

УДК: 619:614.31:637.5'64.05

**ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ М'ЯСА ЗАЛЕЖНО ВІД ТИПІВ ВІДГОДІВЛІ СВИНЕЙ****ТКАЧУК С. А., д. вет. н., професор**  
**ТКАЧИК Л. В., аспірант**  
**ОВЧАРУК М. В., студент***Національний університет біоресурсів і  
природокористування України*  
*м. Київ*  
[ohdin@ukr.net](mailto:ohdin@ukr.net)

*Представлені результати дослідження показників якості та безпечності м'яса свинини залежно від типу відгодівлі свиней. Встановлена достовірна різниця між якісними показниками за вмістом вологи, сухих речовин, вологоутримувальною здатністю м'яса, молочної кислоти, білково-якісним показником і мікробіологічними та радіологічними показниками в свинині за різних типів відгодівлі*

**Якість, безпечність, свинина, типи відгодівлі**

**Постановка проблеми.** Ефективне свинарство базується на трьох основних принципах – наявність кормової бази, генетичних факторів і технологічних умов утримання. Нині ведуча роль відводиться сучасним, інноваційним технологіям.

Під час ветеринарно-санітарного контролю показників якості та безпечності свинини, обов'язково слід враховувати вік, стать, вживаність тварин, стан їх здоров'я перед забоєм, первинну обробку туш. У Законі України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» (набув чинності з 19 вересня 2015 року) указується, що для забезпечення державного контролю за дотриманням необхідних гігієнічних вимог щодо забезпечення безпечності харчових продуктів тваринного походження на потужностях з первинного виробництва тварин є обов'язковою присутність державного інспектора, який має відповідну кваліфікацію та ветеринарну освіту.

Нині постає проблема отримання свинини відповідної харчової і біологічної цінності, що забезпечується багатьма вище вказаними чинниками.

**Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** У сучасних умовах виробництва свинини дедалі більшого значення набуває контроль за якістю одержаної продукції. Це зумовлено тим, що на м'ясокомбінатах серед оброблених

туш нерідко трапляються й такі, які характеризуються блідістю м'язової тканини, підвищеним вмістом вологи в ній та м'якістю м'язових волокон.

Окрім генетичної обумовленості й належності до статі на якість свинини суттєвий вплив здійснюють умови вирощування та відгодівлі тварин, їх вік, жива маса, транспортування та забою. Дані фактори можуть бути важливими критеріями під час оцінки якості м'яса свиней [1]. Для забезпечення якості та безпечності свинини необхідно налагодити ветеринарно-санітарний контроль та розробляти нові експресні методи визначення її якості. Радикальне рішення цього питання може бути досягнуте при утворенні єдиного виробничого циклу за принципом «від ферми – до столу».

Відомо, що породні відмінності в показниках якості свинини базуються на кількісному співвідношенні та ступеню формування м'язової і жирової тканини. М'ясо свиней сальних і м'ясо-сальних порід уже до 5–6-місячного віку має комплекс хімічних і фізико-хімічних властивостей, які визначають його зрілість, а м'ясних і беконних – до 6–7-місячного [2]. Тому тварини різних напрямів продуктивності в один і той же віковий період дають свинину різного морфологічного складу та якості.

Також, одним з важливих якісних показників є вологоутримувальна здатність м'яса, яка залежить від наявності у ньому вільної та зв'язаної з білками води. Здатність м'яса утриму-

вати воду залежить від біологічних особливостей і фізіологічного стану тварини перед забоем. На органолептичні показники жиру свинини впливає вид і якість кормів [3,4]. Так у м'ясних свиней вміст жиру становить від 6,3 до 35,0 %. З віком тварин вміст жиру підвищується, а вологи – знижується: свинина містить від 49,0 до 72,3 % вологи. Уміст білків у свинині становить від 15,1 до 20,1 %, уміст сухої речовини – від 23,52 до 28,26 %, глюкози – від 80,3 до 95,4 мг%. Якщо порівняти ці показники із показниками м'яса інших видів тварин (яловичина, баранина), то вміст жиру в свинині вищий на 11–14 %. Таке співвідношення білка та жиру в м'ясі є кращим для споживання людиною [5].

Одним із показників безпечності м'яса є показник його бактеріального забруднення, що призводить до погіршення якості та безпечності м'яса і зменшення терміну його зберігання. Обсіменіння мікрофлорою м'ясних туш збільшується під час травмування тварин при транспортуванні на забійні підприємства та агропродовольчі ринки [6–8]. При цьому виникає гідроліз білків з утворенням поліпептидів, пептидів, вільних амінокислот, аміаку, сірководню та інших органічних сполук.

Згідно «Правил передзабійного ветеринарного огляду тварин і ветеринарно-санітарної експертизи м'яса та м'ясних продуктів» мікробіологічні показники мають бути такими: для м'яса свіжого парного у відрубках для всіх видів забійних тварин допускається КМАФАнМ не більше 10 КУО/г; для охолодженого м'яса – не більше  $1 \times 10^3$  КУО/г. Маса м'яса, в якому не допускаються бактерії групи кишкової палички (БГКП – колі-форми) – 0,1 г; патогенних мікроорганізмів, у тому числі сальмонел, лістерій – 25 г [9].

**Мета досліджень та методика їх проведення.** Метою дослідження була оцінка показників якості та безпечності свинини залежно від типів відгодівлі свиней. Матеріалом для досліджень слугували проби свинини за різних типів відгодівлі: беконні, м'ясні, м'ясо-сальні, отримані під час виробництва на свинокомплексах Київської області.

Вміст вологи в пробах свинини визначали методом висушування в сушильній шафі за температури  $(150 \pm 2)$  °C згідно з ДСТУ ISO

1442 [10] «М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення вмісту вологи» (контрольний метод); золи – прискореним методом мінералізації в муфельній печі; білка – методом мінералізації за К'ельдалем згідно з ГОСТ 25011; жиру – в апараті Соксклета згідно з ДСТУ ISO 1443 [11]; глікогену – з антроновим реактивом; молочної кислоти – за Бертраном. Вміст триптофану визначали за ДСТУ ISO 5508-2001, оксипроліну – за ГОСТ Р 50207-92. Білково-якісний показник у свинині визначали за співвідношенням вмісту триптофану до оксипроліну за ДСТУ ISO 13904:2008.

Санітарно-бактеріологічні дослідження свинини проводили відповідно до ГОСТ 21237. Визначення кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ) в свинині проводили згідно з ДСТУ ISO 4833 «Продукти харчові. Методи визначення кількості мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів». БГКП (колі-форми) в 1 г м'яса визначали згідно ДСТУ ISO 7251, патогенні мікроорганізми, в тому числі сальмонели – згідно ДСТУ ISO 12824; лістерію – згідно з ДСТУ ISO 11290-1, 11290-2 «Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення та підрахування *Listeria monocytogenes*. Частина 1. Метод виявлення» (ISO 11290-1:1996, IDT), «Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення та підрахування *Listeria monocytogenes*. Коагулазо-позитивних стафілококів» згідно ДСТУ ISO 6888-1 [12–15].

**Результати досліджень.** Нами було встановлено хімічний склад найдовшого м'яза спини свиней згідно різних типів відгодівлі (табл. 1).

Аналізуючи таблицю можна відмітити, що чітко спостерігається різниця в свинині за різних типів відгодівлі за такими показниками, як вміст вологи, сухих речовин, вологоутримувальної здатності, молочної кислоти та триптофану. Для ветеринарно-санітарного контролю важливим є показник вмісту вологи, оскільки велика кількість вологи в м'ясі сприяє розмноженню мікроорганізмів та швидкому його псуванню. Крім того, чим більший вміст вологи тим, менша кількість сухої речовини. Отже, і харчова цінність такого м'яса буде нижчою. З погляду технології важливим є показник воло-

Таблиця 1. Хімічний склад свинини, отриманої за різних типів відгодівлі,  $M \pm m$ ,  $n=186$ 

Показники	Свинина за різних типів відгодівлі		
	Беконна, n=62	М'ясна, n=64	М'ясо-сальна, n=60
Волога, %	74,42±2,08	70,14±1,72**	79,86±2,42*
Суша речовина, %	25,58±1,29	23,15±1,31	20,14±1,68**
Зола, %	1,02±0,24	1,08±0,18*	1,18±0,23**
Протеїн, %	21,64±1,66	20,07±1,54	16,88±1,48**
Жир, %	2,03±0,06	2,12±0,09**	2,68±0,08***
Вологоутримувальна здатність, %	67,24±2,49	65,09±1,78	51,75±2,28**
Вміст глікогену, мг%	231,34±10,11	219,25±9,06	224,71±6,85
Вміст молочної кислоти, мг%	633,21±6,88	675,72±8,12**	781,15±7,89***
Вміст глюкози, мг%	182,45±4,89	194,41±3,28	218,32±5,88**
Триптофан, мг%	382,12±14,23	365,06±11,22	349,08±12,68*
Оксипролін, мг%	73,88±2,45	72,48±2,15	78,35±3,12*
БЯП	5,17±0,20	5,03±0,17*	4,45±0,16**

*Примітка.* \* < 0,05; \*\* < 0,01; \*\*\* < 0,001.

гоутримувальної здатності свинини. Чим більша вологоутримувальна здатність, тим більше м'ясо здатне утримувати засоловальні розчини, що використовуються під час виробництва м'ясопродуктів. Ця величина є оптимальною у межах від 65 до 67 %.

Таким чином, наведені в таблиці 1 дані, є важливими показниками, що впливають на санітарну якість, харчову цінність та технологічну придатність і вони достовірно різняться між собою. Так, уміст вологи у свинині м'ясо-сального типу відгодівлі був в 1,07 рази вище порівняно до показників у свинині беконного типу відгодівлі.

Уміст сухих речовин був найменшим у свинині за м'ясо-сального типу відгодівлі, що у 1,27 рази менше порівняно до показників у свинині за беконного типу відгодівлі. Уміст золи в свинині, отриманої за різних типів відгодівлі коливався в межах від 1,02±0,24 до 1,18±0,23 %. Уміст протеїну був найвищим у свинині за беконного типу відгодівлі, що в 1,28 рази більше показників у свинині за м'ясо-сального типу відгодівлі. Уміст жиру визначався найменшим в свинині за беконного типу відгодівлі, що в 1,3 рази менше порівня-

но з показниками у свинині за м'ясо-сального типу відгодівлі.

Найнижчі значення показника вологоутримувальної здатності відмічалася у свинині за м'ясо-сального типу відгодівлі, що в 1,3 рази менше порівняно з показником у свинині за беконного типу відгодівлі. Вологоутримувальна здатність у свинині за м'ясо-сального типу відгодівлі складала 65,09±0,9 %. Уміст глікогену був найнижчим в свинині за м'ясо-сального типу відгодівлі (219,25±9,06 мг%).

Найбільші значення показника (в 1,23 рази) умісту молочної кислоти досліджено в свинині за м'ясо-сального типу відгодівлі порівняно з показниками у беконній свинині. Уміст глюкози був більшим у свинині за м'ясо-сального типу відгодівлі – в 1,2 рази порівняно з показниками в беконній свинині. Уміст триптофану у м'ясо-сальній свинині був меншим у 1,09 рази порівняно до показників беконної свинини та у 1,04 рази порівняно з показниками у м'ясній свинині.

Вміст оксипроліну у м'ясо-сальній свинині був більшим в 1,06 рази порівняно до показників в беконній свинині та у 1,08 рази до показників в м'ясній свинині.

Таблиця 2. Загальний уміст пігментів у свинині за різних типів відгодівлі,  $M \pm m$ ,  $n=186$ 

Вікова група тварин	Кількість проб м'язової тканини	Беконна свинина, n=62	Свинина м'ясна, n=64	Свинина м'ясо-сальна, n=60
		уміст пігментів, мг/см <sup>3</sup>	уміст пігментів, мг/см <sup>3</sup>	Уміст пігментів, мг/см <sup>3</sup>
Свині віком 8–12 міс	186	7,52±0,12 (6,32 – 8,79)	9,46±0,18*** (8,73 – 10,45)	4,16±0,08*** (3,80 – 4,58)

Примітка: \*\*\*< 0,001.

Білково-якісний показник був нижчим у свинині за м'ясо-сального типу відгодівлі (4,45±0,16) у 1,16 разів порівняно до показників в свинині за беконного типу відгодівлі (5,17±0,20) та в 1,13 разів порівняно до показників у свинині за м'ясного типу відгодівлі.

Нами було визначено загальний вміст пігментів (трьох форм – дезоксиміоглобін, оксиміоглобін та метміоглобін) у свинині за різних типів відгодівлі методом екстрагування з наступним фотоколориметруванням на ФЕК за довжини хвилі 540 нм з використанням розчину хлорацетону у свинині. Результати досліджень наведені в таблиці 2.

Вміст пігментів у свинині м'ясо-сального типу відгодівлі становив 4,16±0,08 мг/см<sup>3</sup>, що у 1,8 разів менше порівняно до показників свинини беконної та у 2,3 рази порівняно до свинини м'ясної, тому для такого м'яса характерний блідо-рожевий колір. Найбільша кількість пігментів містилася у свинині м'ясній – 9,46±0,18 мг/см<sup>3</sup> ( $p \leq 0,001$ ), що за кольором теж відповідала червоному. Уміст пігментів у беконній свинині становив 7,52±0,12 мг/см<sup>3</sup>, що

характерно для блідо-червоного кольору м'яса.

М'ясо вважається цінним харчовим продуктом для людини, але водночас є добрим поживним середовищем для життєдіяльності мікроорганізмів, які розмножуючись, можуть викликати його псування. Мікроорганізми, в тому числі патогенні, можуть потрапляти на поверхню туші в процесі її первинної обробки при зіткненні із забрудненими інструментами, руками, одягом працівників.

Санітарно-мікробіологічні дослідження у ветеринарно-санітарній експертизі свинини мають важливе значення, оскільки дають змогу охарактеризувати якісний та кількісний склад мікрофлори. У таблиці 3 висвітлено показники за кількістю МАФАНМ в КУО/г.

Найбільше достовірне бактеріальне обсіменіння виявили у свинині м'ясо-сального типу –  $8,82 \times 10^4 \pm 30,5$  (КУО/г). Але показник КМАФАНМ для свинини за різних типів відгодівлі відповідав нормативам (не більше  $5 \times 10^6$  КУО/г). Згідно нормативних документів БГКП, патогенні мікроорганізми, в тому числі сальмо-

Таблиця 3. Мікробіологічні показники свинини за різних типів відгодівлі,  $M \pm m$ ,  $n=186$ 

Показник безпеки	Свинина за різних типів відгодівлі		
	Беконна, n=62	М'ясна, n=62	М'ясо-сальна, n=62
Кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів (КМАФАНМ), КУО/г	6,32x10 <sup>3</sup> ±27,9	5,02x10 <sup>3</sup> ±28,8*	8,82x10 <sup>4</sup> ±30,5**
БГКП (колі-форми)	Не виділено	Не виділено	Не виділено
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. сальмонели у 25 г.	Не виділено	Не виділено	Не виділено
<i>Listeria monocytogenes</i> , у 25 г.	Не виділено	Не виділено	Не виділено
Коагулазо-позитивні стафілококи ( <i>Staphylococcus aureus</i> ) у 25 г	Не виділено	Не виділено	Не виділено

Примітка: \*< 0,05; \*\*< 0,01.

Таблиця 4. Загальний уміст пігментів у свинині за різних типів відгодівлі,  $M \pm m$ ,  $n=186$ 

Показник безпеки	Свинина за різних типів відгодівлі		
	Беконна, n=62	М'ясна, n=64	М'ясо-сальна, n=60
$^{137}\text{Cs}$ , Бк/кг	46,8±4,2	32,6±2,8*	28,8±3,5**
$^{90}\text{Sr}$ , Бк/кг	1,8±0,8	3,9±0,6**	4,2±0,5***

Примітка: \* < 0,05; \*\* < 0,01; \*\*\* < 0,001.

нели, *Listeria monocytogenes*, коагулазо-позитивні стафілококи (*Staphylococcus aureus*) не були виявлені.

У свинині, отриманої за різних типів відгодівлі, визначали радіологічні показники –  $^{137}\text{Cs}$  (нормативи 200 Бк/кг) та  $^{90}\text{Sr}$  (нормативи 20 Бк/кг) (табл. 4).

Аналізуючи таблицю 4, можна відмітити, що радіологічні показники у свинині за різних типів відгодівлі були в межах допустимих рівнів.

**Висновки.** Встановлена достовірна різниця між якісними показниками за вмістом вологи, сухих речовин, вологоутримувальною здатністю м'яса, молочної кислоти та білково-якісним показником в свинині за різних типів відгодівлі.

За мікробіологічними та радіологічними показниками свинини спостерігали достовірну різницю між різними типами відгодівлі свиней. Разом з тим, дані показники знаходилися у межах, встановлених чинними нормативно-правовими актами.

## ЛІТЕРАТУРА

- Бірта Г. О. Взаємозв'язок між окремими показниками якості м'яса свинини / Г. О. Бірта, Ю. Г. Бургу // Вісник полтавської державної аграрної академії, №4. – 2010. – С. 90–92.
- Василівський С. Б. Забійні і м'ясні якості тварин різних генотипів / С. Б. Василівський // Вісник аграрної науки. – 1996. – №9. – С. 81.
- Шепелев А. Ф. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров / А. Ф. Шепелев, О. А. Кожухова, А. С. Туров. – М.: Март, 2004. – С.520–543.
- Коробочка И. В. Свиноводство в Украине – одна из ведущих отраслей животноводства / И. В. Коробочка, Е. Л. Свиржевская // Сучасна ветеринарна медицина. – 2013. – №4 (40). – С. 32–34.
- Boles J. A. Effects of chopping time, meat source and storage temperature on the colour of New Zealand / J. A. Boles, V. L. Mikkelsen, J. E. Swan // J. Meat Science. – 2008. – Vol. 49, – № 1. – P. 79–88.
- Smith J. Antioxidant activity of Mailard reaction products in cooked ground meat. Sencory and TBA values / J. Smith, V. Alfawaz // J. Food Science. – 2010. – Vol. 60, – № 1. – P. 234–236.
- Hoard N. F. Foods as cellular systems: impact on quality and preservation / N. F. Hoard // J. Food Biochemistry. – 2010. – Vol. № 19, № 3. – P. 191–238.
- Desker E. A. Minimizing rancidity in muscle food / E. A. Desker, Z. Xu // Food Technology. – 2009. – Vol. № 52, № 10. – P. 54–59.
- Правила передзабійного ветеринарного огляду тварин і ветеринарно-санітарної експертизи м'яса та м'ясних продуктів. Затверджені наказом Голови Держдепартаменту ветеринарної медицини № 28 від 7.06.2002 року та зареєстровані в Мінюсті України 21 червня 2002 року за № 524/6812. – 2002. – 77 с.
- М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення вмісту вологи (контрольний метод): ДСТУ ISO 1442:2005. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 5 с.
- М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення загального вмісту жиру: ДСТУ ISO 1443:2005. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 5 с.

12. Продукти харчові. Методи визначення кількості мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів: ДСТУ ISO 4833:2006. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 14 с.
13. Мікробіологія. Загальна настанова щодо підрахунку передбачуваної *Escherichia coli*. Метод найімовірнішого числа (ISO 7251:1993, IDT): ДСТУ ISO 4833:2006. – К.: Держспоживстандарт України, 2008. – 8 с.
14. Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення та підрахунку *Listeria monocytogenes*. Частина 1. Метод виявлення (ISO 11290-1:1996, IDT). : ДСТУ ISO 11290-1:2003. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 18 с. Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення та підрахунку коагулазо-позитивних стафілококів (*Staphylococcus aureus* та інших видів). Частина 1. Метод з використанням агарового середовища Беард-Паркера (ISO 6888-1:1999, IDT): ДСТУ ISO 6888-1:2003. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 10 с.

## ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ МЯСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПОВ ОТКОРМА СВИНЕЙ

Ткачук С. А., Ткачик Л.В., Овчарук М.В.

*Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев*

*В статье представлены исследования показателей качества и безопасности мяса в зависимости от типа откорма свиней. Установлена достоверная разница между качественными показателями по содержанию влаги, сухих веществ, влагоудерживающей способностью мяса, молочной кислоты, белково-качественным показателем и микробиологическими и радиологическими показателями в свинине при различных типах откорма*

**Качество, безопасность, свинина, типы откорма**

## INDICATORS QUALITY AND SAFETY MEAT DEPENDING ON THE TYPES PIGS

S. Tkachuk, L. Tkachik, M. Ovcharuk

*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv*

*The paper presents the research of quality and safety of pork, depending on the type of fattening pigs. Installed significant difference between the quality indicators for moisture content, dry matter, water-holding capacity of meat, lactic acid, protein and quality indicators and microbiological and radiological parameters in different types of pork for fattening.*

*The aim of the study was to evaluation of the quality and safety of pork, depending on the types of pigs.*

*We have found the chemical composition of the longest back muscle of pigs under different types of feeding. Evident difference in pork by feeding different types of indicators such as moisture content, dry matter, water-holding capacity and glycogen content.*

*In terms of technology is an important indicator of the ability water-holding capacity of pork meat. This value is optimal in the range of 65 to 67%. The lowest rate was observed in water-holding capacity of pork meat and greasy fattening type.*

*Content hydroxyl-proline in meat and greasy pork was 1.06 times higher in comparison to that of pork in bacon and a 1.08 times to that of pork in the meat.*

*Protein quality indicator was lower in pork for meat and greasy type of feeding ( $4,45 \pm 0,16$ ) at 1.16*

times compared to that of a pork for bacon type of feeding ( $5,17 \pm 0,20$ ) and 1.13 times compared to that of in pork meat type for fattening.

Most bacterial contamination found in pork meat and greasy type -  $8,82 \times 10^4 \pm 30,5$  (CFU / g). But QMAFAnM index for pork by feeding different types of responsible standards (maximum  $5 \times 10^6$  CFU / g). According to regulations Coliform bacteria, pathogens, including *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, and staphylococcus coagulase-positive (*Staphylococcus aureus*) were detected.

Radiological indicators in pork for various types of feeding were within acceptable levels.

**Conclusions:** Installed significant difference between the quality indicators for moisture content, dry matter, and water-holding capacity of meat, lactic acid and protein quality indicator in pork for the various types of feeding. For microbiological and radiological parameters pork significant difference was observed between different types of pigs. However, these figures were within the limits set by applicable laws and regulations

**Quality, safety, pork, fattening types**

---