



Тваринництво, ветеринарна медицина

УДК 636.02.17

© 2015

*В.С. Козир,
академік НААН,
доктор сільсько-
господарських
наук*

*Державна
установа
Інститут
сільського
господарства
степової
зони НААН*

КОЕФІЦІЄНТ «МАРМУРОВОСТІ» ЯК ПОКАЗНИК ЯКОСТІ ЯЛОВИЧИНИ

Мета. Вивчити фізико-технологічні та кулінарні властивості яловичини великої рогатої худоби різних порід. **Методи.** Порівняльна оцінка фізичних, хімічних, біохімічних та органолептичних показників м'яса бугайців різного напрямку продуктивності. **Результати.** Яловичина порід червона степова та шароле придатна для кулінарного використання і тривалого зберігання. Коефіцієнт «мармуровості» свідчить про рівень її жирності, соковитості та аромату. **Висновки.** Класифікація вгодованості великої рогатої худоби за поливом потребує уточнення. Введення у практику коефіцієнта «мармуровості» яловичини прискорить створення галузі м'ясного скотарства в Україні і буде повніше задовольняти населення у високоякісному м'ясі.

Ключові слова: яловичина, жирова тканина, «мармуровість», смакові та кулінарні властивості.

Яловичина є і надалі буде одним з основних продуктів харчування. Медична норма її становить 31 кг на людину за рік [9, 13]. У 2013 р. фактично в Україні спожито 9 кг на людину. Головним чином її одержують завдяки молочним породам. Останнім часом споживач хоче, щоб вона була ніжною, ароматною, соковитою, помірно жирною («мармуровою» — з прошарками жиру між м'язами та всередині них), що характерно для тварин м'ясних порід [4, 12]. Однак досліджень з порівняльної оцінки фізико-технологічних і кулінарних властивостей м'яса молочних та м'ясних порід худоби проведено недостатньо, особливо вирощених в агроформуваннях степової зони України. Крім того, практикується середній вік забою бичків у 16–18 міс., коли тварини ще ростуть. З огляду на це вивчення якісних показників яловичини молочної і м'ясної порід з вирощуванням худоби до 30 міс. у цій зоні є актуальним.

Мета — вивчити фізико-технологічні та кулінарні властивості яловичини великої рогатої худоби різних порід.

Методика досліджень. У дослідному господарстві «Поливанівка» нами було сформовано дві групи 12-місячних бичків молочної (червоної степової) та спеціалізованої м'ясної (шароле) порід по 15 гол. Тварин утримували в одному приміщенні з вільним виходом на вигульний майданчик. Раціон годівлі складався з традиційних для степової зони кормів: силос кукурудзяний, сінаж з люцерни, солома пшениці озимої, сіно люцернове, комбікорм і мінеральні підкормки. Концентрація енергії в сухій речовині в різні вікові періоди худоби становила 80–90 МДж на голову за добу. Тварин вирощували до віку 30 міс. Їх забій (по 5 гол.) проводили в 18, 24 та 30 міс. на Красноградському м'ясокомбінаті. Вивчено ряд показників для визначення якості яловичини — фізичні, хімічні, біохімічні та

1. Динаміка структури жирової тканини в туші бичків

Показник	Порода і вік, міс.					
	Червона степова			Шароле		
	18	24	30	18	24	30
Передзабійна жива маса 1 гол., кг	429±19	511±24	587±21	535±15	636±14	713±16
Маса туші, кг	235±11	290±10	325±12	422±9	504±11	603±14
Вихід туші, %	55±1	57±2	55±1	79±3	79±2	85±4
Маса м'якоті в туші, кг	181±9	235±5	262±3	351±6	418±8	498±9
Питома вага м'якоті в туші, %	77,0±0,1	81,0±0,3	80,6±0,2	83,2±0,3	82,9±0,3	82,6±0,2
Маса жиру в туші, кг	18,2±3,1	19,4±2,8	34,2±2,5	61,1±2,5	74,0±3,1	92,1±3,2
Питома вага жиру в туші, %	7,7±1,0	6,7±2,1	10,5±2,0	14,5±1,1	14,7±1,3	15,3±1,4
Маса внутрішньом'язового жиру, кг	2,0±0,1	3,2±0,2	8,9±0,4	41,1±0,9	51,0±1,2	67,1±1,9
Питома вага внутрішньом'язового жиру, %: у туші	0,9±0,1	1,13±0,1	2,7±0,4	9,7±1,1	10,1±1,2	11,1±1,4
у м'якоті	1,1±0,1	1,4±0,1	3,4±0,2	11,7±1,6	12,2±1,7	13,5±2,1
Маса поливу, кг	16,2±2,4	16,2±2,6	25,1±3,2	20,0±1,5	23,1±1,6	25,0±2,0
Питома вага поливу в туші, %	6,9±0,5	5,6±0,4	7,8±0,7	4,7±0,6	4,6±0,8	4,1±0,9
Питома вага поливу в жирі туші, %	89,01±3,1	83,5±2,9	73,4±2,2	32,7±1,4	31,2±1,2	27,1±1,1

органолептичні. Особливу увагу звертали на топографію жиру в тушах бичків, який визначає багато властивостей м'яса [5, 7, 8].

Результати досліджень. Визначальним показником м'ясної продуктивності худоби є маса туші [6, 11]. Туші дослідних тварин спеціалізованої м'ясної породи відрізнялися від однолітків молочної більш повними і округлими стегнами, добре обмускуленими поперековою і спинною частинами, розвинутою грудиною, наявністю жирових міжм'язових і внутрішньом'язових прошарків («мармуровістю»).

Бички червоної степової породи росли менш інтенсивно: маса їх туш за період з 18 до 30-місячного віку збільшилася на 90 кг, а шароле — на 181 кг (удвічі більше). Чим важчою була туша за відносно короткі терміни вирощування, тим кращий її морфологічний та хімічний склад, вища якість м'яса та економічно доцільніше вирощування таких тварин.

Найціннішою частиною туші є м'язова тканина, яка займає в ній основну питому вагу. За дослідний період (12 міс.) маса м'якоті у бичків молочної породи збільшилася на 81 кг (коефіцієнт м'ясності коливався від 3,7 у 18 міс. до 4 у 30 міс.), її вихід — 77–80%, у м'ясної — відповідно на 147 кг (у 1,8 раза більше) і 82–84% (коефіцієнт м'ясності — 5,0–5,2).

Якість м'язової тканини (м'якоті) визначається вмістом у ній жиру, білка і води.

Процес жировідкладення в організмі великої рогатої худоби відбувається неодноразово і нерівномірно в усьому тілі тварини [3, 10]. За інтенсивного вирощування на перших етапах відгодівлі спочатку жир відкладається на внутрішніх органах (внутрішньопорожнинний) і має низьку харчову цінність, потім — між окремими м'язами (міжм'язовий) — має певну харчову цінність, потім — у підшкірній клітковині (полив) — практично не має харчової цінності і тільки до кінця нажирування — у м'язах (внутрішньом'язовий). Жир містить ненасичені жирні кислоти, які надають яловичині ніжності, соковитості, смаку і хороших кулінарних властивостей, в ньому зберігаються вітаміни А і D. М'ясо набуває «мармуровості», яка високо цінується на споживчому ринку.

Динаміка накопичення жиру тісно пов'язана з віком тварини: чим вона старша, тим більше в ній накопичується жиру і зростає енергетична цінність туші (табл. 1). Організм у результаті зниження обміну речовин з віком менше витрачає отриманих з кормом калорій на вироблення енергії для життєзабезпечення і більше спрямовує на синтезування (відкладення) жиру. Тобто відкладення жиру в організмі тварин зростає з моменту, коли калорійність раціону починає перевищувати енергетичні витрати організму. Здатність

до відкладення жиру є однією з ознак скоро-стиглості генотипу.

Загальна маса жиру в туші у бугайців червоної степової породи за досліджуваний період збільшилася в 1,9 раза, шароле — в 1,5 раза, зокрема поливу — відповідно на 56 та 25%. Темпи зростання питомої ваги загального жиру в туші у тварин молочної породи — 36,3, у м'ясної — 5,5%.

В усі вікові періоди частка маси внутрішньом'язового жиру в загальній масі жиру у худоби червоної степової породи була в кілька разів нижчою, ніж у шароле, і до кінця дослідження становила 26, у м'ясної — 73%. Водночас поливу — навпаки: відповідно 74 і 27%. Частка маси поливу в загальній масі жиру туші бичків молочної породи за весь досліджуваний період майже втричі перевищувала аналогічний показник однолітків м'ясної породи. Питома вага внутрішньом'язового жиру в туші та м'якоті до віку 30 міс. у м'ясних бичків була у 4 рази більшою, а поливу — вдвічі меншою, ніж у молочних. У зв'язку з цим класифікація вгодованості і відповідна їй оцінка вартості великої рогатої худоби за менш цінним поливом, вважаємо, не відповідає попиту споживача і потребує уточнення.

З віком бичків частка сухих речовин у середній пробі м'яса зростала завдяки збільшенню білка і жиру. Вміст вологи в м'ясі бугайців молочної породи за період дослідження зменшився з 77,6 до 73,1%, у м'ясної — відповідно з 76 до 72,4%. Причому темпи зростання жиру були вдвічі вищі, ніж приросту білка. Раніше кращою яловичиною вважалася та, в сухій речовині

якої містилася приблизно однакова кількість білка і жиру (1:1). Нині споживач віддає перевагу пісному і багатому на білок м'ясу за співвідношення білка і жиру 1,2:1.

М'ясо з низьким умістом жиру є дієтичним продуктом і широко використовується з лікувально-профілактичною метою у санаторно-курортних і медичних установах.

У нашому дослідженні питома вага білка в тілі дослідних бичків з віком мала тенденцію до зниження через істотне зростання абсолютної маси жиру і відносно збільшення в ній білка. Ми поділяємо думку деяких учених, які вважають нормальним, коли кількість внутрішньом'язового жиру в м'якоті становить 10–20% (у нашому досліді у бичків молочних — 1,1–3,4, у м'ясних — 11,7–13,5%).

У країнах з розвинутим скотарством користується великим попитом «мармурова» яловичина [1, 2, 4]. Звичайно, дегустаційна оцінка якості продукції багато в чому залежить від національних традицій і особистих смакових особливостей споживача. З огляду на це нами в Україні проведено опитування понад 2 тис. респондентів, і переважна більшість з них віддала перевагу «мармуровій» яловичині.

Різна питома вага внутрішньом'язового жиру в м'якоті туш бичків дає змогу класифікувати яловичину за «мармуровістю» і аналогічно коефіцієнту м'ясності туш (співвідношення маси м'язової і кісткової тканини) визначати коефіцієнт «мармуровості» яловичини (співвідношення маси внутрішнього жиру і маси м'якоті), який свідчить про частку внутрішнього жиру в м'ясі. Наприклад, у наших дослідженнях коефіцієнт «мармуровості»

2. Хімічний склад середньої проби м'яса, %, $x \pm S$

Показник	Порода і вік, міс.					
	Червона степова			Шароле		
	18	24	30	18	24	30
Вода	71,9 \pm 0,2	70,1 \pm 0,1	67,1 \pm 0,1	66,7 \pm 0,1	64,8 \pm 0,2	60,2 \pm 0,1
Білок	19,2 \pm 0,1	21,9 \pm 0,2	20,9 \pm 0,1	17,7 \pm 0,1	21,1 \pm 0,1	22,8 \pm 0,2
Жир	7,7 \pm 0,1	6,7 \pm 0,1	10,7 \pm 0,1	14,5 \pm 0,2	14,7 \pm 0,3	15,3 \pm 0,4
Зола	1,2 \pm 0,1	1,3 \pm 0,1	1,5 \pm 0,1	1,1 \pm 0,1	1,4 \pm 0,1	1,7 \pm 0,1
Суха речовина	28,1 \pm 1,8	29,1 \pm 1,6	32,9 \pm 2,0	33,3 \pm 1,9	37,2 \pm 2,1	39,8 \pm 2,1
Співвідношення:						
суха речовина: вода	39,1	42,7	49,1	49,9	57,4	66,1
жир:вода	10,7	9,6	15,6	21,7	22,7	25,4

яловичини від бичків червоної степової породи у віці 18 міс. становив 1,1, у шаролецьких — 11,7; у 24 міс. — відповідно 1,4 і 12,2; у 30 міс. — 3,4 і 13,5.

Введення цього коефіцієнта в практику сприятиме прискоренню розвитку м'ясного скотарства, дасть змогу виробнику рекламувати свою продукцію і продавати її дорожче, а покупцеві, природно, вибирати те, що йому подобається з урахуванням його фінансових можливостей.

В усі досліджувані вікові періоди калорійність туш бичків молочної породи була вищою, але відбувалося це завдяки поливу, тоді як у шароле — завдяки міжм'язовому і внутрішньом'язовому жиру («мрамуровості»), що і підвищує його привабливість у споживача (табл. 2).

Хімічний склад яловичини пов'язаний з віком тварин. Харчові переваги її залежать не тільки від умісту в ній білка і жиру, а й вологи [5, 7, 8]. У практиці м'ясопереробної промисловості існує показник «стигlosti» м'яса: співвідношення між жиром і водою (нормою вважається 1:20–25 і більше). Теоретичною основою цього є те, що з віком тварин у тканинах відбувається збільшення вмісту жиру, калорійності, поява «мрамуровості». В наших дослідженнях показник «стигlosti» м'яса у бичків породи шароле становив: у віці 18 міс. — 1:21–22; 24 міс. — 1:23–24 та в 30 міс. — 1: 25–26 (на 100 частин води в м'язах 25–26 частин жиру). У бичків червоної степової породи — відповідно 1:9–10, 1:10–11 і 1:15–16. Чим вище вміст сухої речовини в середній пробі м'яса і нижче вміст вологи в одному і тому самому віці, тим раніше

тварина «дозріває» для забою.

М'ясу бичків породи шароле притаманні хороші кулінарні властивості (табл. 3).

Відомо, що в постнатальний період глікоген у м'язах через ряд проміжних реакцій перетворюється в молочну і фосфорну кислоти [6, 11]. Вони створюють активну реакцію середовища, яка зі слаблужної переходить у слабокислу. За рН <6,5 виявлено найбільший протеолітичний вплив кетасинів, завдяки чому поліпшується перетравність м'яса. «Мрамуровість» яловичини сприяє підвищенню рівня її кислотності, що має й практичне значення: кисле середовище гальмує розвиток гнилісної мікрофлори і припиняє життєдіяльність деяких патогенних мікроорганізмів.

М'ясо піддослідних бичків під час забою в 18, 24 та 30 міс. має слабокисле середовище, може добре зберігатися протягом тривалого часу без зміни кулінарних властивостей. Крім того, молочна кислота розм'якшує сполучну тканину, яка додає м'ясу жорсткості, і містить заміну амінокислоту оксипролін. До того ж у сполучній тканині відсутня незамінна амінокислота триптофан. Співвідношення триптофану і оксипроліну (білково-якісний показник) стає ефективнішим завдяки збільшенню насиченості яловичини внутрішньом'язовим жиром («мрамуровістю»), що робить її ніжнішою, з високою споживчою властивістю [9, 13].

Під час оцінки якості яловичини зважають на її колір [5, 8]. На забарвлення м'язової тканини впливають дихальні пігменти (міоглобін і гемоглобін). Свіже м'ясо має в глибині м'язової тканини пурпурно-червоний колір — природний колір міоглобіну за відсутності

3. Вплив «мрамуровості» яловичини на її кулінарні властивості

Показник	Порода і вік, міс.					
	Червона степова			Шароле		
	18	24	30	18	24	30
Коефіцієнт «мрамуровості»	1,1±0,1	1,4±0,1	3,4±0,2	11,7±1,6	12,2±1,7	13,5±2,1
Калорійність 1 кг туші, МДж	11,2±1,2	12,5±1,3	16,0±1,4	9,0±0,8	9,8±0,9	14,0±1,3
Активна кислотність, рН	6,6±0,1	6,2±0,1	6,0±0,1	6,5±0,1	6,0±0,1	5,9±0,1
Білково-якісний показник	4,08±0,1	4,13±0,1	4,51±0,1	7,18±0,1	4,29±0,1	4,54±0,1
Ніжність, кг/см/с	0,59±0,01	0,56±0,02	0,75±0,01	0,48±0,02	0,43±0,02	0,40±0,01
Кольоровий показник, Е	268±4	281±8	283±6	273±6	310±5	360±6
Уварка, %	38,4±2,0	36,3±2,6	35,1±2,8	35,7±1,8	33,6±1,6	31,8±1,7
Пляма, см:						
м'ясна	3,8±0,1	4,3±0,1	4,6±0,2	3,9±0,1	4,1±0,2	4,7±0,1
волога	0,4±0,1	0,4±0,1	0,5±0,1	1,3±0,3	2,1±0,5	2,2±0,1
загальна	4,2±0,1	4,7±0,1	5,1±0,2	5,2±0,3	6,2±0,5	6,9±0,1

кисню (червоне м'ясо). У нашому досліді інтенсивність забарвлення м'язової тканини з віком бугайців збільшувалась від рожево-червоного у 18 міс. до темно-червоного у 30 міс. Міжм'язовий жир («мрамровість») не тільки не погіршує кольору яловичини, а навпаки, дещо пом'якшує її темний відтінок.

Соковитість залежить від здатності м'яса утримувати воду (вологоемності) і вмісту внутрішньом'язового жиру («мрамровості»), про що можна судити за площею загальної, м'ясної і вологої плями в проведених дослідженнях зразків м'яса від тварин, забитих у різному віці. Площа плям з віком тварини збільшується. Однак м'ясо бичків під час забою в будь-якому віці завдяки внутрішньом'язовому жиру мало високі фізико-технологічні властивості і було придатне

для кулінарного використання. Чим більше жиру в м'ясі, тим вологоемність його нижча. Яловичина, у якій було більше зв'язаної води, під час теплової обробки вологи (соку) втрачала менше. З віком тварин збільшувалася вологоемність і знижувалася уварка.

Уварка з високим ступенем достовірності корелює з ніжністю ($r=0,78$), слабозв'язаною водою ($r=0,74$), кількістю відпресованого соку ($r=0,70$), але негативно з міцнозв'язаною водою в м'ясі ($r=-0,68$) та вологоутримувальною здатністю ($r=-0,69$), що дає змогу отримувати готову страву соковитішою і з більшим виходом.

Органолептична характеристика яловичини дослідних тварин свідчить, що зі збільшенням їх віку дещо знижується оцінка за ароматом, смаком, соковитістю і кольором (до 4,5 бала), але це не є погіршенням якості.

Висновки

Фізико-хімічні властивості яловичини, отриманої від бичків молочної червоної степової породи та спеціалізованої шароле, свідчать про те, що вона придатна для кулінарного використання і тривалого зберігання. Класифікація вгодованості великої рогатої худоби за поливом не відповідає попиту споживача і потребує уточнення. Введення в практику застосування коефіцієнта «мрамровості» яловичини сприятиме прискоренню розвитку м'ясного скотарства

і повнішому задоволенню потреб населення у високоякісному м'ясі. М'ясні породи великої рогатої худоби мають зайняти гідне місце в породній структурі скотарства України і тим самим сприяти збільшенню виробництва високоякісної яловичини. Продовження терміну вирощування бичків до віку 30 міс. збільшує виробничий цикл, у результаті чого скорочується оборотність поголів'я, що дуже важливо для забезпечення нарощування чисельності тварин.

Бібліографія

1. Амерханов Х. Мясное скотоводство Канады/Х. Амерханов//Молочное и мясное скотоводство. — 2004. — № 6. — С. 8–9.
2. Багрий Б. Мясное скотоводство Италии/Б. Багрий//Там же. — 2004. — № 8. — С. 12.
3. Бугримов Е.И. Развитие и использование скороспелого мясного скота/Е.И. Бугримов. — М.: Колос, 1973. — 184 с.
4. Гончаренко І. М'ясне скотарство провідних країн Європи/І. Гончаренко//Тваринництво України. — 1997. — № 4. — С. 30.
5. Гоциридзе Н. Определение биологической полноценности говядины/Н. Гоциридзе//Зоотехния. — 2001. — № 8. — С. 31–32.
6. Дідківський В. Особливості росту, розвитку і адаптації різних порід бугайців при виробництві яловичини/В. Дідківський//Тваринництво України. — 2002. — № 7. — С. 5–7.
7. Зубець М.В. Довідник по м'ясному скотарству/М.В. Зубець. — К.: Урожай, 1994. — 206 с.
8. Мельдер Ф. О формах поведения крупного рогатого скота в условиях крупных ферм/Ф. Мельдер//Теорет. и практ. вопросы ветеринарии. — Тарту (Эстония), 1974. — С. 13–14.
9. М'ясне скотарство (за ред. О.Г. Тимченка). — К.: Урожай, 1991. — 190 с.
10. Олійник С.О. Вихід харчового білка від бугайців при різних технологіях вирощування/С.О. Олійник//Зб. наук. праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: Сільськогосподарські науки. — Вінниця, 2010. — Вип. № 5 (45). — С. 204–207.
11. Олійник С.О. М'ясне скотарство в степовій зоні України: технологія, етологія, економіка/С.О. Олійник. — Дніпропетровськ: ІМА-прес, 2011. — 176 с.
12. Справочник по промышленному производству говядины: сост. Л.Л. Комаров. — М.: Россельхозиздат, 1977. — 220 с.
13. Украинский рынок говядины: состояние и перспективы//Ефективне тваринництво. — 2008. — № 3 (27). — С. 6–7.

Надійшла 13.10.2014.