

5. Mitchel H. H. Biological value of protein and amino acid interrelationships / Mitchel H. H. // *Methods for evaluation of nutritional adequacy and status*. – 1974. – № 2. – P. 13–19.
6. Oser B. H. Method for integrating essential amino acid content in the nutritional evaluation of protein / Oser B. H. // *J. Am. Diet. Ass.* – 1961. – № 27. – P. 396–404.
7. Korpaczy J. Verbessertes verfahren zur berechnung der biologischen wertigkeit der nahrungseiweiße / Korpaczy J., Kinder K., Varga K. // *Qualitas plantarum et natenae vwgwtabiles*. – 1981. – S. 130–135.
8. Harper A. E. Amino Acid Toxicities and imbalances / Harper A. E. // *Vfufflian Protein Metabolism*. – 1984. – V. II. – № 13. – P. 87–134.
9. Липатов Н. Н. Принципы и методы проектирования рецептур пищевых продуктов, балансирующих рационы питания / Липатов Н. Н. // *Пищевая технология*. – 1990. – № 6. – С. 5–10.

УДК 637.5.636.32/38

М'ЯСНА ПРОДУКТИВНІСТЬ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ ТА ФАКТОРИ, ЩО ЇЇ ВИЗНАЧАЮТЬ

Г. О. Бірта, доктор сільськогосподарських наук
Ю. Г. Бургу, кандидат сільськогосподарських наук

За важливістю після молочної продуктивності великої рогатої худоби є її м'ясна продуктивність. М'ясо цих тварин (яловичина і телятина) характеризується високими харчовими та смаковими якостями і користується великим попитом у населення. Особливо високо цінуються спеціалізовані м'ясні породи, які дають найбільш високоякісне так зване «мармурове» м'ясо. Велика питома маса яловичини у структурі споживання м'ясних продуктів пояснюється як її поживністю, так і невисокими затратами на виробництво. Яловичина порівняно з м'ясом інших сільськогосподарських тварин має оптимальніше співвідношення білка і жиру. Середній вміст білка (%) в окремих продуктах харчування становить: яловичина – 20,5; свинина – 14,5; молоко – 3,4; хліб – 5,8–7,8; картопля – 2,1; морква – 1,2. В яловичині менше холестерину, ніж у свинині та баранині. Високу поживну цінність яловичини зумовлюють амінокислоти аргініну, лізину, гістидину, тирозину, триптофану, цистину, а також жирні кислоти, мінеральні речовини, вітаміни групи А, Д, С, екстрактивні й інші речовини. Перетравність яловичини організмом людини становить 95 %, включення до раціону 100 г цього м'яса забезпечує 50 % необхідної кількості білка і дає 220 ккал.

За даними Науково-дослідного інституту харчування, фізіологічна норма споживання м'яса всіх видів худоби на одну дорослу людину за рік становить 85 кг: яловичини – 27,9 кг; свинини – 21,2; м'ясо птиці – 21,2; баранина – 6,0; виробів із м'яса (ковбаси, консерви, субпродукти) – 15,2 кг.

При забої м'ясо великої рогатої худоби у віці старше трьох місяців екваліфікують як яловичину, 14–90-денного віку – до телятини. Показники, що характеризують м'ясну продуктивність худоби та якість м'яса при житті тварини: жива маса, скороспілість (прирости живої маси), стан вгодованості, оплата корму; при забої тварини: забійна маса (маса туші разом з масою внутрішнього жиру), маса субпродуктів I та II категорії, які використовуються у харчуванні, або переробляє промисловість, морфологічний склад туші (вміст м'язів, жиру, кісток, сухожилок); співвідношення в туші окремих відтубів за сортами; хімічний склад м'яса та його калорійність; забійний вихід туші, мармуровість, ніжність і соковитість.

Вихід туші – це відношення маси туші до передзабійної живої маси, виражене у процентах, а забійний вихід – це відношення забійної маси до передзабійної живої маси, теж виражене у процентах. Жива маса – це маса

тварин після закінчення вирощування (відгодівлі) у господарстві. Передзабійна жива маса – маса тварин після 24-годинної голодної витримки без води. Внутрішній жир складається зі шлункового, кишкового, сорочкового, навколонирикового та мошонкового (пахового). Індекс м'ясності – відношення маси мускульної тканини і жиру туші до кісток і сухожилок. Туша – м'ясо на кістках без шкіри, внутрішніх органів, голови, хвоста, передніх кінцівок по зап'ясній і задніх по скакальній суглоби, але із залишеною при туші вирізкою. У США, Канаді і в деяких інших країнах до маси туші включають також нирки і навколонириковий жир, а відношення цієї маси до передзабійної маси вважають забійним виходом.

Крім туші та жиру, при забої тварини отримують також харчові субпродукти і технічну сировину. М'ясо складається із м'язової тканини разом із зв'язаними з нею кістками, хрящами, зв'язками, жировою та сполучними тканинами. Основну поживну цінність яловичини становлять білки і жири, що входять у значних кількостях до м'язової та жирової тканин, тоді як сполучна, хрящова, кісткова тканини та інші частини великої поживної цінності не мають, хоча й характеризують своєю наявністю якість яловичини. Поняття росту тісно пов'язане з процесом утворення м'яса, оскільки за розвитку молодняку збільшення маси зумовлюється головним чином збільшенням м'язової тканини. Найбільший абсолютний ріст м'язової тканини у тварин різних порід спостерігається у період від 4–6 до 14–18-місячного віку. З настанням зрілості тварин м'язова тканина поступово замінюється сполучною та жировою. Морфологічний і хімічний склад туші залежить здебільшого від породи, статі, віку й угодованості тварин. Тому вміст м'язової тканини у туші коливається від 42 до 68 %, жиру – від 14 до 30, кісток – від 13 до 22, сполучної тканини – від 10 до 15 %. Середній хімічний склад м'яса великої рогатої худоби залежно від угодованості такий (%): середня угодованість – білка 20,0; жиру 10,7; води 68,3; золи 1,0; вища – білка 17,0; жиру 22,9; води 58,5; золи 0,9; нижче середнього – білка 21,0; жиру 3,8; води 74,1; золи 1,1. У телятині утримується більше води і менше жиру.

Головні чинники, що зумовлюють м'ясну продуктивність великої рогатої худоби – порода, скороспілість, стать, вік, кастрація, інтенсивність вирощування і відгодівлі, методи розведення та способи утримання худоби.

Порода худоби, її напрям продуктивності значною мірою впливають на м'ясну продуктивність. Найбільш високою м'ясною продуктивністю характеризуються спеціалізовані м'ясні породи. Тварини цих порід скороспілі, мають велику живу масу (600–1000 кг і більше), підвищений забійний вихід (65 % і більше), дуже добре відгодовуються та оплачують корми приростом маси. Нині питома вага м'ясних спеціалізованих порід незначна (всього 0,2 %), тому основну кількість яловичини одержують від худоби молочного та молочно-м'ясного напрямів продуктивності. Проведені дослідження в умовах промислової технології виробництва яловичини свідчать, що тварини молочних і молочно-м'ясних порід мають високі по-тенціальні можливості м'ясної продуктивності. При інтенсивному вирощуванні за умов промислової технології бички молочних порід вже до 14-місячного віку досягають живої маси 400 кг, а молочно-м'ясних – 450 кг при затратах на 1 кг приросту від 6,4 до 7,5 корм. од. Скороспілість тварин має велике значення для підвищення м'ясної продуктивності худоби та поліпшення якості яловичини. Скороспілі тварини раніше закінчують ріст, краще засвоюють поживні речовини, менше витрачають кормів на приріст живої маси, краще відгодовуються. Інтенсивне вирощування молодняку з раннього віку прискорює ріст, підвищує скороспілість.

На м'ясну продуктивність худоби та якість яловичини впливає і вік тварин. Порівняно з дорослими тваринами в туші телят міститься відносно більше кісток і сполучної тканини, менше – м'язової та жирової. З віком це співвідношення змінюється за рахунок розвитку м'язової та жирової тканин. У м'язах дорослих тварин менше води, а м'ясо має вищу енергетичну цінність. До 12–15-місячного віку ріст м'яз у молодняку розвивається інтенсивніше, ніж жирова тканина. Тому при забої тварин у цьому віці отримують туші з найкращим співвідношенням у них м'язової та жирової ткани-

ни. Стан угодваності забійних тварин – важливий показник виро-бництва яловичини та її якості. У дорослої худоби молочного напрямку продуктивності забійний вихід у середньому при вищій від середньої угодваності – 50 %, середній – 45, нижче від середньої – 40; у м'ясного – відповідно 65–70, 60–65 і 55 %.

М'ясна продуктивність великої рогатої худоби у значній мірі залежить від рівня і характеру годівлі. Недостатній рівень годівлі молодняку негативно впливає на швидкість приросту живої маси, при цьому збільшується час вирощування на 30–40 %, а перевитрати кормів сягають 50–60 %. За інтенсивного вирощування молодняку не тільки швидко наростає його жива маса, а й суттєво покращується морфологічний склад туші та змінюється хімічний склад м'яса. Водночас зростає вихід найбільш цінних відрубів. Раннє привчання молодняку до поїдання грубих і соковитих кормів і його вирощування на об'ємних нормах сприяє підвищенню ефективності відгодівлі при збереженні поживності та смакових якостей м'яса. Тварини на таких раціонах до 18–20-місячного віку досягають живої маси 500–550 кг. При концентратному типі годівлі формуються більш скороспілі тварини, прискорюється накопичення жиру в їх тілі. Такий тип застосовується при інтенсивних вирощуванні та відгодівлі молодняку до 14-місячного віку на деяких спеціалізованих комплексах з виробництва яловичини. Суттєво збільшується жива маса та покращується якість м'яса під час нагулу тварин. Конституційні відмінності істотно впливають на м'ясну продуктивність. Тварини, які належать до сирого типу конституції, відзначаються підвищеною здатністю до відгодівлі і продукування м'яса, пророслого жиром («мармурове» м'ясо). Тварини грубої, сухої, міцної конституції менше здатні до відгодівлі і дають пісніше м'ясо. Тварини за темпераментом спокійніші, флегматичніші, відгодовуються набагато легше, ніж ті, які легко збуджуються, нервові.

Значною мірою на ріст тварин і підвищення їх маси при відгодівлі впливають різні біостимулятори. Частіше для цієї мети використовують синтетичні препарати чоловічих і жіночих статевих гормонів, інсулін та тканинні препа-

рати. Всі вони дають позитивний ефект тільки при повноцінній годівлі. Біостимулятори сприяють кращому використанню поживних речовин раціону, підвищенню білкового обміну, збільшенню живої маси тіла та зменшують відносне нагромадження жиру.

Якість м'яса зумовлюється і статтю тварин. На відгодівлю ставлять надремонтий молодняк, вибрактованих корів і бугаїв-плідників. Найбільш високоякісне м'ясо отримують при відгодівлі бичків-кастратів. Воно має тонковолокнисту структуру з добрими смаковими якостями. Доведено, що некастровані бички за умов високого рівня годівлі ростуть інтенсивніше, ніж кастрати і телиці, і в 15–18-місячному віці мають перевагу за живою масою на 10–12 % порівняно з кастратами і на 15–20 % – з телицями. Однак, незважаючи на явні переваги у рості некастрованих тварин, країни-експортери яловичини на європейський ринок вирощують на м'ясо тільки кастратів. Крім того, у господарствах, де молодняк відгодовують груповим методом при безприв'язному утриманні, реалізують на м'ясо у 18 місяців і більше, бичків також каструють у 5–7-місячному віці. Адже при статевому дозріванні некастровані тварини проявляють статеві збудження і травмують одна одну. Некастрованих бичків найбільш доцільно відгодовувати на прив'язі. При житті тварин у господарствах м'ясну їх продуктивність оцінюють за живою масою, скороспілістю, середньодобовими приростами і затратою кормів на 1 кг приросту. Після забою м'ясну продуктивність оцінюють за масою туші, забійною масою, забійним виходом і виходом туші, морфологічним складом туші, хімічним складом м'яса та його смаковими якостями. Для оцінки забійних якостей проводять контрольні забої тварин, результати яких враховують в процесі організації племінної роботи у господарствах.

Угодваність тварин прижиттєво визначають за будовою тіла, розвитком мускулатури та відкладанням жиру в організмі, а після забою під час оцінки туші беруть до уваги відкладання підшкірного жиру (полив), на внутрішніх органах і між м'язами. У корів, волів і молодняку розрізняють вищу, середню, нижчесередню вгодваність. Для бугаїв-плідників

і телят встановлено дві категорії вгодованості: першу й другу. Тварини, які не відповідають вимогам нижчесередньої вгодованості або другої категорії, вважаються худими.

Для виробництва яловичини використовують головним чином худобу молочного та комбінованого напрямів продуктивності, частка якої становить близько 96,2 %. Худоба спеціалізованих м'ясних порід становить тільки 3,8 %.

Основну масу яловичини (близько 70 %) отримують від молодняка у віці до 2–2,5 років, серед якого переважають некастровані бугайці.

Тварини однієї статі й віку, вирощені в однакових умовах годівлі і утримання, але різних порід дають яловичину різної якості як за співвідношенням основних поживних речовин, так і за деякими показниками, що характеризують якість м'яса.

Тварини спеціалізованих м'ясних порід порівняно з однолітками молочного та комбінованого напрямів продуктивності мають підвищений забійний вихід і вищу якість м'яса: воно соковитіше, ніжніше, ароматніше, з кращими смаковими якостями.

Один із резервів збільшення виробництва високоякісної яловичини – промислове схрещування маточного поголів'я планових порід молочного та молочно-м'ясного напрямів продуктивності з бугаями спеціалізованих м'ясних порід. Помісі перевершують материнських однолітків в живій масі до забою (залежно від породних поєднань) на 11–15 %, в забійному виході – на 1,8–5 %, а по оплаті корму приростом – на 2–12 %.

Молодняк, отриманий при схрещуванні маточного поголів'я планових порід з биками герфордської породи, при інтенсивному його вирощуванні на м'ясо до 18-місячного віку схильний не тільки до накопичення внутрішньом'язового жиру, але і до надмірного відкладення підшкірного і міжм'язового жиру (21,8–27,9 % у бугайців і 37–41,9 % у телиць), що в значній мірі погіршує співвідношення основних живильних речовин м'яса (протеїн: жир) до 0,38–0,89:1 замість тих, що рекомендуються 1,5–2,0:1.

На якість яловичини значною мірою впливає вік тварин. У процесі зростання і розвитку тварин відбуваються значні кількісні та якісні зміни, пов'язані зі збільшенням маси і зміною морфологічного складу туші. Збільшення маси туші відбувається в результаті зростання м'язової, жирової і сполучної тканин, співвідношення яких до моменту забою тварини повинне досягти значень, характерних для м'яса високої якості.

З віком тварин їх забійна маса і забійний вихід підвищуються. Маса туші збільшується у молодняка з 18 до 24-місячного віку в середньому на 37, а з 24-місячного до 30-місячного віку – на 28 %. Відкладення внутрішнього жиру підвищується відповідно на 5 і 10 кг.

Зі збільшенням віку тварини виявляються загальні закономірності щодо зміни виходу окремих відрубів у тушах молодняка великої рогатої худоби: знижується вихід задньої чверті та тазостегнового відрубів і підвищується вихід передньої чверті, спинно-грудного і лопатки відрубів. У період від народження до 16-місячного віку приріст м'язової тканини відбувається значно інтенсивніше, ніж кістковою, а далі темп зростання м'язової тканини сповільнюється і посилюється процес жировідкладення. Із збільшенням віку знижується питома вага найбільш цінних частин і в загальній масі м'якоті, хоча вихід останньої підвищується. Це свідчить про те, що приріст м'якоті відбувається за рахунок накопичення жирової тканини й інтенсивнішого зростання невеликих менш цінних в кулінарному відношенні м'язів.

Склад м'яса тварин різного віку в період вирощування між 12 і 18 місяцями є найбільш сприятливим для отримання м'яса високої поживної і технологічної цінності, причому оптимальне співвідношення в м'ясі білка і жиру досягається до 15-місячного віку.

Після 15-місячного віку у молодняка великої рогатої худоби відносний вміст м'язової тканини знижується внаслідок збільшення відкладення жирової тканини.

Існує чітко виражена різниця за вмістом жиру у кастратів, бугайців і телиць. При цьому у телиць через більше накопичення в м'ясі

жиру дещо підвищується забійний вихід і знижується вміст кісток у туші. Тоді як при живій масі молодняка більше 400 кг відмінностей в забарвленні м'яса кастратів, телиць і бугайців практично немає, при живій масі близько 380 кг темніше м'ясо у телиць і світліше у кастратів.

Регулюючи рівень і тип годівлі великої рогатої худоби, можна істотним чином впливати на окремі якісні показники м'яса.

Низький рівень годівлі молодняка не тільки зменшує його живу масу, але й різко знижує м'ясну продуктивність, затримуючи при цьому в значній мірі ріст м'язової і жирової тканин.

Недостатній рівень годівлі при вирощуванні та відгодівлі молодняка призводить до отримання тварин низької живої маси і різко знижує вихід м'яса, білка й жиру на кожні 100 кг живої маси, внаслідок чого біологічні можливості тварин проявляються не в повній мірі, а це, в свою чергу, стримує збільшення виробництва м'яса.

Для забезпечення інтенсивного вирощування на м'ясо молодняка великої рогатої худоби оптимальний рівень протеїнового живлення в молочний період повинен становити 120–125 г перетравного протеїну на 1 корм. од. корму. Тварини при цьому до 6-місячного віку досягають живої маси 174–185 кг, з середньодобовим приростом живої маси 700–800 г.

Підвищення рівня протеїну до 135 г на 1 корм. од. значно підвищує м'ясну продуктивність і якість яловичини. Проте такий рівень протеїнового живлення найбільш ефективний тільки для молодняка до 6-місячного віку. Це дає можливість отримувати до 17 місяців живу масу у бугайців 470 кг, у кастратів – 430 кг з високими забійними і м'ясними якостями при витратах 6–8 корм. од. на 1 кг приросту. У післямолочний період вирощування молодняка на м'ясо рівень протеїнового живлення повинен становити 85–90 г на 1 корм. од.

Якість м'яса залежить від численних чинників, що впливають на тварину перед забоем і на тушу в процесі її дозрівання. Серед них фізичні, стресові та кормові чинники, під впливом яких відбуваються зрушення в обміні речовин і втрати корисної продукції.

Тривале транспортування великої рогатої худоби призводить до зниження глікогену в м'язовій тканині, підвищенню рН і зміні вмісту амідного азоту й аміаку. Вища концентрація аміаку в м'ясі супроводжується зниженою кількістю амідного азоту.

У період передзабійного утримання в умовах м'ясокомбінатів під впливом різних чинників відбувається зменшення сухої речовини у тілі тварин унаслідок «згоряння» жиру з утворенням великої кількості енергії і води (при руйнуванні 100 г жиру утворюється близько 119 г води).

Інтенсивна відгодівля тварин в умовах гіподинамії може призвести до появи блідого, ексудативного (PSE) або темного, жорсткого, сухого (DFD) м'яса.

Важливо своєчасно встановити характер передзабійних змін в м'ясі, оскільки вони визначають його технологічні властивості (вологоутримуючу здатність, колір, жорсткість, смак і стійкість при зберіганні).

Нормальний гліколіз яловичини проходить протягом 12–24 год. При цьому величина рН досягає значення 5,5–5,8.

Гліколіз м'яса PSE проходить значно швидше і вже протягом першої години після забою величина рН знижується до 5,8 і нижче. Гліколіз м'яса DFD сповільнений, а іноді майже відсутній. Величина DFD м'яса, зміряна протягом першої години, практично не відрізняється від рН через 24 год. Кінцеве значення рН такого м'яса залишається вищим – 6,2.

ЛІТЕРАТУРА

1. Житенко П. В. Ветеринарно-санітарная експертиза продуктів животноводства / Житенко П. В., Боровков М. Ф. – М. : Колос, 2000. – 482 с.
2. Ковбасенко В. М. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва / Ковбасенко В. М. – Одеса : [б. в.], 2003. – Т. 1. – 302 с.
3. Рогов И. А. Общая технология мяса и мясопродуктов / Рогов И. А., Забашта А. Г., Казюлин Г. П. – М. : Колос, 2000. – 395 с.
4. Сидоров М. А. Микробиология мяса и мясопродуктов / Сидоров М. А., Корнелаева Р. П. – М. : Колос, 2000. – 326 с.