа «Інститут зернових культур НААН», м. Дніпро, Україна

² Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, м. Львів, Україна

³ Інститут свинарства і АПВ НААН, м. Полтава, Україна

У роботі наведено результати досліджень деяких біохімічних показників сироватки крові та фізико-хімічних властивостей м'язової тканини молодняку свиней великої білої породи, розраховано основні біометричні параметри, що характеризують мінливість ознак та їхній кореляційний зв'язок. Експериментальну частину досліджень проведено в агроформуваннях Дніпропетровської області (ТОВ «АФ «Держжинець», ТОВ «АФ «Відродження»), Полтавської області (ТОВ «Глобинський м'ясокомбінат»), науково-дослідному центрі біобезпеки і екологічного контролю ресурсів АПК Дніпровського державного аграрно-економічного університету, лабораторії зоохімічного аналізу Інституту свинарства і АПВ НААН, лабораторії тваринництва ДУ Інститут зернових культур НААН України. Контрольну відгодівлю молодняку свиней проводили в умовах агроформувань згідно із загальноприйнятими вимогами (М. Д. Березовський, І. В. Хатько, 2005). У сироватці крові досліджували вміст загального білка (г/л), вміст сечовини (ммоль/л), активність аспаратамінотрансферази (АсАТ) (ммоль/год/л), аланінамінотрансферази (АлАТ), (ммоль/год/л), а також лужної фосфатази (од./л) (В. В. Влізло та ін., 2012). У зразках м'язової тканини досліджували такі показники: вологоутримуюча здатність (%), інтенсивність забарвлення (од. екст. × 1000), активна кислотність (рН) (од. кислотності), ніжність (с), втрати при термічній обробці (уварюваність) (%). Біометричну обробку одержаних даних проводили за методиками Г. Ф. Лакіна (1990). Встановлено, що біохімічні показники сироватки крові молодняку свиней великої білої породи відповідають фізіологічній нормі клінічно здорових тварин. Кількість зразків високої якості за показниками «вологоутримуюча здатність, %», «інтенсивність забарвлення, од. екст. × 1000» та «ніжність, с» коливається від 12,0 до 16,0 %. Коефіцієнт варіації біохімічних показників сироватки крові і фізико-хімічні властивості найдовшого м'яза спини у тварин піддослідної групи коливається в межах від 2,49 (активна кислотність (рн), одиниць кислотності) до 27,06 % (активність аспаратамінотрансферази (АсАТ), ммоль/год/л). Достовірні показники коефіцієнту кореляції встановлено між такими парами ознак: активність аланінамінотрансферази (АлАТ) × активна кислотність (рН) ($r=+0,443$, $tr=2,37$), активність лужної фосфатази × інтенсивність забарвлення, од. екст. ($r=-0,483$, $tr=2,65$).

Ключові слова: молодняк свиней, порода, біохімічні показники сироватки крові, найдовший м'яз спини, фізико-хімічні властивості, мінливість, кореляція.

Вступ

Використання нових технологій у свинарстві з урахуванням продуктивного потенціалу кожної тварини дає змогу певною мірою використати її генетично закладені можливості. Врахування індивідуальних особливостей організму свиней у селекційній роботі дає змогу покращити їхні породні якості з успадкуванням господарсько-корисних ознак [1, 3]. Інтенсифікація селекційного процесу в галузі свинарства передбачає підвищення репродуктивних, відгодівельних та м'ясних якостей, консолідацію окремих популяцій за даними ознаками, а також відбір тварин з високим рівнем адаптації до умов зовнішнього середовища [3].

Селекційно-племінна робота в галузі свинарства направлена на створення популяцій свиней з високими відтворювальними якість вихідних батьківських форм, а також відгодівельними і м'ясними показниками їхнього потомства [1–4]. Важливим при цьому є покращення якісного складу кінцевої продукції – м'яса і сала [5–8]. Для цього використовують низку заходів, а саме: досліджують вплив кормових факторів на якісний склад продуктів забою, живої маси і статі тварин, використання кнурів-плідників різних порід, внутріпородних типів і ліній, стресчутливості, генотипу за деякими генетичними маркерами, транспортування та способу забою, умов утримання та інших чинників [9–11].

Важливим є питання пошуку інших біологічних маркерів, які дають можливість визначати на ранньому етапі онтогенезу ті чи ті кількісні показники якісного складу м'яса та сала, дослідження рівня їхньої консолідації та зв'язку.

Склад крові – відносно сталий показник, який водночас є однією з лабільних систем організму свиней. Фізіологічні процеси, які відбуваються в організмі, суттєво позначаються на якісному складі крові.

Мета роботи – дослідити деякі біохімічні показники сироватки крові та фізико-хімічні властивості м'язової тканини молодняка свиней великої білої породи, розрахувати основні біометричні параметри, що характеризують мінливість ознак та їхній кореляційний зв'язок.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проведено в умовах племінного репродуктора з розведення свиней великої білої породи ТОВ «АФ «Держжинець» Дніпропетровської області, Науково-дослідному центрі біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпровського державного аграрно-економічного університету, ТОВ «Глобинський м'ясокомбінат» Полтавської області, лабораторії зоохімічного аналізу Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН та лабораторії тваринництва Державної установи Інститут зернових культур НААН. Роботу виконано згідно з програмою наукових досліджень НААН № 30 «Свинарство».

Контрольну відгодівлю, забій та відбір зразків найдовшого м'яза спини молодняка свиней проводили за загальноприйнятими методиками [14].

Відбір зразків крові у тварин піддослідної групи проводили у 5-місячному віці. У сироватці крові тварин 5-місячного віку досліджували такі показники: вміст загального білка, г/л, вміст сечовини, ммоль/л, активність аспартатамінотрансферази (АсАТ), ммоль/год/л, аланінамінотрансферази (АлАТ), ммоль/год/л та лужної фосфатази, од/л [15].

Фізико-хімічні властивості найдовшого м'яза спини (*m. longissimus dorsi*) досліджували за такими показниками: активна кислотність (рН), одиниць кислотності, вологоутримуюча здатність, %, інтенсивність забарвлення, од. екст. × 1000, ніжність, с, втрати при термічній обробці, % [16–18].

Комплексну оцінку якості м'яса проводили за методикою А. М. Поливоди [19] (табл. 1).

1. Шкала оцінки якості м'яса за фізико-хімічними показниками

Оцінка	Показник якості м'яса				
	вологоутримуюча здатність, %	інтенсивність забарвлення, (коефіцієнт екстинції × 1000)	ніжність, секунд	жир, %	температура плавлення підшкірного сала, градуси
Ліміти	46,8-71,8	27-119	5,8-15,5	0,7-4,8	23,5- 46,8
Висока якість	67,0 і більше	83 і більше	7,9 і менше	3,1 і більше	-
Нормальна якість	53,0-66,0	48-82	8,0-12,0	1,2-3,0	32,5-41,5
Низька якість	52,0 і менше	47 і менше	12,1 і більше	1,1 і менше	41,6 і більше 32,4 і менше

Коефіцієнт парної кореляції (r), помилку даного біометричного показника (Sr) та критерій достовірності (t_r) розраховували за такими формулами:

$$r = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \cdot \sum y}{n}}{\sqrt{C_x \cdot C_y}} \quad (1) \quad Sr = \sqrt{\frac{1 - r^2}{n - 2}} \quad (2) \quad t_r = \frac{r}{S_r} \quad (3)$$

Силу кореляційних зв'язків між ознаками визначали за шкалою Чеддока (цит. за [20]) (табл. 2).

2. Шкала Чеддока для градації сили кореляційного зв'язку між кількісними ознаками

Значення коефіцієнта кореляції	Сила кореляційного зв'язку
0,1-0,3	Слабка
0,3-0,5	Помірна
0,5-0,7	Помітна
0,7-0,9	Висока
0,9-0,99	Дуже висока

Біометричну обробку одержаних результатів досліджень проводили за методикою Г. Ф. Лакіна [21].

Результати досліджень та їх обговорення

Дослідження біохімічних показників сироватки крові молодняку свиней показали, що у тварин великої білої породи у 5-місячному віці вміст загального білка становить $71,28 \pm 1,164$ г/л, вміст сечовини – $4,50 \pm 0,177$ ммоль/л, активність аспартатамінотрансферази (АсАТ) – $1,33 \pm 0,074$ ммоль/год/л, аланінамінотрансферази (АлАТ) – $1,87 \pm 0,063$ ммоль/год/л та лужної фосфатази – $291,99 \pm 12,517$ од/л. Зазначені показники відповідають фізіологічній нормі клінічно здорових тварин [11].

Встановлено, що вологоутримуюча здатність найдовшого м'яза спини молодняку свиней становить $60,10 \pm 0,981$ %, інтенсивність забарвлення – $73,60 \pm 2,147$ од. екст. $\times 1000$, ніжність – $9,41 \pm 0,283$ с, активна кислотність (рН) – $5,62 \pm 0,028$ одиниць кислотності, втрати абсолютної маси зразку м'язової тканини при термічній обробці – $22,03 \pm 0,667$ %.

Коефіцієнт варіації показників, що характеризують біохімічні показники сироватки крові і фізико-хімічні властивості найдовшого м'яза спини у тварин піддослідної групи коливається в межах від $2,49 \pm 0,352$ (активна кислотність (рН), одиниць кислотності) до $27,06 \pm 3,827$ % (активність аспартатамінотрансферази (АсАТ), ммоль/год/л) (табл. 3).

3. Показники мінливості біохімічних показників сироватки крові і фізико-хімічних властивостей найдовшого м'яза спини молодняку свиней великої білої породи, n=25

Показники, одиниці виміру	Біометричні показники	
	$\sigma \pm S\sigma$	$Cv \pm S_{Cv}, \%$
<i>біохімічних показників сироватки крові</i>		
<i>вміст:</i>		
загального білка, г/л	$5,82 \pm 0,823$	$8,16 \pm 1,154$
сечовини, ммоль/л	$0,88 \pm 0,124$	$19,55 \pm 2,765$
<i>активність:</i>		
аспартатамінотрансферази АсАТ), ммоль/год/л	$0,36 \pm 0,070$	$27,06 \pm 3,827$
аланінамінотрансферази (АлАТ), ммоль/год/л	$0,32 \pm 0,045$	$17,11 \pm 2,420$
лужної фосфатази, од/л	$62,58 \pm 8,851$	$21,43 \pm 3,011$
<i>фізико-хімічні властивості найдовшого м'яза спини</i>		
активна кислотність (рН), одиниць кислотності	$0,14 \pm 0,091$	$2,49 \pm 0,352$
ніжність, с	$1,41 \pm 0,199$	$14,98 \pm 2,118$
вологоутримуюча здатність, %	$4,90 \pm 0,693$	$8,15 \pm 1,152$
інтенсивність забарвлення, од. екст. $\times 1000$	$10,73 \pm 1,517$	$14,57 \pm 2,060$
втрати при термічній обробці, %	$3,33 \pm 0,471$	$15,11 \pm 2,137$

Згідно зі шкалою оцінки якості м'яса за фізико-хімічними показниками кількість зразків високої якості за показниками «вологоутримуюча здатність, %» дорівнює 12,0 %, «інтенсивність забарвлення, од. екст. $\times 1000$ » – 16,0 %, «ніжність, с» – 12,0 %.

Аналіз даних свідчить, що кореляційні зв'язки між фізико-хімічними властивостями найдовшого м'яза спини та біохімічними показниками сироватки крові у молодняку свиней великої білої породи є різнонаправленими, а за силою змінюються від слабкого до помірного (табл. 4).

4. Кореляційні зв'язки між фізико-хімічними властивостями найдовшого м'яза спини та біохімічними показниками сироватки крові молодняку свиней великої білої породи

Ознаки		Біометричні показники		Сила кореляційного зв'язку
x	y	$r \pm Sr$	tr	
1	6	$0,288 \pm 0,1997$	1,44	слабка
	7	$-0,123 \pm 0,2069$	0,59	слабка
	8	$0,033 \pm 0,2084$	0,16	-
	9	$0,215 \pm 0,2036$	1,06	слабка
	10	$0,079 \pm 0,2079$	0,38	-
2	6	$0,051 \pm 0,2082$	0,24	-
	7	$-0,094 \pm 0,2076$	0,45	-
	8	$-0,222 \pm 0,2033$	1,09	слабка
	9	$0,062 \pm 0,2081$	0,30	-
	10	$-0,127 \pm 0,2068$	0,61	слабка

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ТВАРИННИЦТВО

Продовження таблиці 4

Ознаки		Біометричні показники		Сила кореляційного зв'язку
x	y	r ± Sr	tr	
3	6	0,165±0,2057	0,80	слабка
	7	0,066±0,2081	0,32	-
	8	0,301±0,1988	1,51	
	9	-0,104±0,2074	0,50	слабка
	10	0,190±0,2047	0,93	слабка
4	6	0,443±0,1869*	2,37	помірна
	7	0,013±0,2085	0,06	-
	8	0,283±0,2000	1,42	слабка
	9	-0,174±0,2053	0,85	слабка
	10	0,215±0,2036	1,06	слабка
5	6	-0,018±0,2085	0,09	-
	7	-0,120±0,2070	0,58	слабка
	8	-0,483±0,1826*	2,65	помірна
	9	0,105±0,2074	0,51	слабка
	10	-0,158±0,2058	0,76	слабка

Примітки: 1 – вміст загального білка, г/л; 2 – вміст сечовини, ммоль/л; 3 – активність аспарта-тамінонотрансферази (АсАТ), ммоль/год/л; 4 – активність аланінамінонотрансферази (АлАТ), ммоль/год/л; 5 – активність лужної фосфатази, од/л; 6 – активна кислотність (рН), одиниць кислотності, 7 – вологоутримуюча здатність, %, 8 – інтенсивність забарвлення, од. екст. × 1000, 9 – ніжність, с, 10 – втрати при термічній обробці, %; * – P < 0,05

Достовірні показники коефіцієнту кореляції встановлено між такими парами ознак: активність аланінамінонотрансферази (АлАТ) × активна кислотність (рН) (r±Sr=0,443±0,1869, tr=2,37), активність лужної фосфатази × інтенсивність забарвлення, од. екст. (r±Sr=-0,483±0,1826, tr=2,65).

Висновки

1. Біохімічні показники сироватки крові молодняку свиней великої білої породи відповідають фізіологічній нормі клінічно здорових тварин.

2. Кількість зразків високої якості за показниками «вологоутримуюча здатність, %», «інтенсивність забарвлення, од. екст. × 1000» та «ніжність, с» коливається від 12,0 до 16,0 %.

3. Коефіцієнт варіації біохімічних показників сироватки крові і фізико-хімічні властивості найдовшого м'яза спини у тварин піддослідної групи коливається в межах від 2,49 (активна кислотність (рН), одиниць кислотності) до 27,06 % (активність аспартамінонотрансферази (АсАТ), ммоль/год/л).

4. Достовірні показники коефіцієнту кореляції встановлено між такими парами ознак: активність аланінамінонотрансферази (АлАТ) × активна кислотність (рН) (r=+0,443, tr=2,37), активність лужної фосфатази × інтенсивність забарвлення (r=-0,483, tr=2,65).

Перспективи подальших досліджень. Подальша робота буде спрямована на проведення досліджень фізико-хімічних властивостей та хімічного складу м'язової тканини молодняку свиней різних поєднань та генотипів, визначених на основні ДНК-маркерів.

References

1. Bazhov, G. M., & Komlatskiy, V. I. (1989). *Biotekhnologiya intensivnogo svinovodstva*. Moskva: Rosagropromizdat [In Russian].
2. Kabanov, V. (2009). *Biologicheskiye osnovy povysheniya intensivnosti svinovodstva*. *Svinarstvo*, 2, 27–28. [In Russian].
3. Khalak, V., Guttyj, B., Bordun, O., Ilchenko, M., & Horchanok, A. (2020). Effect of blood serum enzymes on meat qualities of piglet productivity. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10 (1), 158–161. doi: 10.15421/2020_25.
4. Bankovska, I. B. (2016). *Aminokyslotnyi sklad miasa svynei riznykh porid ta vahovykh kondytsii. Suchasnyi stan ta perspektyvy rozvytku tvarynnytstva Ukrainy: zbirnyk materialiv Vseukrainskoi nauково.-praktynnoi internet konferencii*. Kherson [In Ukrainian].
5. Balatsky, V., Oliinychenko, Y., Sarantseva, N., Getya, A., Saienko, A., Vovk, V., & Doran, O. (2018). Association of single nucleotide polymorphisms in leptin (LEP) and leptin receptor (LEPR) genes with backfat thickness and daily weight gain in Ukrainian Large White pigs. *Livestock Science*, 217, 157–161. doi: 10.1016/j.livsci.2018.09.015

6. Tserenyuk, O. M. (2017). Vidhodivelni oznaky molodnyaku svynei z riznoyu stresostiykisty v period "kryzy vidluchennya". *Scientific and Technical Bulletin of IL NAAS*, 118, 191–199 [In Ukrainian].
7. Tserenyuk, O. M. (2018). Metodolohiya vyznachennya efektu heterozysu v svynarstvi. *Scientific and Technical Bulletin of IL NAAS*, 119, 173–184. [In Ukrainian].
8. Kramarenko, S. S., Lugovoy, S. I., Kharzinova, V. R., Lykhach, V., Kramarenko, A. S., Lykhach, A. V. (2018). Genetic diversity of Ukrainian local pig breeds based on microsatellite markers. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 9 (2), 177–182. doi: 10.15421/021826
9. Bankovska, I. B., & Voloshchuk, V. M. (2015). Vplyv faktoriv henotypu ta sposobu utrymanna na morfolohichni sklad tush svynei. *Visnyk Ahrarnoi Nauky Prychornomia*, 2(84), 91–99. [In Ukrainian].
10. Bankovska, I., & Sales, J. (2015). Carcass, meat and fat quality characteristics of Ukrainian Red White Belted pigs compared to other commercial breeds. *Slovak Journal of Animal Science*, 48 (1), 23–27.
11. Lykhach, V. Ya. (2007). Morfolohichni sklad tush molodniaku svynei spetsializovanykh miasnykh henotypiv. *Tavriiskyi Naukovyi Visnyk*, 53, 134–138. [In Ukrainian].
12. Voloshchuk, V. M., Hetia, A. A., & Tsereniuk, O. M. (2017). *Vyvchennia miasnoi produktyvnosti svynei. Metodolohiia ta orhanizatsiia naukovykh doslidzhen u tvarynnytsvi: posibnyk*. Kyiv: Ahrarna nauka [In Ukrainian].
13. Rybalko, V. P., Ban'kovskaja, I. B., & Getja, A. A. (2010). Znachenie ocenki vkusovykh kachestv mjasa i sala svinej v selekcionnoj praktike. *Sovremennye problemy intensyfikacii proizvodstva svininy v stranah SNG: sbornik nauchnykh trudov HVII Mezhdunarodnoj nauchnauchnoj konferencii po svinovodstvu. Ul'janovsk*, 2, 276–280. [In Russian].
14. Berezovsky, M. D., & Khatko, I. V. (2005). *Metodyky otsinky knuriv i svynomatok za yakisty potomstva v umovakh plemnykh zavodiv i plemnykh reproduktoriv. Suchasni metodyky doslidzhen u svynarstvi*. Poltava [In Ukrainian].
15. Vlizlo, V. V., Fedoruk, R. S., Ratych, I. B., Vishchur, O. I., Sharan, M. M., Vudmaska, I. V., Fedorovych, Ye. I., Ostapiv, D. D., Stapai, P. V., Buchko, O. M., Hunchak, A. V., Salyha, Yu. T., Stefanyshyn, O. M., Hevkan, I. I., Lesyk, Ya. V., Simonov, M. R., Nevostruieva, I. V., Khomyn, M. M., Smolianinov, K. B., Havryliak, V. V., Kolisnyk, H. V., Petrukh, I. M., Broda, N. A., Luchka, I. V., Kovalchuk, I. I., Kropyvka, S. Y., Paraniak, N. M., Tkachuk, V. M., Khrabko, M. I., Shtapenko, O. V., Dzen, Ye. O., Maksymovych, I. Ya., Fedorovych, V. V., Yuskiv, L. L., Dolaichuk, O. P., Ivnytska, L. A., Sirko, Ya. M., Kystsiv, V. O., Zahrebelnyi, O. V., Simonov, R. P., Stoianovska, H. M., Kyrlyliv, B. Ya., Kuziv, M. I., Maior, Kh. Ya., Kuzmina, N. V., Talokha, N. I., Lisna, B. B., Klymyshyn, D. O., Chokan, T. V., Kaminska, M. V., Kozak, M. R., Oliinyk, A. V., Holova, N. V., Dubinskyi, V. V., Iskra, R. Ya., Ravis, Y. F., Tsepko, N. L., Kyshko, V. I., Oleksiuk, N. P., Denys, H. H., Slyvchuk, Yu. I., & Martyn, Yu. V. (2012). *Laboratorni metody doslidzhen u biolohiyi, tvarynnytsvi ta veterynarniy medytsyni: dovidnyk*. Lviv: SPOLOM [In Ukrainian].
16. *Metodicheskiye rekomendatsii po otsenke myasnoy produktivnosti, kachestva myasa i podkozhnogo zhira sviney* (1987). Moskva [In Russian].
17. Polivoda, A. M., Strobkyina, R. V., & Lyubetskiy, M. D. (1977). *Metodika otsenki kachestva produktii uboya u sviney. Metodiki issledovaniy po svinovodstvu*. Khar'kov [In Russian].
18. *DSTU ISO 2917:2001. Miaso ta miasni produkty. Vyznachennia rN (kontrolnyi metod) (ISO 2917:1999, IDT). Chynnyi vid 2003-01-01*. (2001). Kyiv [In Ukrainian].
19. Polyvoda, A. M. (1976). Otsinka yakosti svynyny za fizyko-khimichnyy pokaznykamy. *Svynarstvo*, 24, 57–62. [In Ukrainian].
20. Sidorova, A. V., Leonova, N. V., & Masich, L. A. (2003). *Praktikum po teorii statistiki: Uchebnoye posobiye*. Donetsk: Doneckij nacional'nyj universitet [In Ukrainian].
21. Lakin, G. F. (1990). *Biometriya*. Moskva: Vysshaya shkola [In Russian].

Стаття надійшла до редакції: 09.03.2021 р.

Бібліографічний опис для цитування:

Халак В. І., Гутий Б. В., Ільченко М. О., Смеслов С. Ю. Мінливість та асоціативний зв'язок деяких біохімічних показників сироватки крові і фізико-хімічних властивостей м'язової тканини молодняку свиней великої білої породи. *Вісник ПДАА*. 2021. № 2. С. 152–157.

© Халак Віктор Іванович, Гутий Богдан Володимирович, Ільченко Марія Олександрівна, Смеслов Сергій Юрійович, 2021