



Сумський  
Національний  
Аграрний  
Університет

# ВІСНИК

Сумського національного  
аграрного університету

СЕРІЯ:  
ТВАРИННИЦТВО



Видається з 1996 року

Засновник і видавець –  
Сумський національний аграрний  
університет

Реєстраційне свідоцтво  
КВ № 23690-13530 Р від 21.11.2018 р.

# ВІСНИК СУМСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ  
Виходить 4 рази на рік.

Серія «Тваринництво»  
Випуск 3 (54), 2023

## ЗМІСТ

<i>Редакційна колегія серії</i>	
<b>Ладика В. І.</b> , д.с.-г.н., професор, академік НААН України, редактор, СНАУ (Україна)	<b>Khmelnychy L. M., Karpenko V. M., Kuchkova T. P.</b> Lifespan of dairy cattle depending on the level of evaluation of udder linear traits..... <b>3</b>
<b>Хмельничий Л. М.</b> , д.с.-г.н., професор, заступник редактора, СНАУ (Україна)	<b>Бірта Г. О., Бургу Ю. Г., Гнітій Н. В., Котова З. Я.</b> Вікові зміни показників росту та розвитку свиней..... <b>11</b>
<b>Полупан Ю. П.</b> , д.с.-г.н., професор, чл.-кор. НААН України, Інститут розведення і генетики тварин ім. М.В. Зубця НААН України (Україна)	<b>Вознюк Р. Р., Сичов М. Ю.</b> Продуктивність молодняка кларієвого сома ( <i>Clarias gariepinus</i> ) за використання комбікорму з різними рівнями ферментованого соєвого шроту EP500..... <b>16</b>
<b>Бордунова О. Г.</b> , д.с.-г.н., професор, СНАУ (Україна)	<b>Волошинов В. В., Повод М. Г., Лихач В. Я., Лихач А. В., Нечмілов В. М.</b> Залежність продуктивності порослят на дорощуванні від згодовування фітобіотику «Sangrovit Extra»..... <b>22</b>
<b>Повод М. Г.</b> , д.с.-г.н., професор, СНАУ (Україна)	<b>Ладика В. І., Склярченко Ю. І., Павленко Ю. М., Вечорка В. В., Чернявська Т. О., Малікова А. І., Кучкова Т. П.</b> Сучасна генеалогічна структура лебединської породи та шляхи її збереження..... <b>31</b>
<b>Павленко Ю. М.</b> , к.с.-г.н., доцент, СНАУ (Україна)	<b>Повод М. Г., Михалко О. Г., Гутий Б. В., Лумедзе І. Х., Лумедзе Т. С.-М., Вербельчук Т. В., Мойсей І. С.</b> Залежність росту та продуктивності порослят у підсисний період та на дорощуванні за введення залізовмісних препаратів Ferrovita 200 та Uniferon 200..... <b>40</b>
<b>Вечорка В. В.</b> , д.с.-г.н., професор, СНАУ (Україна)	<b>Почукалін А. Є., Прийма С. В.</b> Племінне тваринництво України (молочне скотарство)..... <b>50</b>
<b>Тіщенко В. І.</b> , к.с.-г.н., доцент, СНАУ (Україна)	<b>Разанова О. П., Голубенко Т. Л., Берник І. М., Новгородська Н. В., Соломон А. М.</b> Біологічна цінність телятини, отриманої від бичків різного породного походження, вирощених за технологій молочного та м'ясного скотарства..... <b>55</b>
<b>Луговий С. І.</b> , д.с.-г.н., професор, МНАУ (Україна)	<b>Разанова О. П., Чудак Р. А., Огороднічук Г. М., Скоромна О. І., Голубенко Т. Л.</b> Інноваційний розвиток молочного скотарства в контексті підвищення виробництва молока..... <b>63</b>
<b>Крамаренко С. С.</b> , д.б.н., професор, МНАУ (Україна)	<b>Трохименко В. З., Ковальчук Т. І., Захарін В. В., Безверха Л. М., Мамченко В. Ю.</b> Відтворювальна здатність, продуктивність та якість молока корів після застосування біологічно активного препарату..... <b>71</b>
<b>Лихач В. Я.</b> , д.с.-г.н., професор, НУБіП (Україна)	<b>Хмельничий Л. М., Овчаренко О. О.</b> Мінливість ознак довголіття корів української червоно-рябої молочної породи залежно від впливу спадковості генеалогічних формувань..... <b>78</b>
<b>Лихач А. В.</b> , д.с.-г.н., професор, НУБіП (Україна)	
<b>Черненко О. М.</b> , д.с.-г.н., професор, ДДАЕУ (Україна)	
<b>Повозніков М. Г.</b> , д.с.-г.н., професор, НУБіП (Україна)	
<b>Кайсин Л. Г.</b> , д.с.-г.н., професор, Державний аграрний університет Молдови (Республіка Молдова)	
<b>Бабич М. Г.</b> , д.с.-г.н., професор, Університет наук про життя в Любліні (Республіка Польща)	



Видавничий дім  
«Гельветика»  
2023

## БІОЛОГІЧНА ЦІННІСТЬ ТЕЛЯТИНИ, ОТРИМАНОЇ ВІД БИЧКІВ РІЗНОГО ПОРОДНОГО ПОХОДЖЕННЯ, ВИРОЩЕНИХ ЗА ТЕХНОЛОГІЙ МОЛОЧНОГО ТА М'ЯСНОГО СКОТАРСТВА

**Разанова Олена Петрівна**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця, Україна  
ORCID: 0000-0001-5552-9356  
olenaop0205@ukr.net

**Голубенко Тетяна Леонідівна**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця, Україна  
ORCID: 0000-0003-1427-3950  
aponas-504@ukr.net

**Берник Ірина Миколаївна**

доктор технічних наук, доцент  
Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця, Україна  
ORCID: 0000-0002-1367-3058  
iryna\_bernyk@ukr.net

**Новгородська Надія Володимирівна**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця, Україна  
ORCID: 0000-0002-7497-0435  
super-nadia1971n@ukr.net

**Соломон Алла Миколаївна**

кандидат технічних наук, доцент  
Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця, Україна  
ORCID: 0000-0003-2982-302X  
soloalla78@ukr.net

*Для споживачів хімічний склад яловичини відіграє ключову роль серед показників якості і дослідження факторів, що можуть вплинути на його компоненти, стає невід'ємною частиною в галузі. Для виробництва продуктів м'ясного харчування дітей найбільше відповідає м'ясо молодняку великої рогатої худоби, оскільки одним з основних компонентів дитячого харчування є білки тваринного походження. Виявлено, що телятина, отримана від молодняку різної породної приналежності в екологічно чистих зонах, відрізняється високою біологічною цінністю, відповідає показникам безпеки, що пред'являються до м'ясної сировини для виробництва продуктів дитячого харчування. Метою дослідження було визначити вплив породного походження молодняку великої рогатої худоби за різних технологічних умов утримання (за технологією м'ясного та молочного скотарства) на амінокислотний склад телятини. Для дослідження використовувалися зразки телятини, отриманих від телят абердин-ангуської, шаролезької та чорно-рябої порід у 6-7-місячному віці. У телятині бичків чорно-рябої породи, яких вирощували за традиційною технологією молочного скотарства, на 2,9% більше незамінних амінокислот, ніж у помісних абердин-ангусів. Телятина шаролезької породи, коли вирощували телят за технологією м'ясного скотарства, мала на 10,9% більше незамінних амінокислот. М'ясо бичків чорно-рябої породи, вирощених за технологією «корова-теля», мало більше на 5,7% амінокислот. Перевага за амінокислотним складом в 100 г білка телятини була на користь помісних бичків абердин-ангус х чорно-ряба. Лімітуючими амінокислотами виявилися метіонін + цистин і лише фенілаланін + тирозин у білку м'яса бичків шаролезької породи. У м'ясі піддослідних тварин вміст радіонуклідів цезію-137 і стронцію-90 було значно нижчим за допустимі рівні.*

**Ключові слова:** порода, телятина, амінокислоти, білок, амінокислотний скор, радіонукліди, технологія утримання.

DOI <https://doi.org/10.32782/bsnau.lvst.2023.3.8>

**Вступ.** Продовольча безпека країни є головною умовою збереження незалежності держави, а також чинником підтримки кон'юнктури національних і регіональних продуктових ринків, які забезпечують достатній рівень

збалансованого харчування населення. Протягом останніх десятиліть споживання яловичини зростає в усьому світі, забезпечуючи раціон людини важливими поживними речовинами, серед яких незамінні амінокислоти,

вітаміни і мінеральні речовини. Ефективно організоване харчування передбачає не лише забезпечення організму достатньою кількістю поживних речовин, але й забезпечення відповідного складу цих речовин, який відповідає фізіологічним потребам ростучому організму дитини (Ніценко, 2013). Для споживачів хімічний склад яловичини є одним із найважливіших атрибутів якості, тому вивчення факторів, які можуть вплинути на його склад, є головним для галузі.

Успіх у виробництві яловичини залежить від ряду факторів, серед яких вплив генетичних факторів. Системи виробництва яловичини, в яких використовуються м'ясні і молочні породи, повинні бути направлені на відповідні генотипи та високу продуктивність тварин, а також на отримання продукції високої якості (Nian et al., 2018). Яловичина є високоякісним джерелом білка і попит на нього зростає у світі. Білки мають особливе значення для дітей. Це основний пластичний матеріал, необхідний для формування клітин тканин і органів, функціонування ферментних систем, гормонів (Lee et al., 2020, 2021). Білки також виконують в організмі транспортну та захисну функції (Гришина, 2011). Білкова недостатність становить особливу небезпеку ростучому організму, адже при цьому можуть розвинути недокрів'я, рахіт, підвищується частота інфекційних захворювань. Білки м'язової тканини тварин є повноцінними, оскільки містять у своєму складі вісім незамінних амінокислот. Порівняно з рослинними білками білки тваринного походження характеризуються вищою засвоюваністю, що пояснюється подібністю будови та складу білків м'язової тканини тварин та людини (Гришина, 2011). Слід зазначити, що в ранньому віці незамінними є не вісім, а дев'ять амінокислот, до них належить і гістидин, а для новонароджених дітей необхідна ще одна 10 амінокислота – аргінін (Бабієнко, Ватан, 2021). Лізин, триптофан, аргінін мають виражені ростові властивості. Лейцин, ізолейцин та фенілаланін відіграють важливу роль у білковому обміні та синтезі білків. Метіонін бере участь у ліпідному обміні і особливо необхідний для ростучого організму (Karaç, Grayson, 2014). Необхідно знати пропорцію харчових амінокислот, які є біодоступними або метаболічно доступними організму для синтезу білка після травлення та всмоктування (Elango et al., 2009). М'ясо є джерелом високоякісного білка, що містить усі незамінні амінокислоти, а також мікроелементи, такі як вітаміни та мінерали, необхідні людині (Lee et al., 2019). Як стверджують Штонда та ін. (2021) найбільше вимогам ринку відповідає яловичина м'ясних порід. Тому для задоволення потреб споживачів у високоякісній яловичині з високою харчовою цінністю, необхідно поглиблено вивчити її залежність від генотипу тварин.

У роботі за **мету** було поставлено дослідити амінокислотний склад телятини для дитячого харчування залежно від породи та технологічних умов утримання.

**Матеріали і методи** Для дослідження використовувалися телята абердин-ангуської, шаролезької та чорно-рябої порід від народження до 6-7-місячного віку, що вирощувалися за різними технологіями. Поживність та склад раціонів для тварин були ідентичними. У пер-

шому досліді вирощували телят чорно-рябої породи та помісі абердин-ангус х чорно-рябої за технологією молочного скотарства. У другому досліді – молодняк шаролезької породи та абердин-ангус х чорно-рябої помісі вирощували за технологією м'ясного скотарства (система «корова-теля»). У третьому досліді – дві групи бичків чорно-рябої породи вирощувалися за різними технологічними системами: молочного скотарства та по системі «корова-теля».

Амінокислотний склад телятини визначали «Методом визначення амінокислот у продуктах харчування» за допомогою високоефективної рідинної хроматографії.

**Результати.** За результатами проведених досліджень виявлені відмінності як по загальній кількості незамінних амінокислот, так і по кожній амінокислоті. У таблиці 1 наведено дані щодо вмісту незамінних амінокислот у телятині досліджуваних зразків залежно від породної приналежності та технології вирощування молодняка.

У телятині бичків чорно-рябої породи та абердин-ангус х чорно-рябих помісей, яких вирощували за традиційною технологією молочного скотарства, значних відмінностей за кожною амінокислотою окремо не спостерігалось, хоча за сумою різниця склала 2,9% на користь чорно-рябої породи.

Аналізуючи отримані дані у зразках м'яса молодняка, яких вирощували за технологією м'ясного скотарства, виявлено вищий вміст таких амінокислот як метіонін+цистин і триптофан у помісних бичків абердин-ангус х чорно-рябої на 27% ( $P<0,001$ ) і 3,6% проти чистопородних шаролезької породи відповідно. За кількістю інших амінокислот перевага була у телятині, отриманій від бичків шаролезької породи. Зокрема, виявлено більший вміст валіну – на 7,4% г, ізолейцину – на 45,3% ( $P<0,001$ ), лейцину – на 15,2% ( $P<0,001$ ), лізину – на 7,8% г, треоніну та фенілаланіну+тирозину – на 6,4% г ( $P<0,05$ ) та 7,5% ( $P<0,01$ ) відповідно. Телятина шаролезької породи мала вищий загальний вміст незамінних амінокислот на 10,9%.

Вирощування бичків чорно-рябої породи за різними технологіями вплинуло на амінокислотний склад телятини. М'ясо бичків чорно-рябої породи, вирощених за технологією «корова-теля», мало вищий вміст незамінних амінокислот, ніж їх однолітки, що вирощувалися за технологією молочного скотарства. Так, різниця за кількістю валіну становила 5,4%, ізолейцину – на 7,3%, лейцину – на 7,7%, лізину – на 4,6%, метіонін+цистину – на 4,3%, треоніну – на 2,3%, фенілаланіну + тирозину – на 7,3%. За сумою незамінних амінокислот перевага на користь бичків по системі «корова-теля» склала 5,7%. Проте достовірних відмінностей за отриманими показниками не встановлено.

У таблиці 2 наведено дані щодо вмісту незамінних амінокислот у 100 г білка у досліджуваних зразках білка телятини та еталон нутрієнтного складу для дітей.

У першій групі тварин аналіз отриманих даних показав, що незначна перевага за амінокислотним складом в 100 г білка м'язової тканини телятини спостерігалася на користь помісних бичків абердин-ангус х чорно-ряба. Так, перевага становила за кількістю лейцину – на 1,0%

Вміст незамінних амінокислот в телятині молодняка різних генотипів, що вирощувалися за різними технологіями, г/100 г мяса

Амінокислота	Вирощування за технологією					
	молочного скотарства		м'ясного скотарства		молочного скотарства по системі «корова-теля»	
	порода і породність					
	чорно-ряба	абердин-ангус х чорно-ряба	абердин-ангус х чорно-ряба	шаролезька	чорно-ряба	чорно-ряба (система «корова-теля»)
Валін	0,93± 0,01	<b>0,89±</b> 0,06	1,21± 0,03	1,30± 0,03	0,93± 0,01	<b>0,98±</b> 0,03
Ізолейцин	0,96± 0,02	<b>0,92±</b> 0,01	1,28± 0,03	1,86± 0,05***	0,96± 0,02	<b>1,03±</b> 0,03
Лейцин	1,56± 0,02	<b>1,54±</b> 0,01	1,58± 0,04	1,82± 0,04***	1,56± 0,02	<b>1,68±</b> 0,05
Лізин	1,76± 0,03	<b>1,71±</b> 0,01	1,79± 0,05	1,93± 0,05	1,76± 0,03	<b>1,84±</b> 0,04
Метіонін +цистин	0,47± 0,02	<b>0,44±</b> 0,01	0,94± 0,02	0,74± 0,02***	0,47± 0,02	<b>0,49±</b> 0,02
Треонін	0,89± 0,01	<b>0,86±</b> 0,01	0,93± 0,01	0,99± 0,02*	0,89± 0,01	0,91± 0,01
Триптофан	-	-	0,29± 0,01	0,28± 0,01	-	-
Фенілаланін +тирозин	0,83± 0,02	<b>0,83±</b> 0,01	0,67± 0,01	0,72± 0,01**	0,83± 0,02	0,89± 0,04
Сума незамінних амінокислот	7,40	<b>7,19</b>	8,69	9,64	7,40	7,82

Таблиця 2

Вміст незамінних амінокислот у білку м'яса телят різних генотипів, г/100 г білка

Амінокислота	Еталон нутрієнтного складу для дітей г/100г білка	Вирощування за технологією					
		молочного скотарства		м'ясного скотарства		молочного скотарства по системі «корова-теля»	
		порода і породність					
		чорно-ряба	абердин-ангус х чорно-ряба (n=6)	абердин-ангус х чорно-ряба	шаролезька	чорно-ряба	чорно-ряба (система «корова-теля»)
Валін	4,2	4,87	<b>4,76</b>	<b>6,44</b>	5,94	4,87	<b>5,83</b>
Ізолейцин	4,1	5,03	<b>4,92</b>	<b>6,81</b>	8,49	5,03	<b>6,13</b>
Лейцин	6,8	8,17	<b>8,24</b>	<b>8,40</b>	8,31	8,17	<b>10,00</b>
Лізин	4,8	9,21	<b>9,14</b>	<b>9,52</b>	8,81	9,21	<b>10,95</b>
Метіонін +цистин	3,5	2,46	<b>2,35</b>	<b>2,92</b>	3,38	2,46	<b>2,92</b>
Треонін	2,7	4,66	4,60	4,95	4,52	4,66	5,42
Триптофан	1,0	-	-	1,54	1,28	-	-
Фенілаланін +тирозин	4,1	4,35	4,44	3,56	3,29	4,35	5,30
Сума незамінних амінокислот		38,75	<b>38,45</b>	44,14	44,02	38,75	46,55



і фенілаланіну + тирозину – на 2,1%. Вміст інших амінокислот у досліджуваних зразках м'язової тканини (в 100 г білка) був вищим у бичків чорно-рябої породи. Так, більше було валіну – на 2,3%, ізолейцину – на 2,2%, лізину – на 0,8%, метіоніну+цистину – на 4,7%, треоніну – на 1,3%.

У другій групі вміст ізолейцину і метіонін+цистину вищий у 100 г білка м'язової тканини телятини шаролезької породи порівняно з групою тварин абердин-ангус х чорно-ряба на 24,7% та 15,8% відповідно. За кількістю інших амінокислот перевага була за помісними бичками, зокрема, за вмістом валіну – на 25,5%, лейцину – на 1,1%, лізину – на 8,1%, треоніну – на 9,5%, триптофану – на 20,3% та фенілаланіну+тирозину – 8,2%.

У третій групі за всіма показниками перевага була у групі бичків чорно-рябої породи, вирощених за системою «корова-теля». Зокрема, більше було у 100 г білка м'язової тканини валіну – на 19,8%, ізолейцину – на 21,9%, лейцину – на 22,4%, лізину – на 19,0%, метіонін+цистину – на 18,7%, треоніну – на 16,3% та фенілаланіну+тирозину – на 21,8%.

За даними вмісту незамінних амінокислот у білку м'язової тканини визначали амінокислотний скор з метою оцінки біологічної цінності м'яса. Основним показником біологічної цінності білка вважається амінокислотний скор, який показує відношення вмісту незамінної амінокислоти в досліджуваному білку до її кількості в ідеальному білку. У досліді визначали амінокислотний скор у досліджуваних зразках білка порівняно з еталоном нутрієнтного складу для дітей (табл. 3).

У першій групі лімітуючими амінокислотами виявилися метіонін + цистин з показником амінокислотного

скора 67,1% у білку м'яса помісних телят абердин-ангус х чорно-рябі і 70,3% у м'ясі бичків чорно-рябої породи. У другій групі лімітуючими амінокислотами були фенілаланін + тирозин з показником амінокислотного скор 80,2% у білку м'яса бичків шаролезької породи і метіонін + цистин (86,8%) у абердин-ангуських помісей. У третій групі, як і в першій, лімітуючими амінокислотами були метіонін+цистин зі значенням амінокислотного скор 70,3% у бичків чорно-рябої породи, вирощених за технологією молочного скотарства, і 83,4% у м'ясі бичків, вирощених у системі «корова-теля». За рештою амінокислот скор становить понад 100%, що свідчить про високу біологічну цінність телятини від молодняку всіх генотипів.

У таблиці 4 наведено дані, що показують, наскільки вміст білка в цілому та кожної амінокислоти окремо в 100 г м'язової тканини бичків досліджуваних груп задовольняє потреби організму людини. Отримані дані свідчать, що середньодобова потреба людини у білках тваринного походження за споживання 100 г м'яса досліджуваних тварин покривається більш як на 1/3.

У першій групі рівень відповідності нормам збалансованого харчування становить 37,4-38,2%. У даній групі більш ніж на 20% задовольняється потреба людського організму в таких незамінних амінокислотах, як валін, ізолейцин, фенілаланін+тирозин та більш ніж на 30% – у лейцині, лізині, треоніні.

Телятина, отримана від шаролезького молодняку, у цьому відношенні відрізняється вищими показниками. Ступінь її відповідності нормам збалансованого харчування становить 43,8% проти 37,6% у бичків абердин-ангус х чорно-рябих помісей.

Таблиця 3

**Біологічна цінність білка м'язової тканини телят різних генотипів, амінокислотний скор, %**

Амінокислота	Вирощування за технологією					
	молочного скотарства		м'ясного скотарства		молочного скотарства по системі «корова-теля»	
	порода і породність					
	чорно-ряба	абердин-ангус х чорно-ряба	абердин-ангус х чорно-ряба	шаролезька	чорно-ряба	чорно-ряба (система «корова-теля»)
Валін	115,9	<b>113,3</b>	<b>153,3</b>	141,4	115,9	<b>138,8</b>
Ізолейцин	122,7	<b>120,0</b>	<b>166,1</b>	207,1	122,7	<b>149,5</b>
Лейцин	120,1	<b>121,2</b>	<b>123,5</b>	122,2	120,1	<b>147,1</b>
Лізин	191,9	<b>190,4</b>	<b>198,3</b>	183,5	191,9	<b>228,1</b>
Метіонін +цистин	70,3	<b>67,1</b>	<b>83,4</b>	96,6	70,3	<b>83,4</b>
Треонін	172,6	170,4	183,3	167,4	172,6	200,7
Триптофан	-	-	154,0	128,0	-	-
Фенілаланін +тирозин	106,1	108,3	86,8	80,2	106,1	129,3
Лімітуюча амінокислота, скор, %	метіонін+цистин, 70,3	метіонін+цистин, 67,1	метіонін+цистин, 86,8	фенілаланін + тирозин, 80,2	метіонін+цистин, 70,3	метіонін+цистин 83,4

Ступінь відповідності кількості незамінних амінокислот м'язової тканини бичків різних генотипів до норм збалансованого харчування, (%) 100 г м'яса

Амінокислота	Середньодобова потреба, г	Вирощування молодняка за технологією					
		молочного скотарства		м'ясного скотарства		молочного скотарства по системі «корова-теля»	
		порода і породність					
		чорно-ряба	абердин-ангус х чорно-ряба	абердин-ангус х чорно-ряба	шаролезька	чорно-ряба	чорно-ряба (система «корова-теля»)
Білки тваринного походження	50	38,2	37,4	37,6	43,8	38,2	33,6
Незамінні амінокислоти:							
Валін	4,0	23,25	<b>22,25</b>	30,25	32,50	23,25	<b>24,50</b>
Ізолейцин	3,5	27,43	<b>26,29</b>	36,57	53,14	27,43	<b>29,43</b>
Лейцин	5,0	31,20	<b>30,8</b>	31,60	36,40	31,20	<b>33,60</b>
Лізин	4,0	44,00	<b>42,75</b>	44,75	48,25	44,00	<b>46,00</b>
Метіонін +цистин	3,0	15,67	<b>14,67</b>	31,33	24,67	15,67	<b>16,33</b>
Треонін	2,5	35,60	<b>34,40</b>	37,20	39,60	35,60	36,40
Триптофан	1,0	-	-	29,00	28,00	-	-
Фенілаланін +тирозин	3,0	27,67	<b>27,67</b>	22,33	24,00	27,67	29,67

Телятина, отримана від шаролезьких бичків, відрізнялася також більш високим вмістом окремих амінокислот: по валіну – на 2,25%, ізолейцину – на 16,57%, лейцину – на 4,8%, лізину – на 3,5% та фенілаланіну+тирозинову – на 1,67%, у той час як за кількістю метіоніну+цистину та триптофану перевага була на за помісними абердин-ангуськими бичками – на 6,66 та 1,0% відповідно.

У третій групі перевага за амінокислотним складом телятини була за бичками, що вирощувалися за технологією м'ясного скотарства: по валіну – на 1,25%, ізолей-

цину – на 2,0%, лейцину – на 2,4%, лізину – на 2,0%, метіоніну+ цистину – на 0,66% та фенілаланіну+тирозинову – на 2,0%.

Аналіз отриманих результатів свідчить про те, що в м'ясі піддослідних тварин вміст радіонуклідів цезію-137 і стронцію-90 було значно нижчим за допустимі рівні (табл. 5).

Вміст цезію-137 у телятині була в межах 28-32 Бк/кг проти допустимого рівня 200 Бк/кг. Найменший вміст радіоцезію у м'ясі шаролезьких бичків (28 Бк/кг). Концен-

Таблиця 5

## Показники безпеки м'яса телят різного генотипу

Показник	Вирощування бичків за технологією						Допустимі рівні
	молочного скотарства		м'ясного скотарства		молочного скотарства по системі «корова-теля»		
	порода і породність						
	чорно-ряба	абердин-ангус х чорно-ряба (n=6)	абердин-ангус х чорно-ряба	шаролезька	чорно-ряба	чорно-ряба (система «корова-теля»)	
Вміст Cs <sup>137</sup> , Бк/кг	32	31	28	30	32	30	200
Вміст Sr <sup>90</sup> , Бк/кг	0,37	0,30	0,29	0,32	0,37	0,33	20

трація стронцію-90 у м'ясі бичків різного генотипу становила 0,29-0,37 Бк/кг проти допустимого рівня 20 Бк/кг. Телятина помісних бичків абердин-ангус х чорно-ряба, що вирощувалися за технологією м'ясного скотарства, мала найменший вміст стронцію-90, а найвищий – у тварин чорно-рябої породи (0,33-0,37 Бк/кг).

Отже, контрольні та дослідні зразки відповідають показникам безпеки, що висуваються до м'ясної сировини для виробництва продуктів дитячого харчування.

**Обговорення.** Поглиблені дослідження характеристик якості м'яса можуть дати нові дані для покращення розведення тварин. Породи є одним з основних факторів, що впливають на масу туші та кількість м'яса, що відіграє важливу роль у тваринництві (Іванченко та ін., 2009; Козирь, 2015; Угнівенко та ін., 2021). Тушки бичків мають вищу мрамуровість і якість туші, телиці – більшу площу поперекових м'язів на 100 кг ваги туші (Bidner et al., 2009). Мрамуровість яловичини також залежить від віку забою тварин та особливостей їх росту (Ugnivenko et al., 2020). Кліматичні умови протягом періоду вирощування бугайців впливають не тільки на кінцеву продуктивність відгодівлі, але й також на склад туші (Gatson et al., 2018). Кінцевою метою вирощування великої рогатої худоби м'ясного напрямку є отримання м'ясної продукції, що задовольняє потреби споживачів. Певні процедури управління технологічного процесу, загальний стан здоров'я тварин, порода і певні інгредієнти корму впливають на загальну якість яловичини, яка надається споживачеві (Schmidt, Olson, 2007). У проведених досліджень прослідковується залежність кількості незамінних амінокислот від породи молодняку великої рогатої худоби та технології вирощування тварин. Кращі показники за вмістом незамінних амінокислот отримано у шаролезької породи та абердин-ангуських помісей, вирощених за технологією м'ясного скотарства.

Вміст білків у м'ясі не може повністю відображати його якість, оскільки окремі білки м'яса мають різну біологічну цінність, як вказано в дослідженнях (Mazurenko, 2008; Jancheva et al., 2009). При оцінці харчової цінності м'яса важливо розуміти якісний склад його білків, що частково розглянуто в роботах деяких науковців. Перевага за амінокислотним складом в 100 г білка телятини була на користь помісних бичків абердин-ангус х чорно-ряба, вирощених за технологією м'ясного скотарства «корова-теля». При оцінці харчової цінності білкового продукту велике значення має ступінь відповідності фактичної кількості амінокислот у продукті до середньодобової потреби організму людини.

Збалансований склад незамінних амінокислот робить м'ясо придатним для вживання в їжу; тому поживна якість м'яса стає все більш важливою для харчової промисловості в цілому (Вах, Sayd et al., 2013). Крім того, м'ясні білки мають високу засвоюваність (Sayd та ін., 2016; Lee та ін., 2020). Встановлені нами дані щодо впливу породи на продуктивність тварин підтверджують у дослідженнях інших науковців (Evers et al., 2023). Лімітуючими амінокислотами у зразках телятини тварин виявилися метіо-

нін + цистин і лише фенілаланін + тирозин у білку м'яса бичків шаролезької породи.

Амінокислоти є ключовими компонентами харчування людини, як у складі білкової дієти, так і в якості добавок до окремих продуктів (Kagau). Тому необхідно знати пропорцію амінокислот, які є біодоступними або метаболічно доступними організму для синтезу білка після травлення та всмоктування (Elango et al., 2009). Телятина, отримана від шаролезького молодняку, мала вищий ступінь відповідності нормам збалансованого харчування (43,8%) проти 37,6% у помісних бичків абердин-ангус х чорно-рябих помісей, що вирощувалися за технологією м'ясного скотарства.

Безпека харчових продуктів завжди є головною глобальною економічною та життєвою проблемою для підприємства та людей (Димань, Мазур, 2011). З моменту вступу України до СОТ, що сприяло розширенню міжнародних ринкових зв'язків, особливо актуальним стало питання контролю якості та безпеки харчових продуктів. Одним з ключових показників цього контролю є визначення кількості токсичних елементів, вміст яких у харчових продуктах не повинен перевищувати встановлені норми. Суворі регламентації показників безпеки продуктів харчування для дітей має першорядне значення, оскільки організм дитини чутливий до негативних впливів різних факторів (Півень, 2015). При виборі сировини для дитячого харчування важливе значення має його безпека. Екологічна чистота продуктів дитячого харчування – один із основних факторів, що визначають здоров'я дитини. Забезпечення дітей екологічно чистими продуктами високої харчової цінності потребує створення сировинних зон (Кіт, Дмитраш, 2013). Сировинна зона підприємств із вироблення продуктів дитячого харчування формується на основі комплексного обстеження не тільки ґрунтів та кормів, але й також тварин на вміст шкідливих речовин з урахуванням ветеринарного благополуччя регіону. У зв'язку з цим були проведені дослідження щодо вмісту радіоактивних елементів у м'ясі телят різного генотипу. У м'ясі піддослідних тварин вміст радіонуклідів цезію-137 і стронцію-90 був значно нижчим за допустимі рівні.

Отже, телятина, отримана від молодняку різної породної приналежності в екологічно чистих зонах, відрізняється високою біологічною цінністю, відповідає показникам безпеки, що пред'являються до м'ясної сировини для виробництва продуктів дитячого харчування.

**Висновки.** Встановлено, що за амінокислотним складом м'ясо бичків шаролезької породи біологічно більш повноцінно в порівнянні з помісними абердин-ангусами х чорно-ряба за вмістом валіну – на 7,4%, ізолейцину – на 45,3% ( $P < 0,001$ ), лейцину – на 15,2% ( $P < 0,001$ ), лізину – на 7,8%, треоніну та фенілаланіну+тирозину – на 6,5% ( $P < 0,05$ ) та 0,05 г або 7,5% ( $P < 0,01$ ) відповідно. Амінокислотний скор лімітований за сумою амінокислот фенілаланін+тирозин (80,2%) у шаролезьких, метіонін+цистин – 70,3-83,4% в чорно-рябих та помісних абердин-ангусів – 67,1-86,8%, по всіх інших амінокислотах амінокислотний скор був понад 100%, що свідчить про високу біологічну та харчову цінність телятини.



### Бібліографічні посилання:

1. Babienko, V.V., Vatan, M.M. (2021). Arginin u kharchuvanni ditei ta pidlitkiv: dosvid rehionalnoi prohramy sanitarno-hihienichnoho monitoryngu [Arginine in nutrition of children and adolescents: experience of the regional program of sanitary and hygienic monitoring]. *Visnyk sotsialnoi hihieny ta orhanizatsii okhorony zdorovia Ukrainy*, 4, 58–62. DOI: <https://doi.org/10.11603/1681-2786.2021.4.12857>. (in Ukrainian)
2. Bax, M.-L., Buffière, C., Hafnaoui, N., Gaudichon, C., Savary-Auzeloux, I., Dardevet, D., Santé-Lhoutellier, V., Rémond, D. (2013). Effects of meat cooking, and of ingested amount, on protein digestion speed and entry of residual proteins into the colon: a study in minipigs. *PLoS One*, 8(4), e61252. DOI: 10.1371/journal.pone.0061252
3. Bidner, T.D., Humes, P.E., Wyatt, W.E., Franke, D.E., Persica, M.A., Gentry, G.T., Blouin, D.C. (2009). Influence of Angus and Belgian Blue bulls mated to Hereford x Brahman cows on growth, carcass traits, and longissimus steak shear force. *Journal of Animal Science*. 87(3), 1167-73. DOI: 10.2527/jas.2008-1359
4. Dyman, T.M., Mazur, T.H. (2011). Bezpeka prodovolchoi syrovyny i kharchovykh produktiv [Safety of food raw materials and food products]. Kyiv: Akademiia. (in Ukrainian)
5. Elango, R., Ball, R.O., Pencharz, P.B. (2009). Amino acid requirements in humans: with a special emphasis on the metabolic availability of amino acids. *Amino Acids*, 37(1), 19-27. DOI: 10.1007/s00726-009-0234-y
6. Gatson, G.A., Gunn, P.J., Busby, W.D., Wiegand, B.R., Ley, B.L.V., Meyer, A.M. (2018). Effects of dry or wet conditions during the preweaning phase on subsequent feedlot performance and carcass composition of beef cattle. *Translational Animal Science*, 3(1), 247-255. DOI: 10.1093/tas/txy095
7. Hryshyna, E.O. (2011). Bilky ta yikh rol v orhanizmi [Proteins and their role in the body]. *Naukovi zapysky KNTU*, 11, 3, 237-239. (in Ukrainian)
8. Iancheva, M.O., Peshuk, L.V., Dromenko, O.B. (2009). Fyzyko-khimichni ta biokhimichni osnovy tekhnolohii miasa ta miasoproduktiv [Physico-chemical and biochemical bases of technology of meat and meat products]. K.: Tsentri uchbovoi literatury. (in Ukrainian)
9. Karau, A., Grayson, I. (2014). Amino acids in human and animal nutrition. *Biotechnology of Food and Feed Additives*, 143, 189–228. DOI: 10.1007/10\_2014\_269
10. Kit A.B., Dmytrash T.O. (2013). Kontrol yakosti ta bezpeka produktiv dytiachoho kharchuvannia ta prodovolchoi syrovyny v Ukraini [Quality control and safety of baby food products and food raw materials in Ukraine]. *Zbirnyk prats Pershoi mizhnarodnoi spetsializovanoi naukovo-praktychnoi konferentsii «Dytiache kharchuvannia: perspektyvy rozvytku ta innovatsiini tekhnolohii» v ramkakh XVII Mizhnarodnoho Forumu tovariv i posluh dlia ditei «VAVU EKURO»*, 158-160. (in Ukrainian)
11. Kozyr, V.S. (2015). Porivnialna otsinka yakosti yalovychnykh riznykh porid khudoby [Comparative assessment of beef quality of different cattle breeds]. *Tavriiskyi naukovi visnyk*, 91, 117-122. (in Ukrainian)
12. Lee, S., Choi, Y.-S., Jo, K., Yong, H.I., Jeong, H.G., Jung, S. (2021). Improvement of meat protein digestibility in infants and the elderly. *Food Chemistry*, 356, 129707. DOI: 10.1016/j.foodchem.2021.129707
13. Lee, S., Jo, K., Lee, H.J., Jo, Ch., Yong, H. In., Choi, Y.-S., Jung, S. (2020). Increased protein digestibility of beef with aging in an infant in vitro digestion model. *Meat Science*, 169, 108210. DOI: 10.1016/j.meatsci.2020.108210.
14. Mazurenko, O.V. (2008). Prodovolcha bezpeka ta potochna sytuatsiia z pozytsii vyrobnytstva ta spozhyvannia miasa [Food security and the current situation in terms of meat production and consumption]. *Visnyk Umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva*, 70, 105–111. (in Ukrainian)
15. Nian, Y., Allen, P., Prendiville, R., Kerry, J.P. (2018). Physico-chemical and sensory characteristics of young dairy bull beef derived from two breed types across five production systems employing two first season feeding regimes. *Journal of Agricultural Science and Food Technology*, 98(5), 1914-1926. DOI: 10.1002/jsfa.8674. Epub 2017 Oct 25.
16. Piven, N.V. (2015). Stan ta problemy vykonannia derzhavnoi prohramy shchodo orhanizovanoho kharchuvannia ditei na radioaktyvno zabrudnenykh terytoriakh Ukrainy [The state and problems of the implementation of the state program on the organized nutrition of children in the radioactively contaminated territories of Ukraine]. *Dovkillia ta zdorovia*, 3, 56–60. (in Ukrainian)
17. Sayd, T., Chambon, C., Santé-Lhoutellier, V. (2016). Quantification of peptides released during in vitro digestion of cooked meat. *Food Chemistry*, 197 Pt B, 1311-23. DOI: 10.1016/j.foodchem.2015.11.020
18. Schmidt, T.B., Olson, K.C. (2007). The effects of nutritional management on carcass merit of beef cattle and on sensory properties of beef. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 23 (1), 151-63. DOI: 10.1016/j.cvfa.2006.11.004
19. Ugnivenko, A.M., Kos, N.V., Antoniuk, T.A., Zhukorskiy, O.M., Kruk, O.P. (2020). Marmurovist m. Longissimus dorsi velykoi rohatoi khudoby [Marbling m. Longissimus dorsi of cattle]. *Naukovi zhurnal «Tvarynystvo ta tekhnolohii kharchovykh produktiv»*, 11 (3), 92-102. DOI: 10.31548/animal2020.03.092 (in Ukrainian)
20. Ugnivenko, A., Slobodyanyuk, N., Shtonda, O., Antoniuk, T., Pylypchuk, O., Kruk, O., & Karpovskiy, V. (2021). Vplyv osoblyvostei vahovoho rostu, viku ta napriamku produktyvnosti porody na pokaznyky yakosti yalovychnykh [The influence of features of weight growth, age and direction of productivity of the breed on beef quality indicators]. *Food Science and Technology*, 15(1). DOI: 10.15673/fst.v15i1.1963. (in Ukrainian)
21. Waksmanska, W., Bobinski, R., Ilczak, T., Pielesz, A.J. (2023). Essential Amino Acids in the Diet of Children and Adolescents. *Nutritional Science and Vitaminology (Tokyo)*, 69 (3), 190-196. DOI: 10.3177/jnsv.69.190.

**Razanova O. P.**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Vinnytsia National Agrarian University, Vinnytsia, Ukraine

**Holubenko T. L.**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Vinnytsia National Agrarian University, Vinnytsia, Ukraine

**Bernyk I. M.**, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Vinnytsia National Agrarian University, Vinnytsia, Ukraine

**Novgorodska N. M.**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Vinnytsia National Agrarian University, Vinnytsia, Ukraine

**Solomon A. M.**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Vinnytsia National Agrarian University, Vinnytsia, Ukraine

**Biological value of veal obtained from bulls of different breed origin and grown using dairy and meat breeding technology**

For consumers, the chemical composition of beef plays a key role among quality indicators, and the study of factors that can affect its components is becoming an integral part of the industry. For the production of meat products for children's nutrition, the meat of young cattle is most suitable, since one of the main components of children's nutrition are proteins of animal origin. It was found that the veal obtained from young animals of different breeds in ecologically clean zones has a high biological value and meets the safety indicators for meat raw materials for the production of baby food products. The aim of the study was to determine the influence of the breed origin of young cattle under different technological conditions of keeping (by meat and dairy farming technology) on the amino acid composition of veal. Veal samples obtained from Aberdeen-Angus, Charolais and Black-spotted calves at the age of 6-7 months were used for the study. In the veal of bulls of the black and spotted breed, which were raised according to the traditional technology of dairy farming, there are 2.9% more essential amino acids than in cross-breed Aberdeen Angus. The veal of the Charolais breed, when the calves were raised according to the technology of meat cattle breeding, had 10.9% more essential amino acids. The meat of bulls of the black and spotted breed, grown according to the "cow-calf" technology, had 5.7% more amino acids. The advantage of the amino acid composition of 100 g of veal protein was in favor of crossbred Aberdeen-Angus x Black-speckled steers. The limiting amino acids were found to be methionine + cystine and only phenylalanine + tyrosine in the protein of Charolais bulls. The content of radionuclides cesium-137 and strontium-90 in the meat of experimental animals was significantly lower than the permissible levels.

**Key words:** breed, veal, amino acid composition, protein, skin, radionuclides, keeping technology.