

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Спеціальність 204 "Технологія виробництва та переробки продукції
тваринництва"

Допускається до захисту
Зав. кафедри технології виробництва
молока і м'яса

Луценко професор, Луценко М. М.
підпис, вчене звання, прізвище, ініціали
« 20 » листопада 2023 року

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

ДОСВІД ЕКСПЛУАТАЦІЇ РОБОТИЗОВАНИХ СИСТЕМ ДОЇННЯ
І ПЕРВИННОЇ ОБРОБКИ МОЛОКА В ТДВ «ТЕРЕЗИНЕ»
БІЛОЦЕРКІВСЬКОГО РАЙОНУ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Виконав Ткачук Євгеній Миколайович
прізвище, імя, по батькові, підпис

Керівник професор Луценко М.М.
вчене звання, прізвище, ініціали, підпис

Рецензент Степанюк Р.В.
вчене звання, прізвище, ініціали, підпис

Я, Ткачук Є.М., засвічую, що кваліфікаційну роботу виконано з
дотриманням принципів академічної доброчесності.

Біла Церква – 2023

ЗМІСТ

Завдання на кваліфікаційну роботу здобувача	
Анотація	
ANNOTATION	
Відгук керівника	
Перелік умовних позначень	
Вступ	8
Розділ 1. Огляд літератури	10
1.1.Стан проблеми та перспективи розвитку технологій в молочному скотарстві в Україні.....	10
1.2.Загальне поняття про «мотиваційне» доїння корів....	12
1.3.Базові типи роботизованих систем доїння.....	14
1.4.Обґрунтування напрямків досліджень.....	17
Розділ 2. Загальна методика та методи досліджень.....	18
Розділ 3. Результати власних експериментальних досліджень	20
3.1. Аналіз конструкції та технології доїння корів на роботизованій доїльній установці.....	20
3.2. Процес молоковіддачі у корів в умовах роботизованого доїння.....	23
3.3. Дослідження кратності доїння корів різних лактацій в умовах «мотиваційної» технології.....	26
3.4. Аналіз продуктивності корів за використання роботизованих систем доїння.....	28
3.5. Фізіологічний стан молочної залози в умовах роботизованого доїння.....	31
3.6. Первинна обробка і переробка та якість молока в умовах роботизованого доїння.....	33
3.7. Розрахунок економічної ефективності використання роботизованих систем доїння.....	36
Розділ 4. Аналіз та узагальнення результатів досліджень.....	38
Висновки.....	43
Пропозиції виробництву.....	45
Список використаної літератури.....	46

АНОТАЦІЯ

Ткачук Є.М. «ДОСВІД ЕКСПЛУАТАЦІЇ РОБОТИЗОВАНИХ СИСТЕМ ДОЇННЯ І ПЕРВИННОЇ ОБРОБКИ МОЛОКА В ТДВ «ТЕРЕЗИНЕ» БІЛОЦЕРКІВСЬКОГО РАЙОНУ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ»

Магістерська робота виконана за результатами функціонування молочної ферми на 500 корів впродовж періоду з 2014 по 2022 рік.

Метою роботи було дослідити адаптацію високопродуктивних корів до умов роботизованого доїння в період експлуатації даної ферми. В процесі виконання даної магістерської роботи вивчено стан, проблеми та перспективи розвитку нових технологій в Україні, проведений аналіз конструкції та технології доїння корів на роботизованій доїльній установці, досліджено безпосередньо процес молоковіддачі у корів як по всьому вимені, так і по окремих його частках. В рамках даної магістерської роботи ми вивчали також кратність доїння корів різної лактації, продуктивність корів в динаміці за період використання роботизованих систем за показниками надою і жирності молока.

Враховуючи те, що технологія «мотиваційного» доїння корів значно відрізняється від традиційної ми вивчали також стан молочної залози за період експлуатації роботизованих систем, якість молока та відповідність його українським і європейським нормативам. Проведений розрахунок економічної ефективності виробництва молока в умовах роботизованого доїння корів.

Дослідженнями встановлено, що лише впровадження в Україні нових ресурсощадних технологій виробництва молока дозволить вести молочне скотарство з кризового стану, збільшити валове виробництво молока високої якості.

Аналіз конструкції роботизованої доїльної установки показав, що основним робочим елементом є багатофункціональний маніпулятор до складу якого входить привідна частина, рука в зборі та тримач доїльних стаканів. Пошук дійок здійснюється за допомогою камер спостереження та двох лазерів. Встановлено, що роботизована доїльна установка забезпечує повноцінну реалізацію рефлексу молоковіддачі у корів, про що свідчить максимальна інтенсивність молоковіддачі у корів уже на першій хвилині доїння.

Встановлено також, що кількість заходів корів на доїння залежить від лактації та добового надою молока. При добовій продуктивності корів першої лактації на рівні 20 кг тварини заходять на доїння 2,17 рази, а за продуктивності більше 40 кг – 3 рази.

За період використання роботизованих систем доїння продуктивність корів з кожним роком збільшувалася з 8014 кг за лактацію у 2014 році до 9150 кг у 2022 році. Роботизовані системи забезпечують чисте і повне видоювання корів про що свідчить висока жирність молока на рівні 4,01...4,25 процентів.

Проведені дослідження також засвідчили низький рівень захворюваності корів маститом (3,0...1,7%), що позитивно вплинуло і на якість молока за бактеріальним обсіменінням, яке знаходиться на рівні 21,5 ...50,0 КУОсм³, що відповідає вимогам європейських стандартів до молока, як сировини для виготовлення продуктів дитячого харчування.

Розрахунок економічної ефективності технології виробництва молока на роботизованій молочної фермі показав високу його ефективність, рентабельність виробництва складає 76%, а затрати праці на виробництво 1ц молока складають лише 1,0 людино-годину, що відповідає європейському рівню.

Таким чином проведені дослідження підтвердили високу ефективність технології роботизованого доїння корів в умовах України і рекомендовано до широкого впровадження.

Кваліфікаційна робота містить 50 сторінок, 14 таблиць, 1 рисунок, список літературних джерел складає 53.

Ключові слова: молочна ферма, технологія, роботизоване доїння, продуктивність, якість молока, рентабельність, затрати праці.

ANNOTATION

E. M. Tkachuk "EXPERIENCE IN OPERATION OF ROBOTIC MILKING AND PRIMARY MILK PROCESSING SYSTEMS AT "TEREZYNE" DRY OF BILOTSEKIV DISTRICT, KYIV REGION"

The master's thesis is based on the results of the operation of a dairy farm for 500 cows during the period from 2014 to 2022.

The purpose of the work was to investigate the adaptation of highly productive cows to the conditions of robotic milking during the operation of this farm. In the course of this master's thesis, the state, problems and prospects of the development of new technologies in Ukraine were studied, the design and technology of milking cows on a robotic milking machine was analyzed, and the process of milk production in cows both throughout the udder and in its individual parts was directly studied. Within the framework of this master's thesis, we also studied the milking frequency of cows of different lactations, the productivity of cows in the dynamics during the period of use of robotic systems according to indicators of milk yield and fat content.

Given that the technology of "motivational" milking of cows is significantly different from the traditional one, we also studied the state of the mammary gland during the period of operation of robotic systems, the quality of milk and its compliance with Ukrainian and European standards. The calculation of the economic efficiency of milk production in the conditions of robotic milking of cows was carried out.

Research has established that only the introduction of new resource-saving milk production technologies in Ukraine will allow dairy farming to be brought out of a crisis state, and the gross production of high-quality milk will be increased.

The analysis of the design of the robotic milking unit showed that the main working element is a multifunctional manipulator, which includes a drive part, an arm assembly and a holder for milking cups. The search for milk is carried out with the help of surveillance cameras and two lasers. It was established that the robotic milking unit ensures the full implementation of the milking reflex in cows, which is evidenced by the maximum intensity of milking in cows already in the first minute of milking.

It is also established that the number of cows for milking depends on lactation and daily milk yield. With the daily productivity of the cows of the first lactation at the level of 20 kg of the animal come to milking 2.17 times, and with productivity more than 40 kg - 3 times.

During the period of use of robotic milking systems, cows' productivity increased every year from 8014 kg per lactation in 2014 to 9150 kg in 2022. The robotic systems provide clean and complete speculation of cows, which is evidenced by the high fat content of milk at 4.01... 4.25 percent.

The conducted studies also proved a low incidence of mastitis in cows (3.0...1.7%), which had a positive effect on the quality of milk according to bacterial insemination, which is at the level of 21.5...50.0 CFUcm³, which meets the requirements of European standards for milk as a raw material for the production of baby food products.

The calculation of the economic efficiency of milk production technology on a robotic dairy farm showed its high efficiency, the profitability of production is 76%, and the labor costs for the production of 1t of milk are only 1.0 man-hours, which corresponds to the European level.

In this way, the conducted research confirmed the high efficiency of the technology of robotic milking of cows in the conditions of Ukraine and is recommended for wide implementation.

The qualification work contains 50 pages, 14 tables, 1 figure, the list of literary sources is 53.

Key words: dairy farm, technology, robotic milking, productivity, milk quality, profitability, labor costs.

ВСТУП

В останні роки в країнах з розвинутим молочним скотарством широкого поширення набули роботизовані системи доїння, які без участі людини здійснюють підготовку корів до доїння, контролюють процес доїння та забезпечують виконання заключних операцій. За такої технології успішно реалізується принцип "мотиваційного доїння", коли тварина іде на доїння не за установленим на фермі розпорядком дня, а за потребою самої тварини, тоді коли усі її фізіологічні функції досягли максимального рівня і вона готова до реалізації процесу доїння.

За даними науковців така технологія дозволяє підвищити молочну продуктивність корів, покращити якість продукції, знизити рівень захворювання корів на мастит і затрати праці на доїння та підвищити рентабельність виробництва молока.

Враховуючи досвід європейських країн молочні ферми з роботизованими системами доїння почали створюватись і в Україні. Декілька таких ферм, подібних до європейських, з поголів'ям 50-60 корів, створені у Київській та Житомирській областях. На цих фермах працює одна роботизована доїльна система. Але вперше в Україні створена молочна ферма на 500 корів, яких обслуговують 8 роботизованих доїльних установок фірми "De-Laval" розміщених в центрі приміщення нового типу шириною 36 м і висотою 10,5 м. Утримання корів безприв'язно-боксове, базова годівля відбувається з кормового столу, напування тварин з групових напувалок. В зонах годівлі розміщені також кормові станції, які забезпечують видачу тваринам концентратів залежно від їх продуктивності.

Тому, метою даної магістерської роботи є вивчення стану і перспектив розвитку нових технологій в Україні, конструкцій та технології доїння корів на роботизованій доїльній установці, дослідження самого процесу молоковіддачі у корів як по всьому вимені, так і по окремих його частках. Вивчення кратності

доїння корів різної лактації та продуктивності, надій і жирність молока по роках експлуатації молочної ферми.

Враховуючи новизну даної технології в процесі виконання магістерської роботи ми вивчали також стан молочної залози та економічну ефективність виробництва молока на роботизованій фермі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Барилевич О. М. Стан, проблеми та перспективи розвитку молочного скотарства. Науковий вісник НУБПІ України. Економша, аграрний менеджмент, бізнес. 2013. № 181(6). С. 64-69.
2. Пономаренко А. С. Молочна галузь України: проблеми та перспективи розвитку. Молодий вчений. 2015. № 12(3). С. 169-175.
3. Ніценко В. С. Розвиток молочного скотарства в умовах інтеграції. Наук.праці ПДАА. Полтава. 2013. № 1 (6). Т. 1. С. 199-208.
4. Антощенкова В.В. Експортний потенціал молокопродуктового сектору України. Вісник ХНТУСГ. 2015. № 162. С. 72-80.
5. Ковальчук О. Д. Проблеми та перспективи розвитку скотарства в Україні. Наукові читання - 2014. наук.-теорет. зб. ЖНАЕУ. Житомир. 2014. Т. 3. С. 66- 68.
6. Дудок А.Р. Молочне скотарство - стан і перспективи розвитку. Науковий вісник «Асканія нова» : науково - теоретичний фаховий журнал. 2012. ч. 2. С. 72-80.
7. Лисюк В. М. Перспективи і напрямки розвитку ринку молочної продукції (секторний аналіз ринку). Економша харчової промисловості науковий журнал. 2011. № 2. С. 64 - 72.
8. Кушнір І. В. Проблеми і перспективи виробництва молока в Україні. Вісник аграрної науки Причорномор'я. МДАУ. Миколаїв, 2007. С. 29-32.
9. Божидарнік Т. Подолання кризових явищ у молочному скотарстві пріоритети державної підтримки та регіональні особливості. Економіст. 2013. № 12. С. 52-54.
10. Божидарнік Т.В. Подолання кризових явищ у молочному скотарстві. пріоритети державної підтримки та регіональні особливості. Агросвіт. 2010. № 19. С. 22-26.
11. Кернасюк Ю. Молочний сектор: реалії і перспективи. «Агробізнес сьогодні». 2015. № 6. С. 10-12.

12. Луценко М.М., Іванишин В.В., Смоляр В.І. Перспективні виробництва молока. Монографія. «Академія», 2016. 192 с.
13. Заходим М.В. Сучасний стан і тенденції розвитку молочного скотарства в Україні. Науково-виробничий журнал «Інноваційна економіка». 2016. № 1-2. С. 53-59.
14. Національний проект “Відроджене скотарство”. НААН України; Міністерство аграрної політики та продовольства України . ДІА, 2011. С. 44.
15. Тарасова, Ю. А. Стан та перспективи розвитку молочної галузі України. Вісник соціально-економічних досліджень, зб. наук, праць ОНЕУ. Одеса. 2017. № 1 (62). С. 149-156.
16. Іванова Л.С. Молочне скотарство: сучасний стан та проблеми вирішення. Агросвіт. 2017. № 22. С. 23-27.
17. Шубравська О.В., Сокольська Т.В. Розвиток ринку молока і молочної продукції: світові тенденції і вітчизняні перспективи. Економіка і прогнозування. Науково-аналітичний журнал. 2008. №2. С. 80-93.
18. Гурська І.С. Сучасний стан та перспективи розвитку молочного скотарства в сільськогосподарських підприємствах Тернопільської області, наук. вісн. ЛНУВМБТ ім. Гжицького. 2012. №3(53). С. 21-26.
19. Власенко І., Власенко І., Клименко В. Ринок молока у Вінницькій області: тенденції розвитку. Товари і ринки. 2016. № І.С. 48-58.
20. Підпала Т., Ясенів С. Доїння корів за умов безприв'язно-боксового утримання. Тваринництво України. 2011. №1-2. С. 36-38.
21. Підпала Т., Марикіна О. Технологічне середовище і пристосованість корів. Тваринництво України. 2014. №5. С. 9-11.
22. Практический опыт внедрения и эксплуатации системы добровольного доения «De Laval», 2009. С. 14.
23. Федорович Э., Сірацький І., Федорович В. Молочна продуктивність і якісні показники молока у високопродуктивних корів чорно-рябої худоби. Тваринництво України. 2000. №9-10. С. 12-13.

24. Науменко А.А., Чигрин А.А., Палій А.П. и др. РОБОТИЗОВАННЫЕ СИСТЕМЫ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ. Учебное пособие. ХНТУСХ им. Петра Василенка. 2015. 171 с.
25. Луценко М. М., Зволейко Ефективність використання роботизованих систем доїння. Техніка і технології АПК. 2013. №5. С. 13-15.
26. Ясенецький В. Доїльні роботи – майбутнє молочних ферм. Техніка і технології АПК. 2013. №5. С. 26-29.
27. Червен І.І., Топорова Т.С. Сутність та особливості інноваційних технологій в молочному скотарстві. Глобальні та національні проблеми економіки. Миколаїв, 2017. №15. С. 332-337.
28. Панічев Р. Доїльне розмаїття. Пропозиція. – Головний журнал з питань агробізнесу. [URL://propozitsya.com/ua/doilne_riznomanittya](http://propozitsya.com/ua/doilne_riznomanittya).
29. Науменко О. А., Бойко И. Г. Роботизация процессов доения коров – путь к ресурсозбережению. Наук.вешн. ТДАУ, Мелитополь, 2011. №1(3). С. 19-24.
30. Керсанюк Ю. Роботизоване доїння корів: окупність інвестицій. Агробізнес сьогодні. 2015. №17 (312) С. 48-52.
31. Луценко М.М., Кудлай І.М. Технологические и технические предпосылки создания молочных ферм нового поколения. Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для с.-г. України. ДНУ УКРНДПВТ ім.Л.Погорілого. - №16 (30). С. 275-282.
32. Москалев А.А. Технологические решения обеспечения основных процессов производства молока при доении коров на роботизированных установках. Збірник праць БНАУ. Сер. С.-г. науки 2011. №11 (51) с. 83-89.
33. Луценко М.М., Зволейко Д.В. ефективність використання роботизованих систем доїння. Техніка і технології АПК. 2013. №5. С. 13-15.
34. Житняк Г. Робот для щасливих корів. Agrostory. 2016. [URL:// agrostory.com/info-centre/knowledge-Cab / robot-for-happy-cows/](http://agrostory.com/info-centre/knowledge-Cab/robot-for-happy-cows/).

35. Палій А.П. Встановлення впливу доїльних систем на корів під час доїння. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2016, №4. С. 76-78.
36. Каталог продуктів і послуг. «De Laval», 2012, 376 с.
37. Венгляжи К. Технологія виробництва молока у корівниках відкритого типу в Польщі на прикладі ферми молочних корів дослідної станції Інституту зоотехнії Гродзець шльонекі // Науково-технічний бюлетень. Харків, 2006. № 94. С. 460-462.
38. Himberg D. Wirtschaftlichkeit automatischer und konventioneller Melksysteme im Vergleich / D. Himberg, H. Hoffmann // Ber. Landwirtsch. – 2003. – Bd. 81, H. 2. – S. 254–268.
39. Науменко А.А. Роботизовані системи в молочному животноводстві / А.А. Науменко, А.А. Чигрин, А.П. Палій // Вісник Харківського ГТУСГ ім. П. Василенка. - Харків, 2014. - Вип. 144. - 92-96.
40. Науменко О.А. Застосування роботизованих систем у молочному скотарстві / О.А. Науменко, А.П. Палій, О.А. Чигрин // Вісник Харківського НТУСГ ім. П. Василенка. - Харків, 2015. Вип. 157: Технічні системи і технології тваринництва. - С. 32-38.
41. Панічев Р. Роботи-дояри на молочній фермі / Р. Панічев // Пропозиція, - 2011. - №1. - С. 122-123.
42. Трішин А.К. Енергозберігаючі технології виробництва молока / А.К. Трішин. – Х.: Прапор, 1996. – 188 с.
43. Зволейко Д. Удосконалення систем доїння в Україні / Д. Зволейко // Тваринництво України // 2013. - №11. – С. 39-43.
44. Луценко М.М. Ефективність використання роботизованих систем доїння / М. Луценко, Д. Зволейко. Техніка і технології в АПК. – 2013. – 2013. - №5 с. 13-16.
45. Палій А.П. Доїльні роботи / А.Палій, О. Чигрин // Журнал The Ukrainian Farmer. – 2015. №10 (70). –С. 172-176.

46. Роботизовані системи в тваринництві: посібник / А.А. Науменко, А.А. Чигрин, А.П. Палій (та ін.) – Харків: Міськдрук, 2015. – 173 с.
47. Терещенко М. П'ятирічка з роботами / М. Терещенко // Журнал The Ukrainian Farmer – 2017. №6 (90). – С. 13-16.
48. Новий вимір українського села: на Сумщині корів доять роботи. Сумська ТПП. – 2018.
49. ДСТУ УСО 488:2007 Молоко. Визначення масової частки жиру.
50. ГОСТ 25179-2014. Молоко і молочні продукти. Методи визначення масової частки білку (01.01.1994, перевиздан 01.10.1989).
51. ГОСТ 3624-92 Молоко и молочные продукты. Титрометрические методы определения кислотности (веден с 01.01.1994, переиздан 01.10.2009).
52. ДСТУ IDF 100 В:2003. Молоко і молочні продукти. Визначення кількості мікроорганізмів. Метод підрахунку колоній за температури 30°C. (чинний від 01.01.2005). Ви. Київ: Держпоживстандарт України, 2005. 10 с.
53. ДСТУ 23453-2014 Молоко сире. Методи визначення соматичних клітин.
54. Савицька Г.В. Аналіз собівартості продукції. Економічний аналіз діяльності підприємств (навч. посібн). Знання 2007. С. 228-272.

1.