

УДК 631.17: 637.112

ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ СТИМУЛЮЮЧИХ ДІЙ ПРИ ВИКОННАННІ ПІДГОТОВЧИХ ОПЕРАЦІЙ ДОЇННЯ

Болтянська Н.І., к.т.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел.: +38 (0619) 42-05-70

Анотація – у статті охарактеризовано вплив різних параметрів і режимів стимулюючих дій при виконанні підготовчих операцій доїння на повноту молоковіддачі.

Ключові слова – доїння, молоковіддача, переддоїльний масаж, рецептори, режими доїння.

Постановка проблеми. У молочному тваринництві на фермі по виробництву молока засобом виробництва є тварина – корова, стан якої регулюється біологічними законами і індивідуальними особливостями, які визначають морфологічні, фізичні і індивідуальні ознаки кожної особини окремо [1]. В умовах механізованого, автоматизованого і роботизованого виробництва кожна ознака істотно впливає на ефективність процесу і повинна враховуватись на всіх стадіях реалізації проекту виробництва молока, основу якого складає процес доїння корів. В сучасному молочному тваринництві організм, особливо високопродуктивних корів, втратив здатність до швидкої адаптації і тому необхідні підвищені вимоги до якості виконання технологічних операцій і процесу виведення молока в цілому [2,3].

Аналіз останніх досліджень. Розвиток молочного тваринництва України безпосередньо залежить від стану технічного оснащення технологічних процесів виробництва молока [2]. Незадовільний стан доїльного обладнання і необґрунтовані параметри і режими доїння – прямий шлях до обмеження виробництва молока та зниження його якості [3].

Формулювання цілей статті. Визначити підходи при розробці режимів, параметрів і засобів фізіологічної техніки і технології доїння

Основна частина. В процесі доїння молочна залоза корови отримує багатократну цільову дію різними способами. Як відомо розрізняють пасивний і активний спосіб дії. Пасивний виникає від мимовільних коливань вимені в процесі моціону тварин. Активним є дія, направлена на молочну залозу з метою виробітку окситоцину. До активної дії відносяться маніпуляції оператора руками, застосування різних механічних пристроїв, і в природних умовах – смоктання телям молока з вим'я.

При машинному доїнні проводять переддоїльний масаж, для збудження повноцінного рефлексу молоковіддачі, і в кінці – завершальний масаж, для повного виведення молока з вимені тварини (машинне додоювання).

Ручний спосіб виконання масажу – вкрай важка фізична робота (витрачається до 40 кДж енергії оператора при виконанні масажу протягом 40 с з інтенсивністю дії 20...40 Н). Прі цьому від якості проведення цих операцій залежать основні показники доїння, оскільки основним негативним чинником є „людський“. А саме, при виконанні попередніх операцій доїння, обслуговуючи одночасно два–три апарати (дві – три тварини), оператор постійно міняє темп і ритм роботи. Так, при перенесенні доїльного апарату від однієї корови до іншої він вимушений поспішати (це не продуктивні витрати часу), а при виконанні машинного додоювання поспішати не можна; підмивати і масажувати вим'я доводиться енергійно. При змінному режимі відчуття часу втрачається, тому навіть у досвідчених операторів спостерігаються досить великі відхилення витрат часу на основні операції, різко зростає відсоток помилок і найголовніше оператор втрачає здатність чітко контролювати сам процес. Результат такої роботи – „холосте“ доїння.

В даний час широкого розповсюдження набула механічна стимуляція, при якій оператор машинного доїння обмиває вим'я, масажує його і витирає рушником. Механічна стимуляція молоковіддачі підготовчими пристроями сприяє повнішому спорожненню вимені і збільшенню продуктивності корів, дозволяє стабільніше готувати вим'я до доїння і збільшити продуктивність доїльної установки на 10,4%. При цьому час машинного доїння зменшується на 13,3%. Робота над створенням масажних пристроїв, що підтримують рефлекс молоковіддачі під час доїння, не припиняється. Як правило, такі масажники:

- вбудовуються в доїльний стакан (вакуум, що діє в гофрованій трубці масажника примушує її скорочуватися в місці з вантажем, поштовхи приводять вим'я в коливання стимулюючи його, періодичне відтягування доїльного стакана вниз перешкоджає наповзанню його на дійку)
- розміщуються на колекторі (аналогічно вище описаному, тільки розміщений на колекторі);
- з гофрованими трубками, довжина яких змінюється під дією пульсуючого вакууму (трубки, що сполучають колектор і стакан, так само відбувається коливання вимені);
- стакани з гофрованими присосками (стискаючись і розтискаючись в такт роботи доїльного апарату підштовхують вим'я, стимулюючи молоковіддачу);
- збільшення сили тертя дійкової гуми об дійку корови (гумові штовхачі трохи вдавлюються в дійкову гуму);
- масажний пристрій, розташований на колекторі апарату, що робочим органом упирається в дно вимені.

Застосування масажних пристроїв дозволяє стимулювати молоковіддачу (періодична зміна відтягувань дійок викликає відповідні коливання вимені і

масаж його, що стимулює молоковіддачу) і запобігати наповзанню доїльних стаканів на дійки.

Дослідження показали, що при механічній дії (доїнні) відбувається подразнення різних рецепторів [4]:

- механорецепторів, розташованих глибоко в тканинах дійки, що подразнюються при стисненні і розтягуванні дійкового апарату; рецепторів слизової оболонки цистерни дійки при витисканні молока, рецепторів дійкового каналу при витисканні молока з цистерни дійки;
- тактильних (як тип механорецептора) рецепторів шкіри дійок і залози;
- терморецепторів дійки і зовнішньої поверхні залози;
- хеморецепторів дійки і зовнішньої поверхні залози;

Слід підкреслити, що для отримання повноцінного рефлексу виведення молока необхідно застосувати комплекс вказаних подразнень.

У всіх частинах вимені широко розподілені механорецептори. Відомо, що механічна дія на дійку супроводжується збільшенням крово- і лімфообігу в молочній залозі.

Дослідження показали, що рецептори розподілені на шкірі нерівномірно і особливо численні на ділянках шкіри з підвищеною чутливістю – в області навколодійкового простору і верхньої частини дійки [5]. Більш за все рецепторів розташовано навколо волосяних цибулин. Вільні нервові рецептори сильно гілкуються, а одне нервове волокно може займати площу $0,5 \text{ см}^2$. Доведено, що рецепторні поля (області) волокон, що сприймають тиск, мають розміри $1 \dots 2 \text{ мм}^2$. На ділянках з волосяним покривом ця площа приблизно в 10 разів більша.

Тактильне відчуття виникає тільки в тому випадку, якщо механічне збудження викликає деформацію шкіряної поверхні. Найбільша деформація відмічається безпосередньо в місці прикладання подразнюючої сили. Сила відчуття тиску залежить від швидкості, з якою здійснюється деформація шкіри. Поступове зменшення чутливості до тривалого стимулювання приводить до швидкої адаптації рецепторів, що характерно для рецепторів тиску і вібрації, які у великій кількості знаходяться в шкірі і м'язах тварини. Це пояснює те, що тварина швидко перестає відчувати постійний тиск помірної сили.

Дослідження показали, що із збільшенням інтенсивності дії з 0,2 до 2,4 кг/с (при частоті 1 Гц і тривалості 40 с) пропорційно збільшується внутрицистернальний тиск від 62,1 до 98%, пружність тканин вимені – від 56,6 до 96,6%; повнота видоювання – від 87,5 до 97,1%; середня швидкість доїння – від 0,67 до 2,65 кг/хв; зменшується час доїння, з 5,4 до 4,4 хв, доза стимулюючої дії рефлексогенної зони в 2 рази нижче звичайної і складає $1,2 \text{ кг/см}^2$, середня швидкість доїння вище на 32,7%, а час доїння менше на 37,6%. [4].

Оскільки механорецептори розподілені в шкірі нерівномірно і на різній глибині, ділянки шкіри володіють різними порогоми чутливості. Доведено, що

значна концентрація нервових волокон знаходиться в області верхівки дійки, також чутливими зонами є бічні поверхні, сагітальні зони.

Резюмуючи дослідження в області вибору параметрів стимулюючих дій, були визначені наступні оптимальні значення:

- частота 1 Гц;
- тривалість 40 с;
- інтенсивність для рефлексогенної зони 1,2 кг/с, для звичайної – 2,4 кг/с;
- диференціальний поріг чутливості 1,1 мм;
- пороговий тиск 2...3 г/мм².

Але не володіючи достатнім експериментальним матеріалом положення продовження не отримало.

Максимальна чутливість лежить в діапазоні частот 106...320 Гц. Неадекватні подразники не тільки не викликають процес збудження, але при певній силі починають впливати на больові рецептори, внаслідок чого виникають різні гальмівні реакції. Максимальний розмах амплітуди, що викликає больові відчуття, залежить від частоти і рівний 1...2 мм в діапазоні частот 16...96 Гц і 0,1...0,2 мм при частотах більше 512 Гц.

При розгляді експериментів по вивченню власних коливань вимені за допомогою кінозйомки було виявлено, що частота власних коливань вимені у різних корів знаходиться в межах 140...200 коливань в хвилину. Часто зустрічалася частота 160...170 коливань в хвилину. Дослідження показали, що швидкість доїння помітно збільшується при наближенні до резонансної частоти і досягає максимуму при доїнні з резонансною частотою пульсацій.

Ефективність стимулюючої дії на організм тварини визначається місцем прикладання і режимами збудження (інтенсивністю, тривалістю одноразового сигналу, загальним часом дії і частотою). Інтенсивність віброзбудження зон механорецепторів і біологічноактивних точок не повинні перевищувати порогову чутливість в 2...3 рази. Втрата больової чутливості прямо залежить від дози отриманої вібрації. Якщо виникає питання тривалішої стимуляції рецепторних зон, то слід застосовувати періодичний режим вібрації. Час нанесення подразнення не повинен перевищувати двосекундної експозиції, а час паузи повинен бути не менше 2 с (час, необхідний рецепторам для відновлення енергетичних ресурсів, витрачених в циклі збудження).

Висновки. Різноманіття „фізіологічних“ вимог, що висуваються, пов'язаних з великим спектром характеристик системи молоковиведення, морфологічними і типологічними особливостями тварини і його функціонально-фізіологічним станом, дає можливість визначити деякі підходи при розробці методик, режимів і засобів фізіологічної техніки і технології доїння:

- машинне доїння тварин необхідно проводити по групах розділених за тугодійністю або по технологічних групах;

- час переддоїльної стимуляції повинен знаходитися в межах 40 с. далі стимуляція періодична: подразнення не більше 2 секунд і відпочинку не менше 2 с. для підтримки рефлексу молоковіддачі;
- частота 2...3 Гц, відповідає власним коливанням вимені.

Література

1. *Карташов Л.П.* Методы расчета биологических и технических параметров системы “человек–машина–животное”: учебное пособие. – Оренбург: Изд-во Центр ОГАУ, 2007. – 152 с.
2. *Фененко А.І.* Техніко–технологічні аспекти удосконалення біотехнічної ланки “машина–тварина” процесу виробництва молока/ А.І. Фененко // *Механізація та електрифікація сільського господарства.* – Глеваха. – 2007. – Вип. 91. – С. 65–77.
3. *Фененко А.І.* Техніко–технологічні параметри біотехнічної ланки “машина–тварина” процесу виробництва молока/ А.І. Фененко // *Молочное дело.* – 2008. – № 1. – С. 46–49; № 3. – С. 50–51.
4. *Фененко А.І.* Режимні характеристики виконавчих механізмів нового покоління доїльних установок/ А.І. Фененко // *Механізація та електрифікація сільського господарства.* – Глеваха. – 2001. – Вип. 85. – С. 160–163.
5. *Карташов Л.П.* Стратегия создания адаптивной техники для эффективной биотехнической системы производства молока/ Л.П. Карташов, А.И. Фененко// *Механізація та електрифікація сільського господарства.* – Глеваха. – 2005. – Вип. 89. – С. 347–354.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ СТИМУЛИРУЮЩИХ ДЕЙСТВИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ВЫМЕНИ К ДОЕНИЮ

Болтыанская Н.И.

Аннотація

В статтє охарактеризовано влияние разных параметров и режимов стимулирующих действий при подготовке вымени к доению.

THE OPTIMISATION OF PARAMETERS WHICH STIMULATE THE MILKING PROCESS

N. Boltyanska

Summary

The influence different characterizations and parametrs on the process of milking.