

ОСОБЛИВОСТІ І ДЕЯКІ ЗАКОНОМІРНОСТІ ФОРМУВАННЯ АМІНОКИСЛОТНОГО СКЛАДУ М'ЯСА БИЧКІВ РІЗНИХ ПОРІД В ОНТОГЕНЕЗИ

Кандиба В.М., д. с.-г. н., професор, чл.-кор. НААН України,

Войтенко Т.С., к. с.-г. н., доцент,

Харківська державна зооветеринарна академія

Михальченко С.А., д. с.-г. н.

Інститут тваринництва НААН України

***Анотація.** В статті представлено результати експериментальних наукових досліджень на бичках високих забійних кондицій (500-600 кг) в контексті особливостей і закономірностей формування амінокислотного складу яловичини з урахуванням віку, передзабійної живої маси, породного складу (6 порід); наведено розроблені кореляції і рівняння регресії, що забезпечують можливість прогнозування вмісту певних незамінних амінокислот та їх суми в м'якоті туш в залежності від обмінної маси тіла, забійного виходу, суми амінокислот, індексу повноцінності білка яловичини, тощо.*

***Ключові слова:** формування, амінокислоти, незамінні, замінні, бички, жива маса, кореляція, рівняння регресії, прогнозування.*

Актуальність проблеми. Вивчення амінокислотного складу білків яловичини важливе у двох основних аспектах:

- оцінка біологічної повноцінності яловичини як харчового продукту за його здатністю забезпечувати потребу людини в амінокислотах.
- вивчення потреби худоби в амінокислотах.

Аналіз огляду літератури [1] свідчить про те, що питання формування амінокислотного складу м'яса бичків при вирощуванні до високих забійних кондицій 500, 600 кг недостатньо висвітлене, не зважаючи на його актуальність і важливе практичне і теоретичне значення. Не вивчені кореляційні зв'язки незамінних і замінних амінокислот, відношення їх сум, а також звичайні та кореляційні зв'язки амінокислотного складу яловичини з живою масою бичків на вирощуванні, забійними показниками, споживанням сухої речовини, енергії, перетравністю поживних речовин кормів та іншими біологічними параметрами.

Відсутні експериментальні дані про взаємозв'язки між амінокислотним і жирнокислотним складом яловичини в процесі росту молодняка в

онтогенезі, зокрема при вирощуванні до високих забійних кондицій.

Відсутність наукової інформації з цих питань не дає об'єктивної картини формування таких важливих параметрів якості яловичини, як її амінокислотний склад в залежності від маси тіла, віку молодняку або від маси туш з урахуванням породи тварин і типу годівлі.

Мета досліджень. Вивчення особливостей формування амінокислотного складу яловичини, кореляційного зв'язку амінокислот і можливостей прогнозування їх вмісту в м'якоті туш бичків чорно-рябої і інших порід на вирощуванні до 400—650 кг в 16—27 міс.

Матеріали і методи досліджень. Використано результати експериментальних досліджень і узагальнення вітчизняних і світових розробок, представлених в авторській монографії «Теоретичні основи формування м'ясної продуктивності великої рогатої худоби в онтогенезі і обґрунтування породних технологій інтенсивного виробництва яловичини в Україні».

Результати досліджень (табл. 1, 2) свідчать про те, що при збільшенні віку бичків від 16 до 24 міс і живої маси від 400 до 650 кг загальною закономірністю формування амінокислотного складу білків м'якоті туш є зростання суми амінокислот (незамінних і замінних), підвищення біологічної повноцінності білків за методом Мітчелла (порівняно з амінокислотним складом курячого яйця як еталону) та білково-якісного показника за триптофан-оксипроліновим відношенням. При подальшому збільшенні віку бичків до 27 міс., і маси до 650 кг зменшуються темпи збільшення суми амінокислот і підвищення біологічної повноцінності білків порівняно з 16 міс.

Значний практичний інтерес представляє виявлене підвищення вмісту глутамінової та аспарагінової амінокислот у м'ясі великовагових бичків масою 550—600 кг в 24-місячному віці, які, як відомо, сприяють покращенню смакових якостей яловичини, що підтверджується більш високими балами проведеної нами дегустаційної оцінки.

Водночас, при формуванні амінокислотного складу великовагових бичків, спостерігається підвищення рівня сірковмісних амінокислот (метіонін-цистин).

Разом з тим відмічено і закономірну негативну тенденцію збільшення вмісту проліну і гліцину, які характеризують сполучнотканинну фракцію білків. В цілому, з урахуванням амінокислотного складу та біологічної повноцінності білків яловичини, оптимальною живою масою при реалізації на м'ясо бичків можна вважати 550—600 кг не пізніше 24-місячного віку.

Оцінюючи кореляційні зв'язки амінокислот з живою, обмінною масою бичків в онтогенезі, встановлені достовірні позитивні коефіцієнти кореляції лізину (0,31—0,32, $P < 0,05$), цистину (0,63, $P < 0,001$), фенілаланіну (0,30—0,31, $P < 0,05$) з вищеназваними параметрами маси.

Таблиця 1

Вісова динаміка амінокислотного складу білків найдовшого м'яза спини бичків чорно-рябкої породи (%)

Вік бичків, міс.	Тип раціону	Лізин	Гістидин	Аргінін	Аспарагінова кислота	Треонін	Серин	Глютамінова кислота	Пролін	Гліцин	Алаанін	Цистин	Валін	Метіонін
16	В середньому за всіма типами	8,660	2,774	5,798	7,910	3,553	3,198	13,270	3,370	3,618	4,531	0,594	2,603	1,325
	%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
24	В середньому за всіма типами	9,696	2,749	7,586	8,803	4,043	3,680	14,323	5,157	6,371	5,155	1,363	2,795	1,312
	%	111,9	99,1	130,8	11,3	113,8	117,3	107,9	153,0	176,1	113,8	229,4	107,4	99,0
27	В середньому за всіма типами	9,302	2,772	6,050	8,839	3,518	3,543	14,067	4,442	3,791	5,213	1,599	2,465	1,143
	%	107,4	100	104,3	111,7	99,0	112,9	105,9	131,8	104,8	115,0	269,2	94,7	86,3

Продовження таблиці 1

Вік бичків, міс.	Тип раціону	Ізолейцин	Лейцин	Тирозин	Фенілаланін	Метіонін + цистин	Сума амінокислот	в т. ч. не-замінні	в т. ч. заміні	Відношення амінокислот		% незамінних амінокислот
										незамінних до заміних	замінних до незамінних	
16	В середньому за всіма типами	2,571	5,777	3,009	3,027	1,919	75,500	38,854	36,646	0,943	1,060	48,5
	%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
24	В середньому за всіма типами	2,986	7,070	3,131	3,437	2,675	89,767	46,620	43,147	0,925	1,080	48,1
	%	116,1	122,4	104,0	113,5	139,4	118,9	120,0	117,7	98,1	101,9	
27	В середньому за всіма типами	2,832	5,711	3,361	3,503	2,742	81,939	43,255	38,684	0,894	1,113	47,2
	%	110,1	98,9	111,7	115,7	142,9	108,5	111,3	105,5	94,8	105,0	

Рівняння регресій для характеристики закономірних кількісних взаємозв'язків амінокислот яловичини між собою, з параметрами маси тіла, забійними показниками та якістю м'яса бичків

Найменування амінокислот та інші показники	Коефіцієнти кореляцій	Рівняння регресій	Похибка рівняння	Максимальна похибка
1	2	3	4	5
Аргінін (y) і гліцин (x)	0,78 ± 0,09	$y = 3,927 + 0,567x$	0,091	0,182
Аргінін (x) і гліцин (y)	0,78 ± 0,09	$y = 1,084x - 2,473$	0,126	0,251
Аргінін (y) і лейцин (x)	0,73 ± 0,10	$y = 1,565 + 0,801x$	0,100	0,200
Аргінін (x) і лейцин (y)	0,73 ± 0,10	$y = 1,847 + 0,668x$	0,091	0,182
Аргінін (y) і сума амінокислот (x)	0,79 ± 0,09	$y = 0,115x - 2,943$	0,089	0,179
Аргінін (x) і сума амінокислот (y)	0,79 ± 0,09	$y = 46,893 + 5,459x$	0,617	1,234
Аргінін (y) і сума незамінних амінокислот (x)	0,81 ± 0,08	$y = 0,226x - 2,425$	0,085	0,170
Аргінін (x) і сума незамінних амінокислот (y)	0,81 ± 0,08	$y = 20,431 + 2,933x$	0,306	0,611
Аргінін (y) та індекс повноцінності білка (x)	0,74 ± 0,10	$y = 1,150x - 1,772$	0,099	0,198
Аргінін (x) та індекс повноцінності білка (y)	0,74 ± 0,10	$y = 0,471x + 4,151$	0,063	0,127
Серин (y) і сума замісних амінокислот (x)	0,74 ± 0,10	$y = 0,317 + 0,073x$	0,038	0,076
Серин (x) і сума замісних амінокислот (y)	0,74 ± 0,10	$y = 17,259 + 7,474x$	0,380	0,760
Лейцин (y) і сума амінокислот (x)	0,76 ± 0,09	$y = 0,100x - 2,072$	0,087	0,175
Лейцин (x) і сума амінокислот (y)	0,76 ± 0,09	$y = 47,068 + 5,716x$	0,660	1,319
Лейцин (y) та індекс повноцінності білка (x)	0,76 ± 0,09	$y = 1,078x - 1,576$	0,088	0,176
Лейцин (x) та індекс повноцінності білка (y)	0,76 ± 0,09	$y = 3,944 + 0,529x$	0,061	0,122
Сума амінокислот (y) і сума незамінних амінокислот (x)	0,90 ± 0,06	$y = 14,079 + 1,730x$	0,434	0,868
Сума амінокислот (x) і сума незамінних амінокислот (y)	0,90 ± 0,06	$y = 0,677 + 0,471x$	0,227	0,453
Сума амінокислот (y) і сума замісних амінокислот (x)	0,91 ± 0,06	$y = 12,205 + 1,638x$	0,413	0,826

1	2	3	4	5
Сума амінокислот (x) і сума замічних амінокислот (y)	0,91 ±0,06	$y = 0,986 + 0,508x$	0,230	0,460
Сума амінокислот (y) та індекс повноцінності білка (x)	0,87 ± 0,07	$y = 14,499 + 9,419x$	0,491	0,982
Сума амінокислот (x) та індекс повноцінності білка (y)	0,87 ±0,07	$y = 0,530 + 0,081x$	0,046	0,092
Сума незамінних (y) і замічних (x) амінокислот	0,70 ±0,10	$y = 11,345 + 0,658x$	0,375	0,750
Сума незамінних (x) і замічних (y) амінокислот	0,70 ±0,10	$y = 13,304 + 0,749x$	0,401	0,802
Сума незамінних амінокислот (y) та індекс повноцінності білка (x)	0,95 ± 0,05	$y = 1,017 + 5,338x$	0,166	0,332
Сума незамінних амінокислот (x) та індекс повноцінності білка (y)	0,95 ± 0,05	$y = 0,548 + 0,169x$	0,030	0,059
Відношення незамінних амінокислот до замічних (x) і % незамінних амінокислот (y)	0,98 ± 0,03	$y = 0,037x - 0,833$	0,002	0,004
Відношення незамінних амінокислот до замічних (y) і % незамінних амінокислот (x)	0,98 ± 0,03	$y = 23,797 + 26,153x$	0,051	0,103
Триптофан (y) і обмінна маса, кг (x)	0,79 ± 0,09	$y = 1,220 + 0,002x$	0,004	0,008
Триптофан (x) і обмінна маса, кг (y)	0,79 ± 0,09	$y = 284,073x - 306,032$	1,464	2,928
Триптофан (y) і забійний вихід (x)	0,72 ±0,10	$y = 0,612 + 0,015x$	0,005	0,009
Триптофан (x) і забійний вихід (y)	0,72 ±0,10	$y = 5,660 + 35,389x$	0,224	0,447
Оксипролін (y) і білково-якісний показник (x)	-0,71 ±0,10	$y = 0,468 - 0,034x$	0,001	0,002
Оксипролін (x) і білково-якісний показник (y)	-0,71 ±0,10	$y = 9,294 - 14,823x$	0,022	0,045

Вміст проліну і тирозину також закономірно пов'язаний позитивними коефіцієнтами кореляцій з живою і обмінною масою (0,53-0,54 при $P < 0,001$ та відповідно 0,28-0,29; $P < 0,05$).

Отримані кореляційні зв'язки свідчать про синхронне, гармонійне формування амінокислотного складу м'якоті туш бичків за рахунок як незамінних, так і замічних амінокислот в онтогенезі.

На особливу увагу заслуговують дуже високі коефіцієнти кореляцій окремих амінокислот між собою та з сумою амінокислот, індексом повноцінності білка та іншими показниками (табл. 2). Так, наприклад, між аргі-

ніном і гліцином, аргініном і лейцином, аргініном і сумою незамінних амінокислот, аргініном та індексом повноцінності білка встановлено високо-достовірні позитивні коефіцієнти кореляцій $0,78 \pm 0,09$; $0,73 \pm 0,10$; $0,79 \pm 0,09$; $0,81 \pm 0,08$ відповідно. Аналогічно високі позитивні коефіцієнти кореляцій виявлені між лейцином і сумою амінокислот $0,76 \pm 0,09$, серином і сумою незамінних амінокислот $0,74 \pm 0,10$, триптофаном та обмінною ($W^{0,75}$) масою $0,73 \pm 0,09$; триптофаном і «чистою» передзабійною масою $0,78 \pm 0,09$; триптофаном та забійним виходом $0,72 \pm 0,10$. Високий негативний кореляційний зв'язок існує між оксипроліном та білково-якісним показником — $0,71 \pm 0,10$ ($P < 0,001$). На базі встановлених високих коефіцієнтів кореляцій були розраховані рівняння регресій (табл. 2), які дозволяють з невеликою похибкою прогнозувати вміст окремих незамінних чи замінних амінокислот, їх суми, індекс повноцінності білка, відношення незамінних і замінних амінокислот та інші біологічні параметри білків яловичини бичків при вирощуванні від 350—400 до 600—650 кг.

До цього часу в літературі була практично відсутня системна інформація про породні та вікові особливості формування амінокислотного складу яловичини у різних порід, одержаної в ідентичних типових для господарств кормових і технологічних умовах.

Враховуючи невивченість проблеми породних і вікових закономірностей формування амінокислотного складу яловичини різних порід України, нами на 150 бичках 6 порід (симентальської, чорно-рябої, червоної степової, лебединської, англєрської, сірої української) одночасно з комплексним дослідженням м'ясної продуктивності вивчався у віковій динаміці в 3-, 6-, 9-, 12-, 15-, 18-, 21-місячному віці амінокислотний склад м'яса із найдовшого м'яза спини.

Встановлено, що загальною закономірністю для всіх порід є незначне вікове зменшення вмісту протеїну в м'якоті туш від 18,49-20,50% (20,06%) в 3 міс. до 19,15-20,26% (19,74%) в 12 міс. В 15 міс. середній вміст протеїну становив — 21,72%, що на 2% більше, в порівнянні з 12-місячним віком. У подальші періоди встановлено поступове зменшення протеїну від 20,83—21,75% (21,5%) в 18 міс. до 20,17—21,20% (20,74%) в 21 міс. Встановлено, що найбільший вміст протеїну був у м'якоті туш бичків симентальської породи в 15-місячному віці — (22,17%).

Дослідження свідчать про існування міжпородної вірогідної різниці за вмістом протеїну в 3 міс. між лебединською і чорно-рябою, червоною степовою, симентальською ($P < 0,01$), англєрською ($P < 0,001$); в 9 міс. між чорно-рябою і сірою українською ($P < 0,05$), лебединською і червоною степовою, англєрською ($P < 0,01$), сірою українською ($P < 0,05$), в 12 міс. — лебединською і англєрською ($P < 0,01$), в 15 міс. — лебединською і симентальською ($P < 0,05$), в 18 міс. — лебединською і чорно-рябою ($P <$

0,05), симентальською ($P < 0,001$).

За вмістом лізину встановлено закономірне збільшення для всіх порід від 5,02—5,46% (5,19%) в 3 міс. до 6,48—7,91% (7,25%) в 9 міс. У подальші періоди відбувається поступове зменшення кількості лізину від 6,30—8,04% (7,14%) в 12 міс. до 5,93—6,57% (6,19%) в 21 міс. Найменшу концентрацію лізину встановлено у м'ясі бичків всіх порід у 15 міс. — 4,99—6,59% (5,99%). Найбільший вміст лізину встановлено в м'ясі бичків лебединської породи в 9 міс. — 7,91% і симентальської в 12 міс. — 8,04%.

Встановлено міжпородну вірогідну різницю за вмістом лізину в м'якоті туш в 3 міс. між лебединською і симентальською, сірою українською ($P < 0,05$), в 9 міс. — чорно-рябою і англєрською ($P < 0,05$), в 15 міс. — лебединською і сірою українською ($P < 0,01$), в 18 міс. — чорно-рябою і симентальською ($P < 0,05$), в 21 міс. — лебединською, англєрською і сірою українською ($P < 0,05$) породами.

За концентрацією амінокислоти аргініну, яка необхідна для сперматогенезу і особливо для одержання високих приростів, встановлено породне вікове зменшення від 3,36—3,68% (3,56%) в 3 міс. до 2,36—3,58% (2,92%) в 6 міс. Від 6 міс. до 12 міс. вміст аргініну збільшується до 3,31—7,44% (5,38%), до 21 міс. зменшується до 4,55—4,90% (4,75%). Найбільший вміст аргініну в м'якоті туш встановлено у бичків чорно-рябої породи в 6 і 9 міс. — 3,58%, 6,76%, симентальської в 12 міс. — 7,44%.

Встановлено міжпородну вірогідну різницю за вмістом аргініну в 6 міс. між лебединською і англєрською ($P < 0,05$), в 9 міс. — між чорно-рябою і англєрською ($P < 0,05$), в 15 міс. — лебединською і англєрською ($P < 0,01$) породами.

За вмістом незамінної амінокислоти гістидину, яка необхідна для оптимізації процесів обміну речовин, а також для інтенсивного росту молодняку, встановлено закономірне збільшення її концентрації за періодами росту молодняку від 2,00-2,95% (2,55%) в 3 міс. до 4,10-4,44% (4,14%) в 12 міс. Далі, до 15 міс, відбувається зменшення вмісту амінокислоти до 2,52—3,28% (2,93%) і збільшення до 21-місячного віку до 3,10-3,78% (3,55%). Встановлено найбільшу концентрацію гістидину у бичків сірої української породи в 3 міс. — 2,95%, лебединської в 6 міс. — 4,10%, чорно-рябої в 9 і 12 міс. — 4,92% і 4,44%. Найменшу концентрацію гістидину встановлено у бичків сірої української породи в 15 міс. — 2,52%.

Встановлено міжпородну вірогідну різницю за вмістом гістидину в 3 міс. між лебединською і симентальською ($P < 0,05$), в 9 міс. між чорно-рябою і англєрською ($P < 0,05$), в 21 міс. між чорно-рябою і симентальською ($P < 0,05$) породами.

За вмістом аспарагінової кислоти (замінна амінокислота) встановлено, що, починаючи з 6 міс. і до 21 міс, концентрація амінокислоти практи-

чно не змінюється: 6,78—7,75% (7,15%) в 6 міс, 6,58—9,79% (7,63%) в 9 міс, 6,92-7,95% (7,51%) в 12 міс, 6,22-7,86% (7,28%) в 15 міс, 6,70-8,21% (7,32%) у 18 міс, 6,63-7,97% (7,49%) в 21-місячному віці.

Встановлено вірогідно більшу концентрацію аспарагінової кислоти у бичків сірої української породи в 9 і 18 міс. — 9,79% і 8,21% у порівнянні з іншими породами.

Встановлено міжпородну вірогідну різницю за вмістом аспарагінової кислоти в 3 міс. між чорно-рябою і симентальською ($P < 0,05$), в 6 міс. — лебединською і сірою українською ($P < 0,01$), в 9 міс. — чорно-рябою і симентальською ($P < 0,05$), в 12 міс. — лебединською і чорно-рябою ($P < 0,05$), у 18 міс. — чорно-рябою і сірою українською ($P < 0,01$), в 21 міс. — лебединською і симентальською ($P < 0,05$) породами.

За вмістом треоніну (незамінна амінокислота), який необхідний для використання харчових амінокислот (ключова функція), встановлено вікове породне збільшення від 2,41—3,21% (3,01%) в 3 міс. до 4,04—5,19% (4,72%) у 12 міс; з 12 міс. до 15 міс. концентрація треоніну зменшується до 3,57—4,23% (3,82%) і збільшується до 3,36—4,96% (4,17%) в 12 місяців. Найбільший вміст треоніну у бичків чорно-рябої породи у 6 міс. — 4,23%, червоної степової в 9 міс. — 5,10%, симентальської у 12 міс. — 5,19%.

Встановлено міжпородну вірогідну різницю за вмістом треоніну в 3 міс. між чорно-рябою і червоною степовою ($P < 0,05$), в 15 міс. між лебединською і сірою українською ($P < 0,001$), у 18 міс. між чорно-рябою і сірою українською ($P < 0,05$), в 21 міс. між симентальською і англєрською ($P < 0,05$) породами

За вмістом заміної амінокислоти (серину), встановлено збільшення її в період від 3 міс до 12 міс. за періодами росту: в 3 міс. - 2,79-3,43% (3,08%), в 6 міс- 3,09-3,76% (3,42%), в 9 міс - 3,07-3,93% (3,52%), у 12 міс. - 3,48-4,51% (3,80%).

У період від 12 міс. до 15 міс. спостерігається зменшення вмісту цієї амінокислоти від 3,48—4,51% (3,80%) до 2,37-2,96% (2,73%), а з 15 міс. до 21 міс. відбувається збільшення до 3,16-3,94 (3,63%). Не встановлено між породами суттєвої різниці за вмістом серину, за винятком сірої української породи, у 12-місячному віці — 4,51%, що є максимальним рівнем.

Встановлено міжпородну вірогідну різницю за вмістом серину в 3 міс. між лебединською і симентальською ($P < 0,01$), в 6 міс. — лебединською і червоною степовою ($P < 0,01$), в 12 міс. — лебединською і сірою українською ($P < 0,05$), в 15 міс. — лебединською і сірою українською ($P < 0,05$), у 18 міс. — червоною степовою і сірою українською ($P < 0,01$).

Найбільший вміст глутаміну відмічено у бичків лебединської породи в 9 міс. — 14,03%, англєрської в 12 міс — 12,66%, сірої української у 18 міс. — 13,12%.

Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини

Встановлено міжпородну вірогідну різницю за вмістом глютаміну в 3 міс. між симентальською і сірою українською ($P < 0,05$), в 9 міс. — чорно-рябою і англерською ($P < 0,05$), в 15 міс. — лебединською і сірою українською ($P < 0,05$), у 18 міс. — чорно-рябою і сірою українською ($P < 0,05$) породами.

За концентрацією проліну спостерігається закономірне вікове збільшення з 3 міс. до 12 міс. від 2,44—4,25% (3,39%) до 3,56—4,83% (4,08%). З 12-місячного віку відбувається зменшення вмісту проліну: в 15 міс. до 2,02—2,67% (2,45%), у 18 міс. — 2,10—2,34% (2,23%). Найбільший вміст проліну відмічено у бичків сірої української породи в 6 міс. — 5,19%, чорно-рябої в 9 і 15 міс. — 4,14%, 5,68%, англерської в 12 міс. — 4,83%.

Визначено міжпородну вірогідну різницю за вмістом проліну в 3 міс. між лебединською і чорно-рябою, симентальською, англерською ($P < 0,001$), в 6 міс. між лебединською і симентальською, червоною степовою ($P < 0,05$), в 9 міс. між чорно-рябою і сірою українською ($P < 0,001$), в 12 міс. між лебединською і англерською ($P < 0,05$), в 15 міс. між лебединською і сірою українською ($P < 0,05$), в 21 міс. між чорно-рябою і англерською ($P < 0,05$) породами.

За вмістом гліцину встановлено мінливу концентрацію за віковими періодами росту. Так, з 3 міс. до 6 міс. відбувається збільшення від 3,60—4,11% (3,92%) до 3,95—5,02% (4,24%), з 6 міс. до 9 міс. — зменшення до 3,63-4,49% (3,98%), з 9 міс. до 12 міс. — збільшення до 3,78-4,86% (4,25%), від 12 міс. до 15 міс. — зменшення до 2,75-4,00% (3,30%) і знову збільшення від 3,21-3,62% (3,36%) у 18 міс. до 3,49-4,82% (4,30%) в 21 міс. Найбільша концентрація гліцину була у бичків сірої української породи в 6 міс. — 5,02%, червоної степової в 9 міс. — 4,49%, англерської в 12 міс. — 4,86%, сірої української в 21 міс. — 4,82%.

Міжпородна вірогідна різниця існує за вмістом гліцину у 18 міс. між чорно-рябою і сірою українською ($P < 0,05$) породами.

Щодо вмісту аланіну встановлено, що з віком концентрація амінокислоти у бичків усіх порід закономірно збільшується від 4,33—5,05% (4,61%) в 3 міс. до 5,80—6,46% (6,18%) в 12 міс. У період від 12 міс. до 15 міс. вміст амінокислоти зменшується, а з 18 міс. до 21 міс. збільшується від 4,16—4,91% (4,48%) до 4,14-5,76% (4,83%). Встановлено найбільшу концентрацію аланіну у бичків англерської породи в 3 міс. — 5,05%, чорно-рябої в 9 і 12 міс. — 5,54% і 6,46%, сірої української в 21 міс. — 5,76%.

Аналіз свідчить про міжпородну вірогідну різницю за вмістом аланіну в 3 міс. між лебединською і червоною степовою ($P < 0,001$), англерською ($P < 0,01$), в 6 міс. між лебединською і чорно-рябою ($P < 0,01$), симентальською ($P < 0,001$); у 18 міс. між чорно-рябою і сірою українською ($P < 0,05$), в 21 міс. лебединською і симентальською ($P < 0,05$) породами.

В яловичині з віком закономірно збільшується вміст валіну, який підтримує в організмі нормальне функціонування нервової системи: з 2,99—3,20% (3,12%) в 3 міс. до 3,99—4,59% (4,38%) в 12 міс; потім з 12 міс. до 18 міс. відбувається зменшення вмісту амінокислоти від 3,99—4,59% (4,38%) до 3,17—3,76% (3,31%) і знову збільшення до 3,24—3,77% (3,47%) в 21 міс.

Як свідчать досліди, існує породна особливість вмісту валіну в яловичині. Найбільший вміст валіну відмічено у бичків сірої української породи в 6 міс. — 4,02%, англєрської в 12 міс. — 4,59%, чорно-рябої в 15 міс. -4,03%.

Встановлено також міжпородну вірогідну різницю за вмістом валіну в 3 міс. між симентальською і англєрською ($P < 0,01$), в 6 міс. між лебединською і сірою українською ($P < 0,05$), в 15 міс. лебединською і сірою українською ($P < 0,05$), у 18 міс. — чорно-рябою і сірою українською ($P < 0,05$) породами.

Як показали дослідження, найбільший вміст метіоніну в м'ясі бичків чорно-рябої породи в 6 і 15 міс. — 1,78% і 2,13%, сірої української в 12 міс. — 2,44%. Існує міжпородна вірогідна різниця за вмістом метіоніну в 3 міс. між симентальською і англєрською ($P < 0,05$), в 6 міс. між лебединською і червоною степовою ($P < 0,05$), в 9 міс. між лебединською і англєрською ($P < 0,05$), в 15 міс. лебединською і сірою українською ($P < 0,01$), в 21 міс. між чорно-рябою і англєрською ($P < 0,05$) породами.

За вмістом ізолейцину, який виконує важливу функцію використання амінокислот, встановлено закономірне вікове збільшення у всіх породах від 2,44—3,10% (2,70%) в 3 міс. до 3,75—4,50% (4,22%) в 12 міс, далі з 12 міс. до 15 міс — зменшення до 2,80—3,80% (3,19%) і знову до 21 міс. збільшення його вмісту від 3,19% до 3,06—4,39% (3,81%). Найбільший вміст ізолейцину відмічено у бичків англєрської породи в 3 і 21 міс. — 3,10 і 4,39%, чорно-рябої у 12 міс. — 4,50%, сірої української у 18 міс — 3,84%.

Встановлено міжпородну вірогідну перевагу за вмістом ізолейцину в 3 і 9 міс. бичків лебединської над сірою українською ($P < 0,01$), в 18 міс. червоної степової над сірою українською ($P < 0,05$).

За вмістом лейцину, який є необхідним для синтезу плазматичних тканинних білків, як і ізолейцину, виявлено вікове закономірне збільшення від 4,59—5,48% (4,95%) в 3 міс. до 5,82—7,01% (6,24%) в 12 міс; з 12 міс. до 15 міс. відбувається зменшення вмісту лейцину до 4,93—5,54% (5,15%) і потім збільшення від (5,15%) в 15 міс. до 5,12—6,45% (5,69%) в 21 міс. Найбільший вміст амінокислоти за віковими періодами, в порівнянні з іншими породами, встановлено у бичків сірої української породи: в 6 міс. — 5,74%, в 9 міс — 7,09%, в 12 міс. - 7,01%, в 15 міс. - 5,54%, в 18 міс. - 6,39%, в 21 міс — 6,45%.

Аналіз свідчить про наявність міжпородної вірогідної різниці за вмістом лейцину в 3 міс між лебединською і англєрською ($P < 0,05$), в 9 міс. чорно-рябою і сірою українською ($P < 0,05$), в 12 міс. між лебединською і сірою українською ($P < 0,001$), в 15 міс між лебединською і сірою українською ($P < 0,05$), в 18 міс. між чорно-рябою і сірою українською ($P < 0,05$), в 21 міс. між лебединською і сірою українською ($P < 0,05$) (не на користь сірої української породи).

За вмістом тирозину встановлено вікове збільшення концентрації від 2,31—2,64% (2,49%) в 3 міс до 3,15—3,68% (3,48%) у 12 міс. В подальшому від 12 до 21 міс. відбувається зменшення концентрації тирозину від 3,48% до 2,23—3,12% (2,60%). При цьому виявлено міжпородну різницю за вмістом цієї амінокислоти. Найбільшу концентрацію тирозину визначено у м'ясі бичків англєрської породи в 6 міс. — 3,98%, сірої української в 9, 18 і 21 міс. — 3,84%, 3,21% і 3,12%, чорно-рябої в 15 міс. — 3,75%.

Встановлено також міжпородну вірогідну різницю за вмістом тирозину в 3 міс. між лебединською і чорно-рябою ($P < 0,001$) та симентальською ($P < 0,01$), в 15 міс. — лебединською і сірою української ($P < 0,05$); чорно-рябою і сірою українською ($P < 0,05$).

Дослідження свідчать, що за вмістом амінокислоти фенілаланіну, яка необхідна для синтезу гормонів тироксину та адреналіну, існують вікові збільшення її вмісту від 2,77—3,17% (2,95%) в 3 міс. до 3,71—4,45% (4,03%) в 21 міс. У період від 12 до 18 міс. відбувається зменшення вмісту фенілаланіну від 4,03% до 2,71-3,50% (3,07%) і знову збільшення від 18 до 21 міс. до 3,31—3,95% (3,59%). Встановлено також породну особливість вмісту фенілаланіну в яловичині бичків 6 порід. Так, найбільший вміст цієї амінокислоти виявлено у бичків англєрської породи в 3 і 12 міс. — 3,17% і 4,45%, чорно-рябої у 6 і 21 міс. — 3,30% і 3,94%, червоної степової в 9 міс. — 3,77%, сірої української в 18 міс. — 3,50%.

Як показали дослідження, існує вірогідна різниця за вмістом фенілаланіну в 3 міс. між лебединською і червоною степовою, симентальською, англєрською ($P < 0,05$), в 15 міс. між лебединською і сірою українською ($P < 0,05$), у 18 міс. — чорно-рябою і сірою українською ($P < 0,05$) породами.

Проведені комплексні дослідження показали (рис. 1,2,3), що загальною закономірністю для всіх порід є збільшення суми незамінних амінокислот у віковій динаміці росту від 61,2—68,3% в 3 міс. до 80,6—88,7% в 12 міс. При цьому більш інтенсивно підвищується вміст незамінних амінокислот (від 27,8—30,9% до 41,2—46,4%) в порівнянні із замінними (від 33,4—37,4% до 39,4—43,6%). Відповідною віковою особливістю є також існування чіткої тенденції до зростання відношення суми незамінних амінокислот до замінних: від 0,80—0,87 в 3 міс. до 0,99—1,12 у 12 міс. Надалі, при збільшенні віку і живої маси бичків усіх вказаних порід, темпи під-

вищення суми незамінних амінокислот зменшуються і виявляється тенденція до зниження відношення незамінних кислот до замінних в 15 міс. проти 12 міс.

Характеризуючи вплив породного фактору на амінокислотний склад яловичини, не встановлено вірогідної різниці за сумою незамінних і замінних амінокислот в 6-, 9-, 12-місячному віці. Але в 15 міс. сума замінних і незамінних кислот у м'ясі бичків сірої української породи була достовірно меншою, ніж у лебединської, достовірність різниці $P < 0,05$ і $P < 0,01$ відповідно. У 18-місячному віці найменша сума амінокислот була у м'ясі бичків чорно-рябої і червоної степової порід. Різниця між цими породами та сірою українською породою достовірна ($P < 0,05$), а з іншими — в межах похибки. Відповідно у бичків червоної степової породи менша сума незамінних амінокислот в цьому віці ($P < 0,05$), та замінних ($P < 0,01$) в порівнянні з сірою українською, а у чорно-рябої породи менша сума замінних амінокислот ($P < 0,01$).

У дослідженнях встановлено також вірогідну міжпородну різницю в окремих амінокислотах, таких як лізин, гістидин, аргінін, серин, пролін, аланін, метіонін, лейцин, тирозин та інші, що, очевидно, сприяє формуванню специфічної для кожної породи якості і біологічної цінності білка яловичини.

Врахування встановлених породних і вікових особливостей формування амінокислотного складу яловичини бичків молочних і комбінованих порід необхідне для комплексної оцінки якості яловичини за критеріями біологічної повноцінності білків у тушах з метою встановлення науково-обґрунтованих параметрів віку і живої маси при забої бичків з урахуванням вимог ринку.

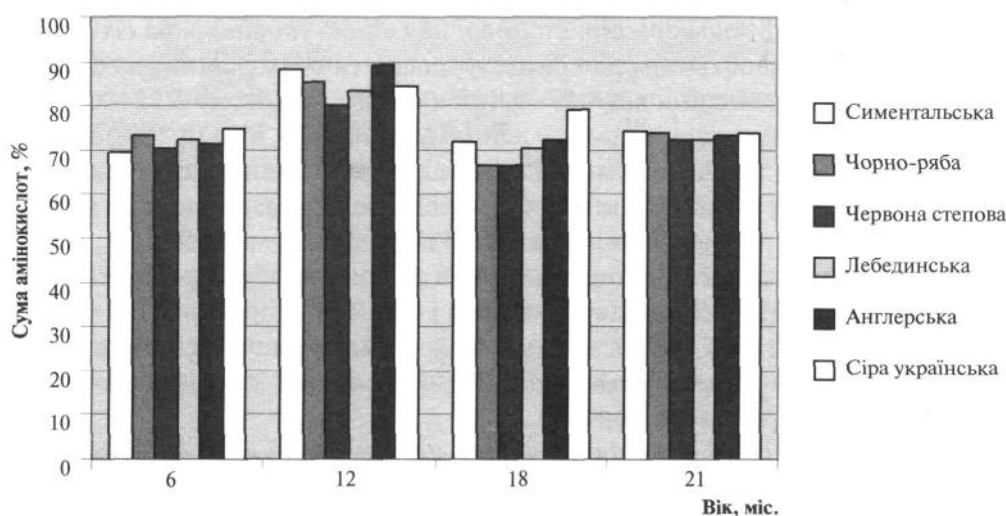


Рис. 1. Сума амінокислот в яловичині бичків основних порід за періодами росту

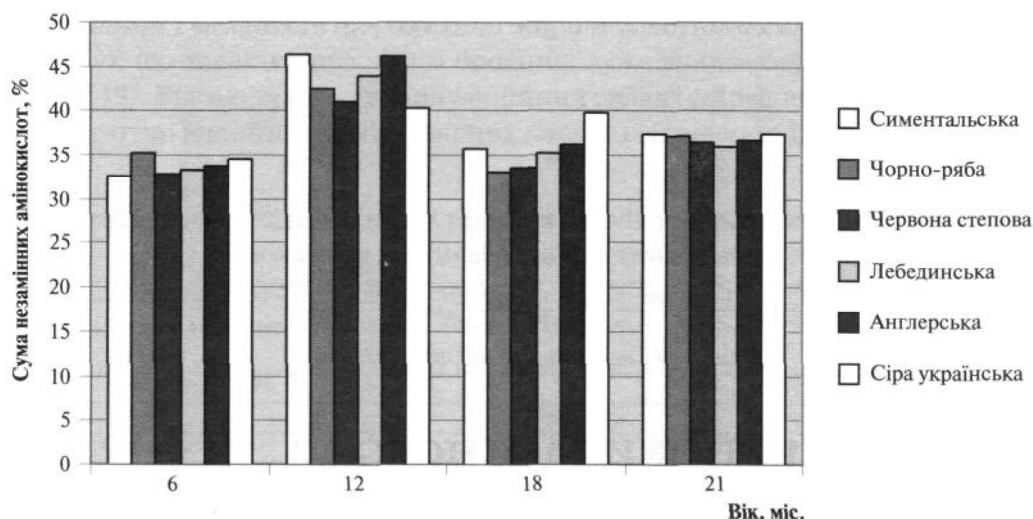


Рис. 2. Сума незамінних амінокислот в яловичині бичків основних порід за періодами росту

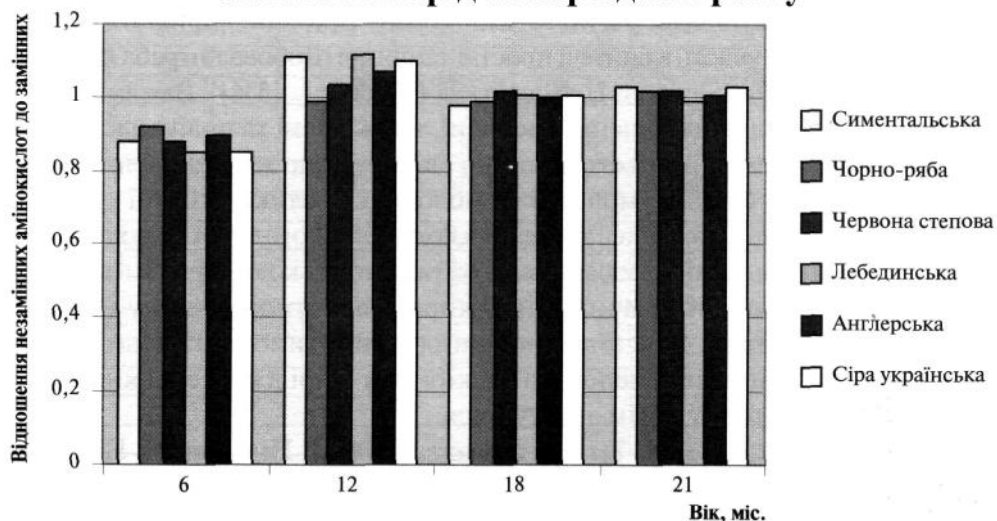


Рис. 3. Відношення незамінних амінокислот до замінних у м'ясі бичків основних порід за періодами росту

Висновки

1. При збільшенні віку бичків від 16 до 24 міс і живої маси від 400 до 650 кг загальною закономірністю формування амінокислотного складу білків м'якоті туш є зростання суми амінокислот (незамінних і замінних), підвищення біологічної повноцінності білків за методом Мітчелла (порівняно з амінокислотним складом курячого яйця як еталону) та білково-якісного показника за триптофан-оксипроліновим відношенням. При подальшому збільшенні віку бичків до 27 міс., і маси до 650 кг зменшуються темпи збільшення суми амінокислот і підвищення біологічної повноцінності білків порівняно з 16 міс.

2. Встановлено негативну вікову тенденцію збільшення вмісту проліну і гліцину, які характеризують сполучнотканинну фракцію білків. В ці-

лому, з урахуванням амінокислотного складу та біологічної повноцінності білків яловичини, оптимальною живою масою при реалізації на м'ясо бичків можна вважати 550—600 кг не пізніше 24-місячного віку.

3. Виявлено породні та вікові особливості амінокислотного складу яловичини великовагових бичків 6 порід України, які слід враховувати при обґрунтуванні оптимального віку і передзабійної живої маси бичків в контексті породних технологій інтенсивного виробництва високоякісної яловичини.

Література

1. Кандиба В.М. Теоретичні основи формування м'ясної продуктивності великої рогатої худоби в онтогенезі і обґрунтування породних технологій інтенсивного виробництва яловичини в Україні. / В.М. Кандиба М.В. Зубець, Г.О. Богданов, В.О. Головка, С.А. Михальченко, В.С. Лінник. // Монографія. – Х.: Золоті сторінки. – 2006. С. 178-195.

ОСОБЕННОСТИ И НЕКОТОРЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА МЯСА БЫЧКОВ РАЗНЫХ ПОРОД В ОНТОГЕНЕЗЕ

Кандыба В.Н., д. с.-х. н., профессор, чл.-кор. НААН Украины,
Войтенко Т.С., к. с.-х. н., доцент,

Харьковская государственная зооветеринарная академия, г. Харьков
Михальченко С.А., д. с.-х. н.

Институт животноводства НААН Украины

Аннотация. В статье представлены результаты экспериментальных научных исследований на бычках высоких убойных кондиций (500-600 кг) в контексте особенностей и закономерностей формирования аминокислотного состава говядины с учетом возраста, предубойной живой массы, породного состава (6 пород); приведены разработанные корреляции и уравнения регрессии, обеспечивающие возможность прогнозирования содержания некоторых незаменимых аминокислот и их суммы в мякоти туш в зависимости от обменной массы тела, убойного выхода, суммы аминокислот, индекса полноценности белка говядины, и т.п.

Ключевые слова: формирование, аминокислоты, незаменимые, заменимые, бычки, живая масса, корреляция, уравнение регрессии, прогнозирование.

PECULIARITIES AND REGULARITIES OF AMINO ACID CONTENT
FORMATION IN MEAT OF BULL CALVES OF DIFFERENT BREEDS
IN ONTOGENESIS

Kandyba V.M, Doc.Agr.Sci., prof., corr. member NAAS Ukraine,

Voytenko T.S., Cand. Agr. Sci., associate professor,

Kharkiv state zooveterinary academy, Kharkov

Mikhalchenko S.A., Doc.Agr. Sci.

Institute of Animla Husbandry, NAAS, Ukraine

Summary. The results of the experimental investigations on the bull calves of high slaughter conditions (500-600 kg) in the context of the peculiarities and regularities of beef amino acid content formation depending on the age, pre-slaughter live weight, breeds (6) have been given in the article. The developed correlations and equations of regression that provide some possibilities to prognose the content of some essential amino acids and their total amount in veal carcass, depending on the metabolic live weight, carcass yield, the sum of amino acids, slaughter yields, beef protein full value index, etc. have been presented.

Key words: formation, amino acids, essential, nonessential, bull-calves, live weight, correlation, equations, prognosis.
