

DOI: 10.32636/01308521.2024-(75)-1-15

**Оригінальна наукова стаття**

УДК 636.2:636.084.3

**РЕАКЦІЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ДІЙНИХ КОРІВ НА ТРИВАЛІСТЬ ЧАСУ ДО ПОЧАТКУ НАПУВАННЯ ВОДОЮ ПІСЛЯ ДОЇННЯ****Л. І. Подобєд, І. Є. Седюк, Г. Л. Прусова, М. О. Косов**

Інститут тваринництва НААН  
вул. Тваринників, 1А, м. Харків,  
61026

**Про авторів:**

Леонід ПОДОБЄД,  
доктор сільськогосподарських наук  
ORCID: 0000-0003-4903-4597

Ігор СЕДЮК,  
кандидат сільськогосподарських  
наук  
ORCID: 0000-0003-1765-2868

Галина ПРУСОВА,  
кандидат сільськогосподарських  
наук  
ORCID: 0000-0002-2604-5720

Микола КОСОВ,  
кандидат сільськогосподарських  
наук  
ORCID: 0000-0002-8850-745X

**Для листування:**

Галина ПРУСОВА  
e-mail:  
galinaprusova1103@gmail.com

**Інформація про фінансування:**

Національна академія аграрних  
наук України

Отримано:

20 вересня 2023 р.

Погоджено до друку:

29 листопада 2023 р.

Дослідження з визначення впливу технологічного способу додаткового напування корів на кількісні і якісні показники їх продуктивності проводили в межах однієї групи піддослідних тварин протягом 2 місяців в умовах безприв'язного утримання. На виході з доїльної зали було встановлено допоміжні засоби забезпечення тварин водою у вигляді напувалок з обох боків вихідної галереї послідовно, що дало змогу коровам зупинитися біля них і почати процес відновлення втрати води у найкоротший термін безпосередньо після доїння. За час проходження біля поїлок тварини затримувались біля них на 3,0–7,5 хв кожна, внаслідок цього і через послідовність їх розміщення практично не відзначалося скупчення тварин. Після насичення водою вони відразу підходили до кормового столу. Встановлено, що корови виявили додаткове джерело питної води вже під час першого проходження через галерею. До 5-ї доби спостережень застосованою системою користувалися 85 % поголів'я дослідної групи. Додаткове напування викликало зміну і годівельної поведінки тварин, зменшивши час перебування біля кормового столу на 0,9 год та збільшивши швидкість поїдання на 15,8 %, що закономірно спричинило зростання добового споживання сухої речовини на 8,5 %. Зміна поведінки позитивно позначилася на молочній продуктивності тварин. Виявлено, що поліпшення забезпечення корів водою привело до вірогідного зростання надою на 0,5 кг на добу, або 2,99 %. Встановлено тенденцію до підвищення білковомолочності та зниження загальної кислотності молока, поліпшення його бактеріальної чистоти та зниження рівня соматичних клітин. Технологія додаткового водозабезпечення сприяла збільшенню фронту напування та зниженню конкуренції за місце біля поїлок. Отримання перших порцій питної води вже через 2–3 хв після закінчення доїння приводить до прискорення запуску нової фази лактопоезу, що зумовило зростання молочної продуктивності тварин у проведених дослідженнях.

**Ключові слова:** корови, доїння, поїлки, лактопоез, режим напування, поведінка корів.

Стаття з відкритим доступом на умовах ліцензії Creative Commons.

© Подобєд Л. І., Седюк І. Є., Прусова Г. Л., Косов М. О., 2024

## The response of the productivity of milk cows to the duration of time before the start of watering after milking

Livestock farming institute of NAAS  
st. Tvarynnykiv, 1A, Kharkiv,  
61026

### About authors:

Leonid PODOBIED  
ORCID: 0000-0003-4903-4597

Ihor SEDIUK  
ORCID: 0000-0003-1765-2868

Halyna PRUSOVA  
ORCID: 0000-0002-2604-5720

Mykola KOSOV  
ORCID: 0000-0002-8850-745X

### For corresponding:

Halyna PRUSOVA  
e-mail:  
galinaprusova1103@gmail.com

### Funding information:

National Academy of Agrarian  
Sciences of Ukraine

### Received:

September 20, 2023

### Accepted:

November 29, 2023

Research on determining the impact of the technological method of additional watering of cows on quantitative and qualitative indicators of their productivity was carried out within one group of experimental animals for 2 months in conditions of untethered housing. At the exit from the milking hall, auxiliary means of providing animals with water were installed in the form of drinking bowls on both sides of the exit gallery in a row. This enabled the cows to stop near them and start the process of restoring water loss as soon as possible immediately after milking. During the passage near the drinking bowls, the animals stayed near them for 3.0–7.5 min each. As a result of this and due to the sequence of their placement, there was practically no crowding of animals. After being saturated with water, they immediately approached the feed table. It was established that the cows discovered an additional source of drinking water already during the first passage through the gallery. By the 5th day of observation, 85 % of the herd of the experimental group used the applied system. Additional drinking also caused a change in the feeding behavior of animals, reducing the time spent at the feed table by 0.9 h and increasing the rate of eating by 15.8 %, which naturally caused an increase in the daily consumption of dry matter by 8.5 %. The change in behavior had a positive effect on the dairy productivity of animals. It was found that improving the water supply of cows led to a probable increase in milk yield by 0.5 kg per day, or 2.99 %. A tendency to increase milk protein content and decrease the total acidity of milk, improve its bacterial purity and decrease the level of somatic cells was established. The technology of additional water supply contributed to the increase of the drinking front and to the reduction of competition for a place near drinking bowls. Receiving the first portions of drinking water already 2–3 minutes after the end of milking leads to an acceleration of the launch of a new phase of lactopoiesis, which led to an increase in the milk productivity of animals in the conducted studies.

**Keywords:** cows, milking, drinking bowls, lactopoiesis, drinking regime, behavior of the cows.

This is an open-access article under the terms of the Creative Commons license.

**Вступ.** Вода є дуже важливою складовою в раціоні дійних тварин, оскільки вона виконує кілька функцій, а саме: перенесення поживних речовин і виділення відходів, що утворюються в процесі обміну, травлення та регуляції температури тіла всіх живих організмів. Вода впливає не тільки на ріст, а й на інші параметри, такі як молочна продуктивність, відтворення, адаптивний потенціал і годівля, стан кормів і резервів організму [3, 11, 14, 21].

Хоча нас часто найбільше турбує вміст білка в раціоні, рівень енергії та

споживання сухої речовини [8, 9, 15], забезпечення достатньої кількості свіжої, чистої води є одним із найбільш важливих. Ви не можете очікувати максимальної продуктивності корів, якщо потреби в якості води та її споживанні не будуть повністю задоволені [16, 23].

Безперервна подача води має вирішальне значення для життя тварин, а також для задоволення різних потреб тіла і санітарії [1, 20, 27, 30]. Потреба у воді дійними коровами залежить від кількох чинників, включаючи масу тіла тварин, генетичний потенціал, споживання сухої

речовини, вміст мінералів у кормах, молочну продуктивність, умови довкілля та температуру води [7].

Процес лактопоезу дійних корів перебуває під постійним контролем з боку нервової системи й вкладається в стрункий ланцюг і послідовність безумовних і умовних рефлексів [18, 31]. Видоювання корови в доїльній залі означає цілковите спустошення апокринових залоз вимені [12], внаслідок чого в перші хвилини після закінчення доїння надходить рефлекторний сигнал до головного мозку корови, що воно порожнє та потребує терміново розпочати процес синтезу молока, щоб забезпечити теля їжею. Крім того, порожнє вим'я створює потужний фізичний ефект різниці осмотичного тиску в апокринових залозках та крові. До моменту закінчення доїння ця різниця максимальна. Тож щойно рефлекс молоковіддачі припиняється, виникає потужний сигнал до нового синтезу молока, прискорення якому надає якраз цей фізичний ефект порожнього вимені.

Водночас впродовж очікування доїння в переддоїльній секції корова готується до нього, а в процесі молоковіддачі здійснює “перекачування” молока з вимені в ємність, тобто виконує напружену фізичну роботу [31]. Внаслідок цього тварина інтенсивно потіє, виділяючи до 14–18 мл рідини на кожен кілограм своєї маси. Це означає, що за період доїння корова втрачає не менше ніж 8–11 л за рахунок випаровування і близько 15–18 кг рідини з молоком. Разом до моменту закінчення доїння корова позбавляється приблизно 23–29 кг води, що знаходиться в її тілі. Як наслідок, густина крові (в'язкість) неминуче зростає і відповідно знижується швидкість кровотоку. Це негативно позначається на процесі початку секреції нової порції молока у вимені. Саме тому всі корови, які повертаються з доїння до секції, де їх утримують, завжди прямують до напувалок і масово споживають питну воду [19, 21, 26].

Отже, виникає певний парадокс, який полягає в тому, що в момент, коли лактопоез розпочинається і протікає

максимально інтенсивно, тварині бракує рідини для нормального запуску процесу. Це гальмує синтез молока за об'ємом і негативно відображається на загальному надої корів у наступне доїння. Унаслідок цього тварини часто інстинктивно шукають місце негайного напування і можуть споживати сечу або рідину з ванн для обробки копит [25, 26, 29].

Мало того, неминуча ієрархічна неоднорідність поголів'я у стаді зумовлює ще один негатив. Сильніші корови швидко займають вільне місце біля напувалок і п'ють щонайменше 5–10 хв і після цього можуть ще довго стояти, не переміщуючись убік або до кормового столу. Як наслідок, слабкі підлеглі в ієрархії тварини стада задовольняються тим, що починають споживати воду тільки через 30–60 хв після закінчення доїння. У таких корів черговий початок синтезу молока явно запізнюється, що негативно і дуже суттєво позначається на їхньому надої [4, 17, 19, 28].

Забезпечення корів питною водою без обмежень дасть змогу уникнути будь-якого негативного впливу на здоров'я та продуктивність, особливо в умовах зміни клімату [6, 13, 24].

З огляду на це метою досліджень стала розробка технологічного способу прискорення початку лактопоезу після закінчення доїння за допомогою зміни технології напування тварин.

**Матеріали і методи.** Дослід проводили на одній технологічній групі корів – 71 голова в СТОВ А/Ф “Петродолинське” Одеського району Одеської області за методом груп періодів з 11 березня до 11 травня 2023 р. Для цього тваринам після закінчення першої фази лактації та виходу на її пік протягом 30 діб систему та принципи напування не змінювали. Далі на самому початку виходу корів із доїльної зали (установка “Ялинка” 2 × 12 фірми “Вестфалія Сьор”) було встановлено додаткові засоби водозабезпечення у вигляді 4 жолобкових ємностей прямокутної форми із водою, 3,7 м завдовжки, місткістю 77,5 л кожна, з обох боків вихідної галереї послідовно. Поїлки

встановили так, щоб поруч із коровою, яка зупинилася для напування, друга тварина змогла вільно пройти. Завдяки цьому технологічному способу корови під час руху після доїння мали змогу зупинитися біля поїлок і вільно споживати воду вже через 2–3 хв після відкриття штанги швидкого виходу з доїльної установки.

Хронометраж кормової поведінки та харчових реакцій проводили впродовж доби. Час фіксували секундоміром, а отримані дані заносили до спеціального журналу. Хронометрували витрати часу, впродовж яких тварини споживали корми і воду. У кінці спостережень підраховували кількість часу, яку витратила кожна тварина на різні фізіологічні функції.

Фактичне споживання кормів вивчали шляхом проведення контрольних годівель за визначенням різниці між заданою кількістю кормів та їх залишків, суху речовину – висушуванням зразка за температури 100 °С упродовж 6 год. Рівень молочної продуктивності корів вивчали шляхом проведення контрольних доїнь з подальшим відбиранням середніх зразків молока для визначення його якості. Аналіз хімічного складу молока проводили за загальноприйнятими методиками. Надій молока базисної жирності визначали шляхом перерахунку, вміст соматичних клітин – методом проточної цитометрії [2].

**Результати та обговорення.** Дослідженнями встановлено, що корови

виявили додаткове джерело питної води вже під час першого проходу через галерею.

З 71 корови дослідної групи після доїння, в перший день досліджень скористалися додатковим засобом водонапування 27 тварин. Вони випили з встановлених поїлок 89 л води. До 5 доби спостережень застосованою системою користувалися 85 % поголів'я дослідної групи за витрати води 240–275 л за один прохід тварин після доїння. Зазначено, що найбільше користувалися додатковим джерелом водозабезпечення останні 5–8 рухомих корів кожного сегмента доїння. Були дні, коли в напувалках після проходу корів води не залишалося взагалі.

Хронометраж показав, що за час проходу галереєю корови затримувалися для споживання води на 3,0–7,5 хв кожна. Внаслідок цього і через послідовність установки поїлок практично не відзначалося скупчення тварин біля місць напування. Після насичення водою, корови практично відразу підходили до кормового столу і починали приймання чергової порції змішаного корму.

Застосування технологічного прийому покращення водозабезпечення, зумовило зміну і годівельної поведінки тварин. Насамперед це позначилося на швидкості прийому корму та обсязі споживаної сухої речовини раціону (табл. 1).

### 1. Кормова поведінка корів у зв'язку із зміненою технологією напування

Показники	Протягом 10 діб до застосування додаткових засобів напування	Протягом 10 діб після встановлення додаткових засобів напування
Середній час перебування корів біля кормового столу, год/добу	14,2	13,3
Споживання сухої речовини раціону, кг/гол./добу	21,1	22,9
Швидкість споживання раціону в фізичній масі, кг/год	1,486	1,72
У % до початкового періоду	100	115,8
Відсоток залишків корму на кормовому столі за добу за одного й того самого складу раціону і маси корму, що роздається	4,77	4,31

З таблиці 1 видно, що зміна технології напування корів позначилася на основних показниках кормової поведінки тварин. Поступово корови змінили час перебування біля кормового столу, зменшивши тривалість годівлі на 0,9 год. Однак при цьому тварини помітно збільшили швидкість поїдання (на 15,8 %), що закономірно спричинило зростання добового споживання сухої речовини на

голову. Постійно за час досліджень фіксувалося зниження кількості залишків на кормовому столі.

Встановлені зміни годівельної поведінки корів і позитивна динаміка споживання сухої речовини у зв'язку із застосуванням додаткових прийомів напування сприяло підвищенню молочної продуктивності тварин (рис.).

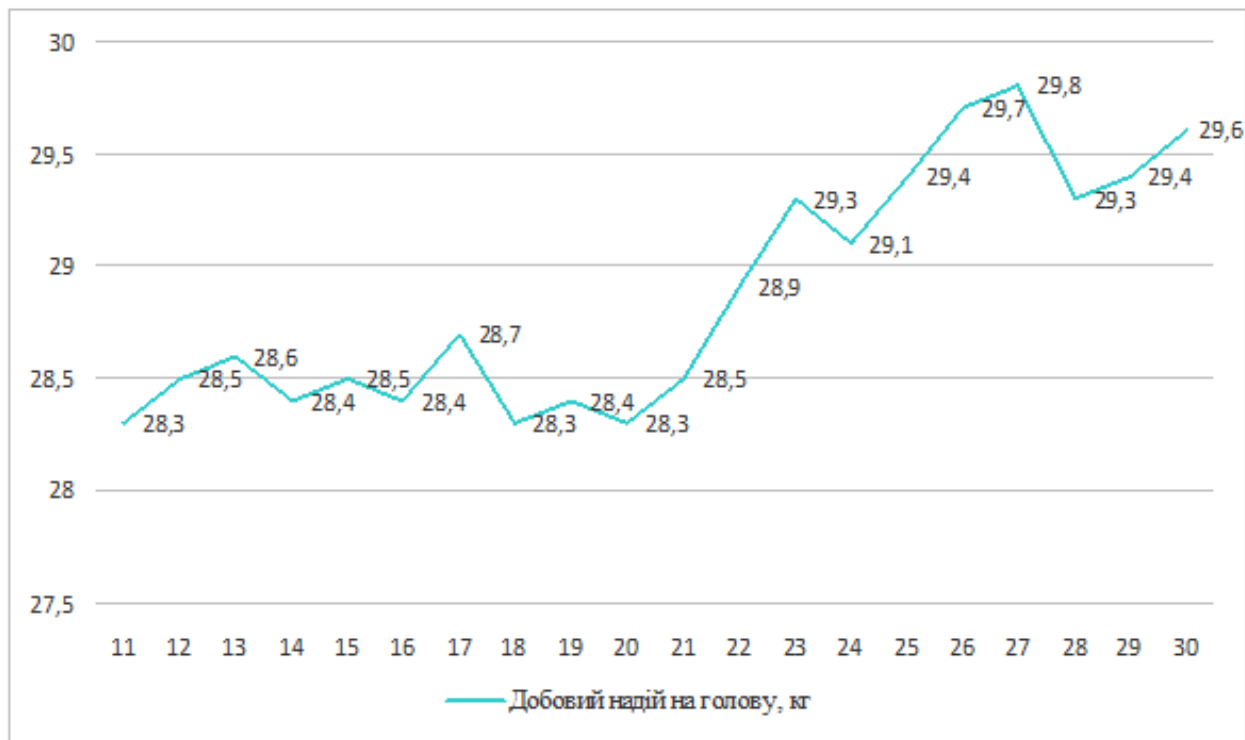


Рис. Динаміка надою корів за днями спостережень

Згідно з рисунком переведення корів на додаткове напування на виході з доїльної зали привело до того, що на третю добу застосування нового технологічного прийому надій почав зростати й перевищив контрольний період. Перевищення надою над контрольним періодом збереглося всю наступну добу спостережень. Причому максимум продуктивності корів зафіксовано на 7-му добу після початку додаткового напування.

Підсумовуючи показники молочної продуктивності за 10 діб до і 10 діб після зміни напування, можна помітити, що додатковий технологічний прийом привів до підвищення абсолютного надою і надою

нормального молока, а також до деякої зміни показників його якості (табл. 2).

Поліпшення забезпечення корів водою привело до вірогідного зростання їхнього надою на 0,5 кг на добу, або 2,99 %. Нормалізація напування дещо знизила рівень жиру в молоці за невірогідної різниці. Однак при цьому надій у перерахунку на молоко 3,5 % жирності не знизився і, як і раніше, випереджав контрольний період. Можна помітити, що виявилася тенденція до підвищення білковомолочності на тлі застосованих технологічних прийомів.

## 2. Продуктивність корів і якість молока у зв'язку із застосуванням прийому додаткового напування

Показники	У середньому за 10 днів до зміни напування	У середньому за 10 днів після встановлення додаткових поїлок
Надій молока, кг/гол. за добу	28,44±0,27	29,29±0,21*
Суша речовина в молоці, %	12,29±0,33	12,08±0,27
Жир у молоці, %	3,88±0,11	3,81±0,13
Надій молока в перерахунку на базисну жирність, кг/гол. за добу	31,53±0,23	31,88±0,19
Білок молока, %	3,11±0,12	3,19±0,13
Кислотність, °Т	18,29±0,39	17,12±0,21*
Загальне бакобсіменіння молока, тис. мікробних клітин в 1 см <sup>3</sup>	241±43,1	206±33,7
Кількість соматичних клітин у 1 см <sup>3</sup> , тис.	256±23	211±18

Зміна характеру споживання води позитивно позначилася на вірогідному зниженні загальної кислотності молока, поліпшенні його бактеріальної чистоти та зменшенні кількості соматичних клітин.

Додаткове водозабезпечення корів у галереї на виході з доїльної зали незалежно від рівня та характеру напування в секції для утримання корівника сприяло збільшенню фронту, та зниженню конкурентності особин за місце біля поїлок. Отримання перших порцій питної води вже через 2–3 хв після закінчення доїння приводить до прискорення фази лактопоезу. Це узгоджується з дослідженнями Golher D. M., Patel V. H. M., Bhoite S. H., Syed M. I., Girish Panchbhai, Thirumurugan P. [11]. Ймовірно, це насамперед і спричинило зростання молочної продуктивності тварин у наших дослідженнях. Можна стверджувати, що корови, які займають підлегле становище в ієрархії стада, змогли скористатися кращим доступом до водопою, а підвищення їхньої продуктивності й позначилося на загальному надої в групі.

Краще забезпечення тварин водою зумовило прискорення поїдання корму, внаслідок чого тривалість годівлі скоротилася, а рівень споживання сухої речовини помітно збільшився. Реакцію збільшення поїдання кормів у зв'язку з поліпшенням технології водонапування зафіксовано і в інших роботах [11, 27].

Удосконалена технологія напування скоріш за все спричинила деяку зміну обміну речовин і поліпшення імунної реакції на патогени. Наслідком цього могло стати зниження бакобсіменіння та зменшення кількості соматичних клітин у молоці. У всякому разі окремими дослідженнями [10, 16, 29] встановлено позитивний взаємозв'язок між якістю питної води та мікробіологічними характеристиками молока у корів. Можна вважати, що з цієї ж причини може поліпшуватися і соматика молока, що і було встановлено в нашому досліді.

Наші дослідження узгоджуються з роботами, які показали, що нормалізація характеру напування корів позитивно позначається не тільки на рівні молочної продуктивності, а й показниках якості молока [5, 22, 23, 27].

**Висновки.** Встановлення додаткових засобів напування на виході з доїльної зали привертає увагу корів і спонукає їх до негайного споживання питної води.

У тварин, які наситились водою відразу після процесу молоковіддачі, стимуляція апетиту відбувається швидше і запускається фізіологічна реакція до вироблення нової порції молока.

Покращення водозабезпечення корів зменшує час перебування біля кормового столу на 0,9 год, збільшує швидкість поїдання корму на 15,8 %, що зумовлює

зростання добового споживання сухої речовини на 8,5 %.

Додаткове напування тварин під час виходу з доїльної зали стимулює молочну продуктивність: зафіксовано зростання середньодобового надою на 2,99 % за

практично повного збереження показників концентрації жиру та білка в молоці.

Зміна технології, застосована в дослідженнях, зумовлює зниження мікробіологічного забруднення молока та накопичення в ньому соматичних клітин.

#### Список використаної літератури

1. Гігієна напування. *Повна енциклопедія тваринництва*. URL: [pidru4niki.com/84960/tovaroznnavstvo/ogiyena\\_napuvannya](http://pidru4niki.com/84960/tovaroznnavstvo/ogiyena_napuvannya) (дата звернення: 01.09.2023).
2. ДСТУ 7672:2014. Молоко коров'яче. Визначення кількості соматичних клітин методом проточної цитометрії (експрес-метод). Чинний від 2015-07-01. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2015. 13 с.
3. Broucek J. Water consumption, performance, and health in calves: a review. *J. Anim. Behav. Biometeorol.* 2019. Vol. 7. P. 164–169. DOI: <https://doi.org/10.31893/2318-1265jabb.v7n4p164-169>.
4. Cardot V., Le Roux Y., Jurjanz S. Drinking Behavior of Lactating Dairy Cows and Prediction of Their Water Intake. *Journal of Dairy Science.* 2008. Vol. 91, No 6. P. 2257–2264. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2007-0204>.
5. Crowley W. R. Neuroendocrine regulation of lactation and milk production. *National Center for Biotechnology Information.* 2015. Vol. 5. No 1. P. 255–291. DOI: <https://doi.org/10.1002/cphy.c140029>.
6. Drinking frequency effects on the performance of cattle: a systematic review / L. R. Williams et al. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition.* 2017. Vol. 101. P. 1076–1092. DOI: <https://doi.org/10.1111/jpn.12640>.
7. Effect of drinking water temperature on physiological variables of crossbred dairy cattle at high altitude temperate region of Himalayas / D. M. Golher et al. *Veterinary World.* 2015. Vol. 8. No 10. P. 1210–1214. DOI: <https://doi.org/10.14202/vetworld.2015.1210-1214>.
8. Effect of feed restriction on dairy cow milk production: a review / A. Leduc et al. *Journal of Animal Science.* 2021. Vol. 99. No 7. P. 1–12. DOI: <https://doi.org/10.1093/jas/skab130>.
9. Erickson P. S., Kalscheur K. F. Nutrition and feeding of dairy cattle. *Animal Agriculture.* 2020. P. 157–180. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-817052-6.00009-4>.
10. Exploring the use of tertiary reclaimed water in dairy cattle production / M. Terre et al. *Journal Clean. Prod.* 2019. Vol. 229. P. 964–973. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.391>.
11. Factors influencing water intake in dairy cows: a review / D. M. Golher et al. *International Journal of Biometeorology.* 2020. Vol. 65. No 4. P. 1–9. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00484-020-02038-0>.
12. Farkaš R. Apocrine secretion: New insights into an old phenomenon. *Biochim. Biophys. Acta.* 2015. Vol. 1850. No 9. P. 1740–1750. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bbagen.2015.05.003>.
13. Jensen M. B., Vestergaard M. Invited review: Freedom from thirst – Do dairy cows and calves have sufficient access to drinking water? *Journal of Dairy Science.* 2021. Vol. 104. No 11. P. 11368–11385. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2021-20487>.
14. In situ provision of drinking water to grazing dairy cows improves milk production / M. M. Miglierina et al. *New Zealand Veterinary Journal.* 2018. Vol. 66. P. 37–40. DOI: <https://doi.org/10.1080/00480169.2017.1374885>.
15. Katongole C. B., Yan T. Effect of Varying Dietary Crude Protein Level on Feed Intake, Nutrient Digestibility, Milk Production, and Nitrogen Use Efficiency by Lactating Holstein. *Animals.* 2020. Vol. 10. No 12. P. 2439. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani10122439>.
16. Kononoff P. J., Clark K. J. Water Quality and Requirements for Dairy Cattle. G2292 Index: *Animal Agriculture, Dairy.* Issued September 2017. URL: <https://extensionpublications.unl.edu/assets/html/g2292/build/g2292> (last accessed: 17.09.2023).
17. McDonald P. V., von Keyserlingk M. A. G., Weary D. M. Hot weather increases competition between dairy cows at the drinker. *Journal of Dairy Science.* 2020. Vol. 103. P. 3447–3458. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17456>.

#### References

1. Drinking hygiene. *Povna entsyklopediia tvarynyystva*. URL: [pidru4niki.com/84960/tovaroznnavstvo/ogiyena\\_napuvannya](http://pidru4niki.com/84960/tovaroznnavstvo/ogiyena_napuvannya) (last accessed: 01.09.2023).
2. DSTU 7672:2014. Cow's milk. Determination of the number of somatic cells by flow cytometry (express method). Valid from 2015-07-01. Official publication. Kyiv : SE "UkrNDNC", 2015. 13 p.
3. Broucek J. Water consumption, performance, and health in calves: a review. *J. Anim. Behav. Biometeorol.* 2019. Vol. 7. P. 164–169. DOI: <https://doi.org/10.31893/2318-1265jabb.v7n4p164-169>.
4. Cardot V., Le Roux Y., Jurjanz S. Drinking Behavior of Lactating Dairy Cows and Prediction of Their Water Intake. *Journal of Dairy Science.* 2008. Vol. 91, No 6. P. 2257–2264. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2007-0204>.
5. Crowley W. R. Neuroendocrine regulation of lactation and milk production. *National Center for Biotechnology Information.* 2015. Vol. 5. No 1. P. 255–291. DOI: <https://doi.org/10.1002/cphy.c140029>.
6. Drinking frequency effects on the performance of cattle: a systematic review / L. R. Williams et al. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition.* 2017. Vol. 101. P. 1076–1092. DOI: <https://doi.org/10.1111/jpn.12640>.
7. Effect of drinking water temperature on physiological variables of crossbred dairy cattle at high altitude temperate region of Himalayas / D. M. Golher et al. *Veterinary World.* 2015. Vol. 8. No 10. P. 1210–1214. DOI: <https://doi.org/10.14202/vetworld.2015.1210-1214>.
8. Effect of feed restriction on dairy cow milk production: a review / A. Leduc et al. *Journal of Animal Science.* 2021. Vol. 99. No 7. P. 1–12. DOI: <https://doi.org/10.1093/jas/skab130>.
9. Erickson P. S., Kalscheur K. F. Nutrition and feeding of dairy cattle. *Animal Agriculture.* 2020. P. 157–180. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-817052-6.00009-4>.
10. Exploring the use of tertiary reclaimed water in dairy cattle production / M. Terre et al. *Journal Clean. Prod.* 2019. Vol. 229. P. 964–973. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.391>.
11. Factors influencing water intake in dairy cows: a review / D. M. Golher et al. *International Journal of Biometeorology.* 2020. Vol. 65. No 4. P. 1–9. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00484-020-02038-0>.
12. Farkaš R. Apocrine secretion: New insights into an old phenomenon. *Biochim. Biophys. Acta.* 2015. Vol. 1850. No 9. P. 1740–1750. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bbagen.2015.05.003>.
13. Jensen M. B., Vestergaard M. Invited review: Freedom from thirst – Do dairy cows and calves have sufficient access to drinking water? *Journal of Dairy Science.* 2021. Vol. 104. No 11. P. 11368–11385. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2021-20487>.
14. In situ provision of drinking water to grazing dairy cows improves milk production / M. M. Miglierina et al. *New Zealand Veterinary Journal.* 2018. Vol. 66. P. 37–40. DOI: <https://doi.org/10.1080/00480169.2017.1374885>.
15. Katongole C. B., Yan T. Effect of Varying Dietary Crude Protein Level on Feed Intake, Nutrient Digestibility, Milk Production, and Nitrogen Use Efficiency by Lactating Holstein. *Animals.* 2020. Vol. 10. No 12. P. 2439. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani10122439>.
16. Kononoff P. J., Clark K. J. Water Quality and Requirements for Dairy Cattle. G2292 Index: *Animal Agriculture, Dairy.* Issued September 2017. URL: <https://extensionpublications.unl.edu/assets/html/g2292/build/g2292> (last accessed: 17.09.2023).
17. McDonald P. V., von Keyserlingk M. A. G., Weary D. M. Hot weather increases competition between dairy cows at the drinker.

18. Neurohormonal Control of Lactation and Milk Let-down in Dairy Animals / A. Bhimte et al. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 2018. Vol. 7. No 07. P. 970–977. DOI: <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2018.707.117>.
19. Normando S., Mantovani R., Gabai G. Behavioral, physiological and productive effects of water unavailability as a form of unpredictable management stressor in dairy cows. *Large Animal Review*. 2016. Vol. 22. P. 153–159.
20. Phillips C. J. C. Nutrition and the Welfare of Farm Animals. Springer. 2016. Vol. 16. P. 270. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-27356-3>.
21. Prediction of drinking water intake by dairy cows / J. A. D. R. N. Appuhamy et al. *Journal of Dairy Science*. 2016. Vol. 99, no. 9. P. 7191–7205. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2016-10950>.
22. Readily available water access is associated with greater milk production in grazing dairy herds / R. R. Daros et al. *Animals (Basel)*. 2019. Vol. 9. P. 48. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani9020048>.
23. Relationship between water intake, dry matter intake and daily milk yield on a German research farm / E. Kramer et al. *Livestock Science*. 2008. Vol. 115. No 1. P. 99–104. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2008.01.008>.
24. Schlink A. C., Nguyen M. L., Viljoen G. J. Water requirements for livestock production: a global perspective. *Revue Scientifique et Technique*. 2010. Vol. 29. No 3. P. 603–619. DOI: <https://doi.org/10.20506/rst.29.3.1999>.
25. Schütz K. E., Huddart F. J., Cox N. R. Effects of short-term exposure to drinking water contaminated with manure on water and feed intake, production and lying behaviour in dairy cattle. *Applied Animal Behaviour Science*. 2021. Vol. 238. P. 105322. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2021.105>.
26. Schultz K. E., Huddart F. J., Cox N. R. Manure contamination of drinking water influences dairy cattle water intake and preference. *Applied Animal Behaviour Science*. 2019. Vol. 217. P. 16–20. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2019.05.005>.
27. Singh A. K., Bhakat Ch., Singh P. A review on water intake in dairy cattle: associated factors, management practices, and corresponding effects. *Tropical Animal Health and Production*. 2022. Vol. 54. No 2. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11250-022-03154-2>.
28. The drinking behaviour of dairy cows in late lactation / J. G. Jago et al. *Proc. New Zealand Society of Animal Production*. 2005. Vol. 65. P. 209–214.
29. Water quality, essential condition sustaining the health production and reproduction in dairy cattle. A review / C. El Mahdy et al. *Animal Science and Biotechnology*. 2016. Vol. 73. No 2. P. 113–125. DOI: <https://doi.org/10.15835/buasvmcn-asb:12156>.
30. Wickramasinghe H. K. J. P., Kramer A. J., Appuhamy J. A. D. R. N. Drinking water intake of newborn dairy calves and its effects on feed intake, growth performance, health status, and nutrient digestibility. *Journal of Dairy Science*. 2019. Vol. 102. P. 377–387. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15579>.
31. Wooding P. F. B. Mammary lipid secretion: a reassessment. *Journal of Dairy Research*. 2023. Vol. 90. No 1. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0022029923000109>.
- Journal of Dairy Science. 2020. Vol. 103. P. 3447–3458. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17456>.
18. Neurohormonal Control of Lactation and Milk Let-down in Dairy Animals / A. Bhimte et al. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 2018. Vol. 7. No 07. P. 970–977. DOI: <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2018.707.117>.
19. Normando S., Mantovani R., Gabai G. Behavioral, physiological and productive effects of water unavailability as a form of unpredictable management stressor in dairy cows. *Large Animal Review*. 2016. Vol. 22. P. 153–159.
20. Phillips C. J. C. Nutrition and the Welfare of Farm Animals. Springer. 2016. Vol. 16. P. 270. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-27356-3>.
21. Prediction of drinking water intake by dairy cows / J. A. D. R. N. Appuhamy et al. *Journal of Dairy Science*. 2016. Vol. 99, no. 9. P. 7191–7205. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2016-10950>.
22. Readily available water access is associated with greater milk production in grazing dairy herds / R. R. Daros et al. *Animals (Basel)*. 2019. Vol. 9. P. 48. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani9020048>.
23. Relationship between water intake, dry matter intake and daily milk yield on a German research farm / E. Kramer et al. *Livestock Science*. 2008. Vol. 115. No 1. P. 99–104. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2008.01.008>.
24. Schlink A. C., Nguyen M. L., Viljoen G. J. Water requirements for livestock production: a global perspective. *Revue Scientifique et Technique*. 2010. Vol. 29. No 3. P. 603–619. DOI: <https://doi.org/10.20506/rst.29.3.1999>.
25. Schütz K. E., Huddart F. J., Cox N. R. Effects of short-term exposure to drinking water contaminated with manure on water and feed intake, production and lying behaviour in dairy cattle. *Applied Animal Behaviour Science*. 2021. Vol. 238. P. 105322. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2021.105>.
26. Schultz K. E., Huddart F. J., Cox N. R. Manure contamination of drinking water influences dairy cattle water intake and preference. *Applied Animal Behaviour Science*. 2019. Vol. 217. P. 16–20. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2019.05.005>.
27. Singh A. K., Bhakat Ch., Singh P. A review on water intake in dairy cattle: associated factors, management practices, and corresponding effects. *Tropical Animal Health and Production*. 2022. Vol. 54. No 2. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11250-022-03154-2>.
28. The drinking behaviour of dairy cows in late lactation / J. G. Jago et al. *Proc. New Zealand Society of Animal Production*. 2005. Vol. 65. P. 209–214.
29. Water quality, essential condition sustaining the health production and reproduction in dairy cattle. A review / C. El Mahdy et al. *Animal Science and Biotechnology*. 2016. Vol. 73. No 2. P. 113–125. DOI: <https://doi.org/10.15835/buasvmcn-asb:12156>.
30. Wickramasinghe H. K. J. P., Kramer A. J., Appuhamy J. A. D. R. N. Drinking water intake of newborn dairy calves and its effects on feed intake, growth performance, health status, and nutrient digestibility. *Journal of Dairy Science*. 2019. Vol. 102. P. 377–387. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15579>.
31. Wooding P. F. B. Mammary lipid secretion: a reassessment. *Journal of Dairy Research*. 2023. Vol. 90. No 1. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0022029923000109>.