



UDC 636.4.082:637.5.05

## Organoleptic assessment of meat of different genotypes of pigs

**B. P. Kovalenko, O. B. Shevchenko**

*Kharkiv State Zooveterinary Academy, Ukraine*

### Article info

Received 01.04.2021  
Received in revised form  
05.05.2021  
Accepted  
25.05.2021

Kharkiv State  
Zooveterinary Academy  
1, Academichna Str., Mala  
Danylivka, Kharkiv district,  
Kharkiv region, Ukraine,  
62341  
E-mail:  
[b.kovalenko52@gmail.com](mailto:b.kovalenko52@gmail.com);  
[sksena76@gmail.com](mailto:sksena76@gmail.com)

**Kovalenko, B. P., & Shevchenko, O. B. (2021). Organoleptic assessment of meat of different genotypes of pigs. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 7, 47-52, DOI: 10.31890/vttp.2021.07.07.**

*The main indicators of the organoleptic assessment of musculus longissimus dorsi of different genotypes of pigs in pure breeding, crossing and hybridization has been studies.*

*Determination of indicators of organoleptic evaluation of musculus longissimus dorsi was carried out by conventional methods. The materials of experimental studies were processed using methods of variation statistics.*

*In pure-bred breeding for tenderness, color of musculus longissimus dorsi in animals of the Landrass breed were characterized by the best indicators. Their advantage over their peers of the Large White breed was the following: in tenderness - 0.056 (group III,  $P > 0.95$ )...0.044 kg/cm<sup>2</sup>, p. (IV group,  $P > 0.99$ ), in terms of color intensity - 5.0...9.2 extinction units, but no significant difference was found ( $P < 0.95$ ).*

*Industrial crossing with the use of Landrass and Duroc boars made certain changes in the indicators of organoleptic assessment of the longissimus muscle dorsi. There was no significant difference in tenderness with the same «share of blood» for the Duroc and Landrass breeds. Crossbred animals of the indicated breeds of boars with a «blood share»  $\frac{3}{4}$ , compared with their peers with a «blood share» of  $\frac{1}{2}$ , had more tender meat and the difference was 0.010 (Duroc breed,  $P > 0.95$ ) and 0.015 (Landrass breed,  $P > 0.999$ ). No significant differences between crossbred animals of different genotypes in color have been established.*

*An increase in the «blood share» of the Duroc and Landrass breeds from  $\frac{1}{2}$  to  $\frac{3}{4}$  contributed to an increase in the heterosis effect in tenderness by 1.5 (D)...2.3 % (L). In terms of color and boiling such a regularity was established in the descendants with a «share of blood» of the Duroc breed (1.4% and 2.4%, respectively).*

*Hybrid animals obtained from the crossing of boars of the Poltava meat and Ukrainian meat breeds with the uterus of the large white breed had practically the same values in the tenderness of the longest muscle of the back. They also did not differ in the degree of boiling.*

*Hybrid animals obtained from boars of the Ukrainian meat breed and raised in a specialized farm were characterized by a high value of the effect of heterosis in all indicators of organoleptic assessment, and those raised in a commercial economy were inferior to their peers with a «share of blood» of the Poltava meat breed in tenderness (by 0.4 %) and boiling (by 0.6 %).*

**Key words:** pigs, genotype, large white breed, Poltava meat breed, Ukrainian meat breed, musculus longissimus dorsi, organoleptic meat evaluation.

## органолептическая оценка мяса разных генотипов свиней

**Б. П. Коваленко, О. Б. Шевченко**

*Харьковская государственная зооветеринарная академия, Украина*

*Изучены основные показатели органолептической оценки musculus longissimus dorsi разных генотипов свиней при чистопородном разведении, скрещивании и гибридизации.*

Определение показателей органолептической оценки *muskulus longissimus dorsi* проводили общепринятыми методами. Материалы экспериментальных исследований обработаны при помощи методов вариационной статистики.

При чистопородном разведении по нежности, окраске и уварке *muskulus longissimus dorsi* лучшими показателями характеризовались животные породы ландрасс. Их преимущество над сверстниками крупной белой породы составило: по нежности - 0,056 (III группа,  $P > 0,95$ )...0,044 кг/см<sup>2</sup>, с. (IV группа,  $P > 0,99$ ), по интенсивности окраски - 5,0...9,2 единиц экстинции, но достоверной разницы не установлено ( $P < 0,95$ ).

Промышленное скрещивание с использованием хряков породы ландрасс и дюрок внесли определенные изменения в показатели органолептической оценки длиннейшей мышцы спины. Существенной разницы по нежности между сверстниками с одинаковой «долей крови» по породам дюрок и ландрасс не установлено. Помесные животные по указанным породам хряков с «долей крови»  $\frac{3}{4}$ , по сравнению со сверстниками с «долей крови»  $\frac{1}{2}$ , имели более нежное мясо и разница составила 0,010 (порода дюрок,  $P > 0,95$ ) и 0,015 (порода ландрасс ( $P > 0,999$ )). По цвету и уварке между помесными животными разных генотипов существенных различий не установлено.

Увеличение «доли крови» пород дюрок и ландрасс от  $\frac{1}{2}$  до  $\frac{3}{4}$  способствовало увеличению показателя эффекта гетерозиса по нежности на 1,5 (Д)...2,3 % (Л). По цвету и уварке такая закономерность установлена у потомков с «долей крови» породы дюрок (1,4 % и 2,4 % соответственно).

Гибридные животные, полученные от скрещивания хряков полтавской мясной и украинской мясной пород с матками крупной белой породы, по нежности длиннейшей мышцы спины имели практически одинаковые значения. Не отличались они и по степени уварки.

Большим значением эффекта гетерозиса по всем показателям органолептической оценки характеризовались гибридные животные, полученные от хряков украинской мясной породы и выращенные в условиях специализированного хозяйства, а выращенные в условиях товарного хозяйства - уступали сверстникам с «долей крови» полтавской мясной породы по нежности (на 0,4 %) и по уварке (на 0,6 %).

**Ключевые слова:** свиньи, генотип, крупная белая порода, полтавская мясная порода, украинская мясная порода, *muskulus longissimus dorsi*, органолептическая оценка мяса.

## Органолептична оцінка м'яса різних генотипів свиней

Б. П. Коваленко, О. Б. Шевченко

Харківська державна зооветеринарна академія, Україна

Досліджено основні показники органолептичної оцінки *muskulus longissimus dorsi* різних генотипів свиней при чистопородному розведенні, схрещуванні та гібридизації.

Визначення показників органолептичної оцінки *muskulus longissimus dorsi* проводили загальноприйнятими методами. Матеріали експериментальних досліджень опрацьовано за допомогою методів варіаційної статистики.

При чистопородному розведенні свині породи ландрас, у порівнянні з ровесниками великої білої породи, мали більш ніжне м'ясо (на 0,056...0,044 кг/см<sup>2</sup>, сек.), інтенсивніше його забарвлення (на 5,0...9,2 одиниць екстинції) та більшу уварку (на 1,3...1,5 %).

При промислового схрещуванні збільшення «частки крові» порід дюрок та ландрас від  $\frac{1}{2}$  до  $\frac{3}{4}$  сприяло збільшення показника ефекту гетерозису за ніжністю на 1,5 (Д)...2,3 % (Л), але за кольором та уваркою така закономірність встановлена тільки у нащадків з «часткою крові» породи дюрок.

Гібридні тварини, незалежно від генотипу, за ніжністю та уваркою найдовшого м'яза спини мали практично однакові значення, нащадки кнурів полтавської м'ясної породи мали статистично вірогідну нижчу інтенсивність забарвлення на 5,6...5,8 одиниць екстинції ( $P > 0,99$ ).

**Ключові слова:** свині, генотип, велика біла порода, порода ландрас, полтавська м'ясна порода, українська м'ясна порода, *muskulus longissimus dorsi*, органолептична оцінка м'яса.

### Вступ

**Актуальність теми.** Одним із основних джерел поживних речовин у раціоні людей є м'ясо та м'ясопродукти (Novhorodska, 2016), які, в умовах входження України в Європейське співтовариство, повинні відповідати жорстким вимогам Європейського законодавства у сфері якості продукції (Remizova, 2016). Основним завданням галузі свинарства України є забезпечення населення високоякісним білком тваринного походження (Tsereniuk, 2018), що вимагає переходу на більш інтенсивний рівень ведення галузі, який суттєво відрізняється від традиційних методів ведення свинарства (Ivanov, & Huk, 2019).

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Сучасне промислове свинарство України базується на інтенсифікації селекційного процесу, впровадженні інноваційних технологічних рішень на основі впровадження ефективних методів раннього прогнозування продуктивності тварин, дослідження впливу генетичних та паратипових факторів на якісний склад м'яса, пошуку ефективних біологічних маркерів фізико-хімічних властивостей свинини (Khalak, 2020; Garmatyk, Susol, Broshkov, Danchuk, Panikar, & Susol, 2020; Chalaia, Nanka, Palii, Nahornyi, & Chalyi, 2019; Khalak, Hrabovska, Luchka, & Denys, 2017).

Якість та безпечність харчової продукції є найважливішими чинниками продовольчої безпеки країни у забезпеченні здоров'я населення, збереження його генофонду (Bokii, 2019).

Показники якості м'яса зумовлені генотипом особини і залежать від гено- і паратипових факторів (Berezovskyi, Hetia, & Bankovska, 2011; Hryshchenko, 2017; Kramarenko, Kramarenko, Lykhach, & Lykhach, 2019).

У вирішенні проблеми покращення якості свинини суттєву роль відіграють чистопородне розведення порід свиней м'ясного напрямку продуктивності (Tsereniuk, Danilova, & Akimov, 2020), промислове схрещування (Kovalenko, & Shevchenko, 2019; Kovalenko, & Shevchenko, 2020) та гібридизація (Hryshyna, & Krasnoshchok, 2019; Kovalenko, & Shevchenko, 2020).

Харчова цінність м'яса залежить від кількісного співвідношення вологи, білка, жиру, вмісту незамінних амінокислот, поліненасичених жирних кислот, вітамінів групи В, мікро- і макроелементів (Vinnikova, & Tsyhura, 2017; Birta, Burhu, & Floka, 2018), рівня рН, кількості сполучної тканини, товщини м'язових волокон та ступеня дозрівання (Berezovskyi, & Naryzhna, 2015), енергетичної цінності, смакових властивостей і рівня засвоюваності (Tsyhura, 2014).

*Мета роботи* – проведення органолептичної оцінки м'яса свиней різних генотипів при чистопородному розведенні, схрещуванні та гібридизації.

*Завдання дослідження:* визначення основних показників органолептичної оцінки найдовшого м'яза спини (ніжність, колір та уварка) чистопородних, помісних та гібридних свиней різних генотипів.

### Матеріал і методи досліджень

Експериментальні дослідження проводилися на багаточисленному поголів'я свиней в умовах ТОВ «Дворічанське-Агро» (III, VII, IX, XII групи), ЧП «Мечніково» (V, VI, VIII, X, XI групи) та ФГ «Хавелов І.П.» (IV, XIII, IV групи) Харківської області у 1992-2015 роках. Було сформовано такі генотипи свиней по 30 голів у кожній групі: III – велика біла порода (ВБ, контрольна), IV – ВБ (контрольна), V – ВБ (контрольна), VI – порода ландрас (Л), VII – ½ВБ+½ дюрка (Д), VIII – ½ВБ+½Л, IX – ¼ВБ+¾Д, X – ¼ВБ+¾Л, XI – ¼ВБ+¼Л, XII – ½ВБ+½ українська м'ясна порода (УМ), XIII – ½ВБ+½ полтавська м'ясна порода (ПМ), XIV – ½ВБ+½УМ.

Добір зразків для визначення органолептичних показників musculus longissimus dorsi (n=5) проводили у відповідності до ДСТУ7992:2015 (DSTU 7992:2015, 2016). В пробах визначали: ніжність, колір (ДСТУ 7158:2010 (DSTU 7158:2010, 2011)) та уварку (загальноприйнятими методами).

Матеріали експериментальних досліджень опрацьовано за допомогою методів варіаційної статистики (Merku'eva, 1970) з визначенням М, м, С<sub>v</sub> та Р.

### Результати та їх обговорення

Ніжність м'яса обумовлюється його вологоутримуючою здатністю, рівнем рН, кількістю сполучної тканини і жиру, товщиною м'язових волокон і ступенем дозрівання м'яса (Berezovskyi, & Naryzhna, 2015). За ніжністю musculus longissimus dorsi кращими показниками характеризувалися тварини породи ландрас (табл. 1).

Таблиця 1

#### Органолептична оцінка найдовшого м'яза спини чистопородних тварин

Групи	Ніжність, кг/см <sup>2</sup> , сек.		Колір, Е×1000		Уварка, %	
	М±m	С <sub>v</sub> , %	М±m	С <sub>v</sub> , %	М±m	С <sub>v</sub> , %
III	0,656±0,0178	6,1	172,0±0,95	1,2	36,5±0,57	3,5
IV	0,644±0,0040	1,4	175,0±2,10	2,7	36,7±0,75	4,6
V	0,653±0,0111	3,5	170,8±0,85	1,0	36,5±0,26	1,4
VI	0,600±0,0089	3,0	180,0±4,08	4,5	38,0±0,54	2,8

Їх перевага над однолітками великої білої породи склала 0,056 (III група, P>0,95)...0,044 кг/см<sup>2</sup>, сек. (IV група, P> 0,99). У той же час між ровесниками великої білої породи, що вирощені в умовах різних господарств, різниця була несуттєвою, невірогідною і складала 0,003 (III-V групи), 0,009 (IV-V групи) та 0,012 кг/см<sup>2</sup>, сек. (III-IV групи).

Колір м'яса зумовлений наявністю міоглобіну (до 90 %) та гемоглобіну (до 10%) і залежить від виду, породи, статі, віку тварини, а також від умов процесів його дозрівання і тривалості зберігання. Musculus longissimus dorsi свиней породи ландрас, у порівнянні з ровесниками великої білої породи, має тенденцію до більш інтенсивного забарвлення. Їх перевага над ровесниками III групи склала 8,0, IV групи – 5,0 та V – групи – 9,2 коефіцієнта екстинції×1000, але вірогідної різниці не встановлено (P<0,95).

Уварка найдовшого м'яза спини у свиней великої білої породи, що вирощені в умовах різних господарств, практично однакова і знаходиться в межах 36,5...36,7 %. У той же час ровесники породи ландрас мали вищий показник даної ознаки на 1,3 (IV група)...1,5 % (III та V групи), але різниця не є вірогідною (P<0,95).

Промислове схрещування з використанням кнурів породи ландрас та дюрка внесли певні зміни в показники органолептичної оцінки найдовшого м'яза спини (табл. 2).

Таблиця 2

#### Органолептична оцінка найдовшого м'яза спини помісних тварин

Групи	Ніжність, кг/см <sup>2</sup> , сек.		Колір, Е×1000		Уварка, %	
	М±m	С <sub>v</sub> , %	М±m	С <sub>v</sub> , %	М±m	С <sub>v</sub> , %
VII	0,620±0,0095	3,4	180,0±1,84	2,3	37,0±0,57	3,4
VIII	0,615±0,0020	0,7	180,3±1,93	2,1	37,5±0,35	1,9
IX	0,610±0,0167	6,1	182,4±3,83	4,7	37,4±0,83	4,9
X	0,600±0,0061	2,0	180,0±4,08	4,5	36,8±0,27	1,5
XI	0,641±0,0073	2,3	180,0±7,07	7,9	36,5±0,44	2,4

Суттєвої різниці між ровесниками з однаковою «часткою корові» за породами дюрка і ландрас не встановлено і вона склала 0,010 (з часткою ½) та 0,015 кг/см<sup>2</sup>, сек. (з часткою ¼ по вказаним породам). Помісні тварини з «часткою крові» ¾ за вказаними породами кнурів мали більш ніжне м'ясо і різниця склала 0,010

(порода дюрок,  $P>0,95$ ) та 0,015 (порода ландрас,  $P>0,999$ ). Збільшення «частки крові» за великою білою породи до  $\frac{3}{4}$  і зменшення до  $\frac{1}{4}$  за породою ландрас привело до збільшення жорсткості м'яза.

За кольором та уваркою між помісними тваринами різних генотипів суттєвої різниці не встановлено.

Кнури порід дюрок та ландрас при схрещуванні зі свиноматками великої білої породи сприяли прояву ефекту гетерозису (рис. 1).

Збільшення «частки крові» вказаних порід від  $\frac{1}{2}$  до  $\frac{3}{4}$  сприяло збільшення показника ефекту гетерозису за ніжністю на 1,5 (Д)...2,3 % (Л). У той же час за кольором та уваркою така закономірність встановлена у нащадків з «часткою крові» породи дюрок (1,4 % та 2,4 % відповідно), а у нащадків з «часткою крові» породи ландрас – зменшення ефекту гетерозису на 0,2 та 1,9 % відповідно.

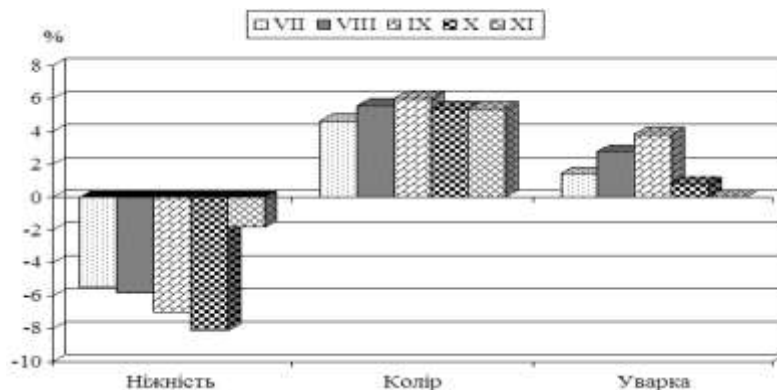


Рис. 1. Ефект гетерозису при схрещуванні, %.

Гібридні тварини, отримані від схрещування кнурів полтавської м'ясної та української м'ясної порід з матками великої білої породи, за ніжністю найдовшого м'яза спини мали практично однакові значення (табл. 3).

Таблиця 3

**Органолептична оцінка найдовшого м'яза спини гібридних тварин**

Групи	Ніжність, кг/см <sup>2</sup> , сек.		Колір, Е×1000		Уварка, %	
	<i>M±m</i>	<i>Sv</i> , %	<i>M±m</i>	<i>Sv</i> , %	<i>M±m</i>	<i>Sv</i> , %
XII	0,616±0,0178	6,5	185,2±1,79	1,0	39,0±0,27	1,6
XIII	0,616±0,0178	6,5	179,4±0,40	0,5	39,2±0,75	4,3
XIV	0,618±0,0139	5,0	185,0±1,10	1,3	39,0±0,95	5,4

Не відрізнялися вони і за ступенем уварки. За кольором гібридні тварини з «часткою крові» української м'ясної породи, що вирощені в умовах господарств з різним рівнем технологічного забезпечення (спеціалізоване та товарне господарства) мали ідентичні показники, різниця склала тільки 0,2 Е×1000 або 0,1%. У той же час гібриди з «часткою крові» полтавської м'ясної породи мали менш інтенсивне забарвлення і вірогідно поступалися свої ровесникам, на 5,6 (XIV група)...5,8 одиниць екстинції (XII група) при  $P>0,99$ .

Породно-лінійна гібридизація сприяла прояву ефекту гетерозису за показниками органолептичної оцінки найдовшого м'яза спини (рис. 2).

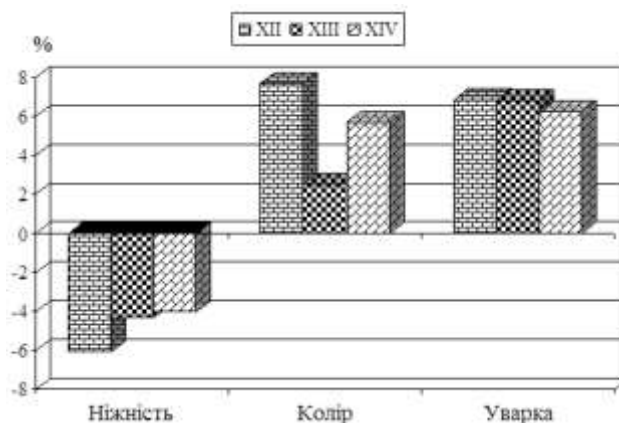


Рис. 2. Ефект гетерозису при породно-лінійній гібридизації, %.

Більшим ефектом гетерозису за всіма показниками органолептичної оцінки характеризувалися гібридні тварини, отримані від кнурів української м'ясної породи та вирощені в умовах спеціалізованого господарства, а вирощені в умовах товарного господарства – поступалися ровесникам з «часткою крові» полтавської м'ясної породи за ніжністю (на 0,4 %) та за уваркою (на 0,6 %).

## Висновки

1. При чистопородному розведенні свини породи ландрас, у порівнянні з ровесниками великої білої породи, мали більш ніжне м'ясо (на 0,056...0,044 кг/см<sup>2</sup>, сек.), інтенсивніше його забарвлення (на 5,0...9,2 одиниць екстинції) та більшу уварку (на 1,3...1,5 %).
2. При промисловому схрещуванні збільшення «частки крові» порід дюрк та ландрас від ½ до ¾ сприяло збільшення показника ефекту гетерозису за ніжністю на 1,5 (Д)...2,3 % (Л), але за кольором та уваркою така закономірність встановлена тільки у нащадків з «часткою крові» породи дюрк.
3. Гібридні тварини, незалежно від генотипу, за ніжністю та уваркою найдовшого м'яза спини мали практично однакові значення, нащадки кнурів полтавської м'ясної породи мали статистично вірогідну нижчу інтенсивність забарвлення на 5,6...5,8 одиниць екстинції (P>0,99).

Результати проведених досліджень та висновки узгоджуються з роботами Berezovskyi, Hetia, & Bankovska (2011), Berezovskyi, & Naryzhna (2015), Birta, Burhu, & Floka (2018), Hryshyna, & Krasnoshchok (2019), Tsereniuk, Danilova, & Akimov (2020), Khalak (2020), в яких висвітлено матеріали оцінки якості свинини при чистопородному розведенні, промисловому схрещуванні та гібридизації.

*Перспективи подальших досліджень.* Матеріали досліджень можуть бути використані при розробці системи розведення свиней при чистопородному розведенні, схрещуванні та гібридизації з метою отримання високоякісної свинини.

## References

- Berezovskyi, M. D., & Naryzhna, O. L. (2015). Khimichni sklad i fizyko-khimichni vlastyvoli miasa ta sala svynei, oderzhanykh pry poiednanni svynomatok velykoi biloi porody z terminalnymy i chystoporidnymy knuramy riznykh henotypiv. *Visnyk ahranoi nauky Prychornomia*. 2(84), 2. Retrieved from [https://visnyk.mnau.edu.ua/n84v2r2015t2berezo\\_vskiy](https://visnyk.mnau.edu.ua/n84v2r2015t2berezo_vskiy). [in Ukrainian]
- Berezovskyi, M. D., Hetia, A. A., & Bankovska, I. B. (2011). Yakisni pokaznyky miaso-salnoi produktsii pry stvorenni novykh henotypiv svynei. *Svynarstvo*, 59, 6-10. [in Ukrainian]
- Birta, H. O., Burhu, Yu. H., & Floka, L. V. (2018). Pokaznyky yakosti miasa svynei riznykh henotypiv. *Naukovi visnyk Poltavskoho universytetu ekonomiky i torhivli*, 1(85), 114-120. [in Ukrainian]
- Bokii, O. V. (2019). Chynnyky vplyvu na formuvannia yakosti kharchovoi produktsii. *Vcheni zapysky TNU imeni V. I. Vernadskoho. Seriya: Ekonomika i upravlinnia*, 30(69), 4, 17-24. <https://doi.org/10.32838/2523-4803/69-4-4>. [in Ukrainian]
- Chalaya, O., Nanka, A., Paliy, A., Nagornij, S., & Chalyi, O. (2019). Study of quality indicators for meat raw materials and the effectiveness of a protective technological method under conditions of different content of heavy metals in a pig diet. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4(11 (100)), 74-81. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.174154>. [in Ukrainian]
- Hryshchenko, S. M. (2017). Slaughter and meat qualities of young pigs in dependence on feeding regime. *Scientific reports of NULES of Ukraine*, 0(2 (66)). <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2017.02.015>. [in Ukrainian]
- Hryshyna, L. P., & Krasnoshchok, O. O. (2019). Meat quality of purebred, crossbred and hybrid young pigs of varying growth rates. *Visnyk ahranoi nauky Prychornomia*. Vyp. 3. 98-106. [http://dx.doi.org/10.31521/2313-092X/2019-3\(103\)-12](http://dx.doi.org/10.31521/2313-092X/2019-3(103)-12). [in Ukrainian]
- Ivanov, V. O., & Huk, M. S. (2019). Streshtlyvist chystoporodnykh ta pomisnykh svynei. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten IT NAAN*, 121, 121-127. <http://dx.doi.org/10.32900/2312-8402-2019-121-121-127>. [in Ukrainian]
- Khalak, V. I. (2020). Minlyvist ta riven koreliatsiinykh zviazkiv fizyko-khimichnykh vlastyvoli miazovoi tkanyny ta deiakyykh biokhimichnykh pokaznykiv syrovatky krovi molodniaku svynei velykoi biloi porody *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahranoho universytetu*, 3 (42), 77-81. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.3.13>. [in Ukrainian]
- Khalak, V. I., Hrabovska, O. S., Luchka, I. V., & Denys, H. H. (2017). Biokhimichni pokaznyky syrovatky krovi svynei riznykh katehoriy za yakisnym skladom miazovoi tkanyny. *Biolohtia tvaryn*, 2017, 19(4), 64-72. <https://doi.org/10.15407/animbio19.04.064>. [in Ukrainian]
- Kovalenko, B., & Shevchenko, O. (2019). Assessment of quality of pigs meat of different genotypes using pure breeding and crossing. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, (3), 201-206. <https://doi.org/10.31890/vtpp.2019.03.27>. [in Ukrainian]
- Kovalenko, B., & Shevchenko, O. (2020). Hybridization as a method of improving quality of pork. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, (6), 31-35. <https://doi.org/10.31890/vtpp.2020.06.05>. [in Ukrainian]
- Kramarenko, O. S., Kramarenko, S. S., Lykhach, A. V., & Lykhach, V. Ya. (2019). Fraktalniy analiz histostruktury miazovoi tkanyny svynei: poperedni rezultaty. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten IT NAAN*, 121, 146-156. <http://dx.doi.org/10.32900/2312-8402-2019-121-146-156>. [in Ukrainian]
- Merkur'eva, E. K. (1970). *Biometrija v selekcii i genetike sel'skohozjajstvennykh zhivotnyh*. Moskva: Kolos. [in Russian]
- Novhorodska, N. (2016). Technological features of pork with PSE and DFD defects. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences*, 18(2), 143-145. <https://doi.org/10.15421/nvvet6732>. [in Ukrainian]

- Remizova, Yu. O. (2016). Vady miasa svynyny za dii pryzyhttievoho tekhnolohichnoho temperaturnoho stresu. *Naukovi dopovidi NUBIP Ukrainy*, 4(61). <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2016.04.020>. [in Ukrainian]
- Tsereniuk, O. M. (2018). Henetychnyi potentsial produktyvnosti svynei porid uels ta landras za vidhodivelnyimi yakostiami. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten IT NAAN*, 120, 160-167. <http://dx.doi.org/10.32900/2312-8402-2018-120-160-167>. [in Ukrainian]
- Tsereniuk, O., Danilova, T., & Akimov, O. (2020). Genetic potential efficiency in pig feeding qualities of Landras and Welsh breeds. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, (5), 211-215. <https://doi.org/10.31890/vtpp.2020.05.37> [in Ukrainian]
- Tsyhura, V. V. (2014). Faktory, yaki vplyvaiut na yakist miasa. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrahomoho universytetu*, 2(2), 217-222. [in Ukrainian]
- Vinnikova, L., & Tsyhura, V. (2017). Effect on feeding direction amino-acid composition of meat. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*, 19(75), 102-105. <https://doi.org/10.15421/nvlvet7520>. [in Ukrainian]