

УДК 636.47.082.22

## БІОХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ У М'ЯСІ СВИНЕЙ РІЗНОЇ СТРЕСОЧУТЛИВОСТІ ТА УМОВ ВИРОЩУВАННЯ

**В. Я. Лихач**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
**А. В. Лихач**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
**С. В. Кіш**, аспірант  
Миколаївський національний аграрний університет

*У статті наведено результати біохімічних змін, органолептичні та дегустаційні показники м'яса свиней після забою залежно від різної стресочутливості. Так, встановлено, що м'ясо, отримане від стресостійких тварин має високі споживчі властивості, а біохімічні зміни відбуваються в перші 24 години після забою. М'ясо, отримане від стресочутливих тварин, має низькі споживчі властивості й автолітичні процеси протікали менш інтенсивно.*

**Ключові слова:** автоліз, стресочутливість, дегустаційні показники, м'ясо свиней.

**Постановка проблеми.** Визначальною умовою для формування біохімічних процесів м'яса та його якості є рівень і характер розвитку автолітичних змін у тканинах. Якісні зміни у м'ясі у процесі його дозрівання обумовлені складним комплексом ферментативних, автолітичних перетворень у м'язовій та сполучній тканинах. Разом з цим відомо, що якість м'яса і характер протікання автолітичних процесів після забою тварини залежать від умов годівлі та вирощування, передзабійного утримання і ступеня стресової чутливості свиней. З усіх перерахованих факторів найбільш впливовим є рівень стресової чутливості свиней [2,4,6,7]. У зв'язку з цим, вивчення перебігу біохімічних процесів у м'ясі залежно від різної стресової чутливості та умов вирощування свиней є досить актуальним питанням, яке має подальший науковий розвиток.

**Стан вивчення проблеми.** Питанням щодо вивчення стану біохімічних змін у м'ясі після забою тварин займалися ряд вчених, зокрема: В. О. Іванов, В. М. Волощук, Ю. Г. Исаев, И. Р. Мазгаров, И. В. Малоканова, Т. Н. Тимошенко, Н. Е. Усова та ін. Однак, ви-  
© Лихач В. Я., Лихач А. В., Кіш С. В., 2016

вчення впливу стресочутливості свиней поєднання ♀(ВБ×Л)×♂П, вирощених у різних умовах інтенсивної технології на біохімічні процеси дозрівання м'яса проведено не достатньо.

**Мета і завдання досліджень.** Зважаючи на широке розповсюдження високої стресової чутливості серед свиней спеціалізованих м'ясних порід, в підприємствах з виробництва свинини на промисловій основі було поставлено за мету вивчити перебіг біохімічних змін у м'ясі після забою. У зв'язку з цим, завданням наших досліджень було визначити особливості протікання автолітичних процесів у м'ясі свиней, отриманого від тварин з різною стресовою чутливістю, вирощених у різних умовах, а також провести порівняльну оцінку органолептичних показників м'яса.

**Методика досліджень.** Вивчення впливу стресочутливості свиней, вирощених у різних умовах інтенсивної технології, на біохімічні процеси дозрівання і органолептичні показники якості м'яса, дослідження рН, вмісту глікогену, глюкози, молочної кислоти, які виражали в мг %, проводили згідно зі схемою досліджень, наведеною у таблиці 1.

Таблиця 1

**Схема досліду**

Група	Призначення груп	Породність	Кількість тварин, гол.
I - стресостійкі	контрольна	(ВБ×Л)×П	10
II - стресочутливі	дослідна		10
III - змішані (50% - стресостійкі; 50% - стресочутливі)	дослідна		10

рН (активну кислотність) м'яса – визначали у воднево-му екстракті 1:4 на рН-метрі ЛПУ-0,1 (П. П. Крилова, Т. М. Лясковська, 1957). Кількісне визначення глюкози з витяжки м'язової тканини проводили методом Бертрана, глікогену – за кольоровою реакцією з антроном, молочної кислоти – за кольоровою реакцією з вератролом [1,5]. Через 48 годин після забою визначали показники свіжості м'яса і проводили органолептичну оцінку вареного м'яса і бульйону згідно з вимогами ГОСТ 9959-91 [3].

**Результати досліджень.** Результати досліджень представлено в таблицях 2-4. З наведених даних видно, що величини досліджуваних показників, які характеризують ступінь дозрівання м'яса, отриманого від стресостійких і стресочутливих тварин, неоднакові і змінюються в процесі автолізу по різному. Найбільш позитивні зміни відмічено у м'ясі, отриманому від стресостійких свиней (табл. 2,3).

Таблиця 2

**Динаміка вмісту вуглеводів у процесі дозрівання м'яса свиней з різною стресчутливістю та умовами вирощування (n=10),  $\bar{X} \pm S_x$**

Тривалість автолізу	Група	Вміст	
		глікогену, мг%	глюкози, мг%
45 хв.	I	1834,6 ± 3,58	103,8 ± 1,02
	II	1540,6 ± 4,66***	118,0 ± 1,34***
	III	1130,2 ± 2,60***	137,9 ± 1,00***
12 год.	I	818,6 ± 4,00	363,7 ± 1,58
	II	718,2 ± 2,40***	394,4 ± 2,00***
	III	609,4 ± 3,22***	498,2 ± 1,80***
24 год.	I	660,8 ± 2,10	408,6 ± 2,12
	II	578,3 ± 3,15***	364,8 ± 2,18***
	III	543,7 ± 3,11***	341,0 ± 1,88***
48 год.	I	490,6 ± 2,44	450,8 ± 2,62
	II	456,2 ± 1,65***	400,8 ± 1,80***
	III	426,8 ± 1,90***	377,5 ± 1,62***

Примітка. \*\*\* –  $P > 0,999$ .

Після забою, у перші 45 хвилин, в досліджуваних зразках м'яса вміст глікогену був 1834,6 мг%; глюкози – 103,8 мг%; молочної кислоти – 266,8 мг%; показник рН був на рівні – 7,14.

Через 12 годин в результаті гідролізу кількість глікогену знизилася на 55,4% і становила 818,6 мг%. Внаслідок цього підвищувався вміст глюкози в 3,5; молочної кислоти – 2,41 рази, що обумовлювало зниження рН до 6,03.

У наступні години спостережень контрольовані показники продовжували різко змінюватися. Так, через 24 години рівень

глікогену знижувався до 660,8 мг%; глюкози підвищувався до 408,6 мг%; молочної кислоти – 950,6 мг%, що забезпечувало зниження рН до 5,61. Встановлений характер змін зберігався і в наступні години досліджень.

Через дві доби кількість глікогену була в межах 490,6; кількість глюкози зростає – до 450,8; молочної кислоти – 914,6 мг%; рН знижувався до 5,61.

Таблиця 3

**Динаміка вмісту молочної кислоти та рН у процесі дозрівання м'яса свиней з різною стресчутливістю та умовами вирощування, (n=10),  $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$**

Тривалість автолізу	Група	Показник	
		Вміст молочної кислоти, мг%	рН
45 хв.	I	266,8 ± 2,11	7,14 ± 0,035
	II	298,0 ± 1,74***	6,40 ± 0,054**
	III	338,8 ± 3,60***	5,60 ± 0,044***
12 год.	I	642,3 ± 3,20	6,03 ± 0,026
	II	739,5 ± 4,42***	5,82 ± 0,025**
	III	858,2 ± 2,72***	5,40 ± 0,020***
24 год.	I	950,6 ± 1,82	5,61 ± 0,014
	II	870,8 ± 2,80***	5,71 ± 0,042**
	III	762,8 ± 2,34***	5,90 ± 0,018***
48 год.	I	914,6 ± 1,46	5,61 ± 0,020
	II	798,2 ± 2,20***	5,70 ± 0,028**
	III	735,6 ± 2,00***	5,81 ± 0,022***

Примітки: \*\* – P>0,99; \*\*\* – P>0,999.

У результаті органолептичної оцінки м'яса, отриманого від стресостійких свиней, було встановлено, що воно має кірочку підсихання блідо-рожевого кольору. М'язи на розрізі злегка вологі, не залишають вологої плями на фільтрувальному папері, світло-рожевого кольору, щільні, пружні, при натисканні пальцем ямка, що утворюється, швидко вирівнюється. Запах специфічний, властивий даному виду свіжого м'яса (табл. 4).

Варене м'ясо має відмінний зовнішній вигляд, дуже приємний і сильний запах, на смак – дуже смачне, з ніжною консистенцією і дуже соковите. Загальна оцінка якості вареного м'яса достатньо висока і становить 7,9 балів з 9 можливих.

Оцінка органолептичних показників м'ясного бульйону показала, що він має відмінний зовнішній вигляд, дуже приємний і сильний аромат, має високу наваристість, що обумовлює його смак – він є дуже смачним. Загальна оцінка якості бульйону теж достатньо висока і становить 7,9 балів з 9 можливих.

У м'ясі, отриманому від стресочутливих свиней, які відгодовувалися у відокремлених групах, показники автолітичних змін були нижчими. Так, після забою, у перші 45 хв. вміст глікогену був 1540,6; глюкози – 103,8; молочної кислоти 298,0 мг%; рН – 6,40.

Через 12 годин кількість глікогену знижувалася до 718,2; глюкози – підвищувалася до 394,4; молочної кислоти – 739,5 мг%; рН – 5,82. У порівнянні з величинами таких же показників, отриманих від стресостійких тварин вміст глікогену був меншим на 12,3% ( $P>0,999$ ); глюкози – більше на 8,4% ( $P>0,999$ ); молочної кислоти – більше на 15,1% ( $P>0,999$ ); рН – менше на 3,5% ( $P>0,99$ ).

Через 24 години рівень глікогену був в межах 578,3; глюкози – 364,8; молочної кислоти – 870,8 мг%; рН – 5,71 (див. табл. 2-3).

У наступні дні спостережень в м'ясі свинини продовжувалося зниження вмісту глікогену, підвищення кількості глюкози і молочної кислоти. Разом з цим показник рН залишався на сталому рівні. Слід зазначити, що досліджувані показники були істотно нижчі, ніж у м'ясі, отриманого від стресостійких тварин.

Проведена органолептична оцінка дозрілої свинини, отриманої від стресочутливих тварин (II група), вирощених у відокремлених групах, показала, що поверхня туші має підсохлу скоринку, блідо-рожевого кольору, м'язи на розрізі вологі, залишають вологі плями на фільтрувальному папері. М'ясо на розрізі менш щільне і менш пружне, при натисканні пальцем ямка вирівнюється повільно, має злегка кислуватий запах.

За результатами органолептичної оцінки вареного м'яса встановлено, що воно має гарний зовнішній вигляд, приємний, але недостатньо виражений аромат, досить смачне, досить ніжної консистенції, соковите. Загальна оцінка якості м'яса хороша і становить 7,4 бали.

Таблиця 4

**Дегустаційна оцінка вареного м'яса та бульйону свиней з різною стресчутливістю та умовами вирощування,  $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$**

Показник	Групи		
	I стресостійкі	II стресочутливі	III змішані (50% - стресостійкі; 50% - стресочутливі)
Дегустаційна оцінка м'яса (балів)			
Зовнішній вигляд, колір на розрізі	8,1 ± 0,30	7,5 ± 0,37	5,0 ± 0,22***
Аромат	8,0 ± 0,32	7,2 ± 0,24*	4,2 ± 0,24**
Смак	8,2 ± 0,31	7,8 ± 0,38	5,0 ± 0,37***
Консистенція	7,6 ± 0,28	7,4 ± 0,26	5,2 ± 0,30***
Соковитість	7,8 ± 0,26	7,3 ± 0,25	6,0 ± 0,30**
Загальна оцінка	7,9 ± 0,23	7,4 ± 0,30	5,1 ± 0,31**
Дегустаційна оцінка бульйону (балів)			
Зовнішній вигляд, колір	7,7 ± 0,24	7,8 ± 0,33	5,0 ± 0,37***
Аромат	8,0 ± 0,22	7,7 ± 0,35	4,6 ± 0,26***
Смак	8,2 ± 0,30	7,7 ± 0,35	4,8 ± 0,40***
Наваристість	7,6 ± 0,37	7,8 ± 0,26	4,8 ± 0,36***
Загальна оцінка	7,8 ± 0,20	7,7 ± 0,24	4,8 ± 0,40***

Примітки: \* –  $P > 0,95$ ; \*\* –  $P > 0,99$ ; \*\*\* –  $P > 0,999$ .

У процесі сенсорного аналізу м'ясного бульйону виявлено, що він має гарний зовнішній вигляд, приємний, але недостатньо сильний аромат, однак смачний і наваристий бульйон. Загальна оцінка якості бульйону добра і становить 7,7 балів.

У свинині, отриманій від стресочутливих свиней, які відгодувалися разом зі стресостійкими, величини досліджуваних показників у процесі дозрівання м'яса були найнижчими. Так, у перші 45 хвилин після забою в свинині вміст глікогену

був 1130,2; глюкози – 137,9; молочної кислоти 338,8 мг%; рН був найнижчим – 5,60. Рівень цих показників стосовно стресостійких становив відповідно: 61,6; 132,9; 126,9; 78,4%, стосовно стресочутливих, які відгодовувалися в окремій групі: 73,4; 116,9; 113,7; 87,5%.

У наступні дні спостережень контрольовані показники продовжували змінюватися, проте їх зміни були менш суттєвими, ніж у м'ясі свинини, отриманої від тварин першої та другої груп.

Протягом перших 12 годин вміст глікогену знижувався до 609,4; глюкози підвищувався до 498,2; молочної кислоти – 858,2 мг%; рН знижувався до 5,40.

Через 48 годин вміст глікогену знижувався до 426,8 мг%, внаслідок цього підвищувалася концентрація глюкози до 377,5; молочної кислоти – 735,6 мг%; рН знижувався до 5,81. Щодо величин аналогічних показників від стресостійких свиней вони становили, відповідно: 87; 83,7; 80,4; 103,6%, стресочутливих другої групи: 93,6; 94,2; 92,2; 101,9% (див. табл. 2-3).

Органолептична оцінка дозрілої свинини, отриманої від стресочутливих свиней, які відгодовувалися разом зі стресостійкими в одній групі, показала, що поверхня туш злегка зволожена і має потемнілий вигляд. М'язи на розрізі вологі, червоного кольору, залишають плями на фільтрувальному папері, злегка липкі. Консистенція: на розрізі м'ясо менш щільне і менш пружне, ямка, що утворюється при натисканні пальцем вирівнюється більше 1 хв., жир м'який, запах – кислуватий. Жир має сірувато-матовий відтінок, злегка липне до пальців.

Варене м'ясо має трохи непривабливий зовнішній вигляд, без чіткого аромату, несмачне, жорсткуватої консистенції, сухувате. Загальна оцінка якості м'яса трохи вище середньої і становить – 5,1 бали.

Бульйон, приготовлений з досліджуваного м'яса, має дещо неприємний зовнішній вигляд, без вираженого аромату та смаку, слабо наваристий. Загальна оцінка якості бульйону – в межах середньої і становить 4,8 бали.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Отже, аналіз отриманих даних дозволяє зробити висновок про те, що

м'ясо, отримане від свиней з різною стресовою чутливістю, та тих, що відгодовувалися в різних умовах інтенсивної технології, в період дозрівання і зберігання має різний характер біохімічних змін, які обумовлюють різну його якість.

У м'ясі, отриманому від стресостійких тварин, найбільш інтенсивні зміни відбуваються в перші 24 години після забою. Через 45 хвилин зберігання у свинині визначається високий вміст глікогену, низька концентрація глюкози і молочної кислоти, високий рівень показника рН середовища. У подальшому продовжується поступове зниження кількості глікогену; підвищення вмісту глюкози і молочної кислоти, показник рН середовища стабілізується в межах 5,6. Завдяки такому характеру біохімічних змін, м'ясо на другу-третю добу дозріває і має високі споживчі властивості. Варене м'ясо і бульйон мають відмінну оцінку.

У м'ясі, отриманому від стресочутливих тварин, які відгодовувалися разом зі стресостійкими тваринами, через 45 хв. після забою і в наступні дні спостережень автолітичні процеси протікали менш інтенсивно. У результаті таких змін свинина на другу-третю добу мала низькі споживчі властивості, варене м'ясо і бульйон мали оцінку в межах середньої.

Подальшими дослідженнями заплановано вивчення формування біохімічних процесів м'яса та його якості свиней спеціалізованих м'ясних порід за різних методів розведення.

Список використаних джерел:

1. Бірта Г. О. Товарознавча характеристика продукції свиначства : навч. посіб. / Бірта Г. О. – К. : Центр учбової літератури, 2011. – 144 с.
2. Мазгаров И. Р. Влияние стрессовой чувствительности свиноматок на живую массу в связи с их возрастом / И. Р. Мазгаров, Н. Е. Усова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Баумана : «Особенности физиологических функций животных в связи с их возрастом, составом рациона, продуктивностью, экологией и этологией». – Т. 185. – Казань, 2006. – С. 192-201.
3. Международный стандарт ИСО 2917-74 «Мясо и мясные продукты. Контрольный метод определения концентрации водородных ионов (рН)».
4. Молоканова И. В. Влияние стрессовой чувствительности на собственную продуктивность и репродуктивные качества свиноматок : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. биол. наук : спец. 03. 00. 01 «Физиология / И. В. Молоканова. – Троицк, 2002 – 25 с.
5. Поливода А. М. Порівняльна оцінка якості м'яса свиней різних порід / А. М. Поливода // Свиначство. – К., 1980. – Вип. 32. – С. 37-46.

6. Тимошенко Т. Н. Изучение качественных показателей свинины гибридных животных / Т. Н. Тимошенко // Перспективы развития животноводства : материалы X междунар. науч.-практ. конф. – Гродно, 2003. – С. 103-105.
7. Усова Н. Е. Влияние стрессовой чувствительности свиней, выращиваемых в разных условиях интенсивной технологии, на биохимические процессы созревания и качество мяса / Н. Е. Усова // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 9. – С. 89-92.

**В. Я. Лихач, А. В. Лихач, С. В. Киш. Биохимические процессы в мясе свиней различной стрессочувствительности и условий выращивания.**

*В статье приведены результаты биохимических изменений, органолептические и дегустационные показатели мяса свиней после убоя в зависимости от различной стрессочувствительности. Так, установлено, что мясо, полученное от стрессоустойчивых животных, имеет высокие потребительские свойства, а биохимические изменения происходят в первые 24 часа после убоя. Мясо, полученное от стрессочувствительных животных, имеет низкие потребительские свойства и аутолитические процессы протекают менее интенсивно.*

**Ключевые слова:** аутолиз, стрессочувствительность, дегустационные показатели, мясо свиней.

**V. Lykhach, A. Lykhach, S. Kish. Biochemical processes in the meat of pigs of different sensitivity to stress and growing conditions.**

*The determining condition for the formation of the biochemical processes of meat and its quality is the level and nature of development autolytic changes in the tissues. Quality changes in meat during its maturing conditioned by a complex enzymatic, autolytic transformations in muscle and connective tissues. However, it is known that the quality of the meat and the nature of course autolytic processes after slaughter of the animal depend on the conditions of feeding and breeding, pre-mortem content and degree of stress sensitivity of pigs. In this regard, the study of biochemical processes in meat depending on different stress sensitivity and the conditions of raising pigs is a very important issue, which has a further scientific development.*

*In this regard, the objective of our research was to determine the percolation characteristics of autolytic processes in the meat of pigs combination ♀(LW×L)×♂P obtained from animals with different stressful sensitivity grown under different conditions, and to conduct a comparative evaluation of the organoleptic characteristics of meat.*

*According to the results of the research found that meat obtained from pigs with different stressful sensitivity and those that feeded in different conditions of intensive technologies in the period of maturation and storage has a different character of biochemical changes, which cause different quality.*

*In meat obtained from animals of stress-resistant animals the most intensive changes occur during the first 24 hours after slaughter. After 45 minutes of storage in pork is determined by a high glycogen content, low concentration of glucose and lactic acid, high pH environment. In the future, continues to be a gradual decrease in the number of glycogen, increase the content of glucose and lactic acid, the pH of the medium stabilizes in the range of 5. 6. Due to this nature*

*of the biochemical changes and meat on the second or third day to matures and has high consumer properties. Boiled meat and broth have excellent assessment.*

*In meat obtained from the stress-sensitive animals that feeded together with stress-resistant animals 45 min after slaughter and during the subsequent days of observations autolytic processes followed less intensively. As a result of such changes pork on the second or third day had low consumer properties, cooked meat and broth had an assessment within the average.*

*Further research is planned to study the formation of biochemical processes and meat quality of pigs of specialized meat breeds at different methods of breeding.*

**Key words:** *autolysis, stress-sensitivity, performance tasting, meat of pigs.*