



thermal treatment, microbial contamination of the litter with enterobacteria inside the piles decreased in all variants: in the first control by 90 %, when the pile was covered with a film by 93 %, with the addition of a microbiological preparation and irradiation of the pile with ultraviolet radiation (improved method) by 95 %. Covering with a film, and especially irradiation of the pile with ultraviolet radiation, made it possible to significantly reduce microbial contamination of the litter and on the surface of the piles. Microbial contamination of the litter by fungal microorganisms after regeneration decreased 2.5 times – on the surface of the piles, and 5 times – inside.

Keywords: poultry keeping, turkeys, litter, regeneration, multiple usage.

УДК 636.2.084.1:637.5'62: 636.064

DOI 10.32900/2312-8402-2021-126-89-98

ОЦІНКА БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ ПРОТЕЇНУ ЯЛОВИЧИНИ БУГАЙЦІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОРОДНИХ І ВІКОВИХ ПАРАМЕТРІВ

Михальченко С. А., д. с.-г. н., професор

<http://orcid.org/0000-0003-3679-073X>

Чечуй О. Ф., к. б. н, доцент

<http://orcid.org/0000-0002-8514-397X>

Державний біотехнологічний університет

Наведено результати досліджень щодо вмісту масової кількості протеїну, незамінних та замінних амінокислот в яловичині одних з показників її харчової цінності. Роботу проведено на чистопородних бугайцях молочного та комбінованого напрямку продуктивності, зокрема, симентальської, чорно-рябої, червоної степової, лебединської, англєровської й сірої української порід за умов використання інтенсивної технології годівлі поголів'я тварин в онтогенезі.

Виявлено, що загальний вміст масової частки протеїну в яловичині бугайців досліджених порід під час проведення експерименту не змінювався, проте, спостерігається міжгрупова варіабельність цього показника: у 3 місяці найбільший вміст масової частки протеїну спостерігається у лебединської та сірої української порід, найменший – у англєрської, у 9 місяців – найбільший вміст цього показника відмічається у червоної степової та англєрської порід, а найменший – у сірої української, тоді як в процесі подальшого росту й розвитку тварин істотних відмінностей не встановлено. Особливістю вмісту амінокислот є зменшення їх величин за усіма дослідженими породами, що може пояснюватись зміною обміну речовин в організмі бугайців з азотного на ліпідний. Рівень годівлі за період вирощування виявив потенційні можливості росту м'ясної продуктивності завдяки отриманню тваринами однакових за поживністю раціонів із врахуванням деталізованих норм годівлі. Загальна поживність раціону тварин упродовж експерименту становила 690 – 757 кг сирого протеїну, на одну енергетичну одиницю припало в середньому 102 – 105 г перетравного протеїну за 9,84 – 9,91 МДж доступної для обміну у кг сухої речовини. Результати цієї роботи актуальні для оцінки якості яловичини за критеріями біологічної цінності протеїнів в тушах бугайців комбінованого та молочного напрямів продуктивності з урахуванням вимог сучасного ринку.



Ключові слова: бугайці, яловичина, протеїн, амінокислоти незамінні, амінокислоти замінні, порода, онтогенез.

У вирішенні стратегічно важливої проблеми забезпечення населення України високоякісними продуктами тваринництва до рівня науково обґрунтованих норм харчування пріоритетне місце належить галузі скотарства, яка забезпечує населення яловичиною як на внутрішньому, так й зовнішньому ринках [1, 2]. Набуття України членства в ЄС, йому остання вимагає чіткого дотримання вимоги щодо вироблення екобезпечної яловичини [3, 4]. Яловичина за хімічним складом є дієтичним продуктом, тенденція до споживчого попиту населення в якому спостерігається нині [5, 6].

Створено необхідний генетичний потенціал для розвитку галузі скотарства, пов'язаний із породними особливостями у відповідному напрямі продуктивності, а саме, молочному, м'ясному та комбінованому [7]. М'ясна та молочна продуктивність взаємопов'язані і мають певну протилежність: селекція на високу молочність, як правило, гальмує розвиток м'ясних якостей тварин, і навпаки, комбіновані породи, такі як симентальська, поєднують як молочні, так й м'ясні ознаки.

Харчова цінність яловичини залежить від співвідношення в ній окремих тканин, серед яких найбільшу поживну цінність має м'язова, вміст якої коливається від 50 до 70 % залежно від рівня вгодованості та віку бугайців [8]. Так, розвиток м'язової тканини у відгодюваних бугаїв складає 86,5 %, у напіввгодованих – 59,7 %, невідгодюваних – 60,5 % і жирних – 52,7 % [9].

Практика ведення скотарства свідчить, що у яловичині худоби м'ясного напрямку продуктивності міститься більший вміст масової частки протеїну та менший масової частки жиру порівняно із породами молочного напрямку продуктивності, до того, менший вміст жирового прошарку у м'язовій тканині худоби останнього типу є показником вищої харчової цінності яловичини [10].

Одним з критеріїв харчової цінності яловичини є вміст у ній масової частки протеїну та співвідношення між окремими амінокислотами [11]. Харчова якість протеїнів забезпечується також вмістом як незамінних, так й замічних амінокислот, обмін яких в організмі тварин відбувається через спільні попередники, такі як, ацетилкоензим, α -кетоглутарат, сукциніл-коензим, ацетоацетил, оксалоацетат [12]. Дефіцит незамінних амінокислот лізину, метіоніну та треоніну призводить до різкої зміни вмісту інших амінокислот, що впливає на показники біологічної повноцінності протеїнів [13, 14]. Амінокислота аргінін вважається умовно заміною, оскільки її утворення в організмі тварин із попередника глутамату може відбуватися як *de novo* при трансамінуванні за дії ензимів циклу сечовини, так й з цитруліну за дії ензиму орнітинамінотрансферази [15, 16]. Протеїни скелетних м'язів приймають участь в усіх метаболічних процесах в організмі худоби [17]. При визначенні потреби організму людини в поживних речовинах виходять з їх оптимальної норми протеїну для різних вікових груп, а також з енергетичної цінності продукту. Наближення показників вмісту протеїну в продуктах харчування до фізіологічно обґрунтованих норм є критерієм їх біологічної повноцінності для людини.

Амінокислотне живлення тварин полягає у поповненні амінокислотами, витраченими організмом худоби на підтримку метаболічних процесів в різні етапи онтогенезу, за рахунок їх внесення до організму з раціоном. В проведеній роботі для виявлення потенційної можливості худоби молочного і м'ясного напрямку продуктивності до нарощування м'ясної продуктивності використано інтенсивну технологію годівлі.



Мета досліджень – визначити біологічну цінність протеїну яловичини залежно від вікових і породних особливостей бугайців різного напрямку продуктивності.

Матеріали та методи досліджень. Експериментальну роботу проведено на чистопородному поголів'ї бугайців молочного напрямку продуктивності – чорно-ряба, червона степова, англєрська, а також комбінованого – симентальська, лебединська, сіра українська у виробничих умовах ДПДГ "Кутузівка" Вовчанського району Харківської області. Худобу забивали у 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21-місячному віці, відбираючи з кожного варіанту по 3 бугайця. Матеріалом для дослідження слугував найдовший м'яз спини, звільнений від сполучної тканини. Тварин до забою утримували прив'язно, годівлю здійснювали згідно нормування раціону, адаптованого до сучасних систем годівлі великої рогатої худоби – інтенсивний метод вирощування [18].

Вміст амінокислот визначали методом іонообмінної хроматографії на колонці амінокислотного аналізатора Т-339 М ("Мікротехніка", Прага) як описано [19] у 100 мкл гідролізату за наступної послідовності виходу фосфатно-буферних елюатів амінокислот з колонки: *Asn* (аспарагін), *Thr* (треонін), *Ser* (серин), *Gln* (глутамін), *Pro* (пролін), *Gly* (гліцин), *Ala* (аланін), *Val* (валін), *Met* (метіонін), *Ile* (ізолейцин), *Leu* (лейцин), *Tyr* (тирозин), *Phe* (фенілаланін), *Lys* (лізин), *His* (гістидин), *Arg* (аргінін). Відсоток незамінних та замінних амінокислот є сумою вмісту останніх, концентрацію кожної з яких визначали шляхом додавання спиртового розчину нінгідрину (рН 5,8) за температури 98°C упродовж 24 годин із наступною фотометрією забарвлених зразків на ФЕЦіКФ-56 при довжині хвилі 440 та 520 нм відносно фосфатного натрієвого буферу [20, 21]. Вміст амінокислот *Cys* (цистеїну) і *Trp* (триптофану) не визначали за відсутності відповідних стандартних розчинів, необхідних для побудови калібрувальної кривої. Вміст амінокислот розраховували у % [22] від масової частки вмісту протеїну в зразках найдовшого м'язу спини худоби досліджених порід. Вміст масової частки протеїну розраховували, використовуючи коефіцієнт перерахунку 6,25, помножений на показники вмісту масової частки загального нітрогену, визначеного із реактивом Неслера після мокрого озолення матеріалу в сульфуровій кислоті, та виражали у % від масової частки зразків найдовшого м'язу спини бугайців [23, 24]. Як стандартний розчин для приготування калібрувальної кривої за визначення вмісту загального азоту використовували сірчаноокислий амоній. Статистичну обробку даних щодо вмісту протеїну здійснювали за рекомендаціями М. О. Плохінського [25].

Результати досліджень. Встановлено (табл.), що загальний вміст масової частки протеїну в яловичині бугайців досліджених порід під час проведення експерименту суттєво не змінювався, проте, спостерігається міжгрупова варіабельність цього показника: у 3 місяці найбільший вміст протеїну спостерігається у лебединської та сірої української порід, найменший – у англєрської, у 9 місяців – найбільший вміст у червоної степової та англєрської порід, а найменший – у сірої української, тоді як в процесі подальшого росту й розвитку тварин істотних відмінностей не встановлено.



Таблиця

Вміст масової частки протеїну та відсоток амінокислот у білках яловичини,
n = 3

Порода бугаїв	Вміст масової частки протеїну, %	Відсоток незамінних амінокислот у білках яловичини	Відсоток замінних амінокислот у білках яловичини	Відсоток амінокислот у протеїні яловичини
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
3 місяці				
Чорно-ряба	19,48±0,27	28,42	35,46	63,88
Червона степова	20,19±0,42	29,86	34,35	64,21
Англєрська	18,52±0,31	24,40	37,41	61,81
Лебединська	21,50±0,28	28,73	34,05	62,78
Симентальська	19,21±0,42	27,80	33,44	61,24
Сіра українська	21,46±0,27	29,30	34,29	63,59
<i>M±sem</i>	<i>20,06±0,32</i>	<i>29,17</i>	<i>34,83</i>	<i>64,00</i>
6 місяців				
Чорно-ряба	19,83±0,41	35,18	38,25	73,73
Червона степова	19,78±0,36	32,97	37,58	70,55
Англєрська	20,05±0,52	33,82	37,56	71,38
Лебединська	19,67±0,46	33,26	39,28	72,54
Симентальська	19,98±0,38	32,53	37,00	69,53
Сіра українська	19,52±0,34	34,46	40,24	74,70
<i>M±sem</i>	<i>19,81±0,41</i>	<i>33,71</i>	<i>38,32</i>	<i>72,03</i>
9 місяців				
Чорно-ряба	19,92±0,35	40,31	43,35	83,66
Червона степова	20,82±0,42	40,17	40,75	80,92
Англєрська	20,70±0,33	37,47	37,69	75,16
Лебединська	19,12±0,38	42,70	41,01	83,71
Симентальська	19,71±0,22	36,68	36,84	73,52
Сіра українська	18,00±0,31	41,96	42,75	84,67
<i>M±sem</i>	<i>19,71±0,38</i>	<i>40,05</i>	<i>40,23</i>	<i>80,28</i>
12 місяців				
Чорно-ряба	19,76±0,41	42,57	43,01	85,58
Червона степова	20,28±0,35	40,95	39,38	80,33
Англєрська	19,15±0,26	46,13	43,17	89,30
Лебединська	20,04±0,48	44,06	39,37	83,43
Симентальська	19,70±0,34	46,42	41,69	88,11
Сіра українська	19,50±0,37	44,26	40,42	84,68
<i>M±sem</i>	<i>19,74±0,35</i>	<i>43,95</i>	<i>41,23</i>	<i>85,18</i>



Продовження таблиці

15 місяців				
Чорно-ряба	21,68±0,35	36,83	37,73	74,56
Червона степова	21,78±0,29	33,58	33,74	67,32
Англєрська	22,06±0,22	33,42	33,95	67,37
Лебединська	21,49±0,30	36,55	35,68	72,23
Симентальська	22,17±0,46	35,54	35,18	70,72
Сіра українська	21,18±0,28	32,11	32,90	65,01
<i>M±sem</i>	21,73±0,37	34,67	34,86	69,53
18 місяців				
Чорно-ряба	21,24±0,12	33,10	33,24	66,34
Червона степова	21,34±0,15	33,67	32,88	66,55
Англєрська	20,84±0,37	36,29	36,25	72,54
Лебединська	21,75±0,52	35,33	34,94	70,27
Симентальська	20,90±0,26	35,70	36,36	72,06
Сіра українська	20,83±0,28	39,87	39,35	79,22
<i>M±sem</i>	21,15±0,42	35,66	35,50	71,16
21 місяць				
Чорно-ряба	21,00±0,28	37,25	36,63	73,88
Червона степова	20,78±0,33	36,46	35,74	72,20
Англєрська	20,52±0,37	36,73	36,45	73,18
Лебединська	21,20±0,46	36,05	36,43	72,48
Симентальська	20,17±0,34	37,55	36,54	74,09
Сіра українська	20,74±0,27	37,43	36,47	73,90
<i>M±sem</i>	20,65±0,34	36,91	36,37	73,28

У віці 21 місяця сумарний вміст масової частки протеїну за породами становив 20,65 % за 20,06 % – у 3 місяці, причому міжпородної різниці в цей період онтогенезу не виявлено. Щодо вмісту амінокислот, то загальною закономірністю для усіх досліджених порід є наступна вікова динаміка змін суми амінокислот – від 64,00 % у 3 місяці до 80,28 % – у 9 місяців, причому, найбільший відсоток незамінних амінокислот був у яловичині бугаїв англєрської породи, а найменший – симентальської. На 15 і 18 місячному віці найбільший сумарний показник амінокислот виявлений у білках яловичини комбінованого напрямку продуктивності: симентальської і лебединської, а найменший – молочного напрямку продуктивності: чорно-рябої та сірої української. У віці 21-го місяця сумарний вміст амінокислот у білках яловичини знаходиться на одному рівні.

В процесі виконання аналітичної частини експерименту також виявлено міжпородну різницю за вмістом окремих амінокислот – незамінних, замінних та умовно незамінних. Зокрема, вміст незамінної амінокислоти лізину (*Lys*) збільшується у білках яловичини усіх порід від 3,37 – 5,02 % у 3 місяці до 6,48 – 7,91 % – у 9 місяців. У наступні стадії онтогенезу встановлено зменшення вмісту *Lys* у усіх порід до 6,30 – 8,16 % у 12 місяців, а у 21 місяць 5,97 – 6,44 %; вміст замінної амінокислоти – глутаміну (*Glu*) мав найбільше значення порівняно із іншими про-



теїногенними амінокислотами, яке збільшувалось з 10,00 – 11,52 % у 3 місяці до 11,73 – 14,03 % – у 9 місяців, у 12 місяців вміст цієї амінокислоти зменшується до 9,17 – 9,42 % у 15 місяців, а на 21 місяць відбувається тенденція до незначного підвищення її вмісту. Найбільший вміст *Glu* встановлено у яловичині бугайців лебединської породи у 9, англєрської – у 12 та сірої української – у 18 місяців; вміст умовно незамінної амінокислоти – гістидину (*His*) збільшується за віком: з 2,00 – 2,95% у 3 місяці до 4,10 – 4,44 % – у 12 місяців, у 15 місяців відбувається зменшення цього показника до 2,17– 2,52 % з наступним підвищенням у 21 місяць до 3,60 – 3,86 %, при цьому, найбільший вміст *His* виявився у яловичині бугайців сірої української породи у 3 місяці, а лебединської у 9 та 12 місяців, а найменший вміст цієї амінокислоти встановлено у яловичині бугайців симентальської породи у віці 15 місяців. Спостерігається також відмінність за вмістом *His* у 3 місяці між лебединською і симентальською, у 9 місяців між чорно-рябою і англєрською та у віці 21 місяця між чорно-рябою і симентальською. Отже, особливістю щодо вмісту амінокислот є зменшення їх величин у 12 місяців за усіма дослідженими породами, що може пояснюватись зміною обміну речовин в організмі бугайців з азотного на ліпідний за збільшення вмісту ліпідів в яловичині. Кожна амінокислота в організмі худоби виконує свої метаболічні функції. Зокрема, *Glu* нейтралізує токсичні речовини корму, зміцнює кістки, прискорює загоєння тканин тощо, *His* – стимулює кровообіг, регулює синтез фолієвої кислоти, нуклеїнових кислот, бере участь в утворенні червоних та білих кров'яних тілець тощо.

Крім того, загальний вміст амінокислот в органах сільськогосподарських тварин складається із вмісту як протеїногенних амінокислот – компонентів протеїнів, так і непротеїногенних – тих, що не входять до складу протеїну та містяться у вільному стану в клітинах тварин. До непротеїногенних амінокислот належать останніх належать, зокрема, орнітин, фосфосерин, таурин, оксипролін, аміноізомасляна кислота, цитрулін, саркозин тощо. Частку непротеїногенних амінокислот можна розрахувати за сумою відсотків замісних та незамінних амінокислот, якщо обрати загальний вміст амінокислот за 100 %: у 3 місяці вона становила 36 %, у 6 місяців – 27,97 %, 9 місяців – 19,72 %, 12 місяців – 14,82 %, 15 місяців – 30,47%, 21 місяць – 26,72 %. Отже, частка непротеїногенних амінокислот у найдовшому м'язі спини бугайців має найбільший відсоток у віці 15 місяців, що свідчить про зменшення, відсотку протеїногенних амінокислот, відповідно. Підвищення вмісту однієї амінокислоти зумовлює порушення балансу між іншими амінокислотами. Взаємодія між амінокислотами виявляється на стадії ферментації корму у шлунково-кишковому тракті. Рівень годівлі за період вирощування виявив потенційні можливості росту м'ясної продуктивності завдяки отриманню тваринами однакових за поживністю раціонів з врахуванням деталізованих норм годівлі. Загальна поживність раціону бугайців упродовж експерименту становила 690 – 757 кг сирого протеїну, на одну енергетичну кормову одиницю припало в середньому 102 – 105 г перетравного протеїну при 9,84 – 9,91 МДж доступної для обміну енергії у кг сухої речовини.

Висновок. За результатами даної роботи актуальні для оцінки якості яловичини за критеріями біологічної цінності протеїнів в тушах бугайців порід комбінованого та молочного напрямів продуктивності. Виявлено, що масова частка вмісту протеїну у яловичині бугайців досліджених порід під час проведення експерименту за сумою порід не змінювався, проте, простежується міжпорідна варіабельність цього показника. Загальною закономірністю для усіх досліджених порід є наступна вікова динаміка суми амінокислот – від 64,00 % у 3 місяці до 80,28 % у 9 місяців, причому, найбільший відсоток незамінних амінокислот у яловичині



бугайців англєрської породи, а найменший – симентальської, у віці 21-го місяця показник суми амінокислот у протеїні знаходиться на однаковому рівні.

Бібліографічний список

1. Ішук С. О. Проблеми і перспективи розвитку м'ясопереробних виробництв в Україні. *Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України*. 2019. Вип. 6(140). С. 3–7. doi: <https://doi.org/10.36818/2071-4653-2019-6-1>.
2. Броик М. М. Сучасний стан та перспективи розвитку галузі тваринництва в Україні. *Економічний аналіз*. 2018. Т. 28. № 4. С. 331–337.
3. Минів Р. М. Перспективи виробництва м'яса в країнах ЄС. *Науковий вісник національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. Серія: Економічні науки*. Львів, 2018. Т. 20. № 86. С. 57-61. doi: <https://doi.org/10.15421/nvlvet8611>
4. Паска М. З. Порівняльна оцінка якості яловичини NOR, PSE та DFD. *Восточно-Європейський журнал передових технологій*. 2015. Т. 3(10). № 15. С. 59–64. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2015.44496>
5. Wyness L. The role of red meat in the diet: nutrition and health benefits. *Proceedings of the Nutrition Society*. 2016. 75. 3. P. 227–232. doi: <https://doi.org/10.1017/S0029665115004267>. 17.10.2017.
6. Zabasha N., Golovko E., Sinelshchikova I., Androsova A. Fogmatation of meat productivity nutritional, value and suitability of beef for bady food. International Conference on Sustainability Science and Management: Advanced Technology in Environmental Research (CORECT-IJSS 2019), Bali, Indonesia, November 14–15, 2019). 2020. Vol. 210. doi: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202021003005>.
7. Федорович В. В., Федорович Є. І. Продуктивні якості тварин різних порід великої рогатої худоби. *Розведення і генетика тварин: міжвідом. темат. наук. зб. Ін-т розведення і генетики тварин ім. М.В. Зубця*. Київ, 2017. № 51. С. 160–167.
8. Костенко В. І. Технологія виробництва молока і яловичини. Київ: Ліра-Київ, 2018. 672 с.
9. Ігнівенко А. М. Семко А. О. Ваговий і лінійний ріст бугайців української м'ясної худоби за різних типів будови тіла. *Modern scientific researches*. 2019. Is. 10. P. 1. P. 101–104. URL: <https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr10-01-023/pdf10-01-023> (дата звернення: 03.01.2021).
10. Михальченко С. А. Формування м'ясної продуктивності бичків молочних і комбінованих порід в онтогенезі. Харків: РВП Оригінал, 1998. 192 с.
11. Alagawary M., Elnesr S. S., Farag M. R., Tiwari R., Yattoo M. I., Kathtk K., Michalak I., Dhama K. Nutritional significance of aminoacids, vitamins and minerals as nutraceuticals in poultry production and health - a comprehensive review. *Veterinary Quarterly*. 2021. Vol. 41. № 1. P. 1–29. doi: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/01652176.2020.1857887?needAccess=true>
12. Цехмістрєнко С. І., Цехмістрєнко О. С. Біохімія м'яса та м'ясних продуктів. Біла Церква: Оригінал, 2014. 192 с.
13. Lee C. Y., Song A. A-L., Loh T. C., Rahim R. A. Effects of lysine and methionine in a low crude protein diet on growth performance and gene expression of immunity genes in broilers. *Poultry Science*. 2020. Vol. 99. Is. 6. P. 2916–2925. doi: <https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.03.013>.
14. Rodriguez N. R. Role of meat in health patterns: considerations for protein quantity. *Meat and Muscle Biology*. 2021. Vol. 4. № 2. P. 1–6. URL:



<https://iastatedigitalpress.com/mmb/article/11687/galley/11654/view> (date of access: 04.01.2021).

15. Simy R. J., Greenhut I. T., Elvehjem C. A. The arginine and histidine content of meats. *The Journal of Nutrition*. 1950. Vol. 41. Is. 3. P. 383–398. doi: <https://doi.org/10.1093/jn/41.3.383>

16. Соколова Л. К., Пушкаръов В. М., Тронько М. Д. L-аргінін у нормі та патології. *Ендокринологія*. 2019. Т. 24. № 4. С. 373–385. doi: 10.31793/1680-1466.2019.24-4.373.

17. Howard E. E., Pasiakos S. M., Fussell M. A., Rodriques N. R. Skeletal muscle disuse atrophy and the rehabilitative role of protein in recovery from musculo skeletal injury. *Advansed Nutrition*. 2020. Vol. 11(4). № 3. P. 989–1001. doi: 10.1093/advances/nmaa015.

18. Норми і раціони повноцінної годівлі високопродуктивної великої рога-тої худоби: довід.-посіб. / за ред. Г. О. Богданов, В. М. Кандиби. Харків: ІТ НААН України, 2012, 292 с.

19. Васильев А. Н. Инструкция по эксплуатации автоматического анализатора Т-339 М. Прага: Микротехника. 1981. 47 с.

20. Студеняк Я. І., Воронич О. Г., Сухарева О. Ю., Фершал М. В. Практикум з аналітичної хімії. Інструментальні методи аналізу. Ужгород: ФОП Арри, 2014. 129 с.

21. Sung T. M., Lamber R. J. Ninhydrin color test for screening modified endospermopaque-2 maize. *Cereal-Chemistry*, 1983. Vol. 60(1). P. 84–85.

22. Dubinina, A., Lehnert, S., Khomenko, O. Amino acid composition of protein and its biological value in seeds of peanut sorts widenin Ukrainian. *Journal of International Scientific publications: Agriculture and Food*. 2014. Vol. 2. P. 501–510. URL: <https://www.scientific-publications.net/get/1000000/1401626873146746.pdf> (date of access: 04.01.2021).

23. Филиппович Ю.Б, Егорова Т. А., Севастьянова Г. А. Практикум по общей биохимии. Київ: Наука, 1975. 318 с.

24. Руденко Є. В. Сучасні підходи до визначення якості кормів / Є. В. Руденко, Р. О. Татузян, М. О. Романов та ін. Харків: ІТ НААН, 2009. 182 с.

25. Плохинский Н. А. Биометрия. Москва: Издат-во МГУ, 1970. 362 с.

References

1. Ishyuk, S. O. (2019). Problemy i perspektyvy rozvytku m'iasopererobnykh vyrobnytstv v Ukraini [Problems and perspectives for the development of meat processing industries in Ukraine]. *Socialno-ecomomichni problemi suchasnogo periody Ukrainu* [Socio-economic problems of the modern of Ukraine], 6(140), 3–7. doi: <https://doi.org/10.36818/2071-4653-2019-6-1> [in Ukrainian].

2. Broiyk, M. M. (2018). Sychactiy stan ta perspectives rozvitky galuzi tvarinitstva v Ukraini [Modern state and perspectives of livestock development in Ukraine]. *Economichniy analiz* [Economic analysis] 28(4), 331–337 [in Ukrainian].

3. Muniv, R. M. (2018). Perspektivy virobnytstva miasa v krainach ES [Perspectives of meat production in EU countries]. *Naukoviy visnik Lvivskogo natsionalnogo universiteta. Serii Ekonomichni nauky* [Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series Economical sciences], 20(81), 52–61. doi: 10.15421/nvlvet8611 [in Ukrainian].

4. Paska, M. Z. (2015). Porivnialna ozinka yakosti yalovichinu NOR, PSE та DFD [Comparative assessment of beef quality]. *Vostochno-evropeyskiy zhurnal*



peredovich technology [Eastern European Journal of Advanced Technology], 3(10), 15, 59–64. doi: 10.15587/1729-4061.2015.44496.

5. Wyness, L. (2016). The role of red meat in the diet: nutrition and health benefits. *Proceeding sof the nutrition Society*, 75(3), 227–232. doi: 10.1017/I0029665115004267.

6. Zabasha, N., Golovko E., Sinelshchikova, I., & Androsova, A. (2020). Formation of meat productivity nutritional value and suitability of beef for bady food. *E3SWedofconf*, 210. doi: 10.1051/e3sconf/202021003005.

7. Fedorovich, V. V., & Fedorovich, E. I. (2017). Productivni yakosti tvarin riznich pored velikoy roगतoy chudobi [Productive qualities of animals of different breeds of cattle]. *Rozvedennia i genetika tvarun [Breeding and genetics of animals]*. Kyiv, 51, 160–167 [in Ukrainian].

8. Kostenko, V. I. *Technologia vurobnitstva moloka i yalovichinu* (2018). [Milk and beef production technology]. Kyiv: Lira-K [in Ukrainian].

9. Ignivenko, A. M. & Semko, A. O. (2019). Vagoviy i liniyniy rist bugaiv ukraïnskoi miasnoy chudobu za riznich tupiv budovi tila [Weight and linear growth of bulls of Ukrainian beef cattle with different types of body structure]. *Modern scientific researches*, 10 (1), 101–104. Retrived from <https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr10-01-023/pdf10-01-023> [in Ukrainian].

10. Michalchenko, S. A. (1998). *Formuvannia miasnoy productyvnosti buchktiv molochnix i kombinovanich porid v ontogenezi* [Formation of meat productivity of bulls of dairy and combined breeds in ontogenesis]. Kharkiv: PVP Original [in Ukrainian].

11. Alagawary, M., Elnesr, S. S., Farag, M. R., Tiwari, R., Yattoo, M. I., Kathk K., Michalak, I., & Dhama K. (2021). Nutritional significance of aminoacids, vitamins and minerals as nutraceuticals in poultry production and health – a comprehensive review. *Veterinary Quarterly*, 41(1), 1–29. doi: 10.1080.01652176.2020.1857887.

12. Tzechmistrenko, S. I., & Tzechmistrenko, O. S. (2014). *Biochimia miasa ta miasnich productov* [Biochemistry of meat and meat products]. BilaTzerkva: BSAU [in Ukrainian].

13. Lee, C. Y., Song, A. A-L., Loh, T. C., & Rahim, R. A. (2020). Effects of lysine and methionine in alow crude protein diet on grow the performance and gene expression of immunity genes in broilers. *Poultry Science*, 99(6), 2016–2925. doi: 10.1016/j.psi.2020.03.013.

14. Rodriquez, N.R. (2021). Role of meat in heal the patterns: considerations for protein quantity and protein quality. *Meat and musclebiology*, (4), 1–6 doi: 10.22175/mmb.11687.

15. Simy, R. J., Greenhut, I. T., & Elvehjem, C. A (1950). The arginine and histidine content of meats. *Journal of Nutrition*, 41(3), 383–398. doi: 10.1093/jn/41.3.383.

16. Sokolova, L. K., Pushkaryov, V. M., & Tronko, M. D. (2019). L-arginin u normi ta u patologii. [L-arginine in normal and pathology condition]. *Endocrinology*, 24(4), 373–385. doi: 10.31793/1680-1466.2019.24-4.373 [in Ukrainian].

17. Howard, E. E., Pasiakos, S. M., Fussell, M. A., & Rodriques, N. R. (2020). Skeletal muscle dicease atrophy and the rehabilitative role of protein in recovery from musculo skeletal injury *Advansed Nutrition*, 11(4), 989–1001. doi: 10.1093/advances/nmaa015.

18. Bogdanov, G. O., & Kandiba, V. M. (2012). *Normi i ratsionu povnotzinno i godivli vusokoproduktivnoy velikoy roगतoy chudobu* [Norms and rations of high-grade feeding highly productive cattle]. Kharkiv: Institute of animal Science NAAS [in Ukrainian].



19. Vasiliev, F. N. (1981). *Instruktsia po ekspluatatsii avtomaticheskogo analizatora* [Operating instructions for the T-339 M automatic analyser]. Prague: Microtehnica [in Russian].
20. Studeniak, Ya. I., Voronich, O. G., Suchareva, O. Yu., & Fershal, M. V. (2014). *Praktikum z analitichnoy khimii. Instrumentalni metodu alizy* [Practical Classes in analytical chemistry. Instrumental methods of analysis]. Uzhgorod: FOP Arri [in Ukrainian].
21. Sung, T. M., & Lamber, R. J. (1983). Ninhydrin color test for screening modified endospermo paque-2 maize. *Cereal-Chemistry*, 60(1), 84–85.
22. Dubinina, A, Lehner, S., & Khomenko, O. (2014). Amino acid composition of protein and its biological value in seeds of peanut sorts widen in Ukrainian. *Journal of International Scientific publications: Agriculture and Food*, 2, 501–510. URL: <https://www.scientific-publications.net/get/1000000/1401626873146746.pdf>
23. Filippovich, Yu. B, Egorova, G. A., & Sevastyanova, T. A. (1975). *Praktikum po obshey biochimii* [Practical classes on general chemistry]. Kyiv: Nauka [in Russian].
24. Rudenko, E.,V., Tatyzyan, R.,O., & Romanov, M. O. (2009). *Suchasni pighochodu do vuznachennia yakosti kormiv* [Modern approaches to determinity the quality of fodder]. Kharkiv: Institute of animal Science NAAS [in Ukrainian].
25. Plochinskiy, N. A. (1970). *Biometria* [Biometrics]. Moscow: Moskov Uviversity [in Russian].

DEPENDING ON BREED AND AGE PARAMETERS

Michalchenko S. A., Checjuj H. F., State Biotechnological University

Results of protein evaluation, and essential and nonessential amino acids in protein as indicators of the nutritional value of beef are presented. On purebred of the milk and combination direction of productivity, in particular, Simmental, Black-Marked, Red Steppe, Lebedinsky, Anglerovsky, and Ukrainian Grey bulls breeds when used in process of animal feeding intensive nutrition technology. In the process of further growth and development of cattle, the dynamics of protein content is not observed. It was revealed that the protein content in the beef of the bulls of the studied breeds did not change during the experiment on the sum of the breeds, however, there is interbreed variability of this indicator: at 3 months the highest protein content is observed in the Lebedinsky and Ukrainian Grey breeds, the lowest in the Angler breed, at 9 months the lowest content of this indicator in the Red Steppe and Angler breeds, and the smallest in the Ukrainian Grey. A feature of the percentage of amino acids in protein is a decrease in this at 12 months in all breeds studied, which can be explained by switching the metabolism of bulls from nitrogen to lipid. The feeding level during the nesting period showed the potential for increasing meat productivity due to the animals receiving the same nutritional value of the rations, taking into account the detailed nutritional norms. Feed nutritional value during the experiment was 690 – 757 kg of crude protein, one feed unit contained 102 – 105 g of digestible protein and 9.84 – 9.91 kJ of metabolic energy per kg of dry weights.

The results of this work are relevant for assessing the quality of beef according to the criterion of the biological value of protein in the carcasses of bulls of the combined and milk breeds of productivity, taking into account the requirements of the modern market.

Keywords: bulls, protein, essential amino acids, nonessential amino acids, beef, ontogenesis