


## ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИНИЦТВА

УДК 637.5:636.2:637.513.18

**Характеристика яловичини, отриманої від бугайців української чорно-рябої молочної породи за різного покриття туш жирною тканиною**Крук О.П. , Угнівенко А.М. 

Національний університет біоресурсів і природокористування України

 Крук О.П. E-mail: olgakruk2016@ukr.net

Крук О.П., Угнівенко А.М. Характеристика яловичини, отриманої від бугайців української чорно-рябої молочної породи за різного покриття туш жирною тканиною. Збірник наукових праць «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва», 2024. № 2. С. 17–24.

Kruk O., Ugnivenko A. The characteristics of beef produced from bulls of the Ukrainian Black-and-White dairy breed with different carcass fatty tissue coverage. «Animal Husbandry Products Production and Processing», 2024. № 2. PP. 17–24.

Рукопис отримано: 19.09.2024 р.

Прийнято: 03.10.2024 р.

Затверджено до друку: 28.11.2024 р.

doi: 10.33245/2310-9289-2024-190-2-17-24

Склад туш великої рогатої худоби має важливе значення для їх виробників і переробників. Комерційна їх цінність пов'язана зі складом тканин (співвідношенням м'язової, жирової та кісток). В Україні значну частку яловичини отримують від молочних порід. Вступ України до Європейського співтовариства вимагає відповідності національних стандартів оцінювання туш великої рогатої худоби світовим.

У статті наведено результати досліджень якісних ознак яловичини 18–24 – місячних бугайців української чорно-рябої молочної породи за різного розвитку покриття туш жирною тканиною. Забій тварин провели в забійному цеху с. Калинівка Броварського району Київської області. Після забою бугайців визначили конформацію туш та покриття їх жиром згідно з методикою EUROP (2008). Згідно з класифікацією JMGA (2000), оцінювали колір м'язової та жирової тканин за використання шкали від 1 до 7 балів, а м'якуватість *m. longissimus dorsi* – між 12-м та 13-м ребром – за шкалою від 1 до 12 балів.

Встановлено, що за покращення розвитку жирового покриття на туші статистично значуще покращуються їх конформація (м'ясистість) на 37,9 % ( $P > 0,99$ ), товщина підшкірного жиру у 1,5 рази ( $P > 0,95$ ), вміст м'язової тканини другого сорту на 13,9 % ( $P > 0,95$ ), погіршуються кількість м'язової тканини вищого сорту на 2,7 пунктів ( $P > 0,95$ ) та площа «м'язового вічка» на 23,2% ( $P > 0,95$ ). Зі збільшенням розвитку підшкірного жиру на туші складається тенденція до: насичення кольору підшкірної жирової тканини на 2,7 %, сухожилок і зв'язок на 0,2 пункту і міцності бульйону із вивареного м'яса на 8,7 %; зменшення живої маси тварин після голодного витримування на 2,7 %, забійного виходу (туш) на 0,9 пункту, жирової тканини у туші на 1,3 пункту, вмісту м'язової тканини першого сорту на 0,5 пункту; погіршення м'якуватості м'яса на 27,7 % і утримання води в ньому на 5,3 пункти, придатності м'яса до зберігання на 0,5 пункту; зменшення у м'ясі загального вмісту вологи на 2,1 пункту і загальної маси золи на 0,3 пункту, основних складових сенсорного оцінювання яловичини – ніжності на 6,7 % та соковитості на 3,0 %.

Практичне значення даних полягає в отриманні знань щодо залежності деяких ознак забою, морфологічного складу, фізико-технологічних та сенсорних властивостей яловичини, отриманої від 18–24 – місячних бугайців української чорно-рябої молочної породи за різного розвитку жирової тканини під шкірою.

**Ключові слова:** підшкірна жирова тканина, яловичина, м'якуватість, покриття туш жирною тканиною, сенсорні характеристики вареного м'яса, хімічний склад м'яса.

**Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень.** За виробництва яловичини особливу увагу привертає не лише її мармуровість, а й розвиток покриву туш жирною тканиною, оскільки його не цінує споживач, через шкідливість для здоров'я [1]. Ця частина туші тварин збільшує витрати корму на приріст, зменшує забійний вихід [2], зворотньо корелює із мармуровістю яловичини [3]. В Австралії, яка у 2021 році була четвертою у світі після Бразилії, Сполучених Штатів Америки та Індії за експортом яловичини валовою вартістю в 9,2 мільярда австралійських доларів, сектор перероблення м'яса суворо регулює стандарти розподілу жиру в тілі тварин [4]. Її виробників навіть штрафують, якщо туші не відповідають стандартам ринку за цією ознакою [5]. Покрив туш жирною тканиною є важливим фактором, що впливає на їх переваги у тваринництві [6]. Тому її вміст у світових стандартах традиційно є однією з ознак оцінювання якості яловичих туш. Незалежно від того, де знаходиться жирова тканина (між м'язами, усередині, під шкірою), вона робить важливий внесок у різні якісні ознаки м'яса, відіграє центральну роль у його поживній цінності [7]. Однак на сенсорні і кулінарні властивості яловичини, у яких зацікавлені споживачі, розвиток покриву жирною тканиною на туші позитивно не впливає [8]. У молодих бугайців, самок і дорослих бугаїв він пояснює лише незначну частку дисперсії мармуровості яловичини, яка впливає на її вартість [9]. Жирова тканина має відносно нижчий вміст води, ніж м'язова [10]. Завдяки цьому покрив туш жиром створює біологічний бар'єр для збереження вмісту вологи у м'ясі, зменшує руйнування і деформацію м'язових волокон, не дозволяє проникати патогенній мікрофлорі [11]. Покриття туш жирною тканиною залежить від породи і порідності тварин [12]. Рекомендований [13] бажаний найнижчий рівень розвитку підшкірної жирною тканиною на тушах

бугайців усіх генотипів за системою EUROP повинен становити у середньому 2,9 бала, у телиць – 3,5 бали.

Тому, враховуючи цінність розвитку жирного покриву на тушах, **метою дослідження** було визначити вплив його у 18–24-місячних бугайців української чорно-рябої молочної породи на забійні, фізико-технологічні, хімічні та дегустаційні властивості яловичини.

**Матеріали і методи досліджень.** Дослідження провели у фермерському господарстві (ФГ) «Журавушка» Броварського району Київської області на 34 тушах 18–24-місячних бугайців української чорно-рябої молочної породи (УЧРМ). Від народження до досягнення віку 4 місяців їх утримували у групах по 25 голів за згодовування концентрованих кормів і сіна. Дорощування і відгодівлю тварин здійснювали на відгодівельному майданчику. У господарстві потреби тварин у кормах забезпечували за рахунок власної кормової бази. На майданчику бугайці мали вільний доступ до грубих, соковитих, зелених, концентрованих кормів та мінеральної підгодівлі. Згодовували їх із самогодівниць, відповідно до розроблених раціонів. Живу масу тварин перед забоєм визначали їх зважуванням до і після 24-годинного голодування за вільного доступу до води. Забій бугайців провели в забійному цеху с. Калинівка. Протягом 60 хвилин після забою і зняття шкіри туші зважували та візуально оцінювали їх конформацію, відповідно до системи EUROP (2008) [14] (п'ять класів E, U, R, O, P). Жировий покрив туш співвідносили за кількістю жиру на зовнішній її стороні та в грудній клітці, відповідно, до 5-ти класів згідно з методикою EUROP (2008) (рис. 1). Відповідно до стандарту JMGA (2000) [15], за використання кольорової шкали від 1 до 7 визначали колір м'язової та жирною тканини, а мармуровість *m. longissimus dorsi* оцінювали за 12-ма класами між 12 та 13 ребром одразу ж після розділення напівтуш на чвертини.

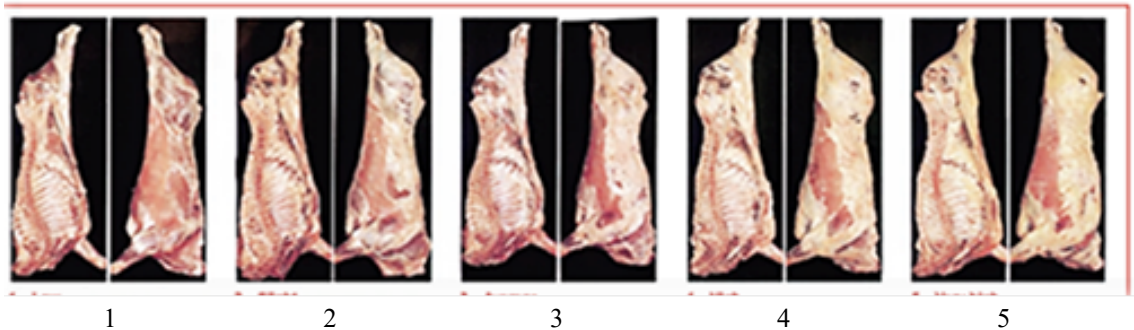


Рис. 1. Оцінювання розвитку жирового покриву туш (EUROP, 2008).

Довжину і глибину «м'язового вічка» *m. longissimus dorsi* вимірювали лінійкою також між 12-м та 13-м ребром. Його площу обраховували за формулою 1, відповідно до наказу МСГ України за №290 від 06 серпня 2004 року [16].

$$S = D \times G \times 0,8; \tag{1}$$

де S – площа «м'язового вічка», см<sup>2</sup>; D – довжина «м'язового вічка», см; G – глибина «м'язового вічка», см; 0,8 – коефіцієнт.

Обвалювання, жилювання та розподіл яловичини на сорти (вищий, перший, другий) проводили відповідно до ковбасної класифікації, описаної в праці [17]. Пенетрацію сирого м'яса визначали згідно з методикою, наведеною у праці [18] за використання пенетрометра – автомата типу ПМДП. Вміст зв'язаної вологи досліджували «прес-методом» відповідно до методики, наведеної у праці [19] за кількістю води, що виділилася із наважки (0,3 г) м'яса під час пресування і всмокталася у фільтрувальний папір, утворивши вологу пляму. Водоутримувальну здатність м'яса досліджували за співвідношенням вмісту зв'язаної води до маси наважки м'яса. Уварювання яловичини визначали за формулою (2), наведеною у праці [20].

$$Sm = \frac{Cm \times 100}{Rm} \tag{2}$$

де, Sm – уварювання м'яса, %; Cm – вага вивареного м'яса, г; Rm – вага сирого м'яса, г.

У лабораторії кафедри технології м'яса, риби та морепродуктів Національного університету біоресурсів і природокористування (НУБіП) України дослідили хімічний склад

яловичини згідно з ДСТУ ISO 1443:2005 (2007) [21] – загальний вміст жиру; ДСТУ ISO 936:2008 (2008) [22] – загальна маса золи; ДСТУ ISO 1442:2005 (2005) [23] – вміст вологи; ДСТУ ISO 2917:2001 (2002) [24] – кислотність (рН). Вміст протеїну визначали згідно з методикою, наведеною у праці [20]. Аромат, соковитість, ніжність, легкість жування вареної яловичини і колір, смак, міцність бульйону із неї оцінювала комісія з дегустації у кількості 8 осіб у лабораторії «Якості м'яса» кафедри технологій виробництва молока та м'яса НУБіП України, згідно з рекомендаціями, наведеними у роботі [25]. Статистичний аналіз проводили за допомогою Microsoft Excel 2016 в наступних аспектах: визначення середньої арифметичної величини, її похибки та критерія достовірності.

**Результати досліджень та обговорення.** Аналіз даних таблиці 1 свідчить про те, що за кращого (від 3 до 4 балів) розвитку покриття жиру на туші статистично значущим (P>0,95) є менший (на 2,7 пунктів) вміст м'язової тканини вищого сорту та більший – м'язової тканини другого ґатунку (на 4,0 пункти). За кращого розвитку жирової тканини на туші виявлялася тенденція до погіршення живої маси у тварин після голодного витримування на 2,7 %, забійного виходу (туші) на 0,9 пункту, м'язової тканини першого сорту (на 0,5 пункту), жирової тканини на 1,3 пункту, та кількості сухожилок і зв'язок на 0,2 пункту. Це можна пояснити тим, що за кращого покриття туш жировою тканиною тварини характеризуються скороспілістю формування, для якої властивою є негативна особливість – схильність до надмірного відкладання сполучної тканини, зокрема, жиру за рахунок м'язової тканини спочатку під шкірою, потім – у середині м'язів [26].

Таблиця 1 – Ознаки забою та морфологічний склад туш бугайців за різного розвитку жирового покриття туші

Ознака	Розвиток жиру на туші, балів	
	від 1 до 2 (n=18)	від 3 до 4 (n=16)
Жива маса після голодного витримування, кг	422±12,0	411±11,1
Забійний вихід (туші), %	48,0±0,32	47,1±0,34
М'язова тканина, %	68,9±0,77	70,1±0,67
Зокрема, вищого сорту, %	24,0±0,85	21,3±0,78*
-//- першого сорту, %	47,3±0,70	46,8±0,46
-//- другого сорту, %	28,7±1,27	32,7±1,12*
Жирова тканина, %	3,6±0,52	2,3±0,22
Сухожилки та зв'язки, %	1,6±0,09	1,8±0,10
Кістки, %	22,7±0,47	22,7 ±0,72
Втрати під час обвалювання, %	3,2±1,04	3,1±1,14

Примітка: \*)P>0,95.

За кращого жирового покриву на туші відбувалося покращення їх конформації (м'ясистості) на 37,9 % ( $P>0,99$ ) (табл. 2). Статистично значущий зв'язок встановлено нами [27] також між м'ясистістю туш і розвитком жирового покриву на них і в помісних бугайців від корів української чорно-рябої молочної породи та голштинських бугаїв. За кращого покриву туш жировою тканиною відбувається збільшення у 1,5 раза ( $P>0,95$ ) товщини підшкірного жиру та погіршення на 23,1 % ( $P>0,95$ ) площі «м'язового вічка» *m. longissimus dorsi*.

Мармуровість яловичини за збільшення покриву туш жиром виявляє тенденцію до погіршення (на 27,7 %), а кольори жирової і м'язової тканин – до покращення, відповідно, на 2,1 та 5,9 %.

Результати визначеної нами пенетраційної напруги демонструють, що за кращого розвитку (від 3 до 4 балів) жирового покриву на туші у зразку яловичини голка пенетрометра ПМДП за 180 секунд проникає глибше на 3,3 мм, ніж за його величини від 1 до 2 балів (табл. 3). Це свідчить про те, що за кращого (від 3 до 4 балів) розвитку жирово-

го покриву туш яловичина є менш грубою. Пояснити це можна тим, що кращий розвиток жирового покриву захищає тушу у холодильній камері від висихання та втрати вологи волокнами м'язів. За кращого розвитку жирового покриву виявляється тенденція до гіршого (на 5,3 пунктів) утримання води в м'ясі, що позначається на деяких його втратах (див. таблицю 1) та погіршує придатність до зберігання.

Зі зростанням жирового покриву виявляється тенденція до зменшення у яловичині загального вмісту вологи на 2,1 пункту та загальної маси золи на 0,3 пункту (табл. 4). Кислотність (pH) яловичини у тушах за різного розвитку жирового покриву порівняли із запропонованою [28] шкалою її класифікації (нормальна  $pH \leq 5,8$ ; атипова  $pH > 5,8$  але  $< 6$ ; типова DFD  $pH \geq 6$ ). За жирового покриву у межах від 1 до 2 балів виявлялась атипова кислотність (5,9) яловичини. За кращого жирового покриву туш (від 3 до 4 балів) величина кислотності м'яса була нормальною ( $pH=5,8$ ). Ви спостерігали тенденцію до підвищення у яловичині вмісту сухої речовини, протеїну та загального жиру.

Таблиця 2 – Якісні ознаки туш бугайців залежно від розвитку на них жирового покриву

Розвиток жирового покриву на туші, балів	Якісні ознаки туш					
	Конформація, балів	Мармуровість, балів	товщина підшкірного жиру, см	колір м'язової тканини, балів	колір жирової тканини на туші, балів	площа «м'язового вічка», см <sup>2</sup>
від 1 до 2 (n=18)	2,9±0,23	6,0±0,87	0,6±0,05	5,1±0,14	4,7±0,10	90,4±4,91
від 3 до 4 (n=16)	4,0±0,21**	4,7±0,73	0,9±0,11*	5,4±0,19	4,8±0,22	73,4±4,58*

Примітка: \*) $P>0,95$ , \*\*) $P>0,99$ .

Таблиця 3 – Технологічні ознаки яловичини за різного жирового покриву на туші

Розвиток жирового покриву на туші, балів	Ознаки		
	водозв'язувальна здатність, %	уварювання, %	пенетрація, мм
від 1 до 2 (n=9)	56,1±4,49	37,5±1,29	17,7±2,13
від 3 до 4 (n=6)	61,4±4,45	37,0±3,71	21,0±2,36

Таблиця 4 – Хімічний склад яловичини за різного розвитку жирового покриву на туші

Розвиток жирового покриву на туші, балів	Ознаки					
	кислотність (pH)	вміст вологи, %	суха речовина, %	протеїн, %	загальний вміст жиру, %	загальна маса золи, %
від 1 до 2 (n=9)	5,9±0,15	71,5±1,78	28,5±1,78	20,0±0,88	6,4±0,78	2,2±0,40
від 3 до 4 (n=6)	5,8±0,13	69,4±1,78	30,6±1,79	21,9±0,84	6,8±1,34	1,9±0,44



Зі зростанням розвитку жирового покриття виявляється тенденція до погіршення смаку (на 3,3 %) та аромату (на 6,7 %) вареного м'яса – основних складових сенсорного оцінювання яловичини – ніжності на (6,7 %) і на 3,0 % соковитості (табл. 5).

Оцінюючи сенсорні характеристики бульйону із вивареного м'яса встановлено, що за вищих рівнів розвитку жирового покриття виявляється тенденція до збільшення такої його ознаки дегустації, як міцність на 8,7 %, та зменшення балів за прозорість, смак і аромат (табл. 6).

«м'язового вічка» *m. longissimus dorsi* на 23,2 % ( $P>0,95$ ).

Зі збільшенням розвитку жирового покриття на туші від 1–2 до 3–4 балів виявляється тенденція до зменшення забійного виходу (на 0,9 пункту), жирової тканини у туші (на 1,3 пункту), погіршення вмісту м'язової тканини першого сорту (на 0,5 пункту), утримання води в м'ясі на 5,3 пункту, придатності його до зберігання на 0,5 пункту, зменшення у яловичині загального вмісту вологи на 2,1 пункту, загальної маси золи – на 0,3 пункту, погіршення ніжності (на 6,2 %) та соковитості (на

Таблиця 5 – Сенсорні характеристики вареної яловичини за різного розвитку жирового покриття на туші

Розвиток жирового покриття на туші, балів	Сенсорні характеристики, балів					
	Соковитість	смак	аромат	ніжність	залишок після розжовування	середні значення за 5-ма ознаками дегустації
від 1 до 2 (n=8)	3,4±0,14	3,1±0,07	3,2±0,11	3,2±0,18	3,1±0,12	3,2±0,22
від 3 до 4 (n=5)	3,3±0,25	3,0±0,28	3,0±0,09	3,0±0,37	3,1±0,38	3,1±0,22

Таблиця 6 – Сенсорні характеристики бульйону із яловичини за різного розвитку жирового покриття на туші

Розвиток жирового покриття на туші, балів	Ознаки дегустації бульйону, балів			
	смак і аромат	міцність	прозорість	середні значення
від 1 до 2 (n=8)	2,6±0,13	2,3±0,08	2,6±0,18	2,4±0,08
від 3 до 4 (n=5)	2,3±0,11	2,5±0,34	2,2±0,24	2,3±0,17

У результаті, вивчаючи якісні ознаки яловичини у 18–24-місячних бугайців української чорно-рябої молочної породи за різного розвитку жирового покриття на туші встановлено, що за його значення від 3 до 4 балів статистично кращими були конформація (м'ясистість) туш, товщина жирової тканини під шкірою, вміст у туші м'язової тканини другого сорту. Гіршими – вміст у туші м'язової тканини вищого сорту та площа «м'язового вічка» *m. longissimus dorsi*. Спостерігали тенденцію до погіршення забійного виходу, вмісту у туші жирової тканини, зменшення мармуровості, кислотності (рН), сенсорних характеристик вареного м'яса та бульйону з нього.

**Висновки.** За покращення розвитку жирового покриття на туші статистично значуще поліпшуються їх конформація (м'ясистість) на 37,9 % ( $P>0,99$ ) товщина підшкірного жиру у 1,5 раза ( $P>0,95$ ), вміст м'язової тканини другого сорту на 13,9 % ( $P>0,95$ ), погіршуються кількість м'язової тканини вищого сорту на 2,7 пункту ( $P>0,95$ ), площа

2,9%) вареної яловичини, поліпшення на 8,7% міцності бульйону із вивареного м'яса.

Наступні дослідження необхідно спрямувати на вивчення залежності ознак забою тварин, морфологічного складу туш, фізико-технологічних властивостей яловичини, її хімічного складу, сенсорних показників вареного м'яса та бульйону з нього, залежно від розвитку жирового покриття на тушах у тварин інших порід України та їх помісей.

**СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

- Irie M. A review: Fat quality and eating quality of wagyu beef. *Nihon Chikusan Gakkaiho*. 2021. 92 (1). P. 1–16. DOI:10.2508/chikusan.92.1
- Supplementation of complex natural feed additive containing (*C. militaris*, probiotics and red ginseng by-product) on rumen-fermentation, growth performance and carcass characteristics in Korean native steers / M.S. Ju et al. *Frontiers in Veterinary Science*. 2024. 10. 1300518 p. DOI:10.3389/fvets.2023.1300518
- Крук О.П., Угнівенко А.М. Мармуровість *m. longissimus dorsi* та її зв'язок з іншими ознака-

ми яловичини. Вісник Сумського національного аграрного університету. Тваринництво. 2024. 3. Р. 61–68. DOI:10.32782/bsnau.lvst.2024.3.7

4. Meat and Livestock Australia. 2022. MLA state of industry report. NSW, Australia: MLA, North Sydney, P. 1–21. URL: [https://www.mla.com.au/globalassets/mla-corporate/prices-markets/documents/trends--analysis/soti-report/2879-mla-state-of-industry-report-2022\\_d6\\_low-res\\_spreads.pdf](https://www.mla.com.au/globalassets/mla-corporate/prices-markets/documents/trends--analysis/soti-report/2879-mla-state-of-industry-report-2022_d6_low-res_spreads.pdf) [assessed March 27, 2024]

5. McPhee M.J. Predicting fat cover in beef cattle to make on-farm management decisions: a review of assessing fat and of modeling fat deposition. *Translational Animal Science*. 2024. 8. P. 1–16. DOI:10.1093/tas/txae058

6. Comparative alternative polyadenylation profiles in differentiated adipocytes of subcutaneous and intramuscular fat tissue in cattle / X. Meng et al. *Gene*. 2024. 894. 147949 p. DOI:10.1016/j.gene.2023.147949

7. Geletu U.S., Usmael M.A., Mummed Y.Y., Ibrahim A.M. Quality of cattle meat and its compositional constituents. *Veterinary Medicine International*. 2021. 2021 (1). P. 7340495–7340504. DOI:10.1155/2021/7340495

8. Comparison of Genetic Merit for Weight and Meat Traits between the Polled and Horned Cattle in Multiple Beef Breeds / I.A.S. Randhawa et al. *Animals*. 2020. 11 (3). 870 p. DOI:10.3390/ani11030870

9. European conformation and fat scores of bovine carcasses are not good indicators of marbling / J. Liu et al. *Meat Science*. 2020. 170. 108233 p. DOI:10.1016/j.meatsci.2020.108233

10. Changes in meat quality and muscle fiber characteristics of beef striploin (m. longissimus lumborum) with different intramuscular fat contents following freeze-thawing / C. Im et al. *LWT*. 2024. 198. P. 116081–116089. DOI:10.1016/j.lwt.2024.116081

11. Association between meat color of DFD beef and other quality attributes / M. Ijaz et al. *Meat Science*. 2020. 161. 107954 p. DOI:10.1016/j.meatsci.2019.107954

12. Крук О.П., Угнівенко А.М. Забійні і м'ясні якості чистопородних і помісних бугайців української чорно-рябої молочної породи. Збірник наукових праць «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». 2024. 1. С. 18–25. DOI:10.33245/2310-9289-2024-186-1-18-25

13. Salamończyk E., Grzeszek K., Guliński P., Wrzecińska M. Influence of the genotype and gender of young beef cattle on the value of carcasses purchased by one of the Polish meat processing plants. *Folia Pomeranae Universitatis Technologiae Stetinensis Agricultura Alimentaria Piscaria et Zootechnica*. 2022. 64 (4). P. 68–75. DOI:10.21005/AAPZ2022.64.4.8

14. Commission Regulation (EC). Commission Regulation (EC) № 1249/2008 of 10 December 2008 laying down detailed rules on the implementation of the Community scales for the classification of beef, pig and sheep carcasses and the reporting of prices there of. URL: <https://publications.europa.eu/en/pub->

[publication-detail/-/publication/9716803a-8887-4956-9877-629031ec7723/language-en](https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/9716803a-8887-4956-9877-629031ec7723/language-en). 23.11.2018.

15. JMGA. Beef carcass grading standart. Japan meat grading association. Tokyo, Japan, 2000. URL: [https://twinwoodcattle.com/sites/default/files/publications/2017-06/TWRA120\\_Japan\\_Beef\\_Carcass\\_Grading\\_Standard.pdf](https://twinwoodcattle.com/sites/default/files/publications/2017-06/TWRA120_Japan_Beef_Carcass_Grading_Standard.pdf)

16. Наказ за № 290 від 06 серпня 2004 р. «Про затвердження Інструкції з оцінки кнурів і свиноматок за якістю потомства в умовах спеціалізованих контрольно-випробувальних станцій».

17. Технологія м'яса та м'ясних продуктів: підручник / М.М. Клименко та ін. Київ: Вища освіта, 2006. 640 с.

18. Гуць В.С., Коваль О.А. Методика дослідження консистенції харчових дисперсних систем методом пенетрації. *Харчова промисловість*. 2007. № 5. С. 16–23.

19. Маньковський А.Я., Антонюк Т.А. Технологія продуктів забою тварин: підручник. 2014. К.: Агроосвіта, 336 с.

20. Шкурін Г.Т., Тимченко О.Г., Вдовиченко Ю.В. Забійні якості великої рогатої худоби. Київ: «Аграрна наука», 2002. 50 с.

21. ДСТУ ISO 1443:2005. М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення загального вмісту жиру. [Чинний від 2007–04–01]. Київ, 2007. 4 с. (Національний стандарт України).

22. ДСТУ ISO 936:2008. М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення масової частки загальної золи. [Чинний від 2008–09–01]. Київ, 2010. 6 с. (Національний стандарт України).

23. ДСТУ ISO 1442:2005. М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення вмісту вологи (контрольний метод). [Чинний від 2007–04–01]. Київ, 2007. 4 с. (Національний стандарт України).

24. ДСТУ ISO 2917–2001. М'ясо та м'ясні продукти. Визначення рН (контрольний метод). [Чинний від 2003–01–01]. Київ, 2002. 5 с. (Національний стандарт України).

25. Антонюк Т.А. Технологія продуктів забою тварин. Київ, 2020. URL: [https://nubip.edu.ua/site/default/files/u249/tehnologiya\\_produktyv\\_zaboyu\\_tvaryn](https://nubip.edu.ua/site/default/files/u249/tehnologiya_produktyv_zaboyu_tvaryn)

26. Біологія великої рогатої худоби м'ясних порід: монографія / А.М. Угнівенко та ін. К.: ФОП Ямчинський О.В., 2020. 608 с.

27. Крук О.П., Угнівенко А.М. Конформація туш помісних бугайців та її зв'язок з якісними ознаками яловичини. Вісник Сумського національного аграрного університету. Тваринництво. 2024 (2). С. 76–82. DOI:10.32782/bsnau.lvst.2024.2.11

28. Sensory quality of beef with different ultimate pH values-A Brazilian perspective / G.A. Ferreira et al. *Meat Science*. 2024. 209. 109415 p. DOI:10.1016/j.meatsci.2023.109415

## REFERENCES

1. Irie, M. (2021). A review: Fat quality and eating quality of wagyu beef. *Nihon Chikusan Gakkaiho*. 92 (1), pp. 1–16. DOI:10.2508/chikusan.92.1

2. Ju, M.S., Jo, Y.H., Kim, Y.R., Ghassemi Nejad, J., Lee, J.G., Lee, H.G. (2024). Supplementation

- of complex natural feed additive containing (C. mitis, probiotics and red ginseng by-product) on rumen-fermentation, growth performance and carcass characteristics in Korean native steers. *Frontiers in Veterinary Science*. 10, 1300518 p. DOI:10.3389/fvets.2023.1300518.
3. Kruk, O.P., Uhnivenko, A.M. (2024). Marurovist *m. longissimus dorsi* ta yii zviazok z inshymy oznakamy yalovychyny. [Marbling of *m. longissimus dorsi* and its relation to other beef traits]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu [Bulletin of Sumy National Agrarian University]*. *Tvarynnytstvo [Livestock]*, (3), pp. 61–68. DOI:10.32782/bsnau.lvst.2024.3.7. (In Ukrainian).
4. Meat and Livestock Australia. (2022). MLA state of industry report. NSW, Australia: MLA, North Sydney, pp. 1–21. Available at: [https://www.mla.com.au/globalassets/mla-corporate/prices-markets/documents/trends-analysis/soti-report/28\\_79-mla-state-of-industry-report-2022\\_d6\\_low-res\\_spreads.pdf](https://www.mla.com.au/globalassets/mla-corporate/prices-markets/documents/trends-analysis/soti-report/28_79-mla-state-of-industry-report-2022_d6_low-res_spreads.pdf) [assessed March 27, 2024]
5. McPhee, M.J. (2024). Predicting fat cover in beef cattle to make on-farm management decisions: a review of assessing fat and of modeling fat deposition. *Translational Animal Science*, 8, pp. 1–16. DOI:10.1093/tas/txae058
6. Meng, X., Li, C., Hei, Y., Zhou, X., Zhou, G. (2024). Comparative alternative polyadenylation profiles in differentiated adipocytes of subcutaneous and intramuscular fat tissue in cattle. *Gene*. 894, 147949 p. DOI:10.1016/j.gene.2023.147949
7. Geletu, U.S., Usmael, M.A., Mammed, Y.Y., Ibrahim, A.M. (2021). Quality of cattle meat and its compositional constituents. *Veterinary Medicine International*. 2021 (1), pp. 7340495–7340504. DOI:10.1155/2021/7340495
8. Randhawa, I.A.S., McGowan, M.R., Porto-Neto, L.R., Hayes, B.J., Lyons, R.E. (2021). Comparison of Genetic Merit for Weight and Meat Traits between the Polled and Horned Cattle in Multiple Beef Breeds. *Animals*. 11 (3), 870 p. DOI:10.3390/ani11030870.
9. Liu, J., Chriki, S., Ellies-Oury, M.P., Legrand, I., Pogorzelski, G., Wierzbicki, J., Farmer, L., Troy, D., Polkinghorne, R., Hocquette, J.F. (2020). European conformation and fat scores of bovine carcasses are not good indicators of marbling. *Meat Science*, 170, 108233 p. DOI:10.1016/j.meatsci.2020.108233
10. Im, C., Song, S., Cheng, H., Park, J., Kim, G.D. (2024). Changes in meat quality and muscle fiber characteristics of beef striploin (*m. longissimus lumborum*) with different intramuscular fat contents following freeze-thawing. *LWT*. 198, pp. 116081–116089. DOI:10.1016/j.lwt.2024.116081
11. Ijaz, M., Li, X., Zhang, D., Hussain, Z., Ren, C., Bai, Y., Zheng, X. (2020). Association between meat color of DFD beef and other quality attributes. *Meat Science*. 161, 107954 p. DOI:10.1016/j.meatsci.2019.107954
12. Kruk, O.P., Uhnivenko, A.M. (2024). Zabiini i miasni yakosti chystoporodnykh i pomisnykh buhaisiv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody [Slaughter and meat qualities of purebred and crossbred Ukrainian black-spotted dairy cattle.]. *Zbirnyk naukovykh prats «Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva» [Collection of scientific works «Technology of production and processing of animal husbandry products»]*, no. 1, pp. 18–25. DOI:10.33245/2310-9289-2024-186-1-18-25 (In Ukrainian).
13. Salamończyk, E., Grzeszek, K., Guliński, P., Wrzecińska, M. (2022). Influence of the genotype and gender of young beef cattle on the value of carcasses purchased by one of the Polish meat processing plants. *Folia Pomeranae Universitatis Technologiae Stetinensis Agricultura Alimentaria Piscaria et Zootechnica*, 64 (4), pp. 68–75. DOI:10.21005/AAPZ2022.64.4.8
14. Commission Regulation (EC). Commission Regulation (EC) № 1249/2008 of 10 December 2008 laying down detailed rules on the implementation of the Community scales for the classification of beef, pig and sheep carcasses and the reporting of prices thereof. Available at: <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/9716803a-8887-4956-9877-629031ec7723/language-en.23.11.20.18>.
15. JMGA. (2000). Beef carcass grading standard. Japan meat grading association. Tokyo, Japan. Available at: [https://twinwoodcattle.com/sites/default/files/publications/201706/TWRA120\\_Japan\\_Beef\\_Carcass\\_Grading\\_Standard.pdf](https://twinwoodcattle.com/sites/default/files/publications/201706/TWRA120_Japan_Beef_Carcass_Grading_Standard.pdf).
16. Nakaz za № 290 vid 06 serpnia 2004 r. «Pro zatverdzhennia instruktsii z otsinky knuriv i svynomatok za yakistiu potomstva v umovakh spetsializovanykh kontrolno-vyprobuvalnykh stantsii» [«On approval of the instruction for evaluation of boars and sows for the quality of offspring in the conditions of specialized testing stations»]. (In Ukrainian).
17. Klymenko, M.M., Vinnikova, L.H., Bereza, I.H., Honcharov, H.I., Pasichnyi, V.M., Bal-Prylypko, L.V., Kyshenko, I.I., Busha O.O., Tkachenko, K.D. (2006). *Tekhnolohiia miasa ta miasnykh produktiv [Technology of meat and meat products]*. Kyiv: Higher Education, 640 p. (In Ukrainian).
18. Huts, V.S., Koval, O.A. (2007). *Metodyka doslidzhennia konsystentsii kharchovykh dyspersnykh system metodom penetratsii. [Methods for studying the consistency of food dispersed systems by the method of penetration]*. *Kharchova promyslovisht [Food industry]*, 5, pp. 16–23. (In Ukrainian).
19. Mankovskyi, A.Ya., Antoniuk, T.A. (2014). *Tekhnolohiia produktiv zaboju tvaryn [Animal slaughter product technology: a textbook]*. K.: Agricultural education, 336 p. (In Ukrainian).
20. Shkurin, H.T., Tymchenko, O.H., Vdovychenko, Yu.V. (2002). *Zabiini yakosti velykoi rohatoi khudoby [Slaughter qualities of cattle]*. K.: «Agrarian Science», 50 p. (In Ukrainian).
21. DSTU ISO 1443:2005. *Miaso ta miasni produkty. Metod vyznachennia zahalnoho vmistu zhyru. [Chynnyi vid 2007–04–01] [DSTU ISO 1443:2005. Meat and meat products. Method for the determination of total fat content. [Valid from 2007–04–01].]* Kyiv, 2007, 4 p. (State consumer standard of Ukraine). (In Ukrainian).

22. DSTU ISO 936:2008. Miaso ta miasni produkty. Metod vyznachennia masovoi chastky zahalnoi zoly. [Chynnyi vid 2008–09–01] [DSTU ISO 936:2008. Meat and meat products. Method for determining the mass fraction of total ash. [Valid from 2008–09–01]]. Kyiv, 2010, 6 p. (State consumer standard of Ukraine). (In Ukrainian).

23. DSTU ISO 1442:2005. Miaso ta miasni produkty. Metod vyznachennia vmistu volohy (kontrolnyi metod). [Chynnyi vid 2007–04–01] [DSTU ISO 1442:2005. Meat and meat products. Method for determining moisture content (control method). [Valid from 2007–04–01]]. Kyiv, 2007, 4 p. (State consumer standard of Ukraine). (In Ukrainian).

24. DSTU ISO 2917–2001. Miaso ta miasni produkty. Vyznachennia rN (kontrolnyi metod). [Chynnyi vid 2003–01–01] [DSTU ISO 2917–2001. Meat and meat products. Determination of pH (control method). [Valid from 2003–01–01]]. Kyiv, 2002, 5 p. (National standard of Ukraine). (In Ukrainian).

25. Antoniuk, T. (2020). Tekhnolohiia produktiv zaboiu tvaryn [Technology of animal slaughter products]. Available at: [https://nubip.edu.ua/site/default/files/u249/tehnologiya\\_produktyv\\_zaboyu\\_tvaryn](https://nubip.edu.ua/site/default/files/u249/tehnologiya_produktyv_zaboyu_tvaryn)

26. Uhnivenko, A.M., Kolisnyk, O.I., Antoniuk, T.A., Prudnikov, V.H., Nosevych, D.K. (2020). Biolohiia velykoi rohatoi khudoby m 'iasnykh porid: monohrafiia [Biology of cattle of meat breeds: monograph]. K.: FOP Yamchynskiy O.V., 608 p. (In Ukrainian).

27. Kruk, O.P., Uhnivenko, A.M. (2024). Konformatsiia tush pomisnykh buhaisiv ta yii zviazok z yakisnymi oznakamy yalovychyny [Conformation of carcasses of local bulls and its relation to the quality traits of beef]. Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu [Bulletin of Sumy National Agrarian University]. Tvarynytstvo. [Animal husbandry], (2), pp. 76–82. DOI:10.32782/bsnau.lvst.2024.2.11. (In Ukrainian).

28. Ferreira, G.A., Barro, A.G., Terto, D.K., Bosso, E.B., Dos Santos, É.R., Ogawa, N.N., Bridi, A.M. (2024). Sensory quality of beef with different ultimate pH values-A Brazilian perspective. Meat Science. 209, 109415 p. DOI:10.1016/j.meatsci. 2023.109415

### The characteristics of beef produced from bulls of the Ukrainian Black-and-White dairy breed with different carcass fatty tissue coverage

Kruk O., Uhnivenko A.

The composition of cattle carcasses is important for their producers and processors. Their commercial value is related to the composition of tissues (the ra-

tio of muscle, fat and bone). In Ukraine, a significant share of beef comes from dairy breeds. Ukraine's accession to the European Community requires that national standards for evaluating cattle carcasses be in line with international standards.

The article presents the results of studies of the qualitative traits of beef of 18-24-month-old bulls of the Ukrainian black-and-white dairy breed with different development of the carcass cover with adipose tissue. The animals were slaughtered in the slaughterhouse of Kalynivka village, Brovary district, Kyiv region. After slaughtering the bulls, the conformation of the carcasses and their fat coverage were determined according to the EUROP method (2008). According to the JMGA (2000) classification, the color of muscle and adipose tissue was assessed using a scale from 1 to 7 points, and the marbling of *m. longissimus dorsi* between the 12th and 13th rib was assessed on a scale from 1 to 12 points.

It was found that with the improvement of the development of fatty tissue on the carcass, their conformation (meatiness) statistically significantly improved by 37,9% ( $P>0,99$ ), the thickness of subcutaneous fat by 1,5 times ( $P>0,95$ ), the content of second-grade muscle tissue by 13,9% ( $P>0,95$ ), the amount of higher-grade muscle tissue by 2,7 points ( $P>0,95$ ) and the area of the "muscle eye" by 23,2% ( $P>0,95$ ) deteriorate. With an increase in the development of subcutaneous fat on the carcass, there is a tendency to: saturation of colour of subcutaneous adipose tissue by 2,7%, tendons and ligaments by 0,2 points and the strength of the broth from boiled meat by 8,7%; a decrease in the live weight of animals after hungry aging by 2,7%, slaughter yield (carcass) by 0,9 points, adipose tissue in the carcass by 1,3 points, and the content of first grade muscle tissue by 0,5 points; deterioration of meat marbling by 27,7% and water retention by 5,3 points, and meat shelf life by 0,5 points; decrease in total moisture content by 2,1 points and total ash mass by 0,3 points, and the main components of beef sensory evaluation - tenderness by 6,7% and juiciness by 3,0%.

The practical importance of the data is to obtain knowledge about the dependence of some signs of slaughter, morphological composition, physical, technological and sensory properties of beef obtained from 18-24-month-old bulls of the Ukrainian Black-and-White dairy breed with different development of adipose tissue under the skin.

**Key words:** subcutaneous adipose tissue, beef, marbling, carcass coverage with adipose tissue, sensory characteristics of cooked meat, chemical composition of meat.



Copyright: Крук О.П., УГНІВЕНКО А.М. © This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.



ORCID iD:

Крук О.П.

УГНІВЕНКО А.М.

<https://orcid.org/0000-0001-9975-8994>

<https://orcid.org/0000-0001-6278-8399>