

Іван Стульник,

аспірант кафедри технології виробництва і
переробки продукції тваринництва

Одеський державний аграрний університет, м. Одеса, Україна

ORCID ID: 0009-0006-4444-2881

e-mail: i.stulnik@gmail.com

Руслан Сусол,

доктор сільськогосподарських наук, професор, професор
кафедри технології виробництва і переробки продукції тваринництва,

Одеський державний аграрний університет, м. Одеса, Україна

ORCID ID: 0000-0003-2395-1282

e-mail: r.susol@ukr.net

ЕФЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВІДГОДІВЛІ НАДРЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКУ ХУДОБИ ПОМІСНОГО ПОХОДЖЕННЯ В УМОВАХ ПОСУШЛИВОГО КЛІМАТУ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Анотація

В умовах посушливого клімату Півдня України виникає необхідність розробки та впровадження адаптованих технологій ведення галузі скотарства за рахунок оптимізації годівлі надремонтного молодняку молочних порід на основі використання двох вищезазначених та водночас доступних інгредієнтів раціону – сіна/ соломи і комбікорму на фоні використання тварин потенційних порід/порідностей, що краще адаптовані до умов Півдня України, що і визначає актуальність обраної теми. Мета роботи – це визначення ефективної технології відгодівлі надремонтного молодняку помісного походження за використання доступних для Півдня України інгредієнтів раціону – сіна і комбікорму, що розглядається як потенційний необхідний метод збільшення потужностей виробництва яловичини в умовах посушливого регіону, який все більше потерпає від проблем глобального потепління. У роботі використані зоотехнічні методи дослідження та загальноприйняті у скотарстві методики. Так, ефективна технологія відгодівлі надремонтного молодняку в умовах молочно-товарних ферм Півдня України передбачає використання тварин помісного походження (на кшталт $\frac{1}{2}$ УЧРМ + $\frac{1}{2}$ А; $\frac{1}{2}$ УЧРМ + $\frac{1}{2}$ П або інше поєднання) за використання цілком доступних для регіону базових інгредієнтів раціону – сіна злаково-бобового і комбікорму, що дозволяє отримати живу масу у віці 375 діб відповідно 427,21 кг та 499,50 кг за прижиттєвих середньодобових приростів 1066,37 г і 1245,17 г відповідно. Основною задачею за цієї так званої «зернової» технології відгодівлі є вільний доступ до грубого корму (при цьому сіно за його відсутності може бути замінене на соломку злакових культур), до комбікорму та до води належної якості. Задля забезпечення планових рівнів прижиттєвих середньодобових приростів надремонтного молодняку помісного походження (біля 1250 г на етапах його росту від 100 до 200 кг; 200 до 300 кг; 300 до 400 кг; 400 до 500 кг живої маси суха речовина раціону повинна відповідно становити 2,8-3,1 кг; 4,8-5,2 кг; 7,0-7,8 кг; 7,0-7,8 кг за умови концентрації в 1 кг сухої речовини раціону понад 11,0 МДж обмінної енергії та на фоні концентрації в 1 кг сухої речовини раціону 16,0-17,0 % сирового

протеїну. Пропонуємо для господарств, що займаються розведенням української чорно-рябої молочної породи на товарній частині стада (вибракуване або низькопродуктивне поголів'я корів) використання спермопродукції породи п'ємонтез саме на повновікових коровах для одержання ефекту гетерозису зв відгодівельними та селекційного ефекту за м'ясними показниками. Крім того, вбачаємо кращу адаптаційну здібність породи п'ємонтез до посушливих кліматичних умов Півдня України.

Ключові слова: «зернова» технологія, відгодівля, надремонтний молодняк, худоба, південь України, продуктивність, жива маса, прирости.

Вступ. Яловичина є цінним, дієтичним та водночас стратегічно важливим продуктом харчування для багатьох країн світу. Так, згідно офіційних статистичних даних виробництво яловичини та телятини в Україні відзначається тенденцією до сталого скорочення щорічних обсягів виробництва цього продукту харчування у забійній масі у підприємствах різних форм власності з 1985,4 тис. т (1990 р.) до 754,3 тис. т (2000 р.), 427,7 тис. т (2010 р.), 345,4 тис. т (2020 р.). Якщо обсяги виробництва яловичини та телятини у забійній масі у 1990 р. прийняти за 100,0%, то виробництво становило у динаміці років: 2000 р. – 38,0%; у 2010 р. – 21,5%; у 2020 р. – 17,4%. Іншими словами скорочення виробництва яловичини порівняно із 1990 р. відбулося у 2,6 рази (2000 р.), у 4,7 рази (2010 р.), у 5,7 рази (2020 р.). При розгляді питання виробництва яловичини та телятини в Україні в умовах підприємств промислового типу (як основного потенційного джерела виробництва цього продукту) знову маємо тенденцію до сталого скорочення щорічних обсягів виробництва яловичини у забійній масі з 1808,1 тис. т (1990 р.) до 305,2 тис. т (2000 р.), 104,7 тис. т (2010 р.), 84,8 тис. т (2020 р.). За умови, що обсяги виробництва яловичини та телятини у забійній масі у 1990 р. прийняти за 100,0%, то виробництво становило у динаміці років: 2000 р. – 23,0%; у 2010 р. – 6,0%; у 2020 р. – 5,0%. Іншими словами скорочення виробництва яловичини порівняно із 1990 р. відбулося у 4,4 рази (2000 р.), у 16,7 рази (2010 р.), у 17,5 рази (2020 р.). Окремо слід виділити, що в умовах Півдня України, а саме в Миколаївській, Одеській, Херсонських областях даний показник у 2020 р. порівняно з 1990 р. скоротився 50 разів [1].

Зауважимо, що ключові обмеження виробництва яловичини в Південному регіоні України – це в першу чергу, на нашу думку, нестача вологи для вирощування низки традиційних кормових культур (кукурудзи на силос, люцерни на сінаж тощо), що призводить до стрімкого та явного кількісного дефіциту якісних грубих (сіна) і соковитих кормів (силосів різних видів), що і призводить, як правило, до низької продуктивності та економічної неефективності традиційних систем/ технологій виробництва яловичини в промислових умовах. Крім того, велика рогата худоба на фоні посушливого клімату та питання глобального потепління відчуває яскраво виражений тепловий стрес. Для подолання цих викликів необхідне впровадження адаптованих технологій ведення скотарства, оптимізація годівлі, потенційна зміна порід/кросів та модернізація виробничої інфраструктури з урахуванням кліматичних ризиків [2].

При цьому зауважимо, що у південному регіоні вирощують достатню велику кількість зернових різних видів, тому такого грубого корму як солома злакових культур та важливої складової комбікорму – зерна, що займає у структурі комбікорму 30-50 %, у регіоні виробляється у достатній кількості. Звідси і виникає необхідність розробки та впровадження адаптованих технологій ведення галузі скотарства за рахунок оптимізація годівлі надремонтного молодняку молочних порід на основі використання двох вищезазначених та водночас доступних інгредієнтів раціону – сіна/ соломи і комбікорму на фоні використання тварин потенційних порід/порідностей/кросів, що краще адаптовані до умов Півдня України, що і визначає актуальність обраної теми [3].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Програми годівлі великої рогатої худоби обумовлюють доцільність та економічну складову технологічного процесу [4].

Різні види зернових кормів доволі широко використовуються за промислового виробництва яловичини в умовах Канади, оскільки вони є хорошим джерелом енергії. Кукурудза і пшениця є найкращими енергетичними інгредієнтами для великої рогатої худоби, за ними йдуть ячмінь і овес, відповідно. Різниця в енергетичній цінності відображає відмінності у вмісті крохмалю та структурі ядра, зокрема, наявність або відсутність зовнішньої оболонки. Зерно вівса можна успішно згодовувати молодняку великої рогатої худоби в цілісному вигляді завдяки кращій жувальній здатності порівняно з повновіковою худобою. Ячмінь і пшениця потребують обробки для оптимізації засвоюваності крохмалю та інших поживних речовин, при цьому найкращим методом є сухе плющення. Зерно кукурудзи можна згодовувати цілим, сухим, плющеним або у вигляді зерна підвищеної вологості, причому продуктивність оптимізується при згодовуванні плющеного зерна та зерна підвищеної вологості. За умови використання надмірної кількості зернових у раціонах жуйних за рахунок швидкої ферментації крохмалю в рубці доволі часто виникають проблеми з ацидозом рубця, тому питання оптимізації годівлі та утримання худоби залишаються критично важливими складовими загальної програми менеджменту [5].

Сучасні фермери мають власну думку щодо різних традиційних та інноваційних підходів до технологій відгодівлі великої рогатої худоби, що ґрунтується на критеріях відбору тварин, управлінням годівлею та менеджментом утримання, тому сучасні технології відгодівлі є, як правило, прибутковими і зручні для їх втілення у життя [6].

Проведені дослідження на 15 головах бичків місцевої популяції з початковою масою тіла в середньому 278,4 кг ($\pm 54,34$) протягом 12 тижнів (з серпня по жовтень 2018 р.) в умовах Північного Сулавесі щодо підвищення продуктивності при відгодівлі місцевої великої рогатої худоби шляхом використання інтегрованих технологічних програм для з метою досягнення щонайменше 800 г/гол. середньодобового приросту. Інтегрований технологічний програма для бізнес-моделі відгодівлі включала три складові:

повнораціонний монокорм (складається з амонізованої рисової соломи та концентрату місцевого виробництва), інтенсивне утримання в багатоцільових загонах і профілактику хвороб інфекційного або інвазійного характеру. Кількість сухої речовини концентрату на голову становила 1,5 % від маси тіла (50 % від загального споживання), тоді як аміачну солому згодовували вволю зі спеціальних годівниць. Результати показали, що середньодобовий приріст становив 1158 г/гол., споживання корму – 8,358 кг сухого корму на голову/добу, а коефіцієнт конверсії корму – 7,56. На противагу цьому, результати аналізу економічної доцільності показали, що оцінка вгодованості в балах склала 1,69. Отже, використання інтегрованої технології відгодівлі великої рогатої худоби м'ясного напрямку продуктивності може значно підвищити продуктивність та є економічно доцільним [7].

Доволі цікавими на нашу думку є дослідження на бичках бельгійської блакитної породи (n=10) з порівняння двох методів обробки зерна, які широко використовуються для м'ясної худоби, подрібнення та парове гранулювання комбікорму, щодо метаболічних параметрів сироватки крові: глюкози, неестерифікованих жирних кислот (НЕЖК), азоту сечовини сироватки крові (АССК), загального білка сироватки крові (ЗБСК), альбуміну, L-лактату, аспартатамінотрансферази (АСТ), γ -глутамілтрансферази (ГАТ) та амілази. Протягом 77-денного дослідження більшість параметрів зазнали значних змін у часі, лише кількісно зросли показники загального білка, альбуміну, АСТ та амілази в сироватці крові, тоді як глюкоза в сироватці крові, НЕЖК та ГАТ зменшилися кількісно, проте статистично достовірна різниця між групами з різним типами комбікорму (розсипний і гранульований) виявили лише для креатиніну (вищий у групі, де використовували гранульований комбікорм, що пов'язано з більшою середньою масою тіла) і азоту сечовини, який з невідомих причин коливався в протилежних напрямках в обох групах протягом більшої частини дослідження і може бути пов'язаний зі змінами в румінальному перетравленні білка. Обробка зернових не вплинула на рівень глюкози в сироватці крові та L-лактату. Інші фактори харчування, такі як джерело кормової клітковини та/або вміст сирого протеїну можуть впливати на ці результати. Отже, оцінивши продуктивні та метаболічні показники бичків на відгодівлі, дослідники рекомендують згодовування концентрату в розсипному вигляді на відгодівельних майданчиках [8].

У іншому експерименті досліджували вплив згодовування молодняку в'єтнамської брахманської породи великої рогатої худоби суміші концентратів місцевого виробництва, де основою раціону була трава та рисова солома. Приріст живої маси збільшувався зі збільшенням рівня концентратів до 1,2 % від сухої речовини раціону, однак при збільшенні кількості добавок понад 1,2 % спостерігалися мінімальні зміни у прирості живої маси [9].

За умови високого рівня концентратів у раціоні доволі ефективним варіантом підвищення рівня рН рубця (профілактика ацидозу) є використання дієтичних добавок маннанолігосахаридів (5 г на гол./добу), живих дріжджів (2 г на гол./день) та комбінації цих двох компонентів (MOS + живі дріжджі 2,5 г + 1

г), що має позитивний вплив на показники росту, гістоморфологію рубця та морфометричні характеристики м'язів у телят буйволів ($n=20$, середня жива маса 25 кг, вік 3 місяці) [10]. За умови високого рівня концентратів у раціоні доволі ефективним варіантом зменшення частоти виникнення абсцесів печінки у молодих бичків голштинофризької породи ($n=85$) шляхом зменшення вмісту крохмалю у складі комбікорму та в 1 кг сухої речовини монокорму відповідно за рахунок збільшення споживання ячмінної соломи з додаванням меляси за збереження високого рівня продуктивності. Такий тип годівлі дозволив досягнути живої маси 440 кг у 11,3-місячному віці без будь-якого впливу на морфологію туші та якості сировини [11].

У інших дослідженнях вивчали вплив різних грубих кормів (пшеничної соломи, арахісової лози та люцернового сіна на показники відгодівлі, вмісту жирних кислот у м'язах, рубцевої ферментації та мікрофлору рубця бичків симентальської породи ($n=75$), які були випадковим чином розподілені на групи з 5 повтореннями по 5 бичків у кожній. Результати показали найвищий середньодобовий приріст і найнижче співвідношення корм/приріст у групі тварин, що отримували люцернове сіно ($p < 0,001$). Бички, яким згодовували сіно люцерни, мали найвищий показник мармуровості м'язів і вміст $n-3$ поліненасичених жирних кислот (ПНЖК), а також концентрацію NH_3-N і мікробного протеїну в рубці серед усіх трьох груп ($p < 0,05$). Аналіз 16S рРНК показав, що згодовування люцернового сіна зменшило кількість *Ruminococcaceae_UCG-001* ($p = 0,005$). Більш того, відкладення ПНЖК у м'язах позитивно корелювало з чисельністю *Ruminococcaceae_UCG-001* ($p < 0,05$), тоді як відкладення ПНЖК і $n-3$ ПНЖК у м'язах негативно корелювало з нею ($p < 0,01$). Отже, сіно люцерни забезпечує кращий ефект відгодівлі бичків. Люцерна, багата на $n-3$ ПНЖК, зменшує кількість *Ruminococcaceae_UCG-001*, що беруть участь у гідрогенізації, збільшує захисний ефект рубця $C18:3\ n-3$, що сприятливо впливає на відкладення м'язових $n-3$ ПНЖК [12].

При вивченні питання якості таких грубих кормів таких як просяна та кукурудзяна солома у складі раціону жуйних тварин мають також широкі перспективи застосування в умовах певних географічних регіонів світу, оскільки різноманітні комбінації грубих кормів впливають на здатність рубця до розщеплення та мікробіоту рубця. При цьому вплив суміші саме таких грубих кормів на рубець м'ясної худоби мало вивчений. Одержані результати досліджень підтвердили різних пропорції та комбінації просяної та кукурудзяної соломи впливають на поживність раціонів м'ясної худоби [13].

У дослідженнях проведених на бичках при відгодівлі голштино-фризької та герефордської порід, які отримували раціон (до кожного виду корму був вільний доступ), що містив комбікорм та 20 і 40% грубо подрібненої соломи та концентрований тип годівлі (контрольна група) встановлено, що приріст живої маси та коефіцієнт конверсії корму були значно кращими у тварин герефордської породи, але не було суттєвої різниці у загальному споживанні сухої речовини. При розгляді комбінованої реакції обох порід спостерігалось значне зниження приростів живої маси зі збільшенням споживання соломи, в

межах 0,95 кг на тиждень на кожні 10% збільшення споживання соломи до 40% в раціоні [14].

Згодовування телицям дослідної групи у віці 8-11 місяців ферментованого корму у кількості 4,0 кг, де солома становила 16,0% сухої речовини раціону проти відсутності такого корму у тварин контрольної групи сприяло кращому бродінню в рубці та певною мірою впливало на метаболізм ліпідів, про що свідчить дослідження крові телиць. При цьому середньодобовий приріст був значно нижчим у телиць у дослідної групи (910 г проти 1080 г (контрольна) [15].

Мета – визначення ефективної технології відгодівлі надремонтного молодняка помісного походження за використання доступних для Півдня України інгредієнтів раціону – сіна і комбікорму, що розглядається як потенційний необхідний метод збільшення потужностей виробництва яловичини в умовах посушливого регіону, який все більше потерпає від проблем глобального потепління.

Виклад основного матеріалу дослідження. Науково-господарський експеримент проведено в умовах ПП «Спориш Р. Б» Білгород-Дністровського району Одеської області за загальною схемою досліду (табл. 1).

Табл. 1

Загальна схема досліду (n=25)

Показник	Поєднання порід	
	(♀УЧРМ × ♂АА)	(♀УЧРМ × ♂П)
Статеві-вікова група	телиці парувального віку	корови низькопродуктивні/вибракувані
Метод осіменіння	штучне	штучне
Перевірка тільності методом пальпації на	60 добу	60 добу
Тривалість тільності, діб	285	285
Спосіб утримання маточного стада	прив'язний	прив'язний
Тривалість періодів:		
- підсисного, діб	150	150
- дорощування, діб	120	120
- інтенсивного росту, діб	105	105
Тип годівлі	вільний доступ до води, комбікорму, соломи	
Плановий середньодобовий приріст, г	1000	1000
Плановий вік досягнення забійних кондицій, діб	365	365

Існуюче низькопродуктивне поголів'я корів або телиць української чорно-рябої молочної (УЧРМ) породи осіменяли спермопродукцією

спеціалізованих м'ясних порід (п'ємонтес (П), абердин-ангуська (А) порід). При цьому вивчали відгодівельні характеристики молодняку худоби помісного походження відповідно до загальноприйнятих у скотарстві методик [16].

В умовах ФОП «Спориш Р.Б» має місце концентратний тип годівлі надремонтного молодняку худоби помісного походження із забезпеченням вільного доступу худоби до води, комбікорму та соломи із 6-ти місячного віку. В умовах даного господарства готували повнораціонний комбікорм власного виробництва, які частково доповнюються закупленими джерелами протеїну (соняшниковий шрот або макуха), преміксами та іншими БАР, тощо.

Фактичні показники живої маси бичків при народженні, на дорощуванні та відгодівлі визначали методом індивідуальним зважуванням кожної голови у ранковий час перед годівлею відповідно до вимог чинної «Інструкції з бонітування великої рогатої худоби м'ясних порід, Інструкції з ведення племінного обліку в м'ясному скотарстві та зразків форм племінного обліку в м'ясному скотарстві». Аналіз раціонів годівлі надремонтного молодняку помісного походження представлений у таблиці 2 та структура використаного комбікорму – у таблиці 3.

Табл. 2

Технологія годівлі надремонтного молодняку помісного походження

Показник	Жива маса молодняку, кг			
	100-200	200-300	300-400	400 i >
Середньодобовий приріст, г	950	1050	1200	1300
Інгредієнти, кг/ гол/ добу:				
Сіно злаково-бобове	1,00	2,00	3,00	3,00
Комбікорм	2,50	4,00	5,80	5,80
Вода	вільний доступ			
Разом	3,50	6,00	8,80	8,80
Аналіз раціону:				
Суша речовина (СР), кг	3,06	5,23	7,68	7,68
Суша речовина, %	87,3	87,2	87,2	87,2
Суша речовина із фуражу, %	28,1	32,9	33,6	33,6
О.Е., МДж	34,8	58,7	85,9	85,9
Концентрація О.Е., МДж/ кг СР	11,4	11,2	11,2	11,2
Сирий протеїн, % СР	16,8	16,4	16,3	16,3
НДК, % СР	35,7	37,6	38,0	38,0
КДК, % СР	17,7	18,5	18,6	18,6
Загальний крохмаль, % СР	29,8	27,8	27,5	27,5
Цукри, г/ кг СР	53,7	57,3	57,9	57,9
Крохмаль + цукри, % СР	35,1	33,6	33,3	33,3
Са, г	18,0	30,5	44,7	44,7
Р, г	14,6	24,2	35,3	35,3
Mg, г	9,2	15,2	22,2	22,2

Fe, мг	235	410	603	603
Cu, мг	160	258	374	374
Mn, мг	355	589	860	860
Co, мг	1,56	2,52	3,67	3,67
Zn, мг	487	787	1143	1143
I, мг	15,6	25,0	3633	36.3
Se, мг	1,84	2,94	4,26	4,26
Вітамін А, М.О.	20342	33235	48363	48363
Вітамін D, М.О.	3601	5761	8353	8353
Вітамін Е, М.О.	83	141	206	206

Табл. 3

Структура комбікорму для вирощування та відгодівлі худоби

Інгредієнти	кг/ тону	%
Кукурудза	100	10,0
Ячмінь	240	24,0
Пшениця	240	24,0
Горох	100	10,0
Соняшниковий шрот	288	28,8
Крейда	10	1,0
Сіль	10	1,0
Монокальцій фосфат	4	0,4
Премікс	8	0,8
Разом	1000	100,0

Показник середньої арифметичної ($\bar{X}$) визначали способом сум, коли суму усіх варіант ділили на їх кількість:

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum x}{n} \quad (1)$$

Показник помилки середньої арифметичної ($S_{\bar{x}}$) для малої вибірки розраховували за формулою:

$$S_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}} \quad (2)$$

Про достовірність різниці між середніми арифметичними двох вибірових сукупностей судять за їх значенням критерію достовірності різниці (t_d), який розраховували за формулою:

$$t_d = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{s_{\bar{X}_1}^2 + s_{\bar{X}_2}^2}}$$

$$t_d = \frac{d}{S_d}, \quad \text{або} \quad (3)$$

де d – різниця між двома середніми арифметичними;

$$S_d - \text{помилка вибіркової різниці} \sqrt{S_{\bar{x}_1}^2 + S_{\bar{x}_2}^2} \quad (4)$$

Одержані фактичні результати досліджень оброблені методами варіаційної статистики за існуючими методиками [18].

Аналіз фактичної продуктивності помісного надремонтного молодняку за «зернової» технології відгодівлі в умовах ФОП «Спориш Р.Б.» (табл. 4) виявив, що жива маса телят при народженні від первісток, яких осіменяли спермопродукцією биків абердин-ангуської породи була на 5,24 кг або на 16,1 % меншою, ніж у аналогів отриманих від низькопродуктивних або вибракуваних повновікових корів, яких осіменяли спермопродукцією биків породи п'ємонтес. Зауважимо, що дана різниця обумовлена, як різницею у віці матерів (первістки та повновікові корови) так і генотипом батька (від абердин-ангуської породи народжуються менші телята), що є цілком вірним технологічним рішенням.

Табл. 4

Продуктивність помісного надремонтного молодняку за «зернової» технології відгодівлі (n=25)

Показник	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	
Поєднання порід	(♀УЧРМ × ♂А)	(♀УЧРМ × ♂П)
Жива маса при народженні, кг	27,32±0,58	32,56±0,45***
Жива маса у кінці періоду:		
- підсисного, діб	190,12±1,60	206,14±1,69***
- дорощування, діб	305,15±2,56	361,22±3,05***
- інтенсивного росту, діб	427,21±3,58	499,50±4,27***
Вік досягнення забійних кондицій, діб	375	375
Середньодобовий приріст за період:		
- підсисний, г	1085,00	1157,20
- дорощування, г	958,60	1292,33
- інтенсивного росту, г	1162,47	1316,95
Прижиттєвий приріст (0-12 міс.), г	1066,37	1245,17

Примітка: *** – $p < 0,001$

Тривалість усіх виробничих періодів для молодняку обох груп була ідентичною. При цьому підсисний період завершували у віці 150 діб, проте різниця за показниками живої маси зберігалася в усі вікові періоди без винятку на боці помісного надремонтного молодняку (♀УЧРМ × ♂П) на 16,02 кг або на

8,4 % у віці 150 діб ($p < 0,001$); на 56,07 кг або на 18,4 % у віці 270 діб ($p < 0,001$); на 72,29 кг або на 16,9 % у віці 375 діб ($p < 0,001$) порівняно із помісним надремонтним молодняком ($\text{♀УЧРМ} \times \text{♂А}$).

Звичайно, що така диференціація за показниками живої маси обумовлена різницею у середньодобових приростах, які зберігалася в усі вікові періоди без винятку на боці помісного надремонтного молодняку ($\text{♀УЧРМ} \times \text{♂П}$) на 72,2 г або на 6,7 % за підсисний період (0-150 діб); на 333,73 г або на 34,8 % за період дорощування (150-270 діб); на 154,48 г або на 13,3 % за період інтенсивної відгодівлі (271-375 діб) порівняно із помісним надремонтним молодняком ($\text{♀УЧРМ} \times \text{♂А}$).

У цілому за одержаними результатами росту помісного надремонтного молодняку можна побачити певну специфічну закономірність підвищеної інтенсивності росту молодняку, де в якості батьківської форми використано спермопродукцію плідників породи п'ємонтез, що, на нашу думку, обумовлено тим, що тварини цієї породи є більш крупними та продовжують свій ріст значно довше, ніж ровесники від абердин-ангуської породи, яка водночас є більш скоростиглою та від нею народжуються телята з меншою живою масою (до 28,0 кг, як правило), що профілактує ускладнення при отеленні через крупні плоди, а це в свою чергу особливо важливо при отеленні первісток. Крім того, варто зауважити, що порода п'ємонтез виведена в умовах переважно спекотного клімату Італії (відносно добре використовують грубі корми посушливої зони), вони мають світло-сіру масть, що дозволяє легше переносити спекотні умови.

Використана нами «зернова» технологія відгодівлі вперше була розроблена свого часу у Великій Британії, коли до відгодівлі м'ясної худоби ставляться так само, як і до відгодівлі свиней. Іншими словами худобу вирощують з дуже малою кількістю грубих кормів, а то й зовсім без них. Звичайно, деяку кількість клітковини давали з певної сировини, щоб забезпечити жуйку, проте, не завжди вдається запобігти ацидозу рубця. Це вимагає постійного моніторингу здоров'я тварин і оптимального поєднання певних добавок для запобігання ацидозу. Тварин, які хворіють, ізолюють і годують низькокалорійним раціоном до повного одужання. Проте існує загальне емпіричне правило такої «зернової» технології відгодівлі – худоба повинна набирати приросту близько 1250 г/добу за умови збалансованого раціону, який містить достатню кількість грубих кормів, щоб вона залишалася здоровою і з достатньою ефективністю перетравлювала найдешевші корми. Крім того, вирізняють інтенсивну програму (середньодобовий приріст близько 1500 г), та суперінтенсивну програму (середньодобовий приріст понад 2000 г) відгодівлі худоби спеціалізованих м'ясних порід. Одержання високих приростів завжди залежить від генетики. Звичайно, нам потрібна «правильна» генетика, яка може рости такими дивовижними темпами, які стануть можливими за такої програми годівлі. Отже, розуміння потенціалу кожної породи є важливим перед тим, як займатися таким бізнесом, інакше якість м'яса може бути легко скомпрометована [6].



Рис. 1. Перспективна схема промислової технології виробництва яловичини в умовах Півдня України

Одержані нами результати узгоджується із науковцями з Великої Британії, оскільки у своїх дослідженнях ми отримали приріст 1066,4 г та 1245,2 г, проте ми використовували тварин помісного походження, а не чистопородне поголів'я спеціалізованих м'ясних порід. Запропонована нами перспективна схема промислової технології виробництва яловичини в умовах Півдня України приведена на рисунку 1. Іншим доволі актуальним дослідженням є пошук зниження рівня проявів проблем із метаболічними розладами, що все ж таки мають місце за використання так званої «зернової» технології відгодівлі худоби. Для прикладу додавання води до раціонів відгодівельного поголів'я пов'язує дрібні частинки (складові комбікорму) з іншими компонентами повнозмішаного раціону (грубі та соковиті корми). Додавання води до повнозмішаного раціону збільшує споживання сухої речовини та водночас зменшує рівень сортування раціону бичками за їх інтенсивної відгодівлі.

У результаті чого бички герефордської породи на відгодівлі споживали більшу частку дрібнодисперсних частинок та за рахунок цього отримували більше крохмалю, що підтверджується зниженням середнього значення pH вмісту рубця, збільшенням інтенсивності $pH > 5,5$ та зростанням концентрації летких жирних кислот у рубці [18], проте подібні дослідження можуть стати перспективним напрямком для наших подальших наукових досліджень – зокрема використання перебіотичного комплексів або інших потенційних інгредієнтів раціону.

Одержані нами результати доповнюють відомі основи традиційної технології виробництва яловичини на промисловій основі для нашої країни [19] та доповнюють отримані нами попередні результати досліджень [20].

Висновки та перспективи подальших досліджень.

1. Ефективна технологія відгодівлі надремонтного молодняку в умовах молочно-товарних ферм Півдня України передбачає використання тварин помісного походження (на кшталт $\frac{1}{2}$ УЧРМ + $\frac{1}{2}$ А; $\frac{1}{2}$ УЧРМ + $\frac{1}{2}$ П або інше поєднання) за використання цілком доступних для регіону базових інгредієнтів раціону – сіна злаково-бобового і комбікорму, що дозволяє отримати живу масу у віці 375 діб відповідно 427,21 кг та 499,50 кг за прижиттєвих середньодобових приростів 1066,37 г і 1245,17 г відповідно.
2. Основною задачею за цієї так званої «зернової» технології відгодівлі є вільний доступ до грубого корму (при цьому сіно за його відсутності може бути замінене на соломку злакових культур), до комбікорму та до води належної якості.
3. Повноцінність комбікорму передбачає використання типового набору інгредієнтів для України в цілому та південного регіону зокрема: кукурудзи, ячменю, пшениці, загальний вміст яких 55-60 % в структурі комбікорму; гороху, вміст якого 8-10 % в структурі комбікорму (не є обов'язковим інгредієнтом); соняшникового шроту, загальний вміст якого 25-30 % в структурі комбікорму (за умови використання злаково-бобового сіна в якості грубого корму) та 45-50 % в структурі комбікорму (за умови використання соломи злакових культур в якості грубого корму); кормової крейди/ вапняку

(1,0%), кухонної солі (1,0%), монокальцій фосфату (0,4%), преміксу (0,8 %) відповідно до дефіциту тих чи інших БАР та настанови сертифікатів якості згідно існуючих норм годівлі до планового приросту тварин.

4. Задля забезпечення планових рівнів прижиттєвих середньодобових приростів надремонтного молодняку помісного походження (біля 1250 г на етапах його росту від 100 до 200 кг; 200 до 300 кг; 300 до 400 кг; 400 до 500 кг живої маси суха речовина раціону повинна відповідно становити 2,8-3,1 кг; 4,8-5,2 кг; 7,0-7,8 кг; 7,0-7,8 кг за умови концентрації в 1 кг сухої речовини раціону понад 11,0 МДж обмінної енергії та на фоні концентрації в 1 кг сухої речовини раціону 16,0-17,0 % сирого протеїну.

5. Пропонуємо для господарств, що займаються розведенням української чорно-рябої молочної породи на товарній частині стада (вибракуване або низькопродуктивне поголів'я корів) використання спермопродукції породи п'ємонтез саме на повновікових коровах для одержання ефекту гетерозису зв відгодівельними та селекційного ефекту за м'ясними показниками. Крім того, вбачаємо кращу адаптаційну здібність породи п'ємонтез до посушливих кліматичних умов Півдня України.

6. Перспективи подальших досліджень полягають у дослідженні забійних та м'ясних якостей помісного молодняку та перевірки ефективності використання низки інгредієнтів раціону задля профілактики потенційних метаболічних розладів за впровадження «зернової» технології відгодівлі в умовах Півдня України.

Список використаної літератури

1. Сусол Р. Л., Стульник І. І. Технології виробництва яловичини через призму концепції сталого розвитку та благополуччя худоби. *Освіта і наука в умовах викликів і загроз. Внесок молодих вчених в сталий розвиток: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. науково-педагогічних працівників та молодих науковців, м. Київ, 21-22 листопада 2024 р., Київ : НУБіП, 2024. С. 312-313.*
2. Сусол Р. Л., Кірович Н. О., Елфеел. А. А. А. Сучасні аспекти промислового виробництва молока підвищеної якості з урахуванням наростаючої проблеми глобального потепління : монографія. Одеса: Астропринт, 2024. 136.
3. Сусол Р., Стульник І. Інноваційна технологія виробництва яловичини в Україні: проблеми, стримуючі чинники та перспективи. *Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Сучасний стан та перспективи розвитку тваринництва України в умовах Євроінтеграції» до дня пам'яті доктора с.-г. наук, професора, академіка Коваленко В. П., Херсон, 19 вересня 2024р. [Електронне видання]. Кропивницький: ХДАЕУ, 2024. С.50-51.*
https://www.ksau.kherson.ua/files/konferencii/2024/12/_2024.pdf

4. Програма годівлі корів за періодами виробничого циклу / І. Різничук, І. Ніколенко, О. Кишлалі, К. Мажилівська, А. Гарбар. *Аграрний вісник Причорномор'я*, 2023. Вип. 107. С. 99-103.
5. Aman Gudeto, Tesfaye Alemu T, Genet Dadi, Ashebir Worku, Mieso Guru and Frehiwot Mesele. Evaluation and Demonstration of Different Feeding options for Borana Cattle Fattening. *International Journal of Agricultural Science and Food Technology*. <https://www.agriscigroup.us/articles/IJASFT-6-178.php>
6. Feed Grains for Beef Cattle. *BEEF CATTLE RESEARCH COUNCIL* <https://www.beefresearch.ca/topics/feed-grains-for-beef-cattle/> (date of application 05.06.2025)
7. Ratri Retno Ifada, Paulus C Paat and Yusuf. Effect of integrated technology for fattening beef cattle in the livestock zone of North Sulawesi. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 807 (2021) 032036. doi:10.1088/1755-1315/807/3/032036.
8. C. Castillo, J. L. Benedito, V. Pereira 1, J. Sotillo, A. Suárez, J. Méndez, P. Vázquez, J. Hernández. Influence of grain processing in regard to serum metabolites and enzymes for finishing bull calves. *J. Anim. Feed Sci.* 2011;20(4):483-492. <https://www.jafs.com.pl/Influence-of-grain-processing-in-regard-to-serum-metabolites-and-enzymes-for-finishing-bull-calves,66202,0,2.html>
9. Do Van Quang, Nguyen Xuan Ba, Peter T. Doyle, Dau Van Hai, Peter A. Lane, Aduli EO Malau-Aduli, Nguyen Huu Van & David Parsons. (2015). Effect of concentrate supplementation on nutrient digestibility and growth of Brahman crossbred cattle fed a basal diet of grass and rice straw. *Journal of Animal Science and Technology*. 57 (35) https://janimscitechnol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40781-015-0068-y?utm_source=chatgpt.com#Abs1
10. Muhammad Zeeshan, Saima Masood, Saima Ashraf, Shehla G. Bokhar, Hafsa Zainab, Saher Ijaz, Muhammad Usman, Ayesha Masood, Hafiz Faseeh U. Rehman, Mirza M. Usman. Efficacy of mannan-oligosaccharide and live yeast feed additives on performance, rumen morphology, serum biochemical parameters and muscle morphometric characteristics in buffalo calves. *Quantitative Biology. Tissues and Organs*. <https://arxiv.org/abs/2308.07456>
11. K. F. Jorgensen, J. Sehested and M. Vestergaard. (2007). Effect of starch level and straw intake on animal performance, rumen wall characteristics and liver abscesses in intensively fed Friesian bulls. *Animal*. 1(6). P. 797 – 803 <https://doi.org/10.1017/S1751731107000043>
12. Xiaoyan Zhu, Boshuai Liu, Junnan Xiao, Ming Guo. (2022). Effects of Different Roughage Diets on Fattening Performance, Meat Quality, Fatty Acid Composition, and Rumen Microbe in Steers. *Frontiers in Nutrition*. 9:885069 DOI:10.3389/fnut.2022.885069
13. Yaoyi Tong, Jincai Wu, Wenwei Guo, Zhimin Yang, Haocheng Wang, Hongkai Liu, Yong Gao, Maohong Sun and Chunwang Yue (2023). The Effect of Combining Millet and Corn Straw as Source Forage for Beef Cattle Diets on

- Ruminal Degradability and Fungal Community. *Animals*. 13(4), 548.
<https://doi.org/10.3390/ani13040548> https://www.mdpi.com/2076-2615/13/4/548?utm_source=chatgpt.com
14. T. J. Forbes, J. H. D. Irwin and A. M. Raven. (1969). Use of coarsely chopped barley straw in high concentrate diets for beef cattle. *The Journal of Agricultural Science*. 73(3). P. 347 – 354. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0021859600019961>
15. Jia Ziyue, Zhong Liyuan, Xue Mingyuan, Wang Diming, Sun Huizeng, Liu Jianxin. (2024). Effect of feeding straw-containing fermented feed on the composition and function of the rumen microbiota in heifers. *Journal of Zhejiang University (Agric. & Life Sci.)*. 50 (4) : 517-530. DOI : 10.3785/j.issn.1008-9209.2024.01.161.
16. Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва: підручник для аспірантів / В. І. Ладика, Л. М. Хмельничий, М. Г. Повод та ін.; за заг. ред. В. І. Ладика, Л. М. Хмельничого. Одеса: Олді+, 2023. 244 с.
17. Аналіз біометричних даних у розведенні та селекції тварин: навчальний посібник / С. С. Крамаренко, С. І. Луговий, А. В. Лихач, О. С. Крамаренко. Миколаїв: МНАУ, 2019. 211 с.
18. Seidle C.M., Ribeiro G.O., and Penner G.B. (2025). Penner. Impact of adding water to a barley-based finishing feedlot diet on feed sorting behaviour and ruminal fermentation for growing beef steers. *Can. J. Anim. Sci.* 105: 1–10. [dx.doi.org/10.1139/cjas-2025-0017](https://doi.org/10.1139/cjas-2025-0017)
19. Ткачук В. П., Табалюк Я. В. Основи технології виробництва яловичини на промисловій основі. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*. Випуск 6. Житомирський ПДУ. http://ir.polissiauniver.edu.ua/bitstream/123456789/7901/1/TVPT_2016_6_79-82.pdf
20. Сусол Р., Стульник І. Різні технології відгодівлі надремонтного молодняка худоби молочного напрямку продуктивності у умовах Півдня України. *Аграрний вісник Причорномор'я*, (113), 54-61. DOI 10.37000/abbsl.2024.113.08.

Ivan Stulnyk,

postgraduate student of the Department of Technology
of Production and Processing of Livestock Products
Odesa State Agrarian University, Odesa, Ukraine
ORCID ID: 0009-0006-4444-2881
e-mail: i.stulnik@gmail.com

Ruslan Susol,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor,
Professor of the Department of Technology of
Livestock Production and Processing,
Odesa State Agrarian University, Odesa, Ukraine
ORCID ID: 0000-0003-2395-1282
e-mail: r.susol@ukr.net

EFFECTIVE TECHNOLOGIES FOR FATTENING OVERGROWN REPLACEMENT YOUNG CATTLE OF MIXED ORIGIN IN THE ARID CLIMATE OF SOUTHERN UKRAINE

Abstract

The arid climatic conditions of Southern Ukraine necessitate the development and implementation of adaptive livestock management technologies. This study focuses on optimizing the feeding of overgrown replacement young stock of dairy origin through the use of two locally accessible feed components-cereal-legume hay or straw and compound feed-in combination with the use of crossbred animals or breeds with better adaptation potential to regional conditions. This approach defines the relevance of the chosen research direction. The objective of the study was to determine an efficient fattening technology for overgrown replacement young cattle of crossbred origin using locally available dietary components – hay and compound feed – which is considered a necessary measure to increase beef production potential in a region increasingly affected by global climate change. The study was conducted using standard zootechnical research methods and commonly accepted practices in cattle husbandry. The proposed fattening system for overgrown replacement stock on dairy farms in Southern Ukraine involves crossbred animals (e.g., ½ Ukrainian Black-and-White Dairy × ½ Aberdeen Angus; ½ Ukrainian Black-and-White Dairy × ½ Piedmontese, or similar combinations) fed with regionally available basic feed components such as cereal-legume hay and compound feed. Under these conditions, live weights of 427.21 kg and 499.50 kg were achieved by 375 days of age, with corresponding lifetime average daily gains of 1066.37 g and 1245.17 g, respectively. The core principle of this so-called "grain-based" feeding technology is providing animals with unrestricted access to roughage (with hay being replaceable by cereal straw if necessary), compound feed, and high-quality drinking water. To achieve planned lifetime average daily gains of approximately 1250 g during growth phases from 100 to 500 kg of live weight, the dry matter intake should range from 2.8–3.1 kg, 4.8–5.2 kg, to 7.0–7.8 kg, depending on body weight. The dietary concentration must exceed 11.0 MJ of metabolizable energy and contain 16.0–17.0% crude protein per 1 kg of dry matter. We recommend that commercial dairy farms breeding Ukrainian Black-and-White cattle utilize semen from the Piedmontese breed for artificial insemination of culled or low-yielding mature cows. This strategy enables both a heterosis effect in fattening performance and a genetic improvement in meat quality traits. Furthermore, the Piedmontese breed demonstrates superior adaptive capacity to arid environmental conditions characteristic of Southern Ukraine.

Key words: grain-based feeding technology; overgrown replacement cattle; crossbreeding; Piedmontese; dairy-beef integration; growth performance; Southern Ukraine; arid climate; feed efficiency

References

1. Susol R. L., Stulnyk I. I. Tekhnolohii vyrobnytstva yalovychyny cherez pryzmu kontseptsii staloho rozvytku ta blahopoluchchia khudoby. Osvita i nauka v umovakh vyklykiv i zahroz. Vnesok molodykh vchenykh v stalyy rozvytok: materialy mizhnar. nauk.-prakt. konf. naukovo-pedahohichnykh pratsivnykiv ta molodykh naukovtsiv, m. Kyiv, 21-22 lystopada 2024 r., Kyiv: NUBiP, 2024. P. 312-313 (In Ukrainian).
2. Susol R. L., Kirovych N. O., Elfeel. A. A. A. Suchasni aspekty promysloвого vyrobnytstva moloka pidvyshchenoi yakosti z urakhuvanniam narostaiuchoi problemy hlobalnogo poteplinnia : monohrafiia. Odesa: Astroprynt, 2024. 136 p. (In Ukrainian).
3. Susol R., Stulnyk I. Innovatsiina tekhnolohiia vyrobnytstva yalovychyny v Ukraini: problemy, strymuiuchi chynnyky ta perspektyvy. Materialy Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii «Suchasnyi stan ta perspektyvy rozvytku tvarynnytstva Ukrainy v umovakh Yevrointehratsii» do dnia pamiati doktora s.-h. nauk, profesora, akademika Kovalenko V. P., Kherson, 19 veresnia 2024. [Elektronne vydannia] – Kropyvnytskyi: KhDAEU, 2024. P.50-51.https://www.ksau.kherson.ua/files/konferencii/2024/12/_2024.pdf (In Ukrainian).
4. Prohrama hodivli koriv za periodamy vyrobnychoho tsyklu / I. Riznychuk, I. Nikolenko, O. Kyshlaly, K. Mazhylovska, A. Harbar. Ahrarnyi visnyk Prychornomia, 2023. Vyp. 107. P. 99-103. (In Ukrainian).
5. Aman Gudeto, Tesfaye Alemu T, Genet Dadi, Ashebir Worku, Mieso Guru and Frehiwot Mesele. Evaluation and Demonstration of Different Feeding options for Borana Cattle Fattening. *International Journal of Agricultural Science and Food Technology*. <https://www.agriscigroup.us/articles/IJASFT-6-178.php>
6. Feed Grains for Beef Cattle. *BEEF CATTLE RESEARCH COUNCIL* <https://www.beefresearch.ca/topics/feed-grains-for-beef-cattle/> (date of application 05.06.2025)
7. Ratri Retno Ifada, Paulus C Paat and Yusuf. Effect of integrated technology for fattening beef cattle in the livestock zone of North Sulawesi. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 807 (2021) 032036. doi:10.1088/1755-1315/807/3/032036.
8. C. Castillo, J. L. Benedito, V. Pereira 1, J. Sotillo, A. Suárez, J. Méndez, P. Vázquez, J. Hernández. Influence of grain processing in regard to serum metabolites and enzymes for finishing bull calves. *J. Anim. Feed Sci.* 2011;20(4):483-492. <https://www.jafs.com.pl/Influence-of-grain-processing-in-regard-to-serum-metabolites-and-enzymes-for-finishing-bull-calves,66202,0,2.html>
9. Do Van Quang, Nguyen Xuan Ba, Peter T. Doyle, Dau Van Hai, Peter A. Lane, Aduli EO Malau-Aduli, Nguyen Huu Van & David Parsons. (2015). Effect of concentrate supplementation on nutrient digestibility and growth of Brahman crossbred cattle fed a basal diet of grass and rice straw. *Journal of Animal*

- (35) https://janimscitechnol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40781-015-0068-y?utm_source=chatgpt.com#Abs1
10. Muhammad Zeeshan, Saima Masood, Saima Ashraf, Shehla G. Bokhar, Hafsa Zainab, Saher Ijaz, Muhammad Usman, Ayesha Masood, Hafiz Faseeh U. Rehman, Mirza M. Usman. Efficacy of mannan-oligosaccharide and live yeast feed additives on performance, rumen morphology, serum biochemical parameters and muscle morphometric characteristics in buffalo calves. *Quantitative Biology. Tissues and Organs*. <https://arxiv.org/abs/2308.07456>
 11. K. F. Jorgensen, J. Sehested and M. Vestergaard. (2007). Effect of starch level and straw intake on animal performance, rumen wall characteristics and liver abscesses in intensively fed Friesian bulls. *Animal*. 1(6). P. 797 – 803 <https://doi.org/10.1017/S1751731107000043>
 12. Xiaoyan Zhu, Boshuai Liu, Junnan Xiao, Ming Guo. (2022). Effects of Different Roughage Diets on Fattening Performance, Meat Quality, Fatty Acid Composition, and Rumen Microbe in Steers. *Frontiers in Nutrition*. 9:885069 DOI:10.3389/fnut.2022.885069
 13. Yaoyi Tong, Jincai Wu, Wenwei Guo, Zhimin Yang, Haocheng Wang, Hongkai Liu, Yong Gao, Maohong Sun and Chunwang Yue (2023). The Effect of Combining Millet and Corn Straw as Source Forage for Beef Cattle Diets on Ruminal Degradability and Fungal Community. *Animals*. 13(4), 548. <https://doi.org/10.3390/ani13040548> https://www.mdpi.com/2076-2615/13/4/548?utm_source=chatgpt.com
 14. T. J. Forbes, J. H. D. Irwin and A. M. Raven. (1969). Use of coarsely chopped barley straw in high concentrate diets for beef cattle. *The Journal of Agricultural Science*. 73(3). P. 347 – 354. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0021859600019961>
 15. Jia Ziyue, Zhong Liyuan, Xue Mingyuan, Wang Diming, Sun Huizeng, Liu Jianxin. (2024). Effect of feeding straw-containing fermented feed on the composition and function of the rumen microbiota in heifers. *Journal of Zhejiang University (Agric. & Life Sci.)*. 50 (4) : 517-530. DOI : 10.3785/j.issn.1008-9209.2024.01.161.
 16. Tekhnolohiia vyrobnytstva ta pererobky produktsii tvarynnytstva: pidruchnyk dlia aspirantiv / V. I. Ladyka, L. M. Khmelnychy, M. H. Povod ta in.; za zah. red. V. I. Ladyky, L. M. Khmelnychoho. Odesa: Oldi+, 2023. 244 p. (In Ukrainian).
 17. Analiz biometrychnykh danykh u rozvedenni ta selektsii tvaryn: navchalnyi posibnyk / S. S. Kramarenko, S. I. Luhovyi, A. V. Lykhach, O. S. Kramarenko. Mykolaiv: MNAU, 2019. 211 p. (In Ukrainian).
 18. Seidle C.M., Ribeiro G.O., and Penner G.B. (2025). Penner. Impact of adding water to a barley-based finishing feedlot diet on feed sorting behaviour and ruminal fermentation for growing beef steers. *Can. J. Anim. Sci.* 105: 1–10. [dx.doi.org/10.1139/cjas-2025-0017](https://doi.org/10.1139/cjas-2025-0017)

19. Tkachuk V. P., Tabaliuk Ya. V. Osnovy tekhnolohii vyrobnytstva yalovychyny na promyslovii osnovi. Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva. Vypusk 6. Zhytomyrskyi PDU. http://ir.polissiauniver.edu.ua/bitstream/123456789/7901/1/TVPT_2016_6_79-82.pdf (In Ukrainian).
20. Susol R., Stulnyk I. Rizni tekhnolohii vidhodivli nadremontnoho molodniaku khudoby molochnoho napriamu produktyvnostiv umovakh Pivdnia Ukrainy. Ahrarnyi visnyk Prychornomia, (113), 54-61. DOI 10.37000/abbsl.2024.113.08. (In Ukrainian).

Стаття надійшла до редакції 31 травня 2025 року
Стаття пройшла рецензування 01 липня 2025 року
Стаття опублікована 30 вересня 2025 року