

**V. Topiha, S. Kramarenko, S. Lugovoy.** Evaluation of linkage disequilibrium and effect «bottleneck» on microsatellite DNA loci in Ukraine bred populations of pigs.

*The paper presents the results of evaluation of disequilibrium clutch and effect “bottleneck» in swine populations of different breeds that are bred in regions that have undergone varying degrees of human impacts, including the effects of the Chernobyl accident. Found that in populations of pigs, which are bred in farms Chernihiv region incidence of probable deviation of observed heterozygosity from equilibrium is higher - 75% vs. 55.3%, respectively ( $\chi^2 = 4,85$ ;  $df = 1$ ;  $p = 0,028$ ).*

УДК 599.731.1:591.175

**Баньковська І.Б.**, кандидат сільськогосподарських наук

**Канюка О.Ю.**, молодший науковий співробітник

Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН

## **ОСОБЛИВОСТІ ДОЗРІВАННЯ М'ЯЗОВОЇ ТКАНИНИ В ТУШАХ СВИНЕЙ РІЗНИХ ПОРІД**

*Рецензент – кандидат сільськогосподарських наук О.А. Біндюг*

*В статті подані результати досліджень динаміки автолітичних змін показників температури, активної кислотності (рН) та електропровідності в окремих м'язах туш свиней вітчизняної і зарубіжної селекції. Встановлено, що породні особливості перебігу післязуб'яних процесів у тушах свиней не мали чіткого прояву. На кожному етапі автолізу різниця спостерігалася переважно між групами м'язів, що мали специфічні особливості швидкості та якості дозрівання. Виявлена чітка тенденція трьох типів зміни показника електропровідності залежно від виду м'яза протягом доби.*

*Ключові слова: свині, туші, дозрівання, м'язи, автолітичні процеси, періоди.*

**Постановка проблеми.** Відомо, що безсистемне, необґрунтоване впровадження в племінне та товарне виробництво свиней ультрам'ясних генотипів, інтенсивна відгодівля тварин з використанням ферментних добавок, порушення технологічних параметрів передзуб'яної витримки та первинної переробки туш часто призводять до зниження природної резистентності організму, відхилення від норми протікання біохімічних процесів у м'язовій тканині та прояву генетично обумовлених PSE та DFD-вад м'яса [1, 2].

Вивчення перебігу динаміки дозрівання м'язової тканини в тушах свиней м'ясного напрямку продуктивності вітчизняної та зарубіжної селекції протягом першої доби після забою за основними фізико-хімічними показниками є важливим і актуальним для характеристики інтенсивності автолітичних процесів та визначення рівня якості м'яса свиней.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** Дозрівання м'яса (автоліз) – це сукупність складних біохімічних процесів у м'язовій тканині та зміни фізико-колоїдної структури білків, що відбувається під час внутрішніх ферментативних процесів. Іншими словами: автоліз – це асептичний (без мікробний) автолітичний (під дією власних ферментів) процес, що впливає на фізико-хімічні зміни у м'язовій тканині, які відбуваються після смерті тварини [3].

Залежно від часу після забою тварин автолітичні зміни в м'ясі умовно поділяють на три послідовних стадії: посмертне заляккання, дозрівання і глибокий автоліз. Відповідно до цих стадій змінюється і стан м'язової тканини [4].

Для оцінки якості м'яса свиней пропонуються експрес-методи та портативні прилади [5]. Поряд з класичною оцінкою температури та активної кислотності (рН) проводиться вимірювання електричних властивостей м'язової тканини, що є перспективною технікою оцінки її якості за рівнем утримання вологи в м'ясі. Дослідженнями встановлено, що величина електропровідності м'яса в період дозрівання туш збільшується, в той час як значення активної кислотності (рН) - зменшується. Отже, електропровідність є гарним індикатором визначення м'яса з PSE-вадою [6].

М'ясо з PSE-вадою (pale, soft, exudative – бліде, м'яке, водянисте) характеризується світлим кольором, м'якою рихлою консистенцією, інтенсивним виділенням м'ясного соку внаслідок знижених вологозв'язуючих властивостей (52.2%) та кислим смаком [7]. Між інтенсивністю та глибиною автолітичних процесів існує тісна взаємодія. Різне зниження рН за достатньо високої температури призводить до появи PSE-м'яса. Враховуючи низькі функціональні властивості такого м'яса та можливість швидкого псування, після охолодження воно потребує термінової переробки [8].

М'ясо з властивостями DFD (dark, firm, dry – темне, жорстке, сухе) має через 24 години після забою рівень рН вище за 6,3, темний колір, грубу структуру волокон, високу вологоутримуючу здатність (82%), підвищену липкість. Кількість молочної кислоти, що утворилася внаслідок гліколітичних процесів, в такому м'ясі невелика, що сприяє швидкому розвитку мікрофлори [7].

Отже, для оцінки якості м'язової тканини свиней важливо використовувати комплекс показників, значимість яких може бути досліджена в динаміці автолітичного процесу і порівняна між собою. Нажаль, в Україні більшість фізико-фізичних показників м'яса не визначається, від чого істотно страждає повнота оцінки його якості.

**Мета дослідження та методика їх проведення.** Метою наших досліджень було прослідкувати особливості змін та стабілізації фізико-хімічних показників температури, активної кислотності (рН) та електропровідності, в процесі дозрівання туш свиней м'ясних порід вітчизняної та зарубіжної селекції.



*Рис.1. Вимірювання показника електропровідності в різних м'язах туші приладом LF-Star CPU-Pistole.*

Дослідження інтенсивності дозрівання м'язової тканини в тушах свиней було проведено у забійному цеху підприємства «Таврійський бекон» ЗАТ «Фрідом Фарм Бекон» Херсонської області. Для цього було відібрано 30 голів свиней, відгодованих до живої маси 108-118 кг, трьох порід м'ясного напрямку продуктивності: червона білопояса, ландрас та велика біла англійської селекції.

Показник електропровідності вимірювали спеціальним портативним приладом LF-Star CPU-Pistole (Німеччина). Для встановлення температури м'язів під час дозрівання туш використовували цифровий термометр АМА-digit ad 14th (Німеччина), активну кислотність вимірювали портативним рН-метром 150М зі скляним електродом (Білорусь) (рис.1).

Вимірювання проводили в найбільш доступних в умовах конвеєра м'язах правої частини напівтуші. Для дослідження було

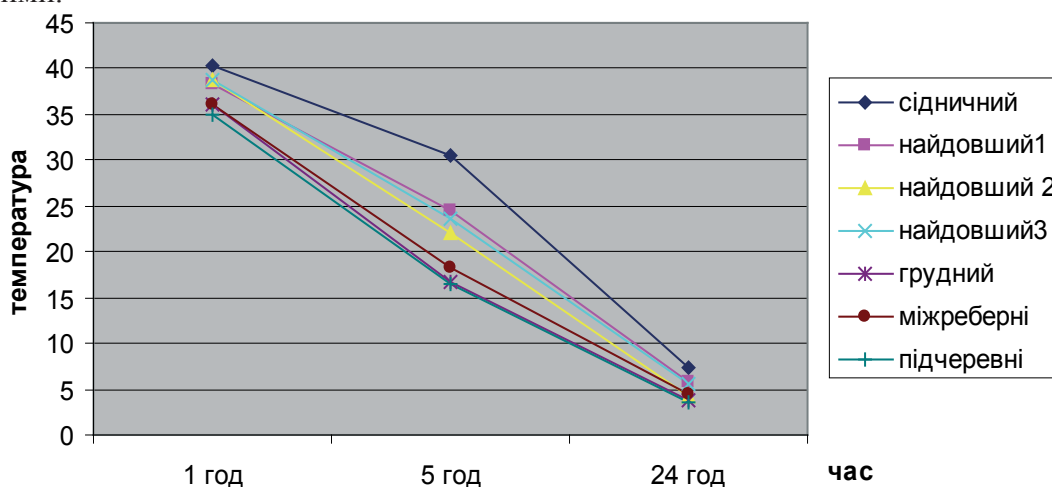
виділено 2 групи м'язів: великі та малі. До великих віднесли: напівперетинчастий м'яз окосту, грудний м'яз та найдовший м'яз спини (дослідження проводили в 3 місцях – шийному, крижово-куприковому відділах та на рівні 11-13 грудних хребців). До малих – міжреберні та підчеревні м'язи. Контроль показників здійснювався у 7 точках (5 у великих м'язах та 2 у малих) через певні проміжки часу після забою тварин (1, 5 та 24-години). Згідно технологічних умов туші свиней знаходилися в термічному режимі поступового охолодження.

Методика комплексної експрес-оцінки якості м'яса портативними приладами є новою в умовах м'ясопереробних підприємств України, тому була проведена її відповідна модифікація і адаптація.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Температура м'язів обумовлювала швидкість проходження процесу дозрівання і прямопропорційно залежала від температури навколишнього середовища. Одержані нами експериментальні данні свідчать про незначну різницю температури в одноіменних м'язах свиней різних порід. Тобто, не виявлено достовірного впливу породи на показник температури протягом першої доби дозрівання туш.

Через 1 годину після забою тварин, великі м'язи мали температуру в межах +35,6-40,25°C. Малі м'язи, що містили невелику кількість глікогену, мали нижчу температуру (+34,9-36,1°C). Через 5 годин після забою температура зменшилася до +14,50-30,43°C та +13,18-18,27°C відповідно. Через 24 години вона становила +2,83-7,33°C та +3,60-4,53°C відповідно. У великих м'язах температура протягом доби змінювалася з меншою інтенсивністю, ніж у малих.

Динаміку змін температури в м'язах свиней подано на прикладі свиней червоної білопоясої породи і відображено на рисунку 2. Показники внутрішньом'язової температури в тушах свиней трьох досліджуваних порід протягом всього періоду спостереження були близькими один до одного та поступово знижувались за схожими кривими.



*Рис. 2. Динаміка змін температури в м'язовій тканині свиней червоної білопоясої породи*

Таким чином, через добу м'язова тканина відповідала нормам охолодженого м'яса. Показники температури характеризували рівномірність проходження процесу дозрівання. Стрибкоподібних хвиль характерних для PSE вади та різкого спаду температури характерної для DFD вади, не було відмічено.

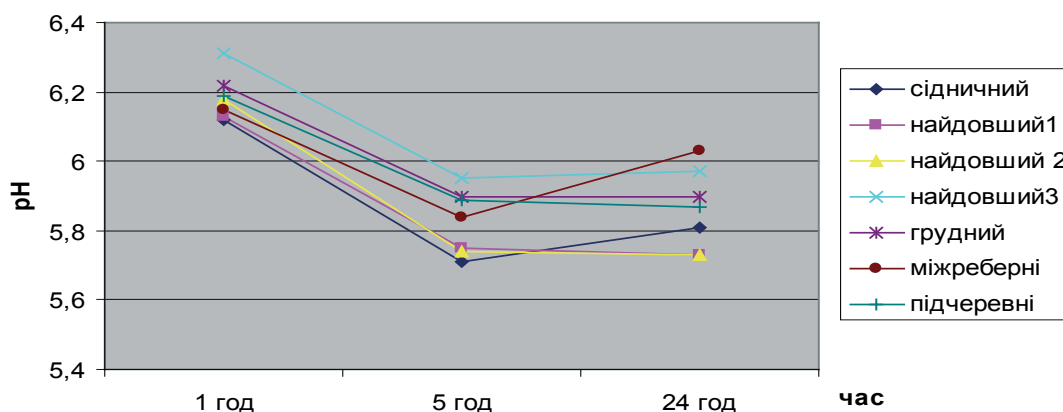
Спостереження за зміною активної кислотності м'язової тканини під час дозрівання в перші години після забою засвідчили, що показник рН м'яса усіх груп і порід свиней знаходився в межах норми 6,08-6,33 (табл. 1). Лише в найдовшому м'язі спини відмічені нетипові відхилення. Але надалі ці показники стабілізувалися на рівні характерному для нормального м'яса.

**Динаміка зміни активної кислотності (рН) у м'язовій тканині свиней різних порід**

М'язи	Велика біла			Ландрас			Червона білопояса		
	1 год	5 год	24 год	1 год	5 год	24 год	1 год	5 год	24 год
Напівперетинчастий м'яз окосту	6.16 ±0.15	5.62 <sup>c</sup> ±0.22	5.59 <sup>c</sup> ±0.08	6.10 ±0.16	5.67 <sup>b</sup> ±0.23	5.64 <sup>c</sup> ±0.14	6.12 ±0.38	5.71 <sup>c</sup> ±0.14	5.81 <sup>a</sup> ±0.09
Найдовший м'яз спини	1	6.12 ±0.14	5.78 <sup>c</sup> ±0.16	5.62 <sup>c</sup> ±0.09	6.15 ±0.15	5.79 ±0.19	5.56 <sup>b</sup> ±0.14	6.13 ±0.21	5.73 <sup>c</sup> ±0.07
	2	6.11 ±0.15	5.72 ±0.13	5.65 <sup>a</sup> ±0.07	5.73 ±0.65	5.62 ±0.12	5.60 ±0.07	6.18 ±0.18	5.74 <sup>c</sup> ±0.16
	3	6.33 ±0.15	5.92 <sup>c</sup> ±0.10	5.81 <sup>c</sup> ±0.14	6.19 <sup>c</sup> ±0.11	5.80 <sup>c</sup> ±0.09	5.73 <sup>c</sup> ±0.31	6.31 ±0.15	5.95 <sup>c</sup> ±0.05
Грудний	6.20 ±0.15	5.88 <sup>c</sup> ±0.11	5.71 <sup>c</sup> ±0.08	6.23 ±0.14	5.76 <sup>c</sup> ±0.12	5.77 <sup>c</sup> ±0.12	6.22 ±0.19	5.90 <sup>c</sup> ±0.15	5.90 <sup>c</sup> ±0.20
Міжреберні	6.08 ±0.13	5.89 <sup>b</sup> ±0.13	5.89 <sup>b</sup> ±0.13	6.16 ±0.18	5.80 <sup>b</sup> ±0.16	5.88 <sup>c</sup> ±0.17	6.15 ±0.14	5.84 <sup>c</sup> ±0.07	6.03 ±0.33
Підчеревні	6.09 ±0.11	5.82 <sup>c</sup> ±0.22	5.69 <sup>c</sup> ±0.14	6.09 ±0.18	5.68 <sup>c</sup> ±0.09	5.71 ±0.07	6.19 ±0.18	5.89 <sup>c</sup> ±0.12	5.87 <sup>c</sup> ±0.15

Примітки: 1. Найдовший м'яз спини: 1 – крижово-куприковий відділ; 2 – на рівні 11-13 хребців; 3 – шийний відділ. 2. <sup>a</sup>  $P \leq 0,05$ , <sup>b</sup>  $P \leq 0,01$ , <sup>c</sup>  $P \leq 0,001$

Рівень активної кислотності знижувався на більшу величину у великих м'язах (0,36-0,44), ніж у малих (0,30). Це підтверджує той факт, що у великих м'язах гліколітичні процеси відбуваються більш інтенсивно за рахунок розкладу більшої кількості глікогену. Аналіз результатів свідчить, що досліджувані туші свиней за показником рН<sub>24</sub> можна віднести до категорії NOR (нормальне). Хоча в процесі дозрівання в усіх групах м'язів спостерігається поступове зниження рівня рН, однак через добу після забою цей показник знаходився в межах норми (5,56-6,03). Статистична різниця між рН<sub>1</sub> та рН<sub>24</sub> була достовірною в більшості випадків (66,6%) при  $P \leq 0,001$ . Динаміка змін рівня рН протягом усього періоду дозрівання була схожа у тварин всіх генотипів і, на прикладі свиней червоної білопоясої породи, мала такий вигляд (рис. 3).



**Рис. 3. Динаміка змін активної кислотності (рН) в м'язовій тканині свиней червоної білопоясої породи**

Величина рН напівперетинчастого м'язу окосту знизилася на 0,31 ( $\Delta t=2,5$  при  $P \leq 0,05$ ), найдовшого м'язу спини (1, 2, 3 точки) знизилася на 0,4, 0,45 та 0,34 ( $\Delta t=6,6$ ,  $\Delta t=7,4$ ,  $\Delta t=8,6$ ), грудного – на 0,32 ( $\Delta t=10,4$ ), міжреберних м'язів – на 0,12, підчеревних – на 0,32 ( $\Delta t=5,4$ ). Якщо м'ясо з нормальним протіканням біохімічних процесів зазвичай має рН<sub>24</sub> = 5,5-6,2, то простежується чітка тенденція до вирівнювання величини кислотності охолодженого м'яса до рівня парного.



Показник електропровідності тісно пов'язаний з рівнем адсорбційної та осмотичної вологи в міжклітинному просторі м'язової тканини. Отримані в ході нашого дослідження результати (табл. 2) та графіки змін показника електропровідності на прикладі червоної білопоясої породи свиней (рис. 4) показують, що процеси дозрівання в різних м'язах відбуваються не одночасно і з різною інтенсивністю.

**Динаміка зміни електропровідності (LF, мСм/см) в м'язовій тканині свиней різних порід**

М'язи		Велика біла			Ландрас			Червонобілопояса		
		1 год	5 год	24 год	1 год	5 год	24 год	1 год	5 год	24 год
Напівперетинчастий м'яз окосту		6.87 ±1.23	12.74 <sup>c</sup> ±1.18	11.73 <sup>c</sup> ±0.83	5.61 ±1.36	12.62 <sup>c</sup> ±1.39	12.21 <sup>c</sup> ±0.43	6.19 ±1.47	12.26 <sup>c</sup> ±1.51	12.31 <sup>c</sup> ±0.70
Найдовший м'яз спини	1	5.42 ±0.68	8.05 ±1.80	7.43 ±2.49	4.61 ±1.07	9.83 <sup>c</sup> ±1.69	8.09 <sup>b</sup> ±2.48	5.41 ±1.05	8.71 <sup>b</sup> ±2.40	7.82 <sup>b</sup> ±1.62
	2	4.54 ±0.61	6.20 ±2.10	5.97 ±1.47	4.48 ±0.79	5.94 ±1.63	5.71 ±1.87	4.48 ±0.76	5.12 ±1.86	5.67 ±2.12
	3	4.98 ±0.64	4.94 ±2.28	7.09 <sup>a</sup> ±2.24	4.78 ±1.63	5.14 ±2.56	5.87 ±2.02	4.40 ±1.01	4.46 ±0.89	5.62 ±2.45
Грудний		5.01 ±0.63	3.82 <sup>b</sup> ±0.88	4.39 ±1.47	4.93 ±1.08	4.11 ±1.08	5.01 ±0.87	4.57 ±0.79	4.16 ±1.09	5.18 <sup>a</sup> ±1.27
Міжреберні		3.03 ±0.86	2.64 ±0.95	2.13 ±0.84	3.02 ±1.03	3.11 ±1.42	2.02 <sup>a</sup> ±1.24	3.59 ±1.30	2.45 <sup>b</sup> ±0.76	1.72 <sup>a</sup> ±0.44
Підчеревні		3.63 ±0.57	2.63 <sup>a</sup> ±0.95	3.61 <sup>b</sup> ±0.68	3.86 ±1.00	3.29 ±1.76	4.42 <sup>a</sup> ±1.43	4.33 ±1.08	4.04 ±0.94	5.67 <sup>c</sup> ±1.28

Примітки: 1. Найдовший м'яз спини: 1 – крижово-куприковий відділ; 2 – на рівні 11-13 хребця; 3 – шийний відділ. 2. <sup>a</sup> -  $P \leq 0,05$ , <sup>b</sup> -  $P \leq 0,01$ , <sup>c</sup> -  $P \leq 0,001$

Аналізуючи результати можна відмітити 3 типи зміни електропровідності відносно різних м'язів. Перший тип проявляється у напівперетинчастому м'язі окосту та найдовшому м'язі спини (1 точка), що мають різке підвищення показника через 5 годин після забою та його стабілізацію на певній межі через добу. Значний стрибок рівня LF пов'язаний з інтенсивним процесом гліколізу, послабленням ефекту поляризації мембран, появою значної кількості вільної вологи. Статистична різниця між показниками  $LF_1$ ,  $LF_5$ ,  $LF_{24}$  протягом доби в напівперетинчастому м'язі окосту була достовірною при  $P \leq 0,001$ , в найдовшому м'язі спини (1) – при  $P \leq 0,01$ .

Другий тип спостерігався в найдовшому м'язі спини (2 та 3 точки), грудному та підчеревних м'язах, де не має яскраво виражених стрибків електропровідності, а криві, що характерні для даного типу, були більш рівномірні та плавні.

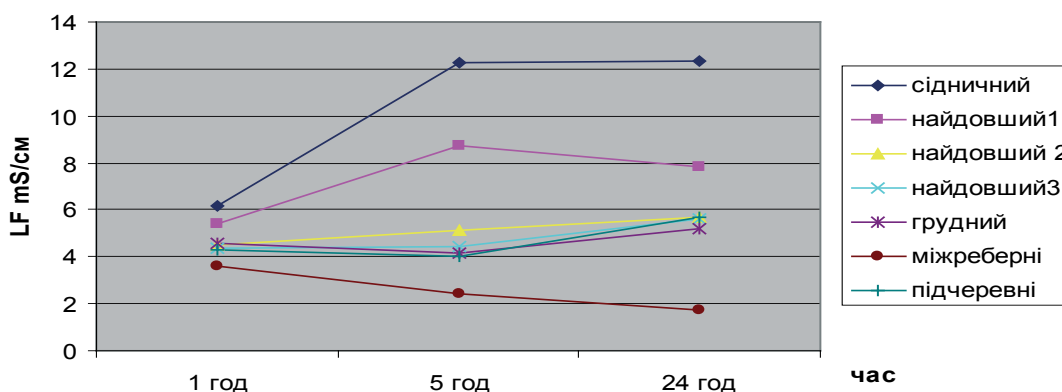


Рис. 4. Динаміка змін електропровідності (LF) в м'язовій тканині свиней червоної білопоясої породи

Цікавою є третя група - міжреберні м'язи. На відміну від усіх інших м'язів їх волокна розміщуються впоперек шляху стікання крові під час знекровлення туш. Саме тому міжреберні м'язи мають специфічну лінійно-спадаючу динаміку змін електропровідності за досліджуваний період. Невеликі значення електропровідності даних м'язів свідчать про те, що процеси автолізу проходять у середовищі з невеликою кількістю вільної вологи. На нашу думку, електропровідність міжреберних м'язів є нормальною в межах 1,7-2,1 мСм/см.

#### **Висновки та перспективи досліджень.**

Чіткого прояву породних особливостей перебігу динаміки автолітичних процесів у тушах свиней м'ясних порід червона біло пояса, ландрас та велика біла не відмічено, зміни спостерігалися переважно між групами м'язів.

Поряд із загальною тенденцією у великих та малих м'язах туш свиней до зниження рівня рН у перші години після забою, відмічається вирівнювання цього показника до характерного значення для кожного виду м'язу.

У великих м'язах процес дозрівання проходить більш інтенсивно, нагромаджується значна кількість осмотичної та адсорбційної вологи, що впливає на відносне підвищення їх електропровідності. Проте, у кожного «дозрілого» м'яза є свій оптимальний рівень електропровідності.

Контроль за якістю м'яса безпосередньо в період після забою, під час охолодження і дозрівання туш дає можливість ефективно сортувати сировину, зменшуючи втрати при переробці PSE і DFD-свинини, та направлено впливати на харчову, біологічну та екологічну якість кінцевого продукту.

#### **БІБЛІОГРАФІЯ**

1. Шипулин В. И. Качество мясного сырья и проблемы его переработки / В. И. Шипулин // Вестник СевКавГТУ, 2006, – № 1 (5). – С. 15-18.
2. Криштафович В. И. Потребительские свойства мяса с отклонениями в процессе автолиза / В. И. Криштафович, С. В. Колобов, Д. И. Яблоков, М. Ю. Луканов // Мясная индустрия. – 2007. – №5. – С. 30-34.
3. Кармас Э. Технология свежего мяса / Кармас Э. [пер. с англ. Ф.Н. Евтеевой]. – М. : Пищевая пром-сть, 1979. – 320с.
4. Смородин А. В. Автолиз и функционально-технологические характеристики мышечной ткани в зависимости от температуры / А. В. Смородин, Е. М. Мирошникова, Г. Б. Родионова // Вестник ОГУ. – 2009. – №4 апрель. – С. 112-116.
5. Специфика автолиза в мясе с признаками DFD и PSE [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://tehnomeat.ru/node/33>
6. Electrical conductivity of different quality groups of pork meat / [Borzuta, K., Grześkowiak E., Lisiak D., Rogalski J., Strzelecki J.] // Journal of Animal Science, 2004. – January. – [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://www.cababstractsplus.org/abstracts/Abstract.aspx?AcNo=20053033471>
7. Пороки мяса [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://www.piginfo.ru/Pages/?id=1125>
8. Большаков А. С. Технология мяса и мясопродуктов / Большаков А. С., Рейн Л. М., Янушкин Н. П. – М. : Пищевая пром-сть, 1978. – С. 62-74.

**Баньковская И.Б., Канюка Е.Ю.** Особенности созревания мышечной ткани в тушах свиней разных пород.

*В статье представлены результаты исследований динамики аутолитических изменений показателей температуры, активной кислотности (рН) и электропроводности в отдельных мышцах туш свиней отечественной и зарубежной селекции. Установлено, что породные особенности послеубойных процессов в тушах свиней не имели выраженного проявления. На каждом этапе автолиза разница наблюдалась преимущественно в показателях температуры и активной кислотности.*

*ществено между группами мышц, что имели специфические особенности скорости и качества созревания. Выявлена чёткая тенденция трёх типов изменений показателя электропроводности в зависимости от вида мышцы на протяжении суток.*

*Ключевые слова: свиньи, туши, созревание, мышцы, аутолитические процессы, периоды.*

**I.B. Bankovska, O.Y. Kanyuka** The features maturation of muscle tissue in pigs' carcasses of different breeds.

*The results of studies of the dynamics of autolytic changes of temperature indexes, an active acidity (pH) and an electrical conductivity in the individual muscles of pigs' carcasses of domestic and foreign selection are presented in the article. It has been determined that breed particular of a course of processes in pigs' carcasses after the slaughter of pigs didn't have a strong display. The difference was observed mainly between groups of muscles, which had specific features of speed and quality of the maturity. I was found out the clear tendency of three types of a change of an index of the electrical conductivity, depending on a kind of a meat during a day.*

*Key words: pigs, carcasses, maturation, muscle autolytic processes, periods.*

УДК 636.4.082

**Гиря В. М.**, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут свинарства і АПВ НААН

**Волощук М. В.**, головний технолог

ТОВ "Маяк" Сумської області

**Погрібна Н. М.**, заст. по відтворенню тварин

ТОВ "Аграйн менеджмент"

## **ОЦІНКА ГЕНЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ КНУРІВ-ПЛІДНИКІВ**

*Рецензент – кандидат сільськогосподарських наук В.Є. Усачова.*

*Наведено результати оцінки кнурів-плідників різних рангів і модальних класів розподілу за власною продуктивністю, генотипом, спермопродуктивністю та ДНК-технологією системи ISSR. Оцінку селекційно-генетичної цінності кнурів-плідників запропоновано проводити за допомогою індексу племінного потенціалу, оснований на використанні селекційних індексів та ДНК технології ISSR.*

*Ключові слова: кнури-плідники, генотип, репродуктивний фітнес, власна продуктивність, спермопродуктивність, технологія ISSR, генетичний потенціал.*

**Постановка проблеми.** Збільшення виробництва свинини тісно пов'язано з якісним покращенням тварин на основі використання науково-обґрунтованих методів селекції. При цьому важливим фактором генетичного впливу на результативність чистопородного поєднання та міжпородного схрещування належить кнурам-плідникам, які повинні забезпечити надійний ефект гетерозису та високу якість продукції.

Використання традиційних методів селекції та оцінки генотипу не забезпечують ефективних і необхідних темпів росту виробництва продукції тваринництва. Так, се-