

15. Hapsari, R.D., Khalifah, Y., Widyas, N., Pramono, A., & Prastowo, S. (). Age effect on post freezing sperm viability of Bali cattle (*Bos javanicus*). In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2018. Vol. 142(1). article number 012007. doi: 10.1088/1755-1315/142/1/012007

16. Піддубна Л. М., Захарчук Д. В., Братушка Р. В. Оцінка голштинських бугаїв-плідників за спермопродуктивністю та якістю сперми. *Наукові горизонти*, 2020, Т. 23, № 11. С. 28–38. DOI: 10.48077/scihor.23(11).2020.

УДК 621.317.73

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023.130.51>

ДОСЛІДЖЕННЯ СПОЖИВНИХ ТА РЕОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ М'ЯСА КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ ЗА СТАНДАРТНИМИ МЕТОДАМИ

Приліпко Т.М. – д.с.-з.н., професор,
завідувач кафедри харчових технологій виробництва
й стандартизації харчової продукції,
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

Букалова Н.В. – к.вет.н., доцент,
доцент кафедри ветеринарно-санітарної експертизи, гігієни продуктів
тваринництва та патологічної анатомії імені Й.С. Загаєвського,
Білоцерківський національний університет

Богатко Н.М. – д.вет.н., професор,
завідувачка кафедри ветеринарно-санітарної експертизи
та лабораторної діагностики,
Інститут підвищення кваліфікації і спеціалістів ветеринарної медицини
Білоцерківського національного університету

Лясота В.П. – д.вет.н., професор,
завідувач кафедри ветеринарно-санітарної експертизи, гігієни продуктів
тваринництва та патологічної анатомії імені Й.С. Загаєвського,
Білоцерківський національний університет

Наведені результати вивчення споживних та реологічних властивостей м'яса курчат-бройлерів за стандартними методами. Середня маса патраних тушок складала $1700\text{--}2000\pm 200$ г. Результати органолептичного аналізу свідчать, що досліджувані зразки бройлерів відповідно до вимог нормативної документації характеризуються високою якістю. Можна говорити про відмінності у вмісті білка в білих та червоних тканинах досліджуваних зразків м'яса бройлерів: білі тканини містять в середньому на 4–5% більше білка, ніж червоні. Біле м'ясо бройлерів відрізняється невеликим вмістом жиру (до 2,32%), в той час, як масова частка жиру в червоних тканинах дослідного зразка більше майже вдвічі. Встановлено, що м'ясо контролю, причому як білі, так і червоні тканинах досліджуваних зразків жиру децю менше ніж, дослідний зразок. Щодо вмісту у складі м'яса бройлерів сирової золи, то відмінності у масовій частці мінеральних речовин різних анатомічних частин досліджуваних тканин бройлерів практично відсутні. Виняток складають червоне м'ясо дослідного зразка, яке містить занадто велику кількість золи – 1,1%. Визначення реакції середовища досліджуваних зразків тканин встановило наступні значення показників: рН білого м'яса = $6,14\pm 0,60$; рН червоного = $6,20\pm 0,60$. Коливання значень для контролю та дослідного зразка було у межах похибки. Виходячи з високого відсоткового співвідношення м'язових тканин у досліджуваних тушок

бройлерів та великого вмісту в них білку встановлено приналежність даних тушок до першої категорії вгодованості. Різниця за значеннями щільності в досліджуваних зразках контролю та дослідного зразка не було знайдено. Найбільша зміна деформованого шару тканин спостерігається для поперечних зрізів обох видів тканин (як для білого, так і для червоного м'яса), а також для повздовжнього зрізу білих тканин. Тканини деформуються в середньому на 5-7 мм. Відмічено, що в цілому, червоне м'ясо більш стійке порівняннi з білим. Так, гранична деформація червоних тканин поперечного і повздовжнього зрізів відбувається відповідно за 2,7 та 2,75с. В результаті аналізу реологічних властивостей м'яса з різних анатомічних частин бройлерів встановлено, що червоне м'ясо має більшу щільність та стійкість до дії навантаження.

Ключові слова: м'язи, дослідний зразок, білок, реакції середовища, бройлери, щільність.

Prylipko T.M., Bukalova N.V., Bohatko N.M., Liasota V.P. Study of consumption and rheological properties of meat of broiler chickens by standard methods

The results of the study of consumption and rheological properties of meat of broiler chickens according to standard methods are given. The average weight of cartridge carcasses was 1700–2000±200 g. The results of the organoleptic analysis show that the studied broiler samples comply with the requirements of regulatory documentation characterized by high quality. We can talk about the differences in the protein content of the white and red tissues of the investigated broiler meat samples: white tissues contain on average 4–5% more protein than red tissues. The white meat of broilers is characterized by a small fat content (up to 2.32%), while the mass fraction of fat in the red tissues of the experimental sample is almost twice as large. It was established that the meat of the control, and both white and red tissues contain slightly less fat than the experimental sample. Regarding the content of raw ash in the meat of broilers, there are practically no differences in the mass fraction of mineral substances of various anatomical parts of the examined tissues of broilers. The exception is the red meat of the experimental sample, which contains too much ash – 1.1%. Determination of the reaction of the environment of the investigated tissue samples established the following values of indicators: pH of white meat = 6.14±0.60; pH of red = 6.20±0.60. The variation of the values for the control and the experimental sample was within the margin of error. Based on the high percentage ratio of muscle tissue in of the investigated broiler carcasses and their high protein content, it was established that these carcasses belong to the first category of fatness. No difference in density values was found in the studied samples of the control and the experimental sample. The greatest change in the deformed layer of tissues is observed for cross-sections of both types of tissues (for both white and red meat), as well as for longitudinal sections of white tissues. Fabrics are deformed by an average of 5–7 mm. It is noted that in general, red meat is more stable compared to white. Thus, the ultimate deformation of red tissues in transverse and longitudinal sections occurs in 2.7 and 2.75 seconds, respectively. As a result of the analysis of the rheological properties of meat from different anatomical parts of broilers, it was established that red meat has greater density and resistance to load.

Key words: muscles, experimental sample, protein, environmental reactions, broilers, density.

Постановка проблеми. Нормативні документи на досліджувані зразки продукції птахівництва серед показників якості містять лише вимоги до органолептичних показників та показників безпечності [8, с. 85]. Частина показників якості, наприклад, визначення ознак свіжості м'ясопродуктів (кількості легких жирних кислот, аміаку та солей амонію, кислотного та пероксидного числа жиру) не нормуються в відповідних документах на ці харчові продукти. За таких умов більшого значення набувають споживні властивості харчового продукту, які впливають здебільшого на якість продуктів їх переробки та визначають їх функціональне застосування. До таких властивостей належать анатомічно-морфологічні та функціонально-технологічні характеристики досліджуваних зразків з огляду їх важливості щодо подальшого застосування [7, с. 317].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Найбільш повно можна судити про якість продукту, враховуючи його фізичні властивості, які корелюють з хімічним складом і обумовлюються внутрішньою структурою продукту. До таких показників належать структурно-механічні властивості (СМВ), або реологічні [6, с. 163].

Оскільки споживання пов'язане з такими фізіологічними діями, як розжовування, перемішування в ротовій порожнині, проковтування, а в технологічних операціях з такими формами впливу, як різання, подрібнення, перемішування, тобто деформаціями матеріалів, тому виникла необхідність вивчення деформацій матеріалів під дією сил зовнішнього впливу, причому не слід враховувати, що предмети аналізу є складними дисперсними системами. Їх СМВ залежать від об'ємного співвідношення дисперсної фази і дисперсійного середовища (води), характеру міцності зв'язку між середовищем і дисперсними частинками, від характеру і міцності часток між собою [5, с. 62].

Тваринні тканини в межах міцності на зсув поводяться подібно пружним еластичним тілам, тому і виявляють властивості в'язкопластичного тіла іздатність до плину без подальшого руйнування природного каркасу і безвідновлення зруйнованих міцних зв'язків [4, с. 26].

Структурно-механічні, або реологічні властивості (СМВ) проявляються при механічному впливі на продукт, що підлягає обробці, та характеризують його здатність чинити опір зовнішнім зусиллям. Ці властивості залежать від будови і структури продукту. Структура перш за все характеризується щільністю тканин. М'язова тканина бройлерів має високу щільність. Вона дрібнозерниста, містить менше сполучної тканини, отже, багатша білками. Грудні м'язи, в порівнянні з м'язами задніх кінцівок, містять більше білка, але менше жиру, вологи і екстрактивних речовин [2, с. 178].

Постановка завдання. Вивчення споживних та реологічних властивостей м'яса курчат-бройлерів за стандартними методами.

Виклад основного матеріалу дослідження. Згідно з прийнятою класифікацією тушки бройлерів можна охарактеризувати, як патрані (з них видалені всі внутрішні органи, голова, шия на рівні плечових суглобів, ноги до заплюсневого суглобу; внутрішній жир нижньої частини живота не вилучається). Середня маса патранних тушок складала $1700\text{--}2000\pm 200$ г. Тушки – охолоджені (температура $0\text{--}2^{\circ}\text{C}$).

Тушки бройлерів добре знекровлені, чисті, без залишків пір'я, пуху, пеньків та волосоподібного пір'я, воску, подряпин, розривів шкіри, плям, синців, залишків кишечника та клоаки.

За вгодваністю та якістю оброблення досліджувані зразки тушок відносяться до першої категорії. М'язи добре розвинуті. Форма грудини округла. Відкладення підшкірного жиру на грудині, животі та у вигляді суцільної смуги на спині. Кіль грудної кістки не виділяється. Для підтвердження категорії птиці на етапі оброблення тушок слід виявити співвідношення складових частин та їх хімічний склад.

Результати органолептичного аналізу свідчать, що досліджувані зразки бройлерів відповідно до вимог нормативної документації характеризуються високою якістю, а отже можуть бути направлені на подальші етапи оцінки якості.

М'ясо бройлерів відрізняється високою живильною та біологічною цінністю, дієтичними та кулінарними якостями, що залежать від виду, породи, віку, статі, умов годівлі та утримання.

Основним показником, що характеризує якість м'яса бройлерів, є категорія тушки, яку визначають за її вгодваністю з урахуванням ступеня розвитку жирової і м'язової тканин [1, с. 409].

До складу тушки входять м'язова, жирова, кісткова та сполучна (шкірна) тканини, а також хрящі і зв'язки. Чим менше кісток і хрящів і більше м'язової і жирової тканин в тушці, тим вище категорійність та поживна цінність м'яса. При великій кількості жирової тканини зменшується відносний вміст білків і знижується засвоюваність м'яса [6, с. 164].

Усі тушки обробляли на частини за встановленою схемою, потім анатомічно відокремлювали м'язову тканину, шкіру, кістки. Виходячи з особливостей хімічного складу м'язові тканини курей додатково поділяють на білі, до яких належать грудні м'язи і м'язи крила та червоні, які в свою чергу складаються з ножних м'язів і м'язів осового скелета [3, с. 18].

Значення масових часток основних складових тушок бройлерів було узагальнено і було розраховано виходячи з того, що досліджувані зразки мали в середньому наступні маси: контроль – 1700 ± 53 г та дослід – 2000 ± 70 г.

У цілому можна стверджувати, що отримані значення масових часток складових частин досліджуваних зразків відрізняються між собою у межах похибки та не несуть визначальних ознак.

Таблиця 1

Співвідношення складових частин тушок бройлерів

Вид тканини	Групи	
	Контроль	Дослід
Масова частка м'язових тканин:		
- білих, %	$31,10 \pm 0,87$	$34,60 \pm 0,97$
- червоних, %	$22,50 \pm 0,63$	$23,40 \pm 0,66$
Масова частка кісткової тканини, %	$27,60 \pm 0,77$	$25,60 \pm 0,72$
Масова частка шкірної та жирової тканини, %	$16,40 \pm 0,46$	$18,80 \pm 0,53$

З точки зору функціонального призначення птиці більш цінними є м'язові тканини – біле та червоне м'ясо. Один з найбільш об'єктивних показників поживної цінності м'яса птиці – його хімічний склад [6, с. 165]. За встановленою методикою було визначено основні компоненти хімічного складу м'яса бройлерів (табл. 18).

Домінуючий вплив на вміст вологи, жиру та білка в м'ясі здійснює кількість жирової тканини. Чим менше в м'язовій тканині жиру, тим більше в ній вологи, що підтверджують дані табл. 21.

Таблиця 2

Хімічний склад м'язових тканин бройлерів

Показник, од. виміру	Результати зразка			
	Контроль		Дослід	
	біле м'ясо	червоне м'ясо	біле м'ясо	червоне м'ясо
Масова частка вологи, %	$74,20 \pm 2,08$	$73,89 \pm 2,07$	$72,11 \pm 2,02$	$72,02 \pm 2,01$
Масова частка білку, %	$22,98 \pm 0,64$	$21,30 \pm 0,60$	$24,37 \pm 0,68$	$22,43 \pm 0,62$
Масова частка жиру, %	$1,77 \pm 0,05$	$3,50 \pm 0,10$	$2,32 \pm 0,06$	$4,46 \pm 0,12$
Масова частка дицукрів, %	$0,15 \pm 0,01$	$0,31 \pm 0,01$	$0,10 \pm 0,01$	$0,14 \pm 0,01$
Масова частка сирій золи, %	$0,90 \pm 0,02$	$1,00 \pm 0,03$	$1,10 \pm 0,03$	$0,95 \pm 0,03$

Особливості морфологічної будови різних груп м'язів визначаються товщиною м'язових волокон і сарколеми (оболонки м'язового волокна), а також вмістом сполучної тканини і її співвідношенням з м'язовою. Волокна м'язів складаються з міофібрил, ядра і саркоплазми. Основу міофібрил складають білки. В основному це повноцінні білки: міозин (до 44%) і актин (до 15%). Саркоплазма також складається з повноцінних білків. Як правило, кількість м'язових волокон з віком птиці

не змінюється, а відбувається лише збільшення їх діаметра (товщини). Оболонка м'язового волокна і сполучна тканина представлені колагеном і еластаном, які відносять до неповноцінних з'єднувальних білків, нерозчинним у воді та сольових розчинах. Підвищена кількість цих компонентів знижує якість м'яса [7, с. 567].

Гідрофільні властивості м'язової тканини та її консистенція значною мірою залежать від стану білкової системи. Можна говорити про відмінності у вмісті білка в білих та червоних тканинах досліджуваних зразків м'яса бройлерів: білі тканини містять в середньому на 4–5% більше білка, ніж червоні [9, с. 83].

Харчова цінність м'яса птиці не обмежується тільки поживністю і повноцінністю білка, вона обумовлена також кількістю жиру і співвідношенням окремих жирних кислот. Біле м'ясо бройлерів відрізняється невеликим вмістом жиру (до 2,32%), в той час, як масова частка жиру в червоних тканинах дослідного зразка більше майже вдвічі. Встановлено, що м'ясо контролю, причому як білі, так і червоні тканини містять жиру дещо менше ніж, дослідний зразок.

До основних харчових компонентів їжі, що зумовлюють харчову цінність відносяться також вуглеводи. Згідно з даними літературних джерел вміст вуглеводів в м'ясі птиці зовсім незначний (до 1%). Вуглеводи представлені здебільшого глікогеном та глюкозою. У зв'язку з незначним вмістом вуглеводи на встановлення категорійності не впливають [1, с. 109].

Щодо вмісту у складі м'яса бройлерів сирової золи, то відмінності у масовій частці мінеральних речовин різних анатомічних частин досліджуваних тканин бройлерів практично відсутні. Виняток складають червоне м'ясо дослідного зразка, яке містить занадто велику кількість золи – 1,1%.

Визначення реакції середовища досліджуваних зразків тканин встановило наступні значення показників: рН білого м'яса = $6,14 \pm 0,60$; рН червоного = $6,20 \pm 0,60$. Коливання значень для контролю та дослідного зразка було у межах похибки.

Виходячи з високого відсоткового співвідношення м'язових тканин у досліджуваних тушок бройлерів та великого вмісту в них білку встановлена приналежність даних тушок до першої категорії вгодованості. Проте за різними значеннями вмісту окремих хімічних компонентів у м'ясі тушок не можна впевнено стверджувати про відношення бройлерів до тих чи інших умов вирощування. Значення цих показників лежать в межах, що наводяться в літературних джерелах, проте враховуючи те, що на їх варіювання впливає низка чинників, для ідентифікації птиці стосовно умов вирощування даних хімічного складу недостатньо.

Щільність тканин досліджуваних зразків бройлерів (грудних та стегнових м'язів) визначали шляхом нарізування відповідних частин на шматочки у формі паралелепіпеда і вимірювання його лінійних розмірів.

У цілому, біле м'ясо характеризується меншою щільністю. Виходячи зі структури м'язового волокна можна стверджувати, що така щільність булого м'яса пояснюється великою кількістю міофібрил та невисоким вмістом міоглобіну. Різниця за значеннями щільності в досліджуваних зразках контролю та дослідного зразка не було знайдено.

З метою, визначення міцності м'язових тканин бройлерів було досліджено опір тканин механічному навантаженню, що може слугувати важливим технологічним показником [7, с. 292].

Тиск на тканини здійснювали таким самим стрижнем з площею гнітучої поверхні $7,065 \text{ см}^2$. Попередньо було визначено масу навантаження, щоздійснює граничне руйнування тканин. Деформація м'язових тканин бройлерів під впливом

Таблиця 3

Щільність різних видів тканин бройлерів

Зразок		Результати зразка				
		а, см	в, см	h, см	m, г	ρ , г/см ³
Контроль	Біле м'ясо	2,1	1,6	0,9	2,88	1,019±0,029
	Червоне м'ясо	3,4	1,75	0,75	4,77	1,070±0,030
Дослід	Біле м'ясо	2,0	1,6	0,85	2,75	1,011±0,028
	Червоне м'ясо	3,4	1,75	0,7	4,49	1,078±0,030

навантаження з масою до 200 г відбувається досить швидко. Проте за даної маси навантаження тканини не руйнуються повністю, та після припинення впливу навантаження повертаються у попередній стан, тобто поводять себе як пружньо-еластичні тіла. Тому навантаження було збільшено майже втричі. Виявлено, що повне проникнення металевого стрижня пенетрометра в тканини м'яса бройлерів відбувається при 600 г. Встановлене значення граничного навантаження використовувалося у подальших експериментах під час порівняльного аналізу міцності повздовжнього та поперечного зрізів м'язових тканин бройлерів, відібраних з різних анатомічних частин (грудних та стегнових м'язів).

Найбільша зміна деформованого шару тканин спостерігається для поперечних зрізів обох видів тканин (як для білого, так і для червоного м'яса), а також для повздовжнього зрізу білих тканин. Тканини деформуються всередньому на 5–7 мм. Відмічено, що в цілому, червоне м'ясо більш стійке порівнянні з білим. Так, гранична деформація червоних тканин поперечного і повздовжнього зрізів відбувається відповідно за 2,7 та 2,75 с.

В результаті аналізу реологічних властивостей м'яса з різних анатомічних частин бройлерів встановлено, що червоне м'ясо має більшу щільність та стійкість до дії навантаження. Це можна пояснити тим, що до її складу входить переважно сполучна тканина, утворена колагеном і еластином, яка здатна чинити опір навантаженню більш тривалий час.

Висновки. У цілому, за зміною структури м'язових тканин під дією механічного навантаження не можна встановити ознаки, які характерні для певного виду бройлера відносно умов вирощування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Біохімічний і мікробіологічний контроль якості харчових продуктів. *Навчальний посібник.* / Т.М. Приліпко, Т.В. Коваль, Н.В. Букалова. Кам'янець-Подільський, 2020. 653 с.

2. Богатко Н.М., Букалова Н.В. Удосконалення методів визначення якості та безпеки м'яса та м'ясних продуктів. *Ветеринарна медицина та якість і безпека продукції тваринництва:* матеріали Х міжнародної конференції науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів (16–17 березня 2011). Київ. 2011. С. 178–180.

3. Касянчук В.В. Сучасні міжнародні вимоги щодо безпеки харчових продуктів. *Ветеринарна медицина України.* 3–5. 2000. С. 18–19.

4. Коцюмбас Г.І., Бісюк І.Ю., Коцюмбас І.Я., Щербентовська О.М., Рудик Г.В., Мисів О.В., Козак М.В. Мікроструктурне дослідження сировини у м'ясних фаршах : методичні рекомендації. *Львів: Афіша.* 2006. 48 с.

5. Коцюмбас І.Я., Коцюмбас Г.І., Щербентовська О.М. Експертиза напівфабрикатів м'ясних та м'ясорослинних січених мікроструктурним методом: методичні рекомендації. *Львів: Афіша.* 2011. 80 с.

6. Чередніченко О.О. До питання виробництва і збереження якості м'яса та м'ясопродуктів. *Наук. вісн. Нац. аграр. ун-ту*. 2007. №. 110 (ч 2). С. 163–165.

7. Якубчак О.М., Хоменко В.І., Мельничук С.Д. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва. *К. : Біопром*, 2005. 799 с.

8. Prylipko, T.M., Prylipko, I.V. Task and priorities of public policy of Ukraine in food safety industries and international normative legal bases of food safety. *Proceedings of the International Academic Congress «European Research Area: Status, Problems and Prospects*. Latvian Republic, Rīga, 01–02 September 2016. 2016. S. 85–89.

9. Tetiana Prylipko, Volodymyr Kostash, Viktor Fedoriv, Svitlana Lishchuk, Volodymyr Tkachuk. Control and Identification of Food Products Under EC Regulations and Standards. *International Journal of Agricultural Extension*. Special Issue (02) 2021. p. 83–91.

УДК 619: 614.31: 637

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023.130.52>

БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ ТА МОЛОЗИВА КОРІВ СИМЕНТАЛЬСЬКОЇ ПОРОДИ ЗА ВПЛИВУ СПОСОБІВ УТРИМАННЯ

Приліпко Т.М. – д.с.-г.н., професор,

завідувач кафедри харчових технологій виробництва й стандартизації харчової продукції,

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

Ткачук В.П. – к.с.-г.н., доцент,

доцент кафедри технологій виробництва,

переробки та якості продукції тваринництва,

Поліський національний університет

Наведені результати досліджень вивчення загального вмісту ліпідів, співвідношення окремих їх класів у плазмі крові корів за різних умов утримання, а також визначенню вмісту ліпідів у молозиві корів та його впливу на збереженість новонародженого молодняку, впливу сезонних факторів на обмін ліпідів в організмі корів та їх вміст у молозиві. Встановлено, що вміст загальних ліпідів у плазмі крові корів за стійлової і пасовищної систем утримання на 2 і 14 добу після отелення змінювався в незначних межах. В той же час вміст фосфоліпідів і тригліцеридів у плазмі крові у корів за пасовищного утримання був суттєво вищим ($P < 0,01$; $P < 0,05$), а вміст НЕЖК і етерифікованого холестеролу – нижчим ($P < 0,05$) ніж за стійлового утримання. Зменшення вмісту етерифікованого холестеролу можна обґрунтувати інтенсивним синтезом вітаміну Д в організмі корів, за дії ультрафіолетових променів при випасанні на природному пасовищі. Утримання корів у період сухостю на пасовищах забезпечило збільшення вмісту фосфоліпідів у молозиві першого надоя на 19% порівняно з контролем. Спостерігався високий рівень вільного та зв'язаного холестеролу у молозиві корів-матерів за пасовищної системи утримання, що сприяло становленню нормалізації процесів системи травлення новонароджених. Високий рівень дигліцеридів і тригліцеридів у молозиві як основних джерел енергії відмічався у тварин дослідної групи, відмічено, що телята, народжені від корів-матерів, які знаходились за стійлового утримання, частіше хворіли на шлунково-кишкові захворювання, аніж телята дослідної групи, що вірогідно пов'язано із нездатністю засвоєння біологічно активних речовин шлунково-кишковим трактом. За пасовищної системи утримання спостерігається високий вміст фосфоліпідів і тригліцеридів у плазмі крові корів і навпаки вміст