

УДК 637.11

БОРЩ О.В., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ОСОБЛИВОСТІ ДОЇННЯ КОРІВ НА РОБОТИЗОВАНІЙ УСТАНОВЦІ

Наведено результати досліджень процесу молоковіддачі корів за доїння роботизованою системою. Характер прояву і реалізації рефлексу молоковіддачі під час доїння корів роботизованою системою відповідає фізіологічним основам машинного доїння. Індекс вимені за видоювання роботом окремих його часток не відіграє такої важливої ролі, як у разі застосування традиційних систем доїння. У високопродуктивних корів першої лактації кратність доїння за добу більша, ніж у низькопродуктивних, а тривалість міждоїльного проміжку менша. У корів другої лактації істотних відмінностей за цими показниками не встановлено.

Ключові слова: молочна ферма, корова, доїльний робот, продуктивність корів, рефлекс молоковіддачі, інтенсивність видоювання, індекс вимені.

Постановка проблеми. Виробництво дешевої високоякісної продукції тваринництва можливе лише за умови запровадження сучасних ефективних технологій, що базуються на комплексній механізації і автоматизації процесів та операцій. У розвинутих країнах тваринництво є високоприбутковим бізнесом, який будується на максимальному впровадженні у виробничий процес новітніх технічних досягнень. Такі впровадження найбільш ефективні на великих фермах. В Україні, незважаючи на те, що основну частину молока виробляють індивідуальні господарства з середнім поголів'ям корів 1–3 голови, згідно з національним проектом «Відроджене скотарство», намічена державна підтримка розвитку великотоварного спеціалізованого виробництва молока та яловичини [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз світових тенденцій розвитку молочного скотарства свідчить про перехід сільськогосподарських підприємств на технології з безприв'язним утриманням худоби і автоматизованим виконанням процесів та операцій [2, 3]. На сьогодні у розвинутих країнах світу інтенсивно впроваджуються роботизовані системи доїння корів з різним технічним забезпеченням автоматизованого виконання підготовчих та заключних операцій, надівання і підключення доїльних стаканів [4]. Нині у світі доїльні установки-роботи виготовляють багато фірм [5, 6]. Доїльні роботи розміщують безпосередньо у приміщенні для утримання худоби. Важлива особливість автоматизованих систем доїння – можливість для кожної корови самостійно визначати для себе і реалізовувати час і кратність доїння, що сприяє формуванню у тварин певного стереотипу поведінкових реакцій упродовж доби, а відтак – збереженню здоров'я й підвищенню молочної продуктивності [7, 8]. Роботи для доїння встановлюють на фермах зі стійловим утриманням з поголів'ям не менш як 50 корів. Застосування роботів дає можливість працівникам ферми основну частину робочого часу приділяти увагу управлінню стадом на основі аналізу даних, зафіксованих роботом [9].

Сьогодні в Україні тільки починають впроваджувати у виробництво доїльні роботи, тому наукові дослідження з вивчення реакції корів українських порід на доїння роботами, особливостей роботизованого доїння корів різних за віком, продуктивністю, стадією лактації тощо є актуальними.

Метою досліджень було вивчення особливостей доїння корів, різних за віком та продуктивністю на роботизованих установках VMS De Laval, модель 2012. Завдання – вивчити динаміку надоїв, інтенсивності й повноти видоювання як з усього вимені корів, так і окремих його часток.

Матеріал і методика дослідження. Дослідження проводили на роботизованій молочній фермі ТДВ «Терезине», де впроваджено систему добровільного доїння VMS De Laval, модель 2012. Вісім роботів розміщено у середній частині корівника на 500 скотомісць з боксовим утриманням і кормовим столом. Корівник розділено на 4 секції, в кожній з яких розміщено групу корів з поголів'ям 80–85 голів. У кожній секції встановлено спарені доїльні роботи, відтак два роботи обслуговують 80–85 корів.

Технологічний процес доїння здійснюють у такій послідовності:

– проходження корови через селекційні ворота, де відбувається ідентифікація тварини і направлення її, у разі відповідності терміну, на переддоїльний майданчик, а у разі невідповідності (менш як 5 год після останнього доїння) назад у секцію; входження корови у стійло робота; ідентифікація тварини; видача потрібної кількості комбікорму; почергова підготовка кожної дійки до доїння, яку виконує багатофункціональна підойма (маніпулятор за принципом «руки»), оснащена лазером; почергове підключення кожного доїльного стакана до дійки; дезінфекція дійок; випуск корови.

Дослідження проводили як на всьому поголів'ї ферми, так і на групах тварин. Було підібрано по 3 групи корів 1-ї і 2-ї лактацій з різною продуктивністю по 14–16 голів у кожній: 1 група – корови з добовим надоем 35–44,9 кг; 2 група – 25–34,9 кг; 3 група – 15–24,9 кг.

Упродовж дослідів вивчали такі показники: добовий надій від кожної корови; середній разовий надій за добу, кг; максимальний разовий надій, кг; разовий надій від кожної частки вимен'я; середній інтервал між доїннями; кратність доїння; індекс вимені; середню інтенсивність видоювання кожної частки вимені; максимальну інтенсивність видоювання кожної частки вимені.

Результати досліджень та їх обговорення. Дані за весняно-літній період 2013 року показали, що у стаді знаходились корови від 1-ї до 6-ї лактацій. Найбільшу частку мали корови першої і другої лактацій – відповідно 43,5 і 37,7 %. Частка корів третьої лактації і старших була набагато меншою і становила відповідно: 3-ї лактації – 7,4 %, 4-ї – 8,9 %, 5-ї – 2,2 % і 6-ї – 0,3 %. У середньому по всьому стаду добовий надій від кожної корови становив 27 кг з діапазоном відхилень від 5,02 до 48,46 кг, середня кратність доїнь за добу становила 2,9 разів з діапазоном коливань від 1,86 до 4,49. Середній інтервал між двома послідовними доїннями становив 8,3 год з коливаннями від 5,2 до 12,7 год. Переважну більшість тварин доять у період з 10-ї до 14-ї години. У період з 15-ї до 18-ї год інколи спостерігаються простої доїльного робота. Найбільша черга на доїння о 10-й та 18-й год. У цей період на переддоїльному майданчику накопичується до 18 корів, на два роботи-автомати.

Робот-автомат працює цілодобово з 2–3-годинними перервами, під час яких відбувається санітарна обробка системи. Перерви зазвичай збігаються з роздаванням кормосуміші на кормовий стіл. Найбільша черга корів на доїння пов'язана саме з цими факторами.

Кожна корова у доїльному станку перебуває у середньому за доїння 9 хв з коливанням від 5 до 13 хв. За нормальних умов маніпулятор витрачає на підготовку до доїння кожної частки вимені 10 с. На підключення одного доїльного стакана витрачається 5 с. Отже, тривалість підготовки вимені загалом становить 40–60 с, що фізіологічно відповідає повноцінному рефлексу молоко-віддачі.

У середньому за добу кожна корова перебуває в доїльному станку 26,1 хв. Кожний доїльний робот здійснює доїння у середньому 18,5 год на добу. Таким чином будь-якій корові стада створено технічну можливість для добровільного збільшення кратності доїння, а також достатньо часу для промивання і санітарної обробки обладнання.

Аналіз стада показав, що корови у технологічних групах були різними за продуктивністю і стадією лактації. Так, у першій групі знаходились корови, середній термін після отелення яких становив 252 (83–386) дні. Їхній середньодобовий надій становив 29,79 кг, а кратність доїнь – 2,98 раза на добу. У другій технологічній групі утримували корів, тривалість лактації яких становила в середньому 262 дні (8–460), а добовий надій – 20,4 кг, за найменшої кратності доїння – 2,77 раза. У третій технологічній групі корів середній день доїння становив 173 (112–225), добовий надій – 28,73 кг, кратність доїння – 3,24 рази. У четвертій групі утримували корів, більшість яких була на початковій стадії лактації – у середньому на 93-му дні після отелення з коливаннями від 17 до 179 днів; їхній середньодобовий надій становив 30,53 кг на корову за 2,9-разового доїння впродовж доби. Відтак, у кожній технологічній групі знаходились корови на різній стадії лактації, з різними добовими надоями і кратністю доїння. Це дає підставу зробити висновок про те, що за такої технології стає сумнівною доцільність групування і перегруповування корів з урахуванням їхньої продуктивності і стадії лактації, що, у свою чергу, може зменшити стреси у тварин і затрати праці обслуговуючого персоналу.

Під час очікування черги доїння та самого доїння поведінка корів була спокійною. Тварини

впевнено, без поспіху заходили в станок доїльної системи, приймали зручну для доїння позу, чому сприяє висування годівниці з необхідною кількістю комбікорму у напрямі грудної кістки і підпирання задньої частини тіла тварини обмежувальним упором задньої стінки станції.

Подальші дослідження було проведено на коровах 1-ї та 2-ї лактацій, оскільки вони становили 81,15 % стада. Аналіз показників доїння корів 1-ї лактації показав, що у тварин з найвищою добовою продуктивністю (1 група – 38,67±0,95 кг) разовий надій і кратність доїнь були найбільшими (відповідно 11,32±0,66 кг і 3,52±0,14) за найменших показників інтервалу між доїннями (6,94 год) й тривалості разового доїння (табл. 1).

Таблиця 1 – Показники доїння корів 1-ї і 2-ї лактацій на роботизованій установці залежно від продуктивності, М±m

Група корів	Кількість голів	Варіації добових надоїв, кг	Середній добовий надій, кг	Середній разовий надій, кг	Тривалість разового доїння, хв	Кратність доїння, разів за добу	Середній інтервал між доїннями, год
I лактація							
1	14	35-44,9	38,6±0,95	11,3±0,66	7,2±0,58	3,5±0,14	6,9±0,30
2	16	25-34,9	28,9±0,64	10,1±0,7	7,3±0,64	3,07±0,2	8,3±0,59
3	15	15-24,9	19,9±0,7	7,1±0,41	7,1±0,5	2,9±0,11	8,4±0,33
II лактація							
1	16	35-44,9	40,8±1,03	14,3±0,94	9,3±0,56	2,0±0,14	8,2±0,41
2	15	25-34,9	28,7±0,47	10,5±0,64	6,05±0,4	2,85±0,15	8,7±0,51
3	16	15-24,9	18,7±1,16	6,8±0,32	6,4±0,52	2,8±0,12	8,7±0,42

У тварин з середньою і низькою продуктивністю (2 і 3 групи) істотної різниці за тривалістю разового доїння, кратністю доїнь та інтервалом між доїннями не виявлено.

Деякі інші показники відмічали у корів 2-ї лактації. Як і у тварин 1-ї лактації, у них середній разовий надій, а також його тривалість були найвищими у високопродуктивній групі. За кратністю доїння між коровами всіх груп істотної різниці не спостерігали, а відмічали тенденцію до її зменшення зі зменшенням продуктивності. Аналогічну тенденцію, тільки зворотну, відмічали і щодо середнього інтервалу між доїннями.

Показниками, які характеризують прояв і реалізацію рефлексу молоковіддачі під час доїння корів на різних установках, є середня та максимальна інтенсивність видоювання. З огляду на те, що робот видоює кожен частку окремо, надій та інтенсивність видоювання ми вивчали окремо для кожної частки вимені. У корів першої лактації за максимального разового надою 13,8 кг відмічали найвищий надій з кожної окремої частки. Відтак надої задніх часток вимені були вищими від надоїв передніх часток на 29,4 %. У корів з нижчою продуктивністю (2 і 3 групи) максимальний разовий надій, а також і надої окремих часток вимені були нижчими ніж надої корів 1-ї групи. Надої задніх часток вимені були вищі від надоїв передніх – у другій групі на 24,6 %, третій – на 45,6 %. Індекс вимені був найвищим у корів 2-ї групи, найнижчим – 3-ї групи (табл. 2).

У тварин 2-ї лактації відмічали таку ж саму тенденцію: максимальний разовий надій був найбільшим у найпродуктивнішій 1-й групі корів. Зі зниженням разових надоїв (2 і 3 групи) зменшується і надій з окремих часток. Водночас надої задніх часток вимені вищі від надоїв передніх. Індекс вимені найвищий у корів з найвищою продуктивністю (1 група) і становить 45,9, а найнижчий – у корів 2-ї групи (41,7). Таким чином, чітких закономірностей щодо величини індексу вимені у корів залежно від їхньої продуктивності і віку не встановлено. Зазначений індекс суттєво не впливає на показники видоювання тварин.

Таблиця 2 – Надій з окремих часток вимені

I лактація								
Група корів	Величина добового надоя, кг	Кількість голів	Максимальний разовий надій, кг M±m	Надій від окремої частки вимені, кг M±m				Індекс вимені
				ЛП	ПП	ЛЗ	ПЗ	
1	35-44,9	14	13,8±0,7	2,8±0,17	3,2±0,22	3,9±0,19	3,8±0,2	43,6
2	25-34,9	16	12,2±0,67	2,6±0,18	2,7±0,3	3,1±0,25	3,6±0,33	44,5
3	15-24,9	15	10,4±0,66	2,0±0,27	2,2±0,33	3,2±0,26	2,9±0,4	40,7
II лактація								
1	35-44,9	16	15,2±0,9	3,3±0,21	3,6±0,21	4,1±0,17	4,1±0,38	45,9
2	25-34,9	15	12,3±0,62	2,4±0,2	2,7±0,15	3,5±0,22	3,7±0,33	41,7
3	15-24,9	16	9,5±0,83	2,1±0,22	1,9±0,29	2,4±0,28	2,9±0,34	42,6

Встановлено чітку тенденцію до збільшення середньої та максимальної інтенсивності видоювання окремих часток вимені у корів-первісток зі збільшенням їхньої продуктивності (табл. 3).

Таблиця 3 – Інтенсивність видоювання корів

I лактація										
Група корів	Величина добового надоя, кг	Кількість голів	Середня інтенсивність видоювання окремих часток вимені, кг/хв (M±m)				Максимальна інтенсивність видоювання окремих часток вимені, кг/хв (M±m)			
			ЛП	ПП	ЛЗ	ПЗ	ЛП	ПП	ЛЗ	ПЗ
1	35-44,9	14	0,94±0,05	1,01±0,05	1,02±0,06	0,9±0,05	1,37±0,06	1,45±0,07	1,47±0,01	1,48±0,08
2	25-34,9	16	0,88±0,07	0,86±0,08	0,9±0,09	0,95±0,1	1,23±0,08	1,26±0,12	1,36±0,14	1,4±0,12
3	15-24,9	15	0,8±0,1	0,76±0,1	0,94±0,06	0,94±0,11	1,16±0,12	1,1±0,13	1,36±0,09	1,3±0,15
II лактація										
1	35-44,9	16	0,86±0,06	0,84±0,055	0,75±0,062	0,77±0,085	1,14±0,065	1,28±0,055	1,08±0,065	1,18±0,12
2	25-34,9	15	1,06±0,1	1,17±0,07	1,1±0,09	1,16±0,095	1,45±0,14	1,66±0,09	1,5±0,12	1,6±0,12
3	15-24,9	16	0,86±0,06	0,76±0,1	0,87±0,09	1,07±0,13	1,3±0,085	1,16±0,12	1,3±0,13	1,3±0,09

Максимальну інтенсивність видоювання у переважній більшості тварин відмічали на 1–2-й хвилині доїння, що вказує на повноцінний прояв і реалізацію рефлексу молоковіддачі під час доїння роботом. Встановлено також тенденцію до збільшення інтенсивності видоювання задніх часток порівняно з передніми. У корів 2-ї лактації найвищу середню та максимальну інтенсивність видоювання спостерігали у другій групі, у тварин з середньою продуктивністю. Чітких тенденцій щодо зміни інтенсивності видоювання задніх і передніх часток вимені не встановлено. Рефлекс молоковіддачі у корів проявляється повноцінно: максимальну інтенсивність видоювання корів 2-ї лактації, як і корів 1-ї фіксували на 1–2 хвилині доїння. Ці фактори забезпечують якісне видоювання корів. Величина ручного додоювання корів обох лактацій усіх груп не перевищувала 5–10 мл з кожної окремої частки вимені.

Висновки і перспективи подальших досліджень. 1. Характер прояву і реалізації рефлексу молоковіддачі за доїння корів роботизованою системою відповідає фізіологічним основам машинного доїння. 2. Індекс вимені за видоювання роботом окремих його часток не відіграє такої важливої ролі, як у разі застосування традиційних систем доїння. 3. У високопродуктивних корів першої лактації кратність доїння за добу більша, ніж у низькопродуктивних, а тривалість міждоїльного проміжку менша. У корів другої лактації істотної різниці за цими показниками не встановлено.

Перспективним є вивчення й обґрунтування адаптації тварин, різних за віком, стадією лактації і продуктивністю, до доїння на роботизованих установках та методів формування технологічних груп корів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Национальный проект «Відроджене скотарство». – К.: ДІА, 2011. – 44 с.
2. Upton J. Energy consumption of an automatic milking system / J. Upton, G. O'Brienand, S. Fitzgerald // MRR: Teagasc Animal Grassland Research and Innovation Centre, Moorepark, Co. Corc, Ireland. – 2011.
3. Черноиванов В.И. Основные тенденции развития средств механизации и автоматизации животноводства / В.И. Черноиванов, И.В. Ильин // Тракторы и автомобили. – 2004. – № 6. – С. 20–22.
4. Ужик О.В. Основа повышения эффективности машинного доения коров – автоматизация элементов технологического процесса / О.В. Ужик, Я.В. Ужик // Достижения науки и техники АПК. – 2008. – № 11. – С. 47–49.
5. Луценко М. Развитие роботизованных доильных систем / М. Луценко, В. Ясеневский // Пропозиція. – 2001. – № 8–9. – С. 88–89.
6. Холманов А. Доильные роботы: преимущества и проблемы / А. Холманов, О. Осадчая, А. Алексеенко // Животноводство России. – 2008. – № 5. – С. 73–75.
7. Mckinley J. With Farm Robotics the Cows Decide When It's Milking Time. / J. Mckinley // The New York Times, April 22, 2014.
8. Smits A.C. Effect of sward height and distance between pasture and barn on cows' visits to an automatic milking system and other behaviour / A.C. Smits // Livestock Production Science. – 2000. – Vol. 65. – P. 131–142.
9. Машини та обладнання для тваринництва / О.А. Науменко, І.Г. Бойко, В.І. Гридасов [та ін.] / За ред. І.Г. Бойка. – Х.: ХНТУСГ, 2006. – 279 с.

REFERENCES

1. Nacional'nij proekt «Vidrodzhene skotarstvo». – K.: DIA, 2011. – 44 s.
2. Upton J. Energy consumption of an automatic milking system / J. Upton, G. O'Brienand, S. Fitzgerald // MRR: Teagasc Animal Grassland Research and Innovation Centre, Moorepark, Co. Corc, Ireland. – 2011.
3. Chernoiivanov V.I. Osnovnye tendencii razvitija sredstv mehanizacii i avtomatizacii zhivotnovodstva / V.I. Chernoiivanov, I.V. Il'in // Traktory i avtomobili. – 2004. – № 6. – S. 20–22.
4. Uzhik O.V. Osnova povysheniya jeffektivnosti mashinnogo doeniya korov – avtomatizacija jelementov tehnologicheskogo processa / O.V. Uzhik, Ja.V. Uzhik // Dostizheniya nauki i tehniki APK. – 2008. – № 11. – S. 47–49.
5. Lucenko M. Rozvitok robotizovanih doi'l'nih sistem / M. Lucenko, V. Jasenev'skij // Propozicija. – 2001. – № 8–9. – S. 88–89.
6. Holmanov A. Doil'nye roboty: preimushhestva i problemy / A. Holmanov, O. Osadchaja, A. Alekseenko // Zhivotnovodstvo Rossii. – 2008. – № 5. – S. 73–75.
7. Mckinley J. With Farm Robotics the Cows Decide When It's Milking Time / J. Mckinley // The New York Times, April 22, 2014.
8. Smits A.C. Effect of sward height and distance between pasture and barn on cows' visits to an automatic milking system and other behaviour / A.C. Smits // Livestock Production Science. – 2000. – Vol. 65. – P. 131–142.
9. Mashini ta obladnannja dlja tvarinnictva / O.A. Naumenko, I.G.Bojko, V.I. Gridasov [ta in.] / Za red. I.G. Bojka. – H.: HNTUSG, 2006. – 279 s.

Особенности доения коров на роботизированной установке

А.В. Борщ

Приведены результаты исследований процесса молокоотдачи у коров при доении роботизированной системой. Характер проявления и реализации рефлекса молокоотдачи при доении коров роботизированной системой соответствует физиологическим основам машинного доения. Индекс вымени при выдаивании роботом отдельных его частиц не играет такой важной роли, как при применении традиционных систем доения. У высокопродуктивных коров первой лактации кратность доения в сутки больше, чем в низкопродуктивных, а продолжительность междоильного промежутка меньше. У коров второй лактации существенной разницы по этим показателям не выявлено.

Ключевые слова: молочная ферма, корова, доильный робот, продуктивность, процесс молокоотдачи, интенсивность выдаивания, индекс вымени.

Надійшла 16.10.2014.