



вологоутримуючу та вологовиділяючу властивість, збільшується тривалість засолу і утворюється жорстка консистенція продукту [4].

Висока інтенсивність окислювальних процесів в м'ясі свиней робить його малопридатним для подальшого технологічного виробництва. Свинина з вадами PSE і DFD має суттєві недоліки і при зберіганні. У не замороженому вигляді в ній спостерігаються яскраво виражені ознаки псування, на тушах спостерігаються сліди поганого обезкровлення, відхилення в кольорі, множинні крововиливи, погіршення консистенції. Таке м'ясо багато в чому схоже з м'ясом хворих або старих тварин [5].

Нормальний гліколіз в процесі дозрівання відбувається тільки в нормальній свинині (NOR), в м'ясі з ознаками PSE і DFD цей процес порушений, умови для мікробного псування більш сприятливі, втрати соку при варінні такого м'яса значно вищі. Вади PSE- і DFD- свинини завдають значних економічних збитків свинарству. Втрати при транспортуванні туш з ознаками PSE вище в 2,5 рази, ніж у туш з NOR м'ясом. У свиней, відгодованих на промислових комплексах, частка свиней з вадами PSE і DFD доходить до 30%, а в інших випадках і до 50% [6, 7].

У м'ясній сировині, з ознаками PSE і DFD, можуть розвиватися мікроорганізми, присутність яких у харчовому продукті неприпустима: *Proteus*, *Salmonella*, *Cl. perfringens*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*. Також в м'ясі DFD спостерігається інтенсивний ріст *Escherichia coli*, *Pseudomonas*, а ріст стафілококів затримується [8].

Для своєчасного отримання інформації про потенційну безпеку м'яса, а також про його технологічну придатність та класифікацію за ознаками PSE та DFD показниками використовується показник рН. В цілому величина рН м'яса протягом першої доби після забою відповідає нормам категорій NOR-, PSE- і DFD-свинини. Але слід зазначити, протягом усього після забійного періоду кислотність м'яса підвищується в зразках з вагою DFD. Через 1 годину після забою величина рН в DFD-свинині перевищувала показник в NOR-свинині на 10,1%, через добу на 6,5%, через 6 діб на 5,2%. Як видно, відмінності у величині рН між NOR- і DFD-свинини в процесі зберігання знижуються, а між NOR і PSE збільшуються. Останнє є підтвердженням, що якість свинини з вадами в процесі зберігання, особливо після трьох діб різко погіршується [9].

На сьогоднішній день найбільший інтерес у розвитку інноваційних технологій націлений на використання в складі м'ясних продуктів із сировини з ознаками PSE і DFD білків тваринного походження, що володіють високими функціонально-технологічними характеристиками та харчовою і біологічною цінністю.

Тому, вибір відповідного рішення перероблення м'ясної сировини з зазначеними вадами, не є легким, оскільки вади м'яса спостерігаються не у всіх тварин, а у деякої їх частини. Перед технологами стоїть завдання, як можна швидше розпізнати вади якості і прийняти рішення про можливість і способи переробки

сировини з порушенням перебігу автолізу за умови внесення в технологічну схему виготовлення готових виробів певних технологічних змін та обмежень.

Значне зростання кількості м'ясної сировини з ознаками PSE і DFD вимагає знаходити не тільки шляхи для його ідентифікації, попереджувати причини появи такої сировини, але також потребує використання раціональних методів перероблення такого м'яса, так як йому властиві нехарактерні технологічні властивості, консистенція, смак, колір і запах, що утруднює технологічний процес виробництва м'ясних продуктів високої якості. Дана проблема є актуальна, як з точки зору технології, так і економіки.

**Метою досліджень** є порівняння напівкопченої ковбаси «Краківська» і напівкопчених ковбас з використанням свинини з ознаками PSE та DFD.

Об'єкт досліджень – свинина NOR-, PSE- і DFD. Схема проведення досліджень складається з наступних етапів.

На першому етапі – проведено аналіз наукової літератури та патентної інформації вітчизняних і зарубіжних авторів, що послужило підставою для постановки мети і завдань.

Другий етап присвячений науковому обґрунтуванню використання свинини з вадами PSE, DFD у ковбасному виробництві.

На третьому етапі розроблена рецептура ковбасних виробів з використанням відповідної сировини.

Встановлено кількість м'ясної сировини з не характерним ходом автолізу, що надходить на переробку.

На четвертому етапі визначено вплив м'ясної сировини з вадами PSE, DFD на якість сирого ковбасного фаршу.

На п'ятому етапі проведено оцінку показників якості та безпеки готових ковбасних виробів.

Дослідження якісних показників ковбаси напівкопченої «Краківська» вищого сорту згідно класичної рецептури та з використанням свинини з вадами PSE, DFD проводились згідно схеми (табл. 1).

*Таблиця 1*

**Схема дослідження ковбасних зразків**

Вид ковбаси	Зразки		
	контрольний	рецептура № 1	рецептура № 2
Напівкопчена	«Краківська» вищого сорту	заміна NOR-свинини – 10% з вагою PSE	заміна NOR-свинини – 10% з вагою DFD

Дослідження проводили у відповідності до стандарту ДСТУ 4435:2005 «Ковбаси напівкопчені. Загальні технічні умови» [10].

**Результати досліджень.** Величинами, що найбільш повно характеризують якість м'яса, є рН, вологоутримуюча здатність та втрати при варінні. Так як величина рН м'яса в значній мірі відображає механізм утворення вад свинини, необхідно було встановити, як змінюється цей показник у перші дві доби після забою свиней.

Вимірювання рН м'язової тканини через 45 хв., 24 і 48 годин після забою показало, що активна кислотність не мала достовірних відмінностей, в цілому перебувала в межах норми і гліколіз м'яса у всіх тушах відбувається нормально.

Подібна динаміка спостерігалася і у змінах величини вологоутримуючої здатності протягом 6-добового зберігання м'яса (табл. 2).

Таблиця 2

**Динаміка вологоутримуючої здатності м'яса при дозріванні, %**

Категорія свинини	Час після забою			
	1 година	1 добу	3 доби	6 діб
NOR	61,7	58,1	53,4	56,2
PSE	49,6	45,3	41,4	42,1
DFD	68,9	63,7	60,1	63,6

Більш низька вологоутримуюча здатність протягом всього післязабийного періоду спостерігалася у м'ясі з дефектом PSE: через 1 годину, третю і шосту добу після забою була нижча ніж в NOR свинині на 24,4; 28,9 і 3,5% відповідно. У свою чергу, свинина з дефектом DFD відрізнялася підвищеними показниками вологоутримуючої здатності у порівнянні з нормальним м'ясом: через 1 годину після забою на 11,7%, через три доби на 12,5%, через шість діб на 12,2%.

Специфічним є те, що незалежно від категорії м'яса, вологоутримуюча здатність максимальні значення мала в стадії парного м'яса (через 1 годину після забою). Потім величина її в м'ясі NOR і DFD знижується до третьої доби на 13,4% і 12,7% з подальшим зростанням до шостої доби на 5,2% і 5,8%.

Дефекти якості м'яса істотно впливають і на інші фізико-хімічні властивості м'яса. Втрати м'ясного соку при варінні нормальної свинини були практично такими ж, як в DFD-свинині. Вада м'яса PSE збільшує втрати при варінні на 6,7% у порівнянні NOR-м'ясом.

Кількісну оцінку якості напівкопчених ковбас із заміною м'ясної сировини з ознаками PSE та DFD у порівнянні з контрольним зразком провели за комплексом органолептичних показників. Отримавши загальну оцінку за рядом органолептичних показників можна стверджувати, що заміна NOR свинини на свинину з ознаками PSE та DFD у кількості 10% істотно не впливає на органолептичні показники готового продукту (табл. 3).

Таблиця 3

**Органолептична оцінка напівкопчених ковбас**

Показники	Контроль	Рецептура № 1	Рецептура № 2
Зовнішній вигляд	4,5±0,10	4,7±0,3	4,6±0,15
Колір	4,5±0,15	4,4±0,16	4,3±0,17
Запах	4,4±0,12	4,4±0,13	4,4±0,18
Смак	4,6±0,16	4,5±0,17	4,5±0,16
Консистенція	4,4±0,12	4,2±0,17	4,0±0,14
Соковитість	4,6±0,16	4,5±0,14	4,3±0,11
Загальна оцінка	4,5±0,2	4,45±0,2	4,3±0,15

При заміні NOR свинини у кількості 10% на свинину з ознаками DFD загальна оцінка нижча порівняно із контрольним зразком та рецептурою із заміненою NOR свинини у кількості 10% на свинину з ознаками PSE відповідно на 1,1% та 4,4%.

Отримані дані показують, що при заміні 10% м'ясної сировини, а саме свинини з ознаками PSE та DFD масова частка вологи у дослідних зразках нижча у порівнянні з контролем на 2% і 4%, а також незначне зменшення виходу готової сировини, а саме на 2% і 3% відносно контролю.

**Висновки.** Встановлено, що в даний час питання спрямованого використання сировини з урахуванням ходу автолізу має особливе значення, так як суттєво збільшується частка тварин з ознаками м'яса PSE і DFD. Використання такої сировини у визначених кількостях суттєво не впливає на якісні показники напівкопчених ковбасних виробів.

**Перспективи подальших досліджень.** Подальші дослідження будуть проведені з метою вивчення показників безпеки ковбасних виробів з використанням свинини з ознаками PSE та DFD.

---

#### Список використаної літератури

1. Кудряшов Л.С. Влияние стресса животных на качество мяса / Л.С. Кудряшов, О.А. Кудряшова // Мясная индустрия. – 2012. – № 1. – С. 8-11.
2. Лисицын А.Б. Требования к качеству свинины для промышленной переработки / А.Б. Лисицын // Все о мясе. – 2011. – № 4. – С. 8-11.
3. Шипулин В.И. Качество мясного сырья и проблемы его переработки / В.И. Шипулин // Вестник СевКавГТУ. – 2006. – №1(5). – С. 10-14.
4. Бульчев И.Н. Пищевые ингредиенты для использования мясного сырья с признаками PSE и DFD / И.Н. Бульчев // Мясная индустрия. – 2010. – № 11. – С. 52-53.
5. Максимов Г.В. Селекция на мясность: качество продукции и стрессоустойчивость свиней / Г.В. Максимов, В.Н. Василенко // Ростов-на-Дону: Ростиздат, 2003. – 350 с.
6. Федоров В.Х. Продуктивность, качество свинины и некоторые показатели интерьера организма свиней с различной стрессреактивностью / В. Х. Федоров // Ростов-на-Дону. 1998. – 76 с.
7. Hammel K.L. Evaluation of specific populations of commercial pigs produced in Quebec for feed performance, carcass yield and lean meat colour // J. Anim. Sci. – 1995. – vol. 75, №4. – P.517 – 524.
8. Фейнер Г. Мясные продукты. Научные основы, технологии, практические рекомендации / Г. Фейнер; пер. с англ. Н. В. Магды. – СПб: Профессия, 2010. – 720 с.
9. Новгородська Н.В. Технологічні особливості свинини з вадами PSE і DFD / Н.В. Новгородська // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького, 2016. – Том 18 – № 2(67). – С. 143-146
10. ДСТУ 4435:2005 «Ковбаси напівкопчені. Загальні технічні умови». К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 23 с.

---

#### References

1. Kudryashov L.S. Vlyuanye stressa zhyvotnykh na kachestvo myasa / L.S. Kudryashov, O.A. Kudryashova // Myasnaya yndustryya. – 2012. – № 1. – S. 8-11.
  2. Lysytsyn A.B. Trebovaniya k kachestvu svynyny dlya promyshlennoy pererabotky /
-

- 
- A.B. Lysytsyn // Vse o myase. – 2011. – № 4. – S. 8-11.
3. Shypulyn V.Y. Kachestvo myasnoho syr'ya y problemy eho pererabotky / V.Y. Shypulyn // Vestnyk SevKavHTU. – 2006. – № 1(5). – S. 10-14.
  4. Bulychev Y.N. Pyshchevye ynhredyenty dlya yspol'zovanyya myasnoho syr'ya s pryznakamy PSE y DFD / Y. Nyu Bulychev // Myasnaya yndustryya. – 2010. – № 11. – S. 52-53.
  5. Maksymov H.V. Selektsyya na myasnost': kachestvo produktsyy y stressoustoychivost' svynei / H.V. Maksymov, V.N. Vasylenko // Rostov-na-Donu: Rostyzdat, 2003. – 350 s.
  6. Fedorov V.Kh. Produktivnost', kachestvo svynyny y nekotorye pokazately ynter'era orhanyzma svynei s razlychnoy stressreaktyvnost'yu / V. Kh. Fedorov // Rostov-na-Donu. 1998. – 76 s.
  7. Hammel K.L. Evaluation of specific populations of commercial pigs produced in Quebec for feed performance, carcass yield and lean meat colour // J. Anim. Sci. – 1995. – vol. 75, №4. – P.517 – 524.
  8. Feyner H. Myasnye produkty. Nauchnye osnovy, tekhnolohyy, praktycheskiye rekomendatsyy / H. Feyner; per. s anhl. N. V. Mahdy. – SPb: Professyya, 2010. – 720 s
  9. Novhorods'ka N.V. Tekhnolohichni osoblyvosti svynyny z vadamy PSE i DFD / N.V. Novhorods'ka // Naukovyy visnyk LNUVMBT imeni S.Z. Gzhyts'koho, 2016. – Tom 18 – № 2(67). – S. 143-146
  10. DSTU 4435:2005 «Kovbasy napivkopcheni. Zahal'ni tekhnichni umovy». K.: Derzhspozhyvstandart Ukrayiny, 2006. – 23 s.
- 

#### АННОТАЦИЯ

#### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВИНИНЫ С ПРИЗНАКАМИ PSE И DFD В КОЛБАСНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

**Новгородская Н.В.**, кандидат с.-х. наук, доцент  
e-mail: [super-nadia1971@ukr.net](mailto:super-nadia1971@ukr.net)  
Винницкий национальный аграрный университет

*Значительное уменьшение поголовья животных в сельском хозяйстве на сегодняшний день требует от мясной отрасли применения безотходных технологий, то есть полной переработки сырья и максимального сохранения продукта.*

*Решение проблемы нехватки мясного сырья зависит не только от использования инновационных технологий переработки мясного сырья, но и от того, как мы сможем предотвратить порчу мяса или своевременно его предупредить.*

*В статье приведены органолептические и физико-химические показатели полукопченых колбас с использованием свинины с признаками PSE и DFD.*

*Установлено, что в настоящее время вопрос направленного использования сырья с учетом хода автолиза имеет особое значение, так как существенно увеличивается доля животных с признаками мяса PSE и DFD. Использование такого сырья в определенных количествах существенно не влияет на качественные показатели полукопченых колбасных изделий.*

**Ключевые слова:** колбасные изделия, свинина, PSE, DFD, технология

**Табл. 3. Лит. 10.**

## ANNOTATION

**THE USE OF PORK WITH PSE AND DFD SIGNS FOR SAUSAGE PRODUCTION**

**Novgorodska N.V.**, Candidate of Agricultural Science, Associate Professor

e-mail: *super-nadia1971@ukr.net*

*Vinnitsia National Agrarian University*

*Today a significant reduction of the agricultural animals number requires from the meat industry the use of non-waste technologies, that is, the complete processing of raw materials and the maximum preservation of the product. In order to solve the problem of the meat raw materials lack we should use innovative technologies for the meat raw materials processing. However, it also greatly depends on how we can prevent the meat deterioration on time.*

*The article presents the organoleptic and physico-chemical parameters of semi-smoked sausages with PSE and DFD-pork.*

*The purpose of the research is to compare the semi-smoked sausage Krakivska and semi-smoked sausages with PSE and DFD-pork. The object of research is NOR-, PSE- and DFD-pork.*

*The pH meat largely reflects the mechanism of the pork defects formation. Measurement of the muscle tissue pH in 45 minutes, 24 and 48 hours after slaughter showed that the active acidity had no significant differences; it was within the normal range. The meat glycolysis in all carcasses was normal, too.*

*Similar dynamics was observed in changes of moisture retaining capacity during six daily storage of meat. It should be noted that regardless the meat category the moisture-retaining ability is maximal in the stage of vapor meat (1 hour after slaughter).*

*It can be argued that the replacement of NOR-pork by PSE- and DFD-pork in 10% does not significantly affect the organoleptic characteristics of the finished product; it was proved by a general organoleptic parameters assessment.*

*The obtained data show that if meat raw material is replaced by pork with PSE and DFD signs, the mass fraction of moisture in experimental samples is lower than in control ones, besides it also reduced output of finished raw materials.*

*It is established that now both the problem of raw materials directed use and the course of autolysis are of particular importance, since the proportion of animals with signs of PSE and DFD is significantly increased. The use of such raw materials in certain quantities does not significantly affect the quality of semi-smoked sausage products.*

**Keywords:** *sausages, pork, PSE and DFD signs, technology*

**Tab. 3. Lit. 10.**

*Рецензент: Чудак Р.А., доктор с.-г. наук, професор  
Вінницький національний аграрний університет*