

Ефективність використання роботизованих систем доїння

У статті наведено результати досліджень процесу доїння корів за використання робота-дояра «VMS» фірми «De Laval».

Ключові слова: дослідження, робот-дояр, молоковіддача, фізіологічний стан, якість молока.

Відомо, що в технології виробництва молока доїння корів є найбільш складною і відповідальною операцією. У загальній структурі витрат на виробництво молока витрати на її виконання сягають 70%. Тому, враховуючи складність забезпечення якісного процесу доїння, в європейських країнах розроблені й експлуатуються в багатьох фермерських господарствах роботизовані системи, де процес підготовки корів до доїння, власне доїння та заключні операції здійснюються без участі людини. Ця технологія набуває широкого впровадження, оскільки з її використанням не лише знижуються витрати праці, а й фермер стає вільним, позбуваючись необхідності рано вставати. Окрім того, роботизовані системи забезпечують видоювання корови відповідно до її фізіологічних потреб та максимального накопичення молока у вимені.

В Україні вперше у 2012 році розроблено проект та побудовано молочну ферму на 500 корів з роботизованою системою доїння на території ВАТ «Терезине» Білоцерківського району Київської області. Основою ферми є корівник шириною 36 м, висотою 15 м і довжиною 150 м. Спосіб утримання корів – безприв'язно-боксовий, годівля – з кормового столу шириною 5 м (рис. 1).

Доїння корів на цій фермі виконують вісім доїльних роботів «VMS» фірми «De-Laval», які працюють упродовж доби (рис. 2). В основу технології виробництва молока покладено «мотиваційне доїння», коли доїння корів здійснюється не за розпорядком дня, а на бажання тварини, що з'являється лише тоді, коли усі

фізіологічні функції, пов'язані з доїнням, досягають максимального рівня.

Як зазначалося вище, така система впроваджена в Україні вперше. Тому поряд із вивченням якості доїння корів на установках, призначених для доїння в стійлах і доїльних залах, надзвичайно важливим було оцінити ефективність використання роботизованих систем доїння.

В процесі досліджень визначали кількість заходжень корови на доїння, якість підготовчих операцій доїння, показники молоковиведення, якість молока та захворюваність корів на мастит.



Рис. 2 – Роботизована доїльна установка фірми «De-Laval»

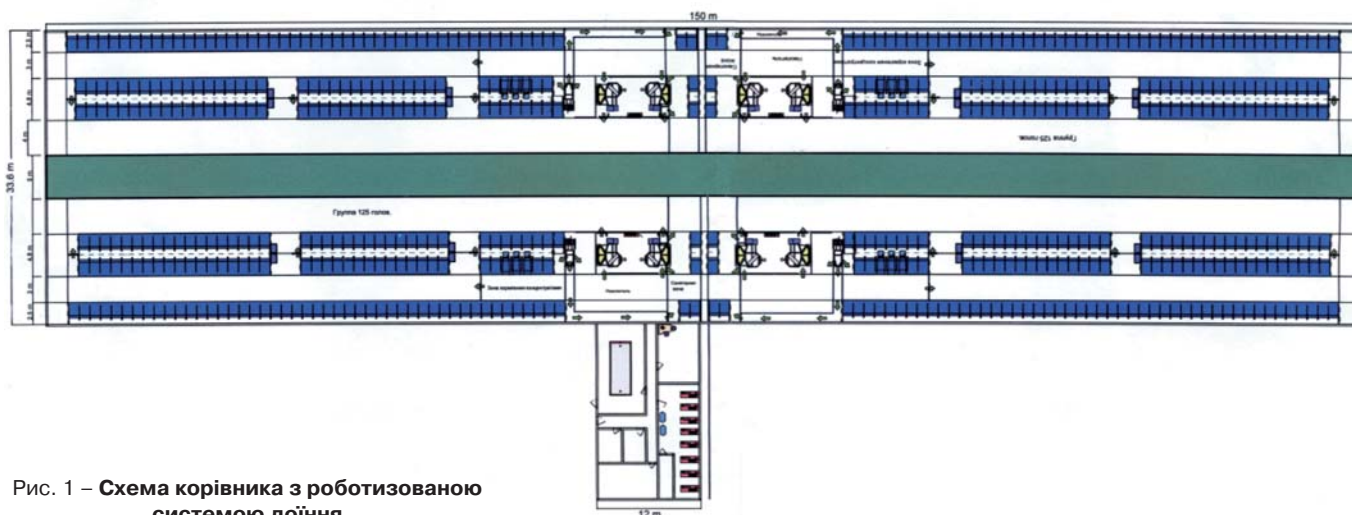


Рис. 1 – Схема корівника з роботизованою системою доїння

Враховуючи те, що новацією на цій фермі була не лише роботизована система доїння, а й нові об'ємно-планувальні та технологічні рішення корівника на 500 голів, побудованого з нових нетрадиційних матеріалів, на першому етапі важливо було оцінити умови утримання корів у такому приміщенні. Дослідження проводили за температури навколишнього середовища -3°C . Мікроклімат у легкозбірному корівнику порівнювали з умовами утримання тварин в традиційних приміщеннях (табл. 1)

Таблиця 1
Мікроклімат в легкозбірному корівнику на 500 голів ($M \pm m$)

Показник мікроклімату	Значення показника		
	в навко- лишньому середовищі	в легко- збірному корівнику	у традицій- ному корівнику
Температура повітря, $^{\circ}\text{C}$	$3,0 \pm 0,8$	$8,2 \pm 1,2$	$10,2 \pm 1,6$
Відносна вологість повітря, %	$84,0 \pm 0,6$	$73,0 \pm 1,1$	$85,3 \pm 2,1$
Швидкість руху повітря, м/с	$6,0 \pm 0,5$	$0,52 \pm 0,02$	$0,16 \pm 0,02$
Освітленість, лк	$75,0 \pm 5,0$	$70,0 \pm 15,0$	$35,0 \pm 2,0$
Наявність аміаку, мг/м ³	0,0	$3,0 \pm 1,5$	$10,5 \pm 1,5$
Бактеріальне обміненія повітря, тис./м ³	0,0	$2,8 \pm 1,3$	$493,6 \pm 25$

Встановлено, що в новому легкозбірному корівнику умови утримання високопродуктивних корів значно кращі, ніж у традиційному. Наявність в конструкції даху світлоаераційного гребеня забезпечує у два рази кращу освітленість в приміщенні ($70,0$ проти $35,0$ лк), що практично відповідає нормативним вимогам (75 лк). При цьому швидкість руху повітря в новому приміщенні у $3,2$ рази вища ($0,52$ проти $0,16$ м/с) в порівнянні з традиційним, що позитивно впливає на його загазованість. Так, наявність аміаку в новому приміщенні становить лише $3,0$ мг/м³ проти $10,5$ мг/м³ в традиційному корівнику.

Враховуючи те, що на одну корову в легкозбірному приміщенні припадає понад 100 м³ його об'єму, а в традиційному в два рази менше, спостерігається велика різниця між приміщеннями за показником бактеріального обміненія повітря. Так, в легкозбірному приміщенні бактеріальна забрудненість повітря знаходиться на рівні $2,8$ тис./м³, в той час як у типовому корівнику, де вища температура і відносна вологість та нижча швидкість руху повітря ($0,16$ м/с), бактеріальне обміненія становить $493,6$ тис./м³.

Таким чином, результати оцінювання умов утримання високопродуктивних корів з надоем $9-10$ тис. кілограмів за лактацію засвідчили, що нові об'ємно-планувальні і технологічні рішення легкозбірного корівника забезпечують якісні умови утримання високопродуктивних корів за використання роботизованих систем доїння.

Хронометражними спостереженнями також встановлено, що за використання роботизованих систем забезпечується якісна підготовка корів до доїння. Так, тривалість обмивання дійок та здоювання перших цівок молока кожної корови становить 60 с, а час на підключення доїльних стаканів до дійок – $32,5$ с. Таким чином, загальний час від початку підготовки вимені до підключення доїльного апарата становить в середньому $92,8$ с, що відповідає фізіологічним нормативам – не менше 60 секунд. При цьому підключення доїльного

апарата відбувається за максимальної готовності корови до реалізації рефлексу молоковіддачі, про що свідчить як середня, так і максимальна інтенсивність молоковидедення у корів (табл. 2).

Таблиця 2
Показники молоковидедення за використання різних систем доїння ($M \pm m$, $n=160$)

Показник	Тип доїльної установки	
	Робот-дояр «VMS»	«Паралель»
Середня інтенсивність молоковидедення в цілому за доїння, кг/хв	$2,01 \pm 0,8$	$1,73 \pm 0,06$
Максимальна інтенсивність молоковидедення, кг/хв	$3,4 \pm 1,3$	$3,3 \pm 0,3$
Середня інтенсивність молоковидедення за перші три хвилини доїння, кг/хв	$2,6 \pm 0,2$	$2,22 \pm 0,12$
у тому числі:		
за першу хвилину	$2,70 \pm 1,1$	$2,57 \pm 0,10$
за другу хвилину	$2,80 \pm 1,2$	$2,30 \pm 0,2$
за третю хвилину	$2,60 \pm 1,0$	$1,80 \pm 0,05$

Результати досліджень, наведені в табл. 2, свідчать про те, що інтенсивність молоковидедення у корів з використанням робота-дояра значно вища у порівнянні з показниками, які отримані на найбільш досконалій доїльній установці типу «Паралель». Так, середня інтенсивність молоковидедення на роботизованій установці становить $2,6$ кг/хв, а на установці типу «Паралель» – $2,22$ кг/хв.

Спостерігаються переваги робота-дояра і за ступенем видоеності корів.

Так, за три хвилини доїння на роботизованій доїльній установці ступінь видоеності корів становить $64,8\%$, а на установці типу «Паралель» – $59,55\%$ при значно вищому одноразовому та добовому надої (табл. 3).

Таблиця 3
Показники призначення доїльних систем ($M \pm m$, $n=167$)

Показник	Тип доїльної установки	
	Робот-дояр «VMS»	«Паралель»
Загальний час доїння корови, хв	$6,44 \pm 2,39$	$6,46 \pm 2,25$
Середній разовий надій, кг	$12,5 \pm 2,4$	$11,6 \pm 1,7$
Середній добовий надій, кг	$29,6 \pm 3,2$	$23,2 \pm 1,75$
Ручний додій, мм	$8,0 \pm 3,0$	$25,0 \pm 5,0$

Вплив типу і конструкції доїльних систем на фізіологічний стан корів визначали за рівнем їх захворювання на мастит. Дослідженнями встановлено, що захворюваність корів маститом за використання роботизованої системи доїння значно менша у порівнянні з найдосконалішою доїльною установкою типу «Паралель» і становить лише $2,9\%$ проти $12,6\%$ (табл. 4).

Таблиця 4
Захворюваність корів на мастит за використання різних систем доїння ($M \pm m$, $n=167$)

Показник	Тип доїльної установки	
	Робот-дояр «VMS»	«Паралель»
Захворюваність корів на мастит, всього, %	$2,9 \pm 0,5$	$12,6 \pm 2,8$
в тому числі: клінічною формою, %	0,0	$1,0 \pm 0,3$
субклінічною формою, %	$2,9 \pm 0,5$	$11,6 \pm 2,5$
Кількість корів з атрофією часток вимені, %	$8,0 \pm 3,0$	$25,0 \pm 5,0$

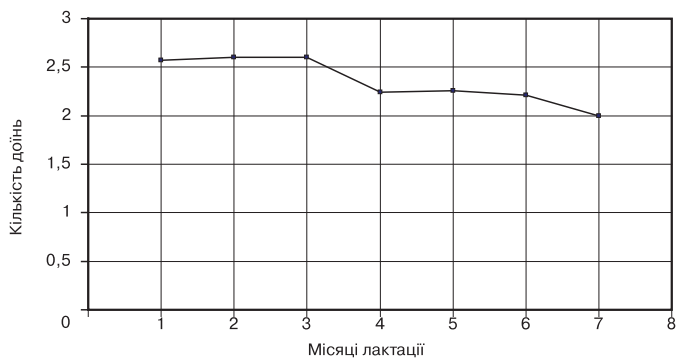


Рис. 3 – Залежність кількості доїнь від місяця лактації

Досліджуючи процес мотиваційного доїння, надзвичайно важливо було визначити, скільки разів корова на добу заходить на доїння взагалі і залежно від місяця лактації. Встановлено, що найбільша кількість доїнь припадає на перші три місяці лактації і становить лише 2,57-2,6 рази (рис. 3). Починаючи з четвертого місяця лактації, середня кількість заходжень корів на доїння зменшується і становить 2,21-2,0 рази.

Таким чином, дослідженнями встановлено, що навіть у високопродуктивних корів з надоем більше 9 тис. кг за лактацію фізіологічна потреба в доїнні в перші місяці лактації становить в середньому три рази, а в другій половині лактації – два рази.

Надзвичайно важливим було дослідити залежність кількості доїнь від добової продуктивності корів. Встановлено, що чим вища добова продуктивність корови, тим вона більше разів заходить на доїння. Так, за добової продуктивності 25,2 кг корова заходить на доїння два рази, а при надоеї 29,05-29,39 кг – три-чотири рази.

В попередніх дослідях з вивчення якості роботи різних типів доїльних установок встановлено, що найбільш оптимальною для молочних ферм з поголів'ям 500 корів є установка типу «Паралель». А тому, досліджуючи якість молока з використанням роботизованих систем, для порівняння було взято саме цей тип установки. Результати досліджень викладені в табл. 5.

Встановлено, що технологія доїння корів з використанням робота-дояра «VMS» забезпечує отримання молока надзвичайно високої якості. Так, бактеріальне його обсіменіння становить 19,5 тис. КУО/см³, що в 7

разів менше, ніж обсіменіння молока, видоєного на доїльній установці типу «Паралель» (139,7 тис. КУО/см³) і в 25 разів менше відносно вимог чинної в Україні нормативної документації. Таке молоко може використовуватись в повній мірі для виготовлення продуктів дитячого харчування.

Маючи низький рівень бактеріального обсіменіння, молоко, окрім того, містить малу кількість соматичних клітин. Якщо згідно з нормативними документами їх кількість не повинна перевищувати 600 тис./см³, то в молоці, отриманому з використанням роботизованих систем доїння, кількість соматичних клітин становить лише 182 тис./см³, що в 3,3 рази менше у порівнянні з нормативними вимогами і в 1,6 рази менше, ніж у молоці, видоєному установкою типу «Паралель», що обумовлено низьким рівнем захворювання корів на мастит.

Таким чином, результати досліджень дозволяють зробити такі висновки:

1. Новий тип легкозбірного приміщення шириною 36 м, висотою 15 м і довжиною 150 м забезпечує якісні умови утримання високопродуктивних корів, високий рівень освітленості в зоні їх розміщення та низьке бактеріальне обсіменіння повітря.

2. Роботизована система підготовки корів до доїння забезпечує не лише якість підготовки вимені, а й підключення доїльних апаратів в фізіологічно обґрунтовані терміни, про що свідчить середня інтенсивність молоковиведення за перші три хвилини доїння: 2,6 кг/хв проти 2,22 кг/хв за використання доїльної установки типу «Паралель».

3. Захворюваність корів на мастит за використання робота-дояра «VMS» знаходиться на низькому рівні і становить лише 2,9% проти 12% у порівнянні з доїльною установкою типу «Паралель».

4. Впровадження технології доїння з використанням робота-дояра «VMS» фірми «De-Laval» забезпечує отримання молока надзвичайно високої якості з бактеріальним обсіменінням на рівні 19,5 тис. КУО/см³ і наявністю 182 тис./см³ соматичних клітин. Таке молоко придатне для приготування продуктів дитячого харчування.

Список літератури

1. Національний проект «Відроджене скотарство». – К.: – ДІА, 2011. – 44 с.
2. Луценко М. Перспективні технології виробництва молока /Луценко М., Іванишин В., Смоляр В.І. // – ВЦ «Академія», 2006. – 191 с.
3. Маслак О. Ціна молока / Маслак О. // Agroexpert. – 2012. – № 5. – С. 118-121.
4. Курочкін І. Складові успіху виробництва молока в Ірландії / І. Курочкін // Agroexpert. – 2011. – № 4. – С. 105-107.

Анотація. *Изложены результаты исследования процесса доения коров с использованием робота-дояра «VMS» фирмы «De Laval».*

Summary. *The studies' results of the cows milking process using a «VMS» robotic milker of «De Laval» company are presented.*

Стаття надійшла до редакції 15 березня 2013 р.

Таблиця 5

Якість молока залежно від типу доїльної системи

Показник	Вимоги НД	Тип доїльної установки	
		Робот-дояр «VMS»	«Паралель»
Кислотність, °Т	≤ 19	17 ± 1	17 ± 1
Ступінь чистоти за еталоном, група	Не нижче 1	1	1
Загальне бактеріальне обсіменіння, тис.КУО/см ³	≤ 500	19,5 ± 2,4***	139,7 ± 23,5
Колі-титр	-	1,0	1,0
Термостійкість, група	Не нижче 1	1	2
Кількість соматичних клітин, тис./см ³	≤ 600	182 ± 2***	299 ± 40
Густина, кг/м ³	Не менше 1027	1028 ± 1	1027
Масова частка жиру, %	3,4	4,34 ± 0,12	4,37 ± 0,21
Масова частка білка, %	3,0	3,09 ± 0,03	2,81 ± 0,20

Примітка: *** P>0,999