

## **ХІМІЧНИЙ СКЛАД І ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ М'ЯСА ТА САЛА СВИНЕЙ, ОДЕРЖАНИХ ПРИ ПОЄДНАННІ СВИНОМАТОК ВЕЛИКОЇ БІЛОЇ ПОРОДИ З ТЕРМІНАЛЬНИМИ І ЧИСТОПОРІДНИМИ КНУРАМИ РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ**

**М. Д. Березовський**, доктор сільськогосподарських наук

**О. Л. Нарижна**, аспірант

*Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН, Україна*

*Наведено результати досліджень хімічного складу та фізико-хімічних властивостей м'язової і жирової тканин свиней, одержаних при поєднанні свиноматок великої білої породи з термінальними і чистопорідними кнурами різних генотипів. Встановлено, що за хімічним складом і фізико-хімічними властивостями м'язова та жирова тканини свиней знаходилися на рівні нормативних показників і відповідали вимогам продукції високої якості. Проте, у м'язовій тканині тварин IV групи найвищий вміст жиру – 3,06% і відповідно найвища енергетична цінність – 130 Ккал/100 г. У досліджених зразках показники рН коливались в межах 5,67...5,98 од. рН. При дослідженні сала встановлено високу температуру плавлення у II та IV групах – 36,4 та 36,7°C, відповідно, що свідчить про придатність сала до тривалого зберігання.*

**Ключові слова:** відгодівля, м'язова, жирова тканина, гібриди, термінальні кнури, мармуровість м'яса.

**Постановка проблеми.** Відгодівельні та м'ясні якості свиней – основні й найбільш цінні властивості, від яких суттєво залежить ефективність виробництва м'яса. Водночас із проблемою кількості м'яса та м'ясопродуктів виникає проблема їх якості, включаючи якість туш.

Якість м'яса пов'язана з інтенсивністю його забарвлення, яка обумовлена пігментами м'язів і крові, міоглобіном і гемоглобіном. При забої дорослих свиней отримують темно-червоне м'ясо, молода свинина має світло-червоний колір. Блідий окрас м'яса у відгодованих свиней вказує на його невисоку якість.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Мармуровість обумовлена наявністю жирових відкладень між м'язами, між пучками м'язових волокон і між волокнами, а тому така свинина має більш привабливий вигляд і вищу калорійність. Колір, мармуровість і щільність свинини позитивно корелює між собою, а селекція з будь-якої з цих ознак сприяє поліпшенню інших.

Хімічний склад м'яса залежить від статі і віку свиней, їх породної належності, якості годівлі та інших факторів. У низькокалорійному м'ясі молодих особин міститься більше води і менше жиру. У свинині

порівняно з м'ясом тварин інших видів менше білка і води, більше жиру. Перетравність поживних речовин свинини становить 90...95%.

**Мета досліджень** – визначити залежність фізико-хімічних показників м'яса і сала досліджуваного молодняка від різних поєднань термінальних і чистопорідних кнурів зі свиноматками великої білої породи.

**Матеріал і методи досліджень.** В умовах СФГ «Свято-Нікольське» Криничанського району Дніпропетровської області на поголів'ї свиноматок великої білої породи упродовж 2012...2013 рр. було проведено науково-господарський дослід із вивчення впливу термінальних та чистопорідних кнурів на хімічний склад і фізико-хімічні властивості м'язової та жирової тканини свиней.

Для досліду сформовано шість груп свиноматок великої білої (ВБ) породи. Кожна група спаровувалася з кнурами різних порід. І група контрольна – кнур породи велика біла, інші групи – дослідні: II – кнур породи ландрас (Л), III – п'єтрен (П), IV – Макстер 16, V – Макстер 304, VI – ландрас×дюрок (Д)×гемпшир (Г) (25%×25%×50%).

Матеріалом для проведення досліджень були зразки м'яса і сала свиней, одержаних в результаті поєднання свиноматок великої білої породи з термінальними і чистопорідними кнурами. Об'єктом досліджень були фізико-хімічні показники м'яса і сала досліджуваних свиней.

Фізико-хімічний та хімічний аналіз проводили відповідно до методик А. М. Поліводи та методичних рекомендацій ВАСГНІЛ. Лабораторні дослідження проводили за ДСТУ ISO 2917:2001, ГОСТ 9793-74; ГОСТ 23042-86; ГОСТ 9794-74.

Статистичну обробку проводили за допомогою методики Н. А. Плохинського та комп'ютера з використанням Microsoft Excel 2007.

**Виклад основного матеріалу досліджень.** Після обвалювання туш свиней проведено відбір п'ять зразків м'яса і сала з кожної групи. Проби найдовшого м'яза спини та сала для аналізу в лабораторії відбирали в точці між 9...12 грудними хребцями в кількості м'яса – 400 г, сала – 200 г із кожної туші. Результати досліджень фізико-хімічних властивостей зразків м'яса наведено в табл. 1, 2.

Відомо, що величина рН м'яса обумовлена кількістю молочної кислоти, яка утворюється при анаеробному гліколізі, котра може зменшуватися, якщо запаси глікогену збіднюються в результаті транспортування, голодування або стресу перед забоєм тварин. Через 48 годин після забою дозріле м'ясо здорових тварин має рН – 5,2...5,98 [5].

За даними наших досліджень, рівень кислотності всіх зразків м'яса складає від 5,67 до 5,98 рН, що відповідає нормі. Найвища кислотність зафіксована у свиней IV групи – 5,98 од. рН, що на 5,5% вище у порівнянні з контролем.

Таблиця 1

Результати фізико-хімічного аналізу м'яса свиней,  $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ 

Групи	pH (48 год.)	Ніжність, с	Вологоутримуюча здатність, %	Втрати при терм. обробці, %
I	5,67 ± 0,02	10,48 ± 0,46	58,93 ± 0,30	20,18 ± 1,41
II	5,81 ± 0,01	8,85 ± 0,68	59,47 ± 0,75	21,29 ± 0,87
III	5,74 ± 0,01	9,22 ± 0,14	63,06 ± 2,85	22,57 ± 0,42
IV	5,98 ± 0,03	8,71 ± 0,50	61,19 ± 1,10	21,99 ± 0,25
V	5,91 ± 0,07	8,79 ± 0,57	61,05 ± 0,63	21,68 ± 0,77
VI	5,74 ± 0,01	11,58 ± 0,98	56,29 ± 1,16	20,14 ± 1,74

Таблиця 2

Результати хімічного аналізу зразків м'яса (%),  $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ 

Групи	Загальна волога	Зола	Протеїн	Жир	Кальцій	Фосфор	Енергетична цінність, ккал
I	73,88 ± 0,08	1,03 ± 0,02	23,62 ± 0,22	1,46 ± 0,24	0,052 ± 0,002	0,169 ± 0,025	119,9 ± 1,3
II	73,36 ± 0,24	1,09 ± 0,02	23,04 ± 0,17	2,51 ± 0,13	0,046 ± 0,003	0,147 ± 0,003	127,0 ± 1,6
III	73,59 ± 0,14	1,12 ± 0,01	23,25 ± 0,14	2,04 ± 0,12	0,043 ± 0,004	0,162 ± 0,006	123,6 ± 1,1
IV	73,28 ± 0,24	1,10 ± 0,01	22,56 ± 0,19	3,06 ± 0,19	0,050 ± 0,002	0,157 ± 0,008	130,0 ± 1,8
V	74,45 ± 0,36	1,14 ± 0,04	23,04 ± 0,21	1,37 ± 0,16	0,046 ± 0,002	0,152 ± 0,008	116,4 ± 2,2
VI	73,20 ± 0,17	1,16 ± 0,03	23,33 ± 0,23	2,31 ± 0,38	0,041 ± 0,002	0,159 ± 0,007	126,5 ± 2,5

Ніжність м'яса обумовлюється його вологоутримуючою здатністю, рівнем pH, кількістю сполучної тканини і жиру, товщиною м'язових волокон і ступенем дозрівання м'яса. Показник ніжності м'яса дослідних тварин вказує на зусилля, яке необхідно докласти для розрізання зразка м'яса. Чим ніжніше м'ясо, тим менше часу потрібно для його перерізування та навпаки. За результатами досліджень багатьох авторів [1, 2], ніжність м'яса коливається в межах від 6 до 12 секунд. У наших дослідженнях ніжнішим було м'ясо II, IV і V груп, показники коливалися в межах 8,71... 8,85 с. Найбільша тривалість перерізування м'язових волокон була у VI групи і склала – 11,58 с.

Важливим показником якості м'яса є його вологоутримуюча здатність, яка визначається кількістю зв'язаної води у відсотках від маси

м'яса, яка здійснює вплив на вихід готової продукції і тісно пов'язана з соковитістю та ніжністю м'яса. Чим більша утримуюча здатність білкової молекули, тим сильніше м'ясо зв'язує воду і, відповідно, менше втрачає її за термічної і кулінарної обробки. Найвищу вологоутримуючу здатність відмічено у тварин III групи (ВБ × П) – 63,06%, найнижчу – тварин VI групи (ВБ × ЛДГ) – 56,29%, різниця складає 6,77%. Високою вологоутримуючою здатністю відзначилися зразки IV та V груп – 61,19 та 61,05, відповідно.

Як вказують у своїх працях ряд авторів [3, 4], м'ясо, яке у своєму складі має велику кількість води, відрізняється більш ніжною структурою, воно більш соковите і, навпаки, м'ясо з пониженою вологоутримуючою здатністю значно втрачає свою цінність як сировина для м'ясопереробної промисловості.

Одним із методів оцінки кулінарних якостей м'яса можна назвати процент втрати його маси при кулінарній обробці. Найбільші втрати маси при термічній обробці мали зразки III групи (ВБ × П) – 22,57%, найменші – зразки VI групи – 20,14%, різниця складає 2,43%.

Результати аналізу показників хімічного складу м'язової тканини туш свідчать, що загальна волога м'яса в середньому становить 73,63% (найнижча – 73,2%, найвища – 74,45%). За вмістом золи суттєвої різниці між групами не встановлено. Оцінка енергетичної цінності м'язової тканини була найвищою в IV дослідній групі – 130 Ккал/100 г, тобто вище контролю на 10,1 Ккал/100 г.

Харчова цінність м'яса значною мірою залежить від вмісту в ньому внутрішньом'язового жиру, який надає м'ясним продуктам приємні смакові якості, соковитість і мармуровість. Згідно з проведенням дослідженням показано, що найнижчим вмістом внутрішньом'язового жиру відзначилися тварини V групи (ВБ × Макстер 304) – 1,37% та I групи (ВБ × КБ) – 1,46%. Найвищим вмістом внутрішньом'язового жиру характеризувалися тварини IV групи (ВБ × Макстер 16) – 3,06%, що на 0,55...1,02% вище, ніж показники II, III та VI груп.

Результати досліджень свідчать, що хімічний склад найдовшого м'язу спини залежить від породи кожного з поєднань. Так, показник вмісту протеїну в м'ясі коливався в межах 22,56...23,62%, кращими були тварини контрольної групи (ВБ × ВБ). Особливе значення має вміст у м'язовій тканині кальцію і фосфору. Середній показник вмісту кальцію склав 0,046%, а фосфору – 0,158%. Співвідношення кальцію і фосфору в м'ясі свиней різних генотипів було на рівні 1:3,4.

На основі аналізу основних показників хімічного складу м'язової тканини свиней дослідних груп можна констатувати, що м'ясо тварин характеризується високою якістю, а високий вміст протеїну в ньому свідчить про його високу біологічну цінність.

Нами також були досліджені фізико-хімічні властивості сала, результати яких наведено в табл. 3.

Таблиця 3

Результати фізико-хімічного аналізу підшкірного сала,  $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$

Групи	Гігроскопічна волога, %	Температура плавлення, °С	Число рефракції
I	8,37 ± 0,58	33,3 ± 0,6	1,459
II	8,51 ± 0,71	36,4 ± 1,7	1,459
III	11,13 ± 0,62	35,7 ± 2,2	1,459
IV	9,14 ± 0,53	36,7 ± 0,6	1,459
V	11,55 ± 0,86	35,2 ± 0,4	1,461
VI	10,23 ± 0,75	32,9 ± 0,5	1,461

Як зазначають ряд авторів [6, 7], біологічна цінність сала свиней обумовлена насамперед вмістом ненасичених жирних кислот, які відіграють важливу роль у фізіологічних і обмінних процесах людини та є джерелом вітаміну Р. Температура плавлення залежить від співвідношення насичених і ненасичених жирних кислот. За збільшення маси насичених жирних кислот температура плавлення підвищується.

Слід зазначити, що чим нижча температура плавлення жиру, тим цінніший він у поживному відношенні. Однак для тривалого зберігання бажано мати сало з більш високою температурою плавлення.

Дослідженнями встановлено, що найнижча температура плавлення сала зафіксована у VI групі – 32,9°С і у I групі – 33,3°С, найвища – у IV групі – 36,7°С та II групі – 36,4°С.

Харчова цінність і стійкість сала у процесі зберігання залежить від вмісту вологи у жировій тканині. Найнижчий вміст вологи в жировій тканині спостерігали у підсвинків великої білої породи – 8,37%, найвищий у тварин V групи – 11,55%, різниця складає 3,18%.

За показниками коефіцієнтів рефракції жирової тканини між дослідними тваринами суттєвих відмінностей не встановлено (1,459... 1,461).

**Висновки.** Хімічний склад і фізико-хімічні властивості м'язової та жирової тканин свиней, одержаних за поєднання свиноматок великої білої породи з термінальними і чистопорідними кнурами різних генотипів, знаходилися на рівні нормативних показників і відповідали вимогам для свинини високої якості, з певними особливостями, а саме:

- показник рН м'яса всіх груп коливався в межах 5,67...5,98;
- найніжнішим виявилось м'ясо II, IV та V груп, при цьому показники коливалися в межах 8,71...8,85 с;
- найвища вологоутримуюча здатність у зразків III групи –

63,06%, але ці зразки мали і найвищі втрати при термічній обробці – 22,57%;

- за результатами хімічного аналізу м'яса можна відзначити високий показник вмісту жиру у IV групі – 3,06% та високу енергетичну цінність – 130 Ккал/100 г, що свідчить про високі смакові якості м'яса;
- найвища температура плавлення сала у зразках II та IV груп, що свідчить про збільшення маси насичених жирних кислот і придатність сала до тривалого зберігання.

#### **Список використаних джерел:**

1. Справочник по качеству продуктов животноводства / П. П. Остапчук. — К. : Урожай, 1979. — С. 152—195.
2. Гиря В. Н. Качество мяса у гибридных свиней / В. Н. Гиря // Свиноводство. — К. : Урожай, 1990. — Вып. 46. — С. 35—38.
3. Борисова М. И. Химический состав и физические свойства мяса свиней разных пород, откормленных в условиях промышленного комплекса «Новый свет» / М. И. Борисова // Бюл. ВНИИРГСХЖ. — 1977. — № 26. — С. 41—43.
4. Поливода А. М. Физико-химические свойства и белковый состав мяса свиней / А. М. Поливода // Породы свиней. — 1981. — С. 19—27.
5. Справочник по качеству продуктов животноводства // Составители : доктор с.-х. наук Мысик А. Т., канд. хим. наук Белова С. М. — М. : Агропромиздат, 1986. — 238 с.
6. Околышев С. Качество мяса и сала свиней разных генотипов / С. Околышев // Животноводство России : Спец. выпуск по свиноводству. — 2008. — С. 14—15.
7. Поливода А. М. Методика оценки качества убоя свиней / А. М. Поливода, Р. В. Стробыкина, Н. Д. Любецкий // Методика исследований по свиноводству. — Х., 1977. — С. 48—56.

*Н. Д. Березовский, О. Л. Нарыжная. Химический состав и физико-химические свойства мяса и сала свиней, полученных при сочетании свиноматок крупной белой породы с терминальными и чистопородными хряками разных генотипов.*

*Приведены результаты исследований химического состава и физико-химических свойств мышечной и жировой тканей свиней, полученных при сочетании свиноматок крупной белой породы с терминальными и чистопородными хряками разных генотипов. Установлено, что по химическому составу и физико-химическим свойствам мышечная и жировая ткани свиней находились на уровне нормативных показателей и отвечали требованиям для продукции высокого качества. Однако, у мышечной ткани животных IV групп было наиболее высокое содержание жира – 3,06% и соответственно наивысшая энергетическая ценность – 130 Ккал/100 г. В исследованных образцах показатели рН колебались в пределах 5,67...5,98 ед. рН. При исследовании сала установлена высокая температура плавления у II и IV группы – 36,4 и 36,7°C соответственно, что свидетельствует о пригодности сала к продолжительному хранению.*

*Ключевые слова:* откорм, мышечная, жировая ткань, гибриды, терминальные хряки, мраморность мяса.

*N. Berezovsky, O. Narizhna. Chemical composition and physical-chemical*