

## ТВАРИННИЦТВО

DOI: 10.32636/01308521.2023-(73)-1-7

УДК 636.2.053.034.083.312

**С. Ф. АНТОНЕНКО<sup>1</sup>, В. І. ПІСКУН<sup>1</sup>, доктори сільськогосподарських наук**

**А. П. ЗОЛОТАРЬОВ<sup>1</sup>, Т. Л. ОСИПЕНКО<sup>1</sup>, Н. Г. АДМІНА<sup>1</sup>,**

**Л. М. КУЗЬМЕНКО<sup>2</sup>, кандидати сільськогосподарських наук**

<sup>1</sup>Інститут тваринництва НААН

*вул. Тваринників, 1-А, м. Харків, 62404*

<sup>2</sup>Полтавський державний аграрний університет

*вул. Сквороди, 1/3, м. Полтава, 36003*

*e-mail: piskun\_v@ukr.net*

### **ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ ПІДГОТОВКИ НЕТЕЛЕЙ ДО НАСТУПНОЇ ЛАКТАЦІЇ ЗА ВИКОРИСТАННЯ МАСАЖУ ВИМЕНІ**

У статті наведено результати вирощування нетелей української чорно-рябої молочної породи в ДП ДГ «Українка Слобідська» Інституту тваринництва НААН Харківського району Харківської області. Для досліду сформуливали три групи нетелей (контрольну та дві дослідні), по 13 голів у кожній. Вим'я тварин I дослідної групи масажували експериментальним пневмомасажером, виготовленим в ІТ НААН відділом механізації спільно з відділом технології виробництва молока. Тварин II дослідної групи масажували вручну, III група – контрольна була без масажу. На початку досліджень на 5–6 місяці тільності (до масажу) були взяті основні проміри вимені та дійок. Установлено, що привчання нетелей на 6–7 місяці тільності до масажу упродовж 60–70 днів і закінчення масажу за 20 днів до отелення, позитивно впливало на ріст і розвиток молочної залози. Тварини дослідних груп, порівняно з контрольною, мали більші розміри молочної залози: обхват на 15,3–8,9 см або на 18,7–10,9 % ( $p < 0,001-0,05$ ), довжину вимені – на 5,2–3,1 см або на 20,7–12,3 % ( $p < 0,01-0,05$ ), ширину – на 5,3–2,9 см або на 23,8–13,0 % ( $p < 0,001-0,001$ ), глибину вимені – на 4,0–1,0 см або на 20,8–5,2 % ( $p < 0,001$ ). Пневмомасаж вимені нетелей позитивно впливав не лише на продуктивність, але й на розвиток морфофункціональних властивостей вимені, а також забезпечував підвищення інтенсивності молоковидення на 19,0–10,3 % кг/хв ( $p < 0,05$ ), порівняно з контрольною групою.

За результатами проведеного багатокритеріального аналізу промірів вимені та дійок після різних видів масажу нетелей і корів-первісток української чорно-рябої молочної породи за комплексним показником ефективності кожної групи, порівняно з ідеалізованим, установлено суттєву перевагу пневмомасажу вимені. Цільова функція за розглянутими критеріями

©Антоненко С. Ф., Золотарьов А. П.,  
Піскун В. І., Осипенко Т. Л.,  
Адміна Н. Г., Кузьменко Л. М., 2023

для цієї групи була нульовою при тому, що цільові функції за ручного масажу вимені та без нього були гіршими в 0,0811 та 0,1661 разу відповідно.

**Ключові слова:** нетель, вим'я, пульсатор, вакуум, жива маса, тільність, отелення.

**Serhii Antonenko<sup>1</sup>, Andrii Zolotariov<sup>1</sup>, Viktor Piskun<sup>1</sup>,  
Tetiana Osypenko<sup>1</sup>, Natalia Admina<sup>1</sup>, Larysa Kuzmenko<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Institute of Animal Science of the National Academy of NAAS

<sup>2</sup>Poltava State Agrarian University

### **Technological techniques for preparing heifers for the next lactation using udder massage**

The article presents the results of a study for improving the breeding of heifers of the Ukrainian black-spotted breed at the SE «Ukrainka Slobidska» of the State Animal Husbandry Institute of the National Academy of Agrarian Sciences of the Kharkiv District, Kharkiv Region. Three groups of heifers (control group and two experimental) were formed, 13 heads in each. The first group of animals was massaged with an experimental udder massager, manufactured at the department of mechanization of the State Animal Husbandry Institute jointly with the department of milk production technology. The second group of animals was massaged manually, the third group – control – without massage. At the beginning of the research, at 5–6 months of gestation (before massage), the main measurements of the udder and teats were taken. It was established that training heifers at 6th–7th months of gestation to massage for 60–70 days and ending the massage 20 days before calving had a positive effect on the growth and development of the mammary gland. Compared to the control group, the animals of the experimental groups had larger mammary glands: girth by 15.3–8.9 cm or by 18.7–10.9 % ( $p < 0.001–0.05$ ), udder length by 5.2–3.1 cm or by 20.7–12.3 % ( $p < 0.01–0.05$ ), width – by 5.3–2.9 cm or by 23.8–13.0 % ( $p < 0.001–0.001$ ), udder depth – by 4.0–1.0 cm or by 20.8–5.2 % ( $p < 0.001$ ). Pneumomassage of the udder of heifers had a positive effect not only on productivity, but also on the development of morphofunctional properties of the udder, and also provided an increase in the intensity of milk output by 19.0–10.3 % kg/min ( $p < 0.05$ ), compared to the control group.

According to the results of a multi-criteria analysis of udder and teat measurements after various types of massage of heifers and first-born cows of the Ukrainian black-spotted dairy breed, a significant advantage of pneumatic udder massage was established, compared to the idealized one. The objective function according to the considered criteria for this group was zero, while the objective functions with and without manual udder massage were 0.0811 and 0.1661 times worse, respectively.

**Keywords:** heifer, udder, pulsator, vacuum, live weight, body weight, calving.

**Вступ.** Технологія вирощування ремонтного молодняка великої рогатої худоби базується на створенні таких умов утримання, які сприяють розвитку бажаних продуктивних якостей, кращому використанню ними поживних речовин корму, більш інтенсивному

росту і розвитку нетелей та одержанню у подальшому здорового приплоду [13]. Низка авторів стверджують, що успіх створення високопродуктивного стада значною мірою залежить від системи вирощування ремонтного молодняку у кожному конкретному господарстві, адже одним із чинників, що знижує конкурентоспроможність молочного скотарства, виступає недотримання технології вирощування ремонтних телиць [6, 5].

Світовий досвід підтверджує, що тільки у спеціалізованих фермах або господарствах можна створити найкращі умови для інтенсивного вирощування ремонтного молодняку [14, 15]. Високопродуктивних корів можна отримати лише за організації правильного вирощування телиць, підготовки нетелей до отелення і роздоювання первісток [9].

Економічно виправдане інтенсивне вирощування ремонтних телиць і нетелей – найважливіший елемент сучасного високопродуктивного молочного скотарства з річною продуктивністю корів 6–10 тис. кг молока. А їх вирощування є другою за величиною щорічною операційною витратою на фермі, поступаючись лише витратам на корми і безпосередньо пов'язане з годівлею, утриманням та затратами на робочу силу [29, 24, 30].

Основною вимогою до вирощування ремонтного молодняку є необхідність забезпечення його росту відповідно до нормативних вимог, і головним є вирощування телиць в умовах, аналогічних для дорослого поголів'я, що дасть змогу знизити до мінімуму стресові ситуації у різні вікові періоди [7, 21, 19, 28]. Низка елементів нової технології (різноманітні способи безприв'язного утримання, доїння в молочних залах, включно роботизоване та поточні лінії, годівля з кормових столів тощо) при групуванні худоби підвищує вірогідність виникнення конфліктних ситуацій, які можуть бути причиною стресів і, як наслідок, – призвести до зниження продуктивності тварин та навіть їх втрати [2, 3, 8].

Найбільшим стресовим чинником для організму корів-первісток, який є причиною їх вибуття при промисловому виробництві молока, є поєднання першого отелення у комплексі з машинним доїнням [12].

Як свідчать дослідження науковців і практиків [11, 17], одним із технологічних прийомів, що здатні знизити силу впливу зазначених вище стресових чинників, є використання масажу вимені нетелей, який сприяє зростанню молочної продуктивності після отелення [18, 7, 22, 23].

У експериментах інших вчених [4, 16, 27] розкривається механізм впливу масажу вимені на формування молочної залози. Стверджується, що застосування пневмомасажу збільшує і збуджує гормональну діяльність гіпофізу та інших залоз внутрішньої секреції. Також слід зазначити, що підготовка вимені нетелей у другій половині тільності сприяє збільшенню молочної продуктивності первісток, якісних показників молока та швидкості його виведення [1, 25, 20, 10]. Разом із тим, суперечливими залишаються питання кратності та часу масажу впродовж доби, а також місця його проведення (на доїльний установці або окремо у стійлі). Неоднозначною є відповідь стосовно періоду тільності, з якого доцільно розпочинати масаж вимені та чи варто його здійснювати безпосередньо до отелення первісток.

Наявність дискусійних питань спонукала до дослідження молочної продуктивності корів-первісток української чорно-рябї молочної породи при застосуванні різних типів масажу вимені.

Метою дослідження було визначити розвиток молочної залози за використання масажу вимені нетелей та оцінити подальшу молочну продуктивність корів-первісток.

Передбачено виконання таких завдань: удосконалити спосіб підготовки нетелей до лактації; дослідити вплив різних форм масажу вимені на формування молочної залози та продуктивність корів-первісток; провести багатокритеріальний аналіз результатів досліджень.

**Матеріали і методи.** Дослідження проводили трьома етапами у відділі технологій виробництва молока та ДПДГ «Українка Слобідська» Інституту тваринництва НААН.

На першому етапі удосконалили спосіб підготовки нетелей до лактації, а також співробітники відділу механізації сумісно з відділом технологій виробництва молока ІТ НААН розробили та виготовили експериментальний масажер АМП-1. Підготовка нетелей до механічного масажу вимені відбувалася наступним чином: у 6 місяців тільності впродовж 20–25 діб тварин привчали до підготовчих операцій, рекомендованих технологією машинного доїння корів. Для цього при працюючому та підвішеному до вакуумпроводу масажері (на 20–25 доби) вим'я підмивали теплою водою температурою 40–45 °С, витирали його одноразовою серветкою з одночасним масажем (25-у добу), імітуючи здоювання перших двох-трьох цївок молока з кожної дійки. Тривалість підготовчих операцій становила 45–50 сек., а відключення і заключні операції 10–12 сек. (після закінчення масажу, який проводився на протязі 4,0 хв) та зняття масажеру з вимені. Масаж проводили вранці і ввечері в години передбачуваного доїння

первісток. Потрібно підкреслити, що привчання тварин до усіх підготовчих операцій виконували без окриків і побиття тварин. Після звикання тварин технологія їх підготовки доповнювалась механізованим масажем вимені певного режиму. У рамках другого етапу досліджень вивчили вплив масажу вимені нетелей на розвиток молочної залози, а також адаптацію первісток до машинного доїння. Науково-виробничий дослід із вивчення впливу різних форм масажу вимені нетелей на їх продуктивність і морфологічні ознаки проводили в умовах ДП ДГ «Українка Слобідська» на нетелях української чорно-рябої молочної породи. Для дослідів сформуливали три групи, по 13 голів у кожній. Нетелей I групи масажували експериментальним масажером, II – вручну, тварин III групи не масажували. У ході дослідів брали основні проміри вимені та дійок до масажу на 5–6 міс. тільності та на 30-у добу після отелення.

На третьому етапі провели багатокритеріальне оцінювання ефективності застосування різних форм масажу при підготовці нетелей до отелення. Аналіз здійснювали за методом оцінки інтегрального критерію відстані до цілі із застосуванням підходу згорання всіх критеріїв до одного  $N$  за допомогою нормування [26]. Для порівняльної оцінки за комплексним показником на основі методу багатокритеріального аналізу знаходили відносну відстань  $N(C_k)$  для кожного альтернативного рішення за математичним виразом, який характеризується формулою:

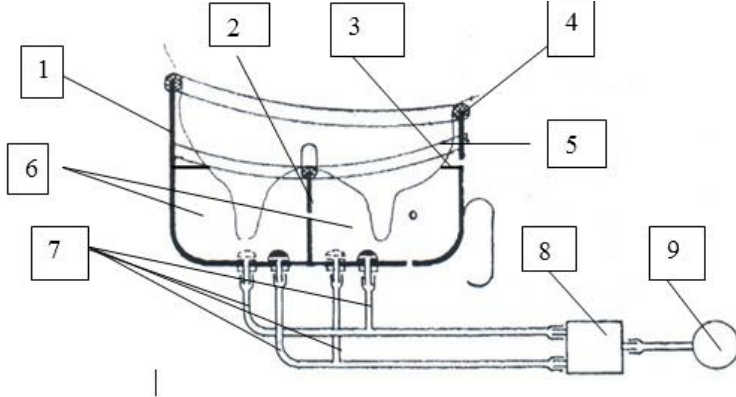
$$N(C_k) = \frac{\sum_{i=1}^n u_{ij}^n - \sum_{i=1}^n u_{i_0}^n}{\sum_{i=1}^n u_{i_0}^n}, \quad (1)$$

де  $n$  – кількість оцінюваних критеріїв.

Шляхом статистичної обробки результатів оцінили кореляційні зв'язки між показниками, що вивчалися та результативні характеристики, отримані за досліджених технологічних параметрів.

Теоретичні розрахунки та обробку експериментальних даних виконали за використання прикладного програмного забезпечення для OS Windows: Microsoft Excel.

**Результати та обговорення.** Відділом механізації сумісно з відділом технології виробництва молока ІТ НААН розроблено та виготовлено експериментальний масажер АМП-1 для механічного масажу. Загальний вигляд його конструктивних особливостей наведено на рисунку.



**Рис. Загальний вигляд молочної чаші експериментального масажеру з фігурним зрізом за формою вимені**

У нижній частині середини кожуха масажеру (1) наявні поперечна (2) та поздовжня (3) масажні перегородки; верхні краї кожуха окантовані м'якими ущільненнями (4, 5), що контактують у процесі масажу з частками вимені тварини. Масажні перегородки 2 і 3 розділяють кожух усередині на чотири камери, кожна з яких має патрубок (7) із радіальними отворами і сферичним наконечником над ними для запобігання перекриття ділками вимені радіальних отворів патрубків. Патрубки (7) попарно перехресно скріплені гумовими шлангами з пульсатором попарної дії (8), що з'єднаний із джерелом вакууму (9).

Пристрій працює наступним чином: за допомогою шлангу пристрій з'єднується з джерелом вакууму, встановлюється на вимені тварини і за дії вакууму утримується на ньому. Пульсатор (8) забезпечує всередині кожуха (1) попарно-перехресно в камерах (6) пульсацію вакууму від мінімальної величини, при якій чашоподібний кожух (1) утримується на вимені до оптимальної, за якої досягається найбільший масажний ефект. За подачі вакууму одночасно у дві перехресно розташовані камери під дією розрідження, що збільшується, вим'я формуючись витягується униз, відбувається його взаємодія з м'якими гумовими ущільненнями (4 і 5) жорстких перегородок (2 і 3), після чого ці камери пульсатор з'єднує з атмосферою. Далі вакуум подається у дві інші перехресно розташовані камери і цикл повторюється, тобто відбувається індивідуальний масаж кожної частки вимені. Попарна дія вакууму в перехресних камерах і взаємодія вимені з жорсткими перегородками сумісно із зовнішнім

масажем черевної вени забезпечує ефективний розвиток залозистої частини вимені, його ємності та утворення молока.

На початку досліджу масаж вимені не мав істотного впливу на величини його промірів та дійок у корів-первісток (табл. 1).

### 1. Проміри вимені та дійок до масажу ( $M \pm m$ ), см

Проміри вимені і дійок	Група (n=13)		
	I	II	III
Горизонтальний обхват вимені	53,2±1,60	53,2±1,45	53,1±1,35
Довжина вимені	12,3±0,52	12,5±0,55	12,4±0,57
Ширина вимені	14,0±0,50	14,1±0,49	14,2±0,51
Глибина вимені	9,5±0,49	9,7±0,47	9,6±0,50
Відстань між дійками:			
передніми	5,8±0,45	5,9±0,47	5,8±0,46
задніми	2,6±0,36	2,7±0,34	2,7±0,37
Довжина дійок:			
передніх	3,7±0,24	3,8±0,26	3,7±0,26
задніх	4,0±0,25	4,0±0,27	3,9±0,26
Діаметр дійок:			
передніх	1,6±0,08	1,6±0,08	1,6±0,07
задніх	1,6±0,07	1,6±0,07	1,6±0,08

Упродовж 70-ти діб вим'я масажували протягом чотирьох хвилин, сила вакууму за використання масажерів становила 220–280 мм рт. ст., частота пульсацій – 65–75 разів за хвилину.

Технологія підготовки нетелей до лактації була вільною від будь-яких елементів насильства: негативна реакція тварин на роботу пристрою була сигналом до його відключення. Як довела практика, до вказаної тривалості масажу нетелі звикають через 10–15 діб.

Подразнення дійок і масаж вимені нетелей є додатковим чинником, що посилює гормональну діяльність гіпофізу. Стимуляція вимені рефлекторно підвищує рівень гормонів гіпофізу в крові, тоді як його масаж призводить до збільшення місткості молочної залози і більш рівномірного розвитку часток, на що вказують також й інші дослідники [10, 25, 20].

За 20 діб до отелення масаж вимені припиняли, щоб не викликати передчасного виділення молозива. На 30-у добу в корів-первісток брали аналогічні проміри вимені і дійок (табл. 2).

Масаж молочної залози позитивно вплинув на живу масу тварин дослідних груп після отелення, яка була на рівні тенденції вищою на

31,0–14,0 кг або на 6,9–3,1 %, ніж у аналогів контрольної групи. Молочна продуктивність первісток дослідних груп також була вища на 12,3–5,1 % ( $p < 0,01–0,05$ ) щодо контролю (без масажу).

## 2. Проміри вимені і дійок на 30-ту добу після отелення залежно від різних видів масажу, см, ( $M \pm m$ )

Проміри вимені та дійок	Група (n=13)		
	I (АМП-1)	II (ручний масаж)	III (без масажу)
Горизонтальний обхват вимені	96,7±3,00***	90,3±2,39*	81,4±2,40
Довжина вимені	30,3±1,00**	28,2±1,06*	25,1±1,05
Ширина вимені	27,6±0,45***	25,2±0,50***	22,3±0,53
Глибина вимені	23,2±0,43***	20,2±0,45	19,2±0,63
Відстань між дійками:			
передніми	12,3±0,35***	11,0±0,30	10,1±0,40
задніми	8,0±0,30***	6,0±0,30	5,5±0,29
Довжина дійок:			
передніх	6,3±0,14*	6,0±0,13	5,8±0,14
задніх	6,3±0,13*	6,0±0,14	5,8±0,15
Діаметр дійок:			
передніх	2,4±0,07	2,4±0,08	2,3±0,08
задніх	2,4±0,08	2,4±0,07	2,3±0,07
Жива маса після отелення, на 2-у добу, кг	480±20	463±25	449±29

Примітка. Вірогідність даних I–II груп розраховано до III групи: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\* –  $p < 0,001$ .

Установлено, що горизонтальний обхват вимені у тварин дослідних груп, порівняно з контролем (без масажу), був більшим на 15,3–8,9 см або на 18,7–10,9 % ( $p < 0,001–0,05$ ), довжина вимені – на 5,2–3,1 см або на 20,7–12,3 % ( $p < 0,01–0,05$ ), ширина – на 5,3–2,9 см або на 23,8–13,0 % ( $p < 0,001–0,001$ ), глибина вимені – на 4,0–1,0 см або на 20,8–5,2 % ( $p < 0,001$ ), відстань між передніми дійками – на 2,2–0,9 см або на 21,8–8,9 % ( $p < 0,01$ ), між задніми – на 2,5–0,5 см або на 45,4–9,0 % ( $p < 0,01$ ). Пневмомасаж позитивно вплинув не лише на продуктивність, але й на розвиток морфофункціональних властивостей вимені, а також забезпечив підвищення інтенсивності молоковидення на 19,0–10,3 % кг/хв ( $p < 0,05$ ), порівняно з



контрольною групою.

Довжина передніх і задніх дійок дослідних корів-первісток перевищувала розміри аналогів контрольної групи на 0,5–0,2 см або на 8,6–3,4 % ( $p < 0,05$ ), а їх діаметр – на 0,1 см або на 4,3 % в обох випадках порівняння. Дійки за діаметром під впливом масажу в обох дослідних групах були незначно більшими, порівняно з контролем.

З метою визначення ефективності застосування різних форм масажу при підготовці нетелей до отелення провели багатокритеріальне оцінювання (табл. 3).

### 3. Нормовані показники промірів вимені і дійок залежно від різних видів масажу нетелей і корів-первісток

Проміри вимені та дійок	Група		
	I (АМП-1)	II (ручний масаж)	III (без масажу)
На 30-ту добу після отелення			
Горизонтальний обхват вимені	1	1,0709	1,1879
Довжина вимені	1	1,0745	1,3587
Ширина вимені	1	1,0909	1,2376
Глибина вимені	1	1,1485	1,2083
Відстань між дійками:			
передніми	1	1,1182	1,2178
задніми	1	1,3333	1,4545
Довжина дійок:			
передніх	1	1,0500	1,0862
задніх	1	1,0500	1,0862
Діаметр дійок:			
передніх	1	1	1,0435
задніх	1	1	1,0435
Жива маса на 2 добу після отелення, кг	1	1,0367	1,0690
$\sum U_k$	12	12,9730	13,9932
$N(C_k)$	–	0,0811	0,1661

За результатами проведеного багатокритеріального аналізу промірів вимені і дійок після різних видів масажу нетелей і корів-первісток української чорно-рябої молочної породи за комплексним показником ефективності кожної групи, порівняно з ідеалізованим, встановлено суттєву перевагу пневмомасажу вимені нетелей.

Цільова функція за розглянутими критеріями для цієї групи була нульовою, при тому, що цільові функції за ручного масажу вимені та без нього були гіршими відповідно в 0,0811 та 0,1661 рази.

Отже, наведену вище технологію пневмомасажу потрібно включати у процес підготовки нетелей до лактації, на що також вказують інші науковці [16, 27].

Описана технологія забезпечується застосуванням технічного пристрою для масажу вимені нетелей, який за характером дії на молочну залозу тварини наближений до доїльного апарату. Такий тип підготовки нетелей до лактації формує у них єдиний стереотип обслуговування і доїння в період власне лактації адже підготовчі операції з підключення до вимені масажного пристрою і доїльного апарату повністю ідентичні.

З організаційної точки зору, підготовку нетелей до лактації слід доручати оператору машинного доїння, який надалі обслуговуватиме корів-первісток. Це забезпечує звикання тварин до працівника. Усі наведені переваги використання технології пневмомасажу сприяють підвищенню продуктивності дійного стада.

**Висновки.** Пневмомасаж вимені нетелей тривалістю чотири хвилини при двократному його застосуванні (вранці й увечері) позитивно впливає на ширину, довжину, глибину вимені після отелення.

Застосування масажу дало змогу збільшити молочну продуктивність корів-первісток дослідних груп на 12,3–5,1 % ( $p < 0,01–0,05$ ) та інтенсивність молоковиведення на 19,0–10,3 % кг/хв ( $p < 0,05$ ), порівняно з тваринами, яким масаж вимені до отелення не проводили.

За результатами проведеного багатокритеріального аналізу промірів вимені і дійок після різних видів масажу нетелей і корів-первісток української чорно-рябої молочної породи за комплексним показником ефективності кожної групи, порівняно з ідеалізованим, встановлено суттєву перевагу пневмомасажу вимені нетелей. Цільова функція за розглянутими критеріями для цієї групи була нульовою при тому, що цільові функції за ручного масажу вимені та без масажу були гіршими відповідно в 0,0811 та 0,1661 рази.

#### Список використаної літератури

1. Войтюк Л. Я., Федак Н. М. Вплив підготовки нетелей до машинного доїння на функціональні властивості молочної залози. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2010. Вип. 52(1). С. 151–156.
2. Гавриленко М. С. Годівля телят

#### References

1. Voityuk L., Fedak N. Influence of heifer's preparation to the machine milking on the functional features of mammary gland. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnystvo*. 2014. Issue 52, Part I. P. 151–156.
2. Gavrylenko M. S. Calf feeding

(раціональна годівля телят є основою створення високопродуктивних стад у господарствах різної форми власності). *Agroexpert*. 2008. № 3. С. 36–37.

3. Галай О. Ю. Дослідження ефективності використання високопродуктивних доїльних установок в умовах інноваційних технологій : дис. ... доктора філософії : 204 – технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. Біла Церква, 2021. 157 с.

4. Дегтярьов М. О. Характеристика морфофункціональних особливостей альвеолярного апарату вимені первісток під дією масажу. *Зб. наук. праць Харківського зооветеринарного інституту*. Харків, 1998. Вип. 3. С. 230–232.

5. Китаєва А. П., Гусятинська О. О. Технологічні прийоми підвищення ефективності вирощування молодняку великої рогатої худоби молочного напрямку продуктивності. Одеса, 2017. 128 с.

6. Костенко В. І. Технологія виробництва молока і яловичини. Житомир, 2017. 676 с.

7. Луценко М. М., Кудлай І. М. Ресурсоощадна технологія вирощування ремонтного молодняку. *Зб. наук. праць «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»*. 2020. № 2. С. 103–110. DOI: 10.33245/2310-9289-2020-158-2-103-110.

8. Луценко М., Зволейко Д. Дослідження процесу доїння корів у спеціалізованих доїльних залах. *Техніка і технології АПК*. 2012. № 9 (36). С. 31–34.

9. Панкєєв С. П., Пилипенко Ю. П. Перспективна технологія спрямованого вирощування молодняку в молочному скотарстві. *Таврійський наук. вісник*. 2021. № 118. С. 260–267.

10. Польовий Л. В., Мельник Л. В. Профілактичні заходи при підготовці нетелів до отелень. *Наук. вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького*. 2009. Т. 11. № 2 (41), ч. 2. С. 202–205.

11. Санжара Р. А. Лактаційна діяльність корів-первісток різних типів стресостійкості. Матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф. «Теорія і практика розвитку вівчарства України в умовах

(rational feeding of calves is the basis for creating highly productive herds in farms of various forms of ownership). *Agroexpert*. 2008. N 3. P. 36–37.

3. Halai O. Yu. Research of efficiency of high-productive milking installations used under the condition of innovative technologies: dys. ... doktora filosofii : 204 – tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnystva. Bila Tserkva, 2021. 157 p.

4. Dehtiarov M. O. Characterization of the morpho-functional features of the alveolar apparatus of the udder of firstborns under the influence of massage. *Zb. nauk. prats' Kharkivs'koho zooveterynarnoho instytutu*. Kharkiv, 1998. No 3. P. 230–232.

5. Kytaieva A. P., Husiatynska O. O. Technological methods of increasing the efficiency of raising dairy heifers in the direction of productivity. Odessa, 2017. 128 p.

6. Kostenko V. I. Milk and beef production technology. Zhytomyr, 2017. 676 p.

7. Lutsenko M. M., Kudlai I. M. The Resource-saving technology of growing repairing young stock. *Zb. nauk. prac' «Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnystva»*. 2020. No 2. P. 103–110. DOI: 10.33245/2310-9289-2020-158-2-103-110.

8. Lutsenko, M., Zvoleiko D. Study of the process of milking cows in specialized milking halls. *Tekhnika i tekhnolohiyi APK*. 2012. No. 9 (36). P. 31–34.

9. Pankieiev S. P., Pylypenko Yu. P. Promising technology of directed breeding of heifers in dairy farming. *Tavriis'kyi nauk. visnyk*. 2021. No 118. P. 260–267.

10. Poliiovyi L. V., Melnyk L. V. Preventive measures for preparing heifers for calving. *Nauk. visnyk LNUVMBT imeni S. Z. Gzhys'koho*. 2009. Vol. 11. No 2 (41), Part 2. P. 202–205.

11. Sanzhara R. A. Lactation activity of first-born cows of different types of stress resistance. Materialy IV Mizhnar. nauk.-prakt. konf. «Theory and practical development of sheep breeding in Ukraine in the conditions of

евроінтеграції” (Дніпро, 23–24 трав. 2019 р.). Дніпро, 2019. С. 138–140. <http://dspace.dsau.dp.ua/jspui/handle/123456789/2049>.

12. Теорія і практика прибуткового виробництва молока / С. Н. Александров та ін. Київ, 2011. 173 с.

13. Технологічні, кормові та ветеринарні аспекти вирощування високопродуктивних корів / Л. І. Подобед. та ін. *Наук. видання Інституту тваринництва НААН*. Харків, 2020. 529 с.

14. Шкурко Т. П. Направлене вирощування ремонтних телиць молочних порід. *Корми і факти*. 2012. № 8 (24) С. 24–27.

15. An assessment tool to help producers improve cow comfort on their farms / E. Vasseur et al. *J. Dairy Sci.* 2015. Vol. 98, No 1. P. 698–708. DOI: 10.3168/jds.2014-8224.

16. Appropriate Dairy Calf Feeding from Birth to Weaning: «It’s an Investment for the Future» / L. J. Palczynski et al. *Animals*. 2020. Vol. 10, No 1. P. 116. DOI: 10.3390/ani10010116.

17. Davis S. R. Triennial lactation symposium/BOLFA: Mammary growth during pregnancy and lactation and its relationship with milk yield. *J. Anim. Sci.* 2017. Vol. 95, No 12. P. 5675–5688. DOI: 10.2527/jas2017.1733.

18. Effect of mammary stimulation on dairy cows and heifers exposed to a lactation induction protocol / R. Ramgattie et al. *Open J. Anim. Sci.* 2014. Vol. 4. P. 1–12. DOI: 10.4236/ojas.2014.41001.

19. Effect of prepartum grouping strategy on displacements from the feed bunk and feeding behavior of dairy cows / K. M. Lobeck-Luchterhand et al. *J. Dairy Sci.* 2014. Vol. 97, No 5. P. 2800–2807. DOI: 10.3168/jds.2013-7401.

20. Effect of prepartum milking of primigravid cows on mammary gland health and lactation performance / J. E. P. Santos et al. *Livest. Prod. Sci.* 2004. Vol. 86. P. 105–116. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(06)72279-2.

21. Gutmann A. K., Špinka M., Winckler C. Do familiar group mates facilitate integration into the milking group after

European integration» (Dnipro, 23–24 trav. 2019 r.). Dnipro, 2019. P. 138–140. <http://dspace.dsau.dp.ua/jspui/handle/123456789/2049>.

12. Theory and practice of profitable milk production / S. N. Alexandrov et al. Kyiv, 2011. 173 p.

13. Technological, fodder and veterinary aspects of growing highly productive cows / Podobed L. I. et al. *Nauk. vydannya Instytutu tvarynystvva NAAN*. Kharkiv, 2020. 529 p.

14. Shkurko T. P. Directional cultivation of repair heifers of dairy breeds. *Kormy i fakty*. 2012. No 8(24). P. 24–27.

15. An assessment tool to help producers improve cow comfort on their farms / E. Vasseur et al. *J. Dairy Sci.* 2015. Vol. 98, No 1. P. 698–708. DOI: 10.3168/jds.2014-8224.

16. Appropriate Dairy Calf Feeding from Birth to Weaning: «It’s an Investment for the Future» / L. J. Palczynski et al. *Animals*. 2020. Vol. 10, No 1. P. 116. DOI: 10.3390/ani10010116.

17. Davis S. R. Triennial lactation symposium/BOLFA: Mammary growth during pregnancy and lactation and its relationship with milk yield. *J. Anim. Sci.* 2017. Vol. 95, No 12. P. 5675–5688. DOI: 10.2527/jas2017.1733.

18. Effect of mammary stimulation on dairy cows and heifers exposed to a lactation induction protocol / R. Ramgattie et al. *Open J. Anim. Sci.* 2014. Vol. 4. P. 1–12. DOI: 10.4236/ojas.2014.41001.

19. Effect of prepartum grouping strategy on displacements from the feed bunk and feeding behavior of dairy cows / K. M. Lobeck-Luchterhand et al. *J. Dairy Sci.* 2014. Vol. 97, No 5. P. 2800–2807. DOI: 10.3168/jds.2013-7401.

20. Effect of prepartum milking of primigravid cows on mammary gland health and lactation performance / J. E. P. Santos et al. *Livest. Prod. Sci.* 2004. Vol. 86. P. 105–116. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(06)72279-2.

21. Gutmann A. K., Špinka M., Winckler C. Do familiar group mates facilitate integration into the milking group after calving in dairy cows? *Appl. Anim.*

- calving in dairy cows? *Appl. Anim. Behav. Sci.* 2020. Vol. 229. P. 105033. DOI: 10.1016/j.applanim.2020.105033.
22. Hannah N. Phillips, Bradley J. Heins. Alternative Practices in Organic Dairy Production and Effects on Animal Behavior, Health, and Welfare. *Animals*. 2022. Vol. 12, No 14. P. 1785. DOI: 10.3390/ani12141785.
23. Hovinen M., Pyörälä S. Invited review: Udder health of dairy cows in automatic milking. *J. Dairy Sci.* 2011. Vol. 94, No 2. P. 547–562. DOI: 10.3168/jds.2010-3556.
24. Identifying efficient dairy heifer producers using production costs and data envelopment analysis / A. J. Heinrichs et al. *J Dairy Sci.* 2013. Vol. 96, No 11. P. 7355–7362. DOI: 10.3168/jds.2012-6488.
25. Kurochkin A. A., Frolov D. I. Development of dairy farming based on the modernization of a combined massage device for preparing heifers for the period of milking equipment use. IOP Conf. Ser: *Earth Environ. Sci.* 2022. P. 981–991. DOI: 10.1088/1755-1315/981/4/042034.
26. Piskun V. I., Yatsenko Yu. V., Yatsenko Yu. Yu. The concept of optimization of technological solutions of agricultural production. *Modern engineering and innovative technologies*. Germany. 2020. Vol. 12, No 1. P. 5–11. DOI: 10.30890/2567-5273.2020-12-01-015.
27. Parturium Milking of Heifers Influences Future Production and Health / K. J. Daniels et al. *J. Dairy Sci.* 2007. Vol. 90, No 5. P. 2293–2301. DOI: 10.3168/jds.2005-881.
28. Relationship of body weight at first calving with milk yield and herd life / L. Han et al. *J. Dairy Sci.* 2021. Vol. 104, No 1. P. 397–404. DOI: 10.3168/jds.2020-19214.
29. Synchronized ovulation for first insemination improves reproductive performance and reduces cost per pregnancy in dairy heifers / T. V. Silva et al. *J. Dairy Sci.* 2015. Vol. 98. P. 7810–7822. DOI: 10.3168/jds.2015-9704.
30. The total cost of rearing a heifer on Dutch dairy farms: calculated versus perceived cost / N. Mohd Nor et al. *Irish Vet. J.* 2015. Vol. 68. P. 29. DOI: 10.1186/s13620-015-0058-x.
- Behav. Sci.* 2020. Vol. 229. P. 105033. DOI: 10.1016/j.applanim.2020.105033.
22. Hannah N. Phillips, Bradley J. Heins. Alternative Practices in Organic Dairy Production and Effects on Animal Behavior, Health, and Welfare. *Animals*. 2022. Vol. 12, No 14. P. 1785. DOI: 10.3390/ani12141785.
23. Hovinen M., Pyörälä S. Invited review: Udder health of dairy cows in automatic milking. *J. Dairy Sci.* 2011. Vol. 94, No 2. P. 547–562. DOI: 10.3168/jds.2010-3556.
24. Identifying efficient dairy heifer producers using production costs and data envelopment analysis / A. J. Heinrichs et al. *J Dairy Sci.* 2013. Vol. 96, No 11. P. 7355–7362. DOI: 10.3168/jds.2012-6488.
25. Kurochkin A. A., Frolov D. I. Development of dairy farming based on the modernization of a combined massage device for preparing heifers for the period of milking equipment use. IOP Conf. Ser: *Earth Environ. Sci.* 2022. P. 981–991. DOI: 10.1088/1755-1315/981/4/042034.
26. Piskun V. I., Yatsenko Yu. V., Yatsenko Yu. Yu. The concept of optimization of technological solutions of agricultural production. *Modern engineering and innovative technologies*. Germany. 2020. Vol. 12, No 1. P. 5–11. DOI: 10.30890/2567-5273.2020-12-01-015.
27. Parturium Milking of Heifers Influences Future Production and Health / K. J. Daniels et al. *J. Dairy Sci.* 2007. Vol. 90, No 5. P. 2293–2301. DOI: 10.3168/jds.2005-881.
28. Relationship of body weight at first calving with milk yield and herd life / L. Han et al. *J. Dairy Sci.* 2021. Vol. 104, No 1. P. 397–404. DOI: 10.3168/jds.2020-19214.
29. Synchronized ovulation for first insemination improves reproductive performance and reduces cost per pregnancy in dairy heifers / T. V. Silva et al. *J. Dairy Sci.* 2015. Vol. 98. P. 7810–7822. DOI: 10.3168/jds.2015-9704.
30. The total cost of rearing a heifer on

Dutch dairy farms: calculated versus perceived cost / N. Mohd Nor et al. *Irish Vet. J.* 2015. Vol. 68. P. 29. DOI: 10.1186/s13620-015-0058-x.

Отримано 16 лютого 2023 р.  
Погоджено до друку 8 березня 2023 р.