

ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ КОЗЛЯТИНИ ЗА РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗАБОЮ

Назаренко Світлана Миколаївна

кандидат ветеринарних наук, доцент

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

ORCID: 0000-0001-6733-8565

nazarenko.sveta2014@gmail.com

Для нашої держави, як загалом і будь-якої країни світу, пріоритетним сегментом є забезпечення здоров'я населення, а поширення на вітчизняному ринку якісних продуктів харчування в цій системі є одним із найважливіших важелів, що підтримує працездатність, творчий потенціал, хороши фізичний стан людини. У зв'язку із зазначеним, та враховуючи низьку ресурсозатратність для розведення таких тварин, можна сміливо зазначити, що в майбутньому саме вказаний вид тваринництва буде домінуючим з – поміж інших, наразі відомих науці. Козівництво в змозі забезпечувати промисловість такою важливою сировиною як молоко, сир і м'ясо. Проте, в умовах незначного дослідження даної тематики важливо встановити причино-наслідковий зв'язок між умовами розведення кіз та впливом відповідних факторів на кінцевий продукт.

З метою встановлення якості і безпеки продукції тваринного походження застосовували стандартизовані методи дослідження, що використовуються під час ветеринарно-санітарного інспектування: органолептичні, бактеріологічні, біохімічні, фізико-хімічні.

В цілому за органолептичними показниками має переваги зааненська порода. У результаті проведених досліджень встановлено, що рН знаходилося в межах норми і не було різких відмінностей у пробах м'яса обох груп. При визначенні бензидинової проби, спрямованої на виявлення активності ферменту (пероксидази), який міститься в тканинах тварини і руйнує перекисні сполуки, що утворюються в процесі метаболізму, реакція у пробах м'яса обох груп була позитивною, витяжка через 0,5–1,5 хвилини набувала синьо-зеленого кольору, який швидко переходив у буро-коричневий, що властиво м'ясу, отриманому від здорової тварини. Вміст аміно-аміачного азоту знаходився в межах 0,56–1,25 мг, що показує кількість вільних нейтральних амінокислот, аміаку та його неорганічних сполук у м'ясі, і вважається характерним показником його свіжості.

Встановлено, що козлятина дослідної та контрольної групи відповідала вимогам, для свіжого доброякісного м'яса. При постановці реакції із міді сульфатом (є також одним з методів визначення свіжості м'яса, що застосовується для виявлення первинних продуктів розпаду білків) встановлено, що у пробах м'яса обох груп виникали реакції, характерні для свіжого м'яса, бульйон після цього був прозорим. Забій тварин із попереднім оглушенням забезпечує кращі органолептичні показники туш кіз в середньому на 0,8 бала, порівняно з забоєм в лежачому положенні. Дослідження фізико-хімічних показників (показник рН, бензидинова проба, визначення аміно-аміачного азоту, реакція із міді сульфатом) та мікроскопічний аналіз мазків-відбитків м'яса козликів альпійської та зааненської породи при забої різними способами не мали вірогідної різниці та відповідали вимогам якісного та безпечно м'яса.

Ключові слова: козлятина, органолептичні показники, технологія забою, нутрування, продуктивність, фізико-хімічні показники.

DOI <https://doi.org/10.32845/bsnau.vet.2022.4.7>

Вступ. Розведення молочних кіз – один із досить поширених видів сільського господарства, що домінує саме в присадибних господарствах (Maslyuk, 2015). За сукупною кількістю забою, козлятина ніколи не була конкурентом свинині, в той час як більшість арабських держав та країн Європейського Союзу апелюють до потреби використання саме цього виду м'яса. З одного боку, це обумовлюється суб'єктивними кулінарними вподобаннями представників того чи іншого народу, але значною мірою, багато чого залежить від харчової та енергетичної цінності козлятини, й сукупного позитивного впливу на організм людини (Hryshchenko & Marchenko, 2016).

Для нашої держави, як загалом і будь-якої країни світу, пріоритетним сегментом є забезпечення здоров'я населення, а поширення на вітчизняному ринку якісних продуктів харчування в цій системі є одним із найважливіших важелів, що підтримує працездатність, творчий потенціал, хороши фізичний стан людини (Teufel, N. et al 1998). У зв'язку із зазначеним, та враховуючи низьку

ресурсозатратність для розведення таких тварин, можна сміливо зазначити, що в майбутньому саме вказаний вид тваринництва буде домінуючим з – поміж інших, наразі відомих науці.

Одним із найбільш вагомим і загальновідомим аргументів на користь нашої думки є і те, що кози володіють високим рівнем адаптивності до різних природних та кліматичних умов. Більше того, вони не примхливі у харчуванні та здатні самостійно знаходити для себе корм. Козівництво в змозі забезпечувати промисловість такою важливою сировиною як молоко, сир і м'ясо (Iommelli et al., 2022). Проте, в умовах незначного дослідження даної тематики важливо встановити причино-наслідковий зв'язок між умовами розведення кіз та впливом відповідних факторів на кінцевий продукт (Ding et al., 2010; Cimmino et al., 2018; Madruga et al., 2004).

Активізація курсу на розведення кіз як окремого виду тваринництва, популяризація вжитку та інтеграції м'яса у раціон, можлива за умов наявності хорошого теорети-

ко-практичного підґрунтя відносно основних технологій, ветеринарно-санітарних вимог, контролю забою та первинної переробки продукції.

Одним із найбільш популярних методів, якими користуються в присадибних господарствах і практикують на виробництві – забій кіз (Man'kovs'kyu et al., 2014; Jones et al., 2021; Kasyanchuk et al., 2007). Для цього процесу застосовують гострий ніж, довжина леза якого становить не менше 25 см, а для знаття шкіри та розподілу туші – не менше 12–15 см. Перший спосіб – це підвішену за задні ноги (на висоті 30 см від землі) тварину вбивають шляхом розрізу горла в нижній його частині та розкриття шийних кровоносних судин. Технологія найбільш ефективна для усунення потенційної можливості контакту крові із шерстю. Після того, як вся кров стекла, відбувається знаття шкіри пластом: роблять продовуватий розріз на шиї позаду голови, посередині і до хвоста. За тим, поперечний розріз вздовж внутрішньої сторони передніх ніг до зап'ясткового суглоба та вздовж внутрішньої сторони задніх ніг до скакального суглоба. Після цього етапу, по кругу вирізають шкіру на передніх та задніх ногах. Передні ноги згідно розрізу біля зап'ясткового суглоба та задні (по лінії надрізу до скакального суглоба) відокремлюють від тулуба. Із грудної частини тіла, черева та ніг шкіру знімають за допомогою ножа, в решту – вручну. Шкірний покрив із підвішеної туші знімають в порядку зверху до низу, недопускаючи при цьому розривів та надрізів.

Якщо тварину забивають у лежачому стані (на боці). Однією рукою (лівою, якщо ніж тримати в правій руці) піднімають голову козлика вгору, відкриваючи горло. Потім швидко і з великою силою перерізають горло зліва направо. Після того як кров повністю стече, потрібно зробити глибокий надріз між потиличним гребенем голови і першим шийним хребцем, відокремити голову, а потім приступити до знаття шкіри.

Для першочергового відокремлення шкіри, можна використовувати й інший метод, що дозволять уникнути подальшої довготривалої роботи по її очищенню від мікрочастинок м'яса і жиру. У цьому випадку, на першому етапі шкіру знімають з чотирьох кутів від центру грудної частини, одночасно очищаючи гострим ножом від м'яса і жиру. Тушу злегка повертають на бік і просувають кут наверх в сторону шиї, потім у кута шкіри, розташованого позаду, видаляють м'ясо, підрізаючи його навколо хребта і до задньої частини тулуба. На другому етапі, звільняють передню ногу і продовжують знімати шкіру навколо хребта, просуваючись до задньої частини тулуба, а за цим проводять аналогічні маніпуляції із задньою ногою. У такий спосіб знімають шкіру з половини туші, а за цим, тушу перевертають на інший бік і повторюють ідентичний процес. Фактично, після цього шкіра утримується на хвості і шиї кози. Підвісивши тушу за задні ноги, тягнуть шкіру з боків назовні, щоб звільнити хвіст, потім – вниз через вуха і відтинають її у черепа. При акуратній роботі, м'яса на шкірі не залишається, але іноді біля заднього проходу залишається жир, який по можливості видаляють. Якщо не планується проводити в найближчий час маніпуляції із шкірою, її натирають з внутріш-

ньої сторони сіллю, починаючи від центру до країв, згинають по центру спини шерстю догори, скачують і прибирають в холодне місце.

Більш гуманним, з практичної точки зору, вважається метод оглушення тварин. Так, в трактуванні регламенту Ради ЄС № 1099/2009 від 24.10.2009 про захист тварин під час забою, під даним поняттям розуміють будь-який процес, що здійснюється ціленаправлено і викликає втрату свідомості, відчуттів в тому числі, будь-який процес, що є наслідком миттєвої смерті. В домашніх умовах його реалізувати цивілізованим методом досить складно, адже єдиний спосіб – нанести удар тяжким предметом по голові кози. На виробництві практикують оглушення за допомогою пневматичного пістолету із ударним стержнем, що висувається (завдає проникаюче або непроникаюче поранення). Для дрібної рогатої худоби це оптимальний варіант, адже дистанція між людиною і твариною досить коротка. Крім того, невелику за розмірами тварину (в тому числі, вівці, свині, молоді телята) легше зафіксувати у потрібному положенні, через те, що вони при звичайних до близького контакту із людиною.

Наразі виділяють три найбільш поширені технології забою: підвішення тварини із подальшим розрізом горла, забій у лежачому положенні шляхом перерізання горла, оглушення тварини із подальшим забоєм.

Останній із перелічених методів вважається найбільш гуманним, адже за правильного підходу – мінімізує страждання тварин, які в тому числі, здатні відображатися на якісних показниках продукції. Важливою умовою є забій тварини не в присутності інших особин, дотримання санітарно-технічних вимог, умов збереження продукту задля недопущення його псування, що можуть супроводжуватися загаром чи гниттям та стають непридатним до переробки і подальшого споживання.

Мета роботи: встановити зв'язок та вплив різних технологій забою на якість козлятини.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження виконувалися на базі Сумського національного аграрного університету факультету ветеринарної медицини кафедри ветсанекспертизи, мікробіології, зоогієни та безпеки і якості продуктів тваринництва та господарствах що спеціалізуються по вирощуванні кіз.

З метою встановлення якості і безпеки продукції тваринного походження застосовували стандартизовані методи дослідження, що використовуються під час ветеринарно-санітарного інспектування: органолептичні, бактеріологічні, біохімічні, фізико-хімічні (Bernuk et al., 2020).

Відбір проб та органолептичну оцінку проводили згідно «Порядку відбору зразків продукції тваринного, рослинного і біотехнологічного походження для проведення досліджень».

Правила передзабійного ветеринарного огляду тварин і ветеринарно-санітарне інспектування м'яса та м'ясних продуктів, затверджені наказом Міністерства аграрної політики України від 07.06.2002 № 28.

Величину рН м'яса визначали потенціометричним методом із використанням рН-метра «SPEAR» згідно з ДСТУ ISO 2917–2001.

Мікроскопічні та біохімічні дослідження (реакція з міді сульфатом) проб козлятини на встановлення ступеня свіжості проводили згідно з ГОСТ 23392–78. Біохімічні та лабораторні дослідження (реакція на пероксидазу, з метою визначення якості м'яса, отриманого від інвазованих тварин проводили згідно з «Правилами передзабійного ветеринарного огляду тварині ветеринарно-санітарної експертизи м'яса та м'ясних продуктів».

Бактеріологічні дослідження проводили згідно з ГОСТ 21237–75, ГОСТ 26669–85 та ДСТУ EN 12824:2004, а також згідно методичних рекомендацій щодо проведення біохімічних та мікробіологічних досліджень м'яса та субпродуктів при визначенні їх ветеринарно-санітарної оцінки.

Статистичну обробку результатів проводили методами математичної статистики, із застосуванням пакетів прикладних програм «Біостатистика для Windows, версія 5,0» та «Microsoft Excel 2010». Для кожного досліджуваного показника визначали середнє арифметичне (M) і стандартну похибку середнього арифметичного (m). Достовірними вважали відмінності з рівнем значимості більше 95% ($p < 0,05$). Ступінь вірогідності оцінювали за критеріями Стьюдента.

Результати. Морфологічний склад туші козлятини характеризується співвідношенням показників її основних частин: м'язів, жирової тканини, кісток. Співвідношення цих основних частин туші зумовлює її харчову цінність. Відповідно, ідентифікація відсоткового показника за масою м'ясопродукту залежить від низки відповідних критеріїв, зокрема статі, породи, віку, виду, умов вирощування та відгодівлі тварин, а також подальших змін, що відбуваються після забою. Суттєвого впливу від обраної технології забою не відчутно, радше мова йде про умови охолодження та утримання продукту.

Процес забою кіз у господарстві поки що носить експериментальний характер. Так як її працівники і власники сповідують проєвропейські стандарти виробництва та керуються досягненнями іноземних колег в даному напрямку, було прийнято рішення розвивати новий сегмент: козину м'ясну продукцію. Припускається, що за умови наявності постійних ринків збуту, це позитивно вплине на основні економічні показники і рентабельність господарства.

Перед забоєм обов'язковий етап – оцінка екстер'єру. Екстер'єр – це зовнішній вигляд тварини, її зовнішні форми в цілому та особливості окремих частин тіла

(статті). Обійтися однією оцінкою тварин за їх зовнішнім виглядом не можна: для більш правильного уявлення про їхню придатність для тії чи іншої мети доводиться звертатися до безпосереднього виміру продуктивності. Огляд та оцінка кіз по екстер'єру та типу статури проводяться на майданчику з твердим покриттям. Тварини оглядаються у положенні стоячи і в русі. Огляд проводиться у напрямку від голови до хвоста. Відповідно, при огляді, фахівці оперують критеріями (особливостями) кіз по породах (табл. 1).

Під час проведення щоденного огляду тварин, вбачаємо загальні несуттєві дефекти, до прикладу, в деяких особин зустрічаються злегка вигнуті колінні суглоби, набряки скакальних суглобів, наявність папілом на дійках або вони направлені в різні боки. В рамках нашого дослідження, за основу ми брали самців, вікового показника до одного року (8–9 місяців). Зокрема, якщо кози на забій, в основному надходять у віці від 2 років і 5 місяців до 3 років і 6 місяців. У господарстві є кози альпійської та зааненської (молочна) порід. Умови вирощування тварин оцінюються як задовільні.

Відповідно, не буде хибним стверджувати, що більш фізично активні тварини мають кращий розвиток внутрішніх органів, а ніж кози, що були малорухливими. За результатами цього блоку дослідження нами було встановлено вагові показники внутрішніх органів кіз, отримані нами після забою різних порід (альпійської та зааненської) (табл. 2).

Шляхом математичних підрахунків встановлено, що загальна маса субпродуктів козлятини альпійської та зааненської порід віком до 1 року не перевищує 5 кілограм.

Органолептичні показники м'ясної продукції є ще одним видом оцінки якості отриманого після забою продукту. Ця методика – одна із найдавніших із переліку тих, що відомі людству. Органолептичний контроль є обов'язковим видом дослідження і в комплексі допомагає надати оцінку якості. Слід зауважити, що результатам таких досліджень властива суб'єктивність, за рахунок чого вони частково поступаються лабораторним дослідженням. Досить часто саме завдяки цьому методу вдається встановити ознаки псування м'ясної продукції, її невідповідність встановленим вимогам, тим самим уникаючи потреби у проведенні лабораторного контролю. Гнильне псування і невластивий запах вже є підставою для направлення козлятини на утилізацію.

Таблиця 1

Загальні вимоги до екстер'єру кіз різних порід

Порода	Частина тіла	Особливості, важливі в ході здійснення оцінки за екстер'єром
Зааненська	голова	профіль прямий або увігнутий. Вуха стоять до верху.
	волосяний покрив	порода біла (допускається світло-кремова). Волоссяний покрив складається з тонкої шерсті без помітного пухового підшерстя. На шкірі морди, вух та вимені допустимі темні пігментні плями
Альпійська	голова	профіль прямий. Вуха стоять до верху
	волосяний покрив	порода може варіювати від світло-коричневої (червоної) до темно-коричневої. Допускається біла передня частина тулуба і чорна задня (і навпаки) з мітками різного кольору або без міток. Допускається темна смуга по лінії спини, а також темніше волосся на лобовій та лицьовій частинах голови. Допускаються білі мітки на боках та голові. Волосся складається з тонкої шерсті без помітного пухового підшерстя.

Таблиця 2

Маса внутрішніх органів

Показник маси у тварин віком 8 міс, кг	Альпійська порода	Зааненська порода
Серце	0,24	0,26
Легені	0,28	0,31
Нирки	0,34	0,37
Печінка	0,65	0,70

На смак козлятина не суттєво відрізняється від баранини або яловичини.

Найкращим за смаковими показниками вважається м'ясо молодих козенят віком від півроку до десяти місяців. Туші більш доросліших особин відрізняються різким смаком і часом – не дуже приємним запахом. Такаситуація є типовою у випадку, якщо козлятина отримана від забою не кастрованих самців. Безпосередньо на запах впливає технологія забою тварини і дотримання всіх вимог. Специфічний, яскраво виражений неприємний запах може супроводжуватися у разі, якщо коза неправильно оброблена та зарізана: аромат походить від шкіри кози, а не від її м'яса.

Відповідно, такі випадки мають місце тоді, коли обирають техніку забою шляхом підвищення за задні ноги або в лежачому стані (на боці). Майже відсутні прецеденти, коли тварину було попередньо правильно оглушено і лише у цьому випадку віддано на забій. Через те, що тварина не піддається стресу, її організм не виробляє великої кількості небажаних гормонів, які мають здатність негативно впливати на жорсткість/ніжність продукту, структуру поверхні та візуальну консистенцію.

Для проведення дегустації, ми попередньо приготували бульйон окремо із зааненської, та окремо із альпійської породи кіз. У обох випадках бульйон мав прозорий колір із світло-жовтими краплями. При цьому, ми допускаємо похибку у зв'язку із індивідуальними особливостями дегустатора (звички, раціон, харчування). За результатами експерименту та виходячи з того, що в процесі застосовувалися різні технології забою, ми розробили узагальнену таблицю, у якій відобразили дані.

Вихідні дані для оцінки: порода – альпійська (самці кастровані у місячному віці), технологія забою – в лежачому стані (на боці) та забій із попереднім оглушенням тварини. Перед проведенням дегустації м'ясного продукту, членам комісії були видані дегустаційні листки, де зафіксовані ключові питання, що підлягають оцінці. Основні параметри для оцінки: аромат, смак, колір, зовнішній вигляд, наваристість та прозорість бульйону (табл. 3). Шкала оцінки: 5 балів – максимальний показник.

Встановлено, що такі критерії як «аромат», «колір» – не суттєво залежать від обраної технології забою, чого не можна сказати, до прикладу, про смак, де різниця сягає показника 0,8. Відчутним є вплив на зовнішній вигляд продукції та наваристість (прозорість) бульйону. За загальним підрахунком, забій з попереднім оглушенням набрав більшу кількість балів.

Аналогічні дослідження ми провели із молодняком зааненської породи, (самці кастровані у віці один місяць),

Таблиця 3

Дегустаційна оцінка козлятини альпійської породи залежно від технології забою

Показник	забій в лежачому стані (на боці)	забій з попереднім оглушенням
Аромат	4,4	4,5
Смак	3,9	4,7
Колір	4,3	4,3
Зовнішній вигляд	4,1	4,4
Прозорість бульйону	4,2	4,0
Наваристість бульйону	4,3	4,1

технологія забою – в лежачому стані (на боці) та забій із попереднім оглушенням тварини. Параметри та шкала оцінки – ідентичні, як і у попередньому випадку (табл. 4).

В цілому, порівнюючи показники обох порід кіз, що розводять у вітчизняних господарствах, доцільно зауважити, що з позиції м'ясної продуктивності та якості за органолептичними показниками має переваги зааненська порода. Крім того, за домінуючою кількістю критеріїв, більшість отримує козлятина отримана при забої із попереднім оглушенням.

Таблиця 4

Дегустаційна оцінка козлятини зааненської породи залежно від технології забою

Показник	забій в лежачому стані (на боці)	забій з попереднім оглушенням
Аромат	4,7	4,8
Смак	4,1	4,3
Колір	4,2	4,4
Зовнішній вигляд	4,3	4,4
Прозорість бульйону	4,0	4,0
Наваристість бульйону	4,2	4,1

Однією із найбільш важливих частин козлятини є м'якоть, адже вона акумулює в собі м'язову та жирові частини. Відповідно, для нас було особливо важливим дослідити на предмет хімічного складу саме цю частину туші, адже вона транслює якість туші. Аналізу піддавалися зразки зааненської (2) та альпійської (1) порід аналогічних характеристик, що лягли в основу попереднього проведеного органолептичного дослідження. Результати хімічного аналізу представлені у таблиці 5.

Таблиця 5

Фізико-хімічні показники козлятини

Показники	Альпійська порода	Зааненська порода
Сирий протеїн, %	19,09±0,35	19,31±0,23
Сирий жир, %	5,22±0,51	7,48±1,01
Вологість, %	74,13±0,25	73,07±0,98
Суша речовина, %	25,83±0,52	26,93±0,98

Встановлено, що найбільший вміст жиру виявлено у козликів зааненської породи, як це і очікувалося.

Загалом, різниця у хімічному складі не значна, але пріоритет отримали козлики із першої дослідної групи.

Фізико-хімічні дослідження в собі включали визначення рН, бензидинову пробу, визначення аміно-аміачного азоту, реакцію із міді сульфатом, також було проведено мікроскопічний аналіз мазків-відбитків (табл. 6). У результаті проведених досліджень встановлено, що рН знаходилося в межах норми і не було різких відмінностей у пробах м'яса обох груп. Відомо, що зміна рН вказує на перебіг біохімічних процесів у м'ясі, що відбуваються при дозріванні. Даний показник у м'ясі дослідної групи був нижче на 0,2%, ніж у контролі, що не є суттєвою різницею.

При визначенні бензидинової проби, спрямованої на виявлення активності ферменту (пероксидази), який міститься в тканинах тварини і руйнує перекисні сполуки, що утворюються в процесі метаболізму, реакція у пробах м'яса обох груп була позитивною, витяжка через 0,5–1,5 хвилини набувала синьо-зеленого кольору, який швидко переходив у буро-коричневий, що властиво м'ясу, отриманому від здорової тварини. Вміст аміно-аміачного азоту знаходився в межах 0,56–1,25 мг, що показує кількість вільних нейтральних амінокислот, аміаку та його неорганічних сполук у м'ясі, і вважається характерним показником його свіжості. Встановлено, що козлятина дослідної та контрольної групи відповідала вимогам, для свіжого доброякісного м'яса. При постановці реакції із міді сульфатом (є також одним з методів визначення свіжості м'яса, що застосовується для виявлення первинних продуктів розпаду білків) встановлено, що у пробах м'яса обох груп виникали реакції, характерні для свіжого м'яса, бульйон після цього був прозорим.

Під час проведення мікроскопічного аналізу встановлено, що м'ясо обох видів тварин можна вважати свіжим і якісним, адже в мазках-відбитках не було виявлено патогенної мікрофлори, у полі зору видно поодинокі (до 10 клітин) коки та палички, без слідів розпаду м'язової тканини.

Під час проведення досліджень, тварини вимушеному забою не піддавалися, органолептичні та фізико-хімічні показники не викликали сумнівів щодо якості та безпечності отриманого м'ясного продукту.

Обговорення. Сьогодні кози вважаються одними з основних м'ясних тварин, оскільки їх м'ясо стає все більш прийнятним для споживачів (Abd-Allah, et

al., 2019). Попит на козлятину помітно зріс в Азії та Африці (Anothaisinthawee et al., 2010; Anothaisinthawee et al., 2012; Devendra, 2015; Pophiwa et al., 2017; Marius et al., 2020; Tyasi et al., 2022; Van Wyk et al., 2020; Van Wyk et al., 2022), а також потенційно зростає в інших географічних регіонах, в тому числі і в Україні.

За результатами проведених досліджень встановлено, що козівництво наразі є одним із найбільш пріоритетних напрямків у розвитку сільського господарства України. Його потенціал – амбівалентний: з одного боку – здатний забезпечити населення такою важливою сировиною (молоко та сир), з іншого – м'ясною продукцією, корисною для споживання. Воно містить незамінні амінокислоти, позиціонується як дієтичне. Не зважаючи на масу переваг, статистика продовжується залишатися невтішною: козівництво в Україні не конкурує із свиноводством, вівчарством і птахівництвом.

Разом з цим, ми не можемо говорити про розвиток даного сегменту за умов відсутності належної кількості наукових розробок та удосконалення методик забою даного виду тварин. У своїй роботі ми виділили три основні технології: підвищення тварини із подальшим розрізом горла, забій у лежачому положенні шляхом перерізання горла, оглушення тварини із подальшим забоєм.

Серед наведених способів забою ми виділяємо забій із попереднім оглушенням як один із найбільш гуманних та ефективних. Іноземні виробники для оглушення пропонують застосовувати електричні пристрої, які мінімізують ризик неповного оглушення із першої спроби. В процесі проведення дослідження ми дійшли висновку, що при відсутності практики та невдалих спробах оглушення тварини перед забоєм, ліпше їх взагалі не проводити, адже стрес, пережитий твариною, яка не до кінця втрачає свідомість – значно відображається на показниках м'яса.

Доцільно враховувати автолітичні зміни м'яса, до прикладу, відносно того, що у козенят залякання проходить швидше ніж у більш старших представників цього виду (Simela et al., 2004; Ugwu et al., 2023).

За фізико-хімічними показниками досліджені туші козенят відповідають вимогам нормативно-технічної документації. Було також проведено органолептичну оцінку, де встановлено, що тварини забиті із попереднім оглушенням мають кращі показники, порівняно із забоєм

Таблиця 6

Фізико-хімічні та мікроскопічні показники якості м'яса кіз

Показник	Норма	Альпійська порода	Зааненська порода
рН	5,7–6,2	6,0	5,8
Бензидинова проба	Позитивна (утворення синьо-зеленого забарвлення, що переходить у бурий колір)	сумнівна	сумнівна
Аміно-аміачний азот, мг	Менше 1,26	1,25	0,56
Реакція з міді сульфатом	Позитивна – утворення синього забарвлення	позитивна	позитивна
Мікроскопічний аналіз	Поодинокі палички і коки не більше 10 в одному полі зору	Поодинокі палички і коки не більше 10 в одному полі зору	Поодинокі палички і коки не більше 10 в одному полі зору

в лежачому положенні (на боці). М'ясо тварин, які не відчували стресу, а отже в організмі яких не відбувався викид гормону «страху» у тварин.

Якщо тварина перед забоєм відчувала стрес, то якість її м'яса погіршується. Стрес – процес комплексний; на нього тварина реагує зміною всіх обмінних реакцій в своєму організмі. Результатом цих змін буде інше кількісне співвідношення всіх тих речовин, які і до моменту забою брали участь у процесах обміну та виконували свої функції (Kumar et al., 2023; Raghazli, 2021; Rodrigues & Teixeira, 2009; Şen et al., 2021). Зниження або підвищення рівня цих речовин у м'ясі не впливає на здоров'я тварини, вони лише змінюють властивості самого м'яса. Наприклад, при стресі в кров козлятини викидається адреналін, що модифікує обмін цукру (глікогену), а в результаті цих перетворень змінюється кислотність (рН) м'яса, яка вплине на структуру, колір, смак, тривалість його зберігання тощо. На якість кінцевого продукту в цілому впливає стрес, що відчувається твариною, яким в силу природного страху буде зміна звичної обстановки, в якій вона перебувала все своє життя (Kor et al., 2011). Особливо чутливі до стресу свині, у козлятини цей чинник проявляється менше.

Відповідно, це і пояснює, чому саме при проведенні органолептичної оцінки продукції були відчутні зміни, а у випадку із морфологічним, фізико-хімічним та санітар-

но-бактеріологічним аналізом ці коливання були не суттєвими.

Важливим ідентифікатором у сільськогосподарському призначенні тварин є їх порода та вік (Marichal et al., (2003). До прикладу, у кіз певні особини мають більшу молочну, інші – м'ясну продуктивність (Erol et al., 2021; Li et al., 2022). Під час дослідження ми, більшою мірою, мали справу із тушами зааненської та альпійської порід кіз.

В підсумку, кожен із етапів вказав на те, що якість продукції є хорошою, відповідно, вона придатна для споживання у готовому вигляді.

Висновки. Під час проведення передзабійного огляду тварин, відмічали загальні несуттєві дефекти (злегка вигнуті колінні суглоби, набряклі скакальні суглоби, наявність папілом на дійках), що не впливало на показники якості та безпечності козлятини. Забій тварин із попереднім оглушенням забезпечує кращі органолептичні показники туш кіз в середньому на 0,8 бала, порівняно з забоєм в лежачому положенні. Дослідження фізико-хімічних показників (показник рН, бензидинова проба, визначення аміно-аміачного азоту, реакція із міді сульфатом) та мікроскопічний аналіз мазків-відбитків м'яса козликів альпійської та зааненської породи при забої різними способами не мали вірогідної різниці та відповідали вимогам якісного та безпечного м'яса.

Бібліографічні посилання:

1. Abd-Allah, S., Mohamed, M.I., Shoukry, M.M. (2019). Assessment of the traditional goat production systems in rural areas of the Nile Delta in Egypt. *Bull Natl Res Cent* 43, 114. <https://doi.org/10.1186/s42269-019-0153-3>
2. Anothaisinthawee S., Nomura K., Oishi T., Amano T. (2010). Goat genetic resources and breeding strategies in Thailand. *J. Anim. Genet.* 38:41–48. doi: 10.5924/abgri.38.41
3. Anothaisinthawee S., Wattanachant C., Nomura K., Oishi T., Amano T. (2012). Carcass and meat quality of three genotype population in goat breeding for meat purposes in Thailand. *J. Agric. Sci. Tokyo Univ. Agric.* 57:63–70.
4. Bernyk I.M., Farionik T.V., Novhorods'ka N.V. (2020). Veterynarno-sanitarna ekspertyza produktiv tvarynnoho i roslynnoho pokhodzhennya [Veterinary and sanitary examination of products of animal and plant origin]. Vinnytsya: *Vydavnychyy tsestr VNAU*, 232. (in Ukrainian).
5. Cimmino, R., Barone, C. M. A., Claps, S., Varricchio, E., Rufrano, D., Caroprese, M., Albenzio, M., De Palo, P., Campanile, G., Neglia, G. (2018). Effects of dietary supplementation with polyphenols on meat quality in Saanen goat kids. *BMC veterinary research*, 14(1), 181. <https://doi.org/10.1186/s12917-018-1513-1>
6. Devendra C. (2015). Dynamics of goat meat production in extensive systems in Asia: Improvement of productivity and transformation of livelihoods. *Agrotechnol.* 4:131.
7. Ding, W., Kou, L., Cao, B., & Wei, Y. (2010). Meat quality parameters of descendants by grading hybridization of Boer goat and Guanzhong Dairy goat. *Meat science*, 84(3), 323–328. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2009.04.015>
8. Erol, H., & Ünal, N. (2021). Meat production traits of Angora goat 1: fattening, slaughter, and carcass characteristics of intact and castrated kids. *Tropical animal health and production*, 53(1), 142. <https://doi.org/10.1007/s11250-021-02586-6>
9. Hryshchenko N.P., Marchenko I.O. (2016). Rozvytok haluzi kozivnytstva Ukrayiny v umovakh yevrointehratsiyi [Development of the goat breeding industry of Ukraine in the conditions of European integration]. *Naukovyy visnyk Natsional'noho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrayiny. Seriya: Tekhnolohiya vyrobnytstva i pererobky produktsiyi tvarynnytstva*. Vyp. 236, 23–29. (in Ukrainian).
10. Iommelli, P., Infascelli, L., Tudisco, R., & Capitanio, F. (2022). The Italian Cilentana goat breed: productive performances and economic perspectives of goat farming in marginal areas. *Tropical animal health and production*, 54(5), 304. <https://doi.org/10.1007/s11250-022-03292-7>
11. Jones, A. G., Takahashi, T., Fleming, H., Griffith, B. A., Harris, P., & Lee, M. R. F. (2021). Using a lamb's early-life liveweight as a predictor of carcass quality. *Animal : an international journal of animal bioscience*, 15(1), 100018. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2020.100018>
12. Kasyanchuk V.V. Mykytyuk P.V. Oliynyk L.V. (2007). Veterynarno- sanitarna ekspertyza z osnovamy tekhnolohiyi pererobky produktiv tvarynnytstva [Veterinary and sanitary examination with the basics of the technology of processing livestock products]. Vinnytsya: Nova Knyha, 480. (in Ukrainian).
13. Kor, A., Karaca, S., & Ertuğrul, M. (2011). Effect of different housing systems on fattening performance, slaughter and carcass characteristics of Akkeçi (White Goat) male kids. *Tropical animal health and production*, 43(3), 591–596. <https://doi.org/10.1007/s11250-010-9736-6>

14. Kumar, P., Abubakar, A. A., Ahmed, M. A., Hayat, M. N., Kaka, U., Pateiro, M., Sazili, A. Q., Hoffman, L. C., & Lorenzo, J. M. (2023). Pre-slaughter stress mitigation in goats: Prospects and challenges. *Meat science*, 195, 109010. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2022.109010>
15. Li, S., Xiang, C., Ge, Y., Liu, H., Zhang, D., & Wang, Z. (2022). Differences in eating quality and electronic sense of meat samples as a function of goat breed and postmortem rigor state. *Food research international (Ottawa, Ont.)*, 152, 110923. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110923>
16. Madruga M., Resosemito F., Narain N., Souza W., Cunha M., Ramos R., Mahgoub, O., Kadim, I. T., Al-Saqry, N. M., & Al-Busaidi, R. M. (2004). Effects of body weight and sex on carcass tissue distribution in goats. *Meat science*, 67(4), 577–585. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2003.12.011>
17. Man'kovskyy A. YA. (2014). Tekhnolohiya produktiv zaboyu tvaryn [Technology of animal slaughter products]. K.: Ahrosvita, 336. (in Ukrainian).
18. Marichal, A., Castro, N., Capote, J., Zamorano, M. J., & Argüello, A. (2003). Effects of live weight at slaughter (6, 10 and 25 kg) on kid carcass and meat quality. *Livestock Production Science*, 83(2-3), 247–256.
19. Marius, L. N., Shipandeni, M. N. T., & Togarepi, C. (2020). Review on the status of goat production, marketing, challenges and opportunities in Namibia. *Tropical animal health and production*, 53(1), 30. <https://doi.org/10.1007/s11250-020-02468-3>
20. Maslyuk A. M. (2015). Vymohy instruktysiyi z bonituvannya kiz molochnykh porid shchodo rivnya molochnoyi produktyvnosti kozematok [Requirements of the instructions for the grading of dairy goats regarding the level of milk productivity of female goats]. *Vivcharstvo ta kozivnytstvo*. Vyp. 1, 98–106. (in Ukrainian).
21. Pophiwa P., Webb E., Frylinck L. (2017). Carcass and meat quality of Boer and indigenous goats of South Africa under delayed chilling conditions. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 47:794. doi: 10.4314/sajas.v47i6.7.
22. Raghazli, R., Othman, A. H., Kaka, U., Abubakar, A. A., Imlan, J. C., Hamzah, H., Sazili, A. Q., & Goh, Y. M. (2021). Physiological and electroencephalogram responses in goats subjected to pre-and during slaughter stress. *Saudi journal of biological sciences*, 28(11), 6396–6407. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2021.07.013>
23. Rodrigues, S., & Teixeira, A. (2009). Effect of sex and carcass weight on sensory quality of goat meat of Cabrito Transmontano. *Journal of animal science*, 87(2), 711–715. <https://doi.org/10.2527/jas.2007-0792>
24. Şen U, Şirin E, Filik AG, Önder H, Piwczyński D, Kolenda M. (2021). Growth and Slaughter Characteristics of Weaning Male Kids of Turkish Native Goat Breeds. *Animals (Basel)*. 24;11(10):2788. doi: 10.3390/ani11102788.
25. Simela L., Webb E., Frylinck L. (2004). Effect of sex, age, and pre-slaughter conditioning on pH, temperature, tenderness and colour of indigenous South African goats. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 34(Suppl. 1):208–211.
26. Teufel, N., Kuettnner, K., & Gall, C. (1998). Contribution of goat husbandry to household income in the Punjab (Pakistan): a review. *Small Ruminant Research*, 28(2), 101–107.
27. Tyasi, T. L., Ng'ambi, J., & Mogashoa, S. (2022). Breeding practices and trait preferences of goat keepers at Lepelle-Nkumpi Local Municipality, South Africa: implication for the design of breeding programmes. *Tropical animal health and production*, 54(1), 68. <https://doi.org/10.1007/s11250-022-03078-x>
28. Ugwu, P. C., Njoga, E. O., Njoga, U. J., Aronu, C. J., Atadiose, E. O., Okoli, C. E., Onwumere-Idolor, O. S., Ajibo, F. E., Azor, N. N., Bernard, S. N., Ozioko, I. E., Eze, I. S., & Abonyi, F. O. (2023). Indiscriminate slaughter of pregnant goats for meat in Enugu, Nigeria: Causes, prevalence, implications and ways-out. *PloS one*, 18(1), e0280524. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0280524>
29. Van Wyk, G. L., Hoffman, L. C., Strydom, P. E., & Frylinck, L. (2022). Differences in Meat Quality of Six Muscles Obtained from Southern African Large-Frame Indigenous Veld Goat and Boer Goat Wethers and Bucks. *Animals : an open access journal from MDPI*, 12(3), 382. <https://doi.org/10.3390/ani12030382>
30. Van Wyk, G. L., Hoffman, L. C., Strydom, P. E., & Frylinck, L. (2020). Effect of Breed Types and Castration on Carcass Characteristics of Boer and Large Frame Indigenous Veld Goats of Southern Africa. *Animals : an open access journal from MDPI*, 10(10), 1884. <https://doi.org/10.3390/ani10101884>

Nazarenko S. M., PhD, Associate Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine
Determination of the quality of goat meats using different slaughter technologies

For our state, as in general and for any country in the world, the priority segment is to ensure the health of the population, and the distribution of high-quality food products in the domestic market in this system is one of the most important levers that supports work capacity, creative potential, and good physical condition of a person. In connection with the above, and taking into account the low resource consumption for the breeding of such animals, it is safe to say that in the future this particular type of animal husbandry will be dominant among others currently known to science. Goat breeding is able to provide industry with such important raw materials as milk, cheese and meat. However, in the conditions of insignificant research on this topic, it is important to establish a cause-and-effect relationship between the conditions of breeding goats and the influence of relevant factors on the final product.

In order to establish the quality and safety of products of animal origin, standardized research methods used during veterinary and sanitary inspection were used: organoleptic, bacteriological, biochemical, physicochemical.

In general, the Zaanen breed has advantages in terms of organoleptic indicators. As a result of the research, it was found that the pH was within the normal range and there were no sharp differences in the meat samples of both groups. When determining the benzidine test aimed at detecting the activity of an enzyme (peroxidase), which is contained in animal tissues and destroys peroxide compounds formed in the process of metabolism, the reaction in the meat samples of both groups was positive, the extract after 0,5-1,5 minutes acquired a blue-green color, which quickly turned into brown-brown,

which is characteristic of meat obtained from a healthy animal. The content of amino-ammonia nitrogen was in the range of 0,56–1,25 mg, which shows the amount of free neutral amino acids, ammonia and its inorganic compounds in the meat, and is considered a characteristic indicator of its freshness.

It was established that the goat meat of the experimental and control groups met the requirements for fresh, good-quality meat. When setting up a reaction with copper sulfate (it is also one of the methods for determining the freshness of meat, which is used to detect the primary products of protein breakdown), it was established that the meat samples of both groups had reactions characteristic of fresh meat, the broth after that was transparent. Slaughter of animals with preliminary stunning provides better organoleptic indicators of goat carcasses by an average of 0,8 points, compared to slaughter in a lying position. The study of physico-chemical indicators (pH indicator, benzidine test, determination of amino-ammonia nitrogen, reaction with copper sulfate) and microscopic analysis of smears-imprints of the meat of Alpine and Zaanen goats at slaughter by various methods had no probable difference and met the requirements of quality and safe meat.

Key words: goat meat, organoleptic indicators, slaughtering technology, gutting, productivity, physico-chemical indicators.