

УДК 636.22/.28.082
© 2016

І.С. ПІЩАН,
аспірант

*Дніпропетровський державний
аграрно-економічний університет,
Україна*

E-mail: info@dsau.dp.ua

м. Дніпропетровськ, вул. Ворошилова, 25

ЗМІНА РЕЖИМУ ВИДОЮВАННЯ ТА АДАПТАЦІЙНА РЕАКЦІЯ КОРІВ ШВИЦЬКОЇ ПОРОДИ

Встановлено, що за нового режиму доїння, коли доїльні стакани обладнані тригранною дійковою гумою без каліброваного отвору в її голові для впуску атмосферного повітря в піддійковий простір дійльного стакана та величиною вакууму в системі 42,5 кПа, інтенсивність молоковидення значно зростає, тому пік молоковіддачі настає вже на другій хвилині доїння. Адаптаційна реакція лактуючих корів швицької породи проявляється у незначному коливанні разового удою і не має системного характеру, тому і не впливає на якісний склад молока.

Ключові слова: корова, лактація, режим доїння, удій, рефлекс молоковіддачі, інтенсивність молоковидення, якість молока.

Постановка проблеми. Умови утримання високопродуктивних молочних корів, до яких відноситься і швицька худоба (Big Swiss brown), за інтенсивної технології виробництва молока потребують нагального вирішення питання зниження негативного впливу факторів інтенсивної технології на фізіологічний стан організму. Одним із найважливіших чинників, який сприяє підвищенню молочної продуктивності корів, є режим та спосіб машинного доїння. Від якості вдосконалення фізичних параметрів дійльного апарата залежить і показник продуктивності тварин, і термін їх тривалого продуктивного використання, і загальний показник економічної ефективності виробництва молока в цілому. Ось тому в молочному скотарстві на високотехнологічних комплексах з виробництва молока на перше місце постає питання підвищення фізіологічної активності лактуючого організму та збільшення секреції молока у вимені тварин.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На високотехнологічних молочних комплексах за жорстких умов утримання та інтенсивної технології експлуатації необхідно невідкладно розробити відповідні заходи щодо врахування адаптаційних можливостей високопродуктив-

них корів з огляду на фізіологічні особливості їх лактуючого організму. Загальновідомо, що за мінімальних можливостей для відновлення та відпочинку істотно зростає навантаження на еволюційно встановлені адаптаційні реакції організму корів. Постійна дія екологічних та технологічних факторів супроводжується збільшенням реактивності організму тварин, напружуються обмінні процеси. Усе це зумовлює відповідні зміни функцій на клітинному, органному та системному рівнях.

На промислових комплексах прижиттєва продуктивність корів молочного типу, внаслідок підвищеного обміну в період роздою, призводить до швидкого “зношування” організму, тому до п’ятої лактації їх налічується близько 20 % від загальної чисельності [1]. То ж вчені вказують, що досягти належного рівня ефективного виробництва молока неможливо без глибокого пізнання біологічних особливостей та фізіологічних процесів, які відповідають за секрецію молока і його виведення з вимені корів [2].

Важливим питанням технологів є відбір тварин не лише за загальноприйнятими морфофункціональними властивостями вимені, а й за швидкістю реакції молоковіддачі [3].

При цьому необхідно зазначити, що, незважаючи на тенденцію до автоматизації процесу молоковидедення, на сьогодні конструкторам не вдалося адаптувати доїльні машини до фізіологічних особливостей молочних корів. Крім того, конструкція доїльних апаратів практично не відповідає лабільності морфологічних параметрів вимені тварин упродовж лактації [4].

Особливі вимоги до доїльних апаратів та фізичних параметрів їх роботи, оскільки вони лише протягом одного лактаційного періоду взаємодіють з рецепторним апаратом тканин вимені корів майже 300 разів. Не випадково більшість науковців вказують на те, що шкідлива дія доїльних апаратів на тканини вимені пов'язана в першу чергу з порушенням правил доїння, а головне – з їх технічною недосконалістю. Параметри доїльних установок сконструйовані сьогодні без достатнього урахування анатомічних та фізіологічних особливостей функціонування вимені лактуючих тварин [5].

Дослідники наголошують, що питання морфофункціональної властивості молочних залоз корів, утворення молока та його віддача, глибина цих процесів і натепер висвітлені не повністю [10, 11]. Пік молоковидедення, тобто високий рефлекс молоковіддачі, є результатом взаємодії умовних та безумовних факторів проведення видоювання, з одного боку, а з іншого – властивостей і стану організму в цілому [7, 8]. Адекватність всіх чинників процесу видоювання та готовність тварин до нього забезпечують найвищу ефективність підвищення рівня продуктивності корів.

На доїльній установці разом із наростанням рівня вакууму та швидкістю молоковидедення спостерігається підвищення піку молоковіддачі, тому досить важливим питанням є знайти оптимальний рівень вакууму для кожної індивідуальної доїльної системи [9]. При цьому доведено, якщо одноразова зміна вакуумного режиму в системі, а головне – в підійковому просторі доїльних стаканів, створює проблему локального характеру, яка пов'язана з порушенням властивостей молоковіддачі, то систематична – створює проблему для всього стада лактуючих корів, усунути яку надзвичайно складно [6].

Мета досліджень – встановити адаптаційну реакцію лактуючих швіцьких корів різного періоду лактації на зміну фізичних параметрів режиму видоювання в доїльній залі з установкою типу “Паралель”.

Матеріал та методи досліджень. Піддослідних корів швіцької породи утримували в корівниках павільйонного типу з відпочинком у боксах. Споживання корму тваринами здійснювали з кормового столу, на який два рази на добу подавали повнораціонну збалансовану кормосуміш. Доїння відбувалось три рази на добу з 8-годинними проміжками часу.

Для досліджень було відібрано дві групи швіцьких корів по 35 голів. У I групі – тварини перших 100 діб лактації (75,9 доби), які виступали контролем; II група – корови у другі 100 діб лактації (170,6 доби).

Дослідження провели впродовж трьох періодів. У підготовчий період (3 доби) швіців видоювали доїльними апаратами з пластиковими доїльними стаканами, обладнаними тригранною дійковою гумою з каліброваним отвором в її головці. У відкриту фазу роботи доїльного апарата через цей отвір надходить атмосферне повітря, що забезпечує швидку евакуацію молока з-під дійки та попереджує удар по її кінчику в разі змикання дійкової гуми в закриті фазу. При цьому калібрований отвір колектора був закритий. Разом з пульсатором та розподільником колектора забезпечувалося почергове видоювання лівої та правої половин вимені. Величина вакууму в системі знаходилася на рівні 45 кПа.

У дослідний період протягом 14 діб проводили поступовий перехід на новий режим видоювання корів. Через кожні три доби зменшували величину вакууму в системі на 0,5 кПа з таким розрахунком, щоб вийти на значення в 42,5 кПа. Наприкінці дослідного періоду за дві доби повністю змінили доїльні стакани на залізні з тригранною гумою без каліброваного отвору. Відкрили калібрований отвір к колекторі для швидкої евакуації молока з нього в молочну трубку.

У завершальний період (3 доби) піддослідних корів видоювали в доїльній залі відповідно до прийнятої технології та встановленого обладнання. Підвісна частина доїльного апарата DeLaval MC 53 масою 2,1 кг із

стаканами за технологією Top-Flow забезпечувала стабільний вакуум у піддійковому просторі. Колектор апарата ємкістю 360 мл та пульсатор DeLaval EP 100 забезпечували почергове видоювання лівої та правої половини вимені корів. Величина вакууму в системі була на рівні 42,5 кПа.

В усі періоди досліджень під час підготовчих операцій до видоювання умовно-рефлекторне подразнення лактаційного центру корів на доїльній установці, яке сприймалося сенсорними системами, тобто зоровими, слуховими та рецепторами носа, тривало більше чотирьох хвилин. За цей час оператори проводили маніпуляції з вименем тварин, які відносилися до безумовно-рефлекторних подразнень рецепторного апарата та були досить короткочасними. Так, занурення кожної дійки вимені корови в стакан з миючим розчином тривало лише 3,6 секунди. Оскільки природне збудження рефлексу молоковіддачі в корів відбувається від теплового та вологого роту теляти під час підсису, занурення дійки у миючий розчин, вірогідно, теж стимулювало терморекцептори вимені та частково механорецептори.

Після цього оператори розпочинали витирання діжок та дна вимені сухим рушником. Під час цієї операції механорецептори діжок та барорецептори їх цистерни отримували відповідне безумовно-рефлекторне стимулююче подразнення, яке тривало недовго, бо не перевищувало 18 секунд. По завершенні санітарно-підготовчих операцій оператори починали здоювання перших цівок молока з кожної дійки вимені корів. Ця операція була теж дуже швидкою та тривала у середньому 2,5 секунди.

Таким чином, безумовно-рефлекторне стимулювання рецепторного апарата вимені корів перед доїнням було нетривалим, оскільки не перевищувало 30,9 секунди. Усі безумовні подразнення виконуються дискретно, тому були значно розтягнуті у часі. На умовно-рефлекторне стимулювання лактаційного центру корів припадало 88 % часу, а на безумовно-рефлекторне стимулювання рецепторного апарата вимені – лише 12 %.

Фото-хронометражними спостереженнями фіксували величину виведення молока (кг) за перші 15 секунд та кожні 30, 45, 60,

90, 120, 180, 240, 300, 360, 420, 480 секунд. Визначали загальний час доїння (хв, с) та величину разового удою (кг). Розрахунковими методами встановлювали середню та максимальну інтенсивність молоковиведення (кг/хв), повноту видоювання за першу та другу хвилини доїння (%). Величину удою (кг) фіксували у друге (обіднє) доїння протягом 20 днів експерименту.

Якість молока (%) тварин визначали на аналітичних приладах АКМ-98 та Ekomilk 120-КАМ 98-2А. Контроль показника жирності проводили кислотним методом Гербера, а білка – рефрактометричним методом на апараті ИРФ-454 Б 2 М. Визначали масову частку жиру, білка, лактози, солей та сухий незжирений молочний залишок (%).

Цифровий матеріал опрацьовували шляхом варіаційної статистики за методиками Є.К. Меркуревої з використанням стандартного пакету прикладних статистичних програм Microsoft Office Excel. За результатами біометричної обробки отриманих даних визначали середню арифметичну величину (M) та її похибку ($\pm m$), вірогідність різниці між порівняльними даними – за критерієм Ст'юдента (t_d) встановлювали рівень ймовірності (P), а також коефіцієнт варіації даних (C_v). Різницю між значеннями середніх величин вважали статистично вірогідною при $P < 0,05$ та менше.

Результати дослідження та їх обговорення.

Зміна стереотипу видоювання приводить до відповідної реакції організму лактуючої тварини. Вона залежить від сили подразника, яка сприймається рецепторним апаратом тканини вимені та акумулюється лактаційним центром, а також сили та врівноваженості діяльності центральної нервової системи корови. Сила реакції залежить і від того, наскільки рецепторний апарат вимені може сприймати такі зміни. Найбільш чутливі до стимулюючих чи гальмівних подразнень рецептори тканин молочних залоз у перші три місяці після отелення. Натомість їх чутливість значно зменшується у другій половині лактації. Відповідно до цього було підібрано дві групи швіцьких корів – до 100 та 200 днів лактації.

Упродовж експерименту піддослідні тварини характеризувалися досить значним рів-

1. Величина разового удою у друге доїння швіцьких корів за періодами досліджень

Група тварин	Період лактації, діб	Період досліду, діб		
		підготовчий, 3	дослідний, 14	завершальний, 3
I (контрольна), n = 35	75,9±2,58	13,3±0,39	13,1±0,34	13,4±0,37
II, n = 35	170,6±4,85	12,5±0,32	12,8±0,29	12,7±0,33

нем продуктивності (табл. 1). Так, середній рівень разового удою корів I (контрольної) групи у підготовчий період становив 13,3 кг. У цей же час у піддослідних швіць II групи, у яких лактаційний період був у 2,25 раза триваліший, разовий удій становив у середньому 12,5 кг. Різниця у показниках удою двох дослідних груп була несуттєвою і становила лише 6,02 %.

Таким чином, корови швіцької породи в умовах промислового комплексу характеризуються достатньо високими разовими удоями як у перші три місяця лактації, так і в період до 200 діб. Це підтверджує високий рівень годівлі та добрі умови організації відпочинку для лактуючих тварин, що досить суттєво для чистоти експерименту.

У дослідний період, коли впродовж двох тижнів поступово змінювався режим видоювання в доїльній залі, рівень продуктивності піддослідних швіць залишався достатньо високим, з невеличкою різницею залежно від періоду їх лактації. Так, у корів I (контрольної) групи рівень разових удоїв, хоча і зали-

шався на високому рівні, та все ж незначно знижався відносно показника підготовчого періоду (13,1 кг). У цей же час величина молочної продуктивності тварин II групи навіть на 2,34 % зросла. Тобто реакція лактуючих тварин на зміну фізичних параметрів доїльного апарата та впливу їх на тканини вимені й дійок зовсім незначна, хоча і не синхронна відповідно до періоду лактації.

Відзначимо суттєві коливання рівня разових удоїв в цілому за дослідний період (рис. 1). Удої піддослідних корів щоденно, хоча і в незначних межах, та все ж змінювалися, що здебільшого пояснюється зміною погодних умов, оскільки експеримент проходив у холодну пору року (лютий). Досить помітний спад продуктивності у швіць двох дослідних груп був відмічений на 12–13 добу експерименту. Після цього рівень удоїв у піддослідних тварин знову відновився.

Колівання разових удоїв піддослідних швіць носило спонтанний характер і, можливо, в деякій мірі залежало від режиму видоювання, хоча величина вакууму та

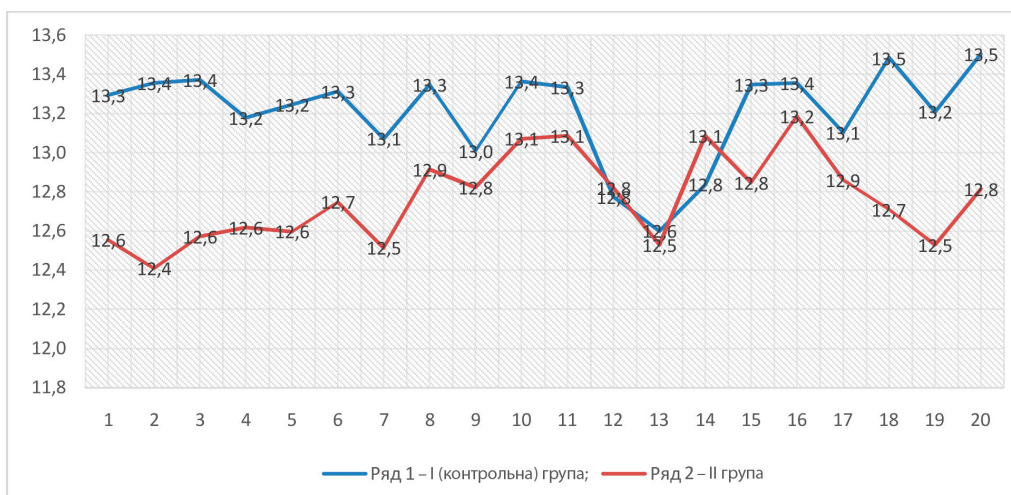


Рис. 1. Динаміка удою піддослідних швіць упродовж експерименту

жорсткість дійкової гуми були в межах допустимих норм для доїльних апаратів. На підтвердження виступали показники якісного складу молока піддослідних тварин (табл. 2), тобто на неадекватність дії доїльного апарата на тканини дійок та загальний процес виведення молока з вимені може вказувати масова частка жиру, оскільки його динаміка зростає від перших порцій до останніх. Якщо ж буде неповне видоювання, то у вимені залишатиметься частка молока, що передусім знизить показник жирномолочності.

У підготовчий період показник масової частки жиру в молоці піддослідних швіцьких корів був достатньо високим: I (контрольна) група – 3,97 %; II – 3,99 %. Білковомолочність була досить значною і становила відповідно 3,18 та 3,22 %.

Тварини I (контрольної) групи, які знаходилися на піку лактації, характеризувалися підвищеним показником лактози та солі (відповідно 4,84 і 0,71 %). Натомість у корів II групи ці показники були суттєво нижчими: вміст молочного цукру – на 4,99 % ($P < 0,05$); солей – на 12,7 %. Але показник сухого знежиреного молочного залишку в корів II групи був дещо вищим (8,94 %).

Таким чином, якісний склад молока піддослідних швіцьких корів відповідає їх породним особливостям і залежить від періоду лактації. Тварини I (контрольної) групи на шостому мі-

сяці лактації характеризувалися дещо кращими показниками жирно- та білковомолочності.

Під час зміни вакууму в системі та дійкової гуми в дослідний період якісний склад молока тварин двох дослідних груп мав невеличку тенденцію до зміни. Так, показник масової частки жиру в корів I (контрольної) групи зменшився по відношенню до підготовчого періоду на 2,32 %, натомість білковомолочність залишалася на тому ж рівні (3,18 %). У цей же час жирномолочність корів II групи відповідала показнику підготовчого періоду, тоді як масова частка білка знизилася лише на 1,9 %.

Показники концентрації лактози та солей в молоці піддослідних швіцьких корів у дослідний період відповідали підготовчому періоду.

Суттєвих змін основних показників молока корів I (контрольної) і II груп у завершальний період, коли був прийнятий новий режим видоювання, не відбулося.

Отже, якісний склад молока швіцьких корів відповідає їх породним особливостям, має динамічний характер, а перехід на новий режим суттєвих змін в їх характеристиці не завдає. Є реакція, але різнофакторна!

Відомо, що величина вакууму в системі та у піддійковому просторі доїльних стаканів у великій мірі визначає динаміку молоковидення з вимені тварин (табл. 3). По суті, активність рефлексу молоковіддачі у лактуючих корів визначається, з одного боку,

2. Якісний склад молока швіцьких корів за періодами досліджень

Група тварин	Масова частка, %		Лактоза, %	Солі, %	СОМЗ
<i>Підготовчий період</i>					
I (контрольна), n = 5	3,97±0,103	3,18±0,028	4,84±0,042	0,71±0,007	8,82±0,086
II, n = 5	3,99±0,087	3,22±0,011	4,61±0,080	0,63±0,068	8,94±0,026
<i>Дослідний період</i>					
I (контрольна), n = 5	3,88±0,084	3,18±0,045	4,83±0,067	0,72±0,010	8,82±0,123
II, n = 5	3,98±0,145	3,16±0,030	4,65±0,089	0,63±0,069	8,77±0,080
<i>Завершальний період</i>					
I (контрольна), n = 5	3,87±0,181	3,22±0,057	4,89±0,090	0,72±0,014	8,92±0,162
II, n = 5	3,96±0,120	3,11±0,030	4,52±0,045	0,69±0,004	8,65±0,089

3. Функціональна активність вимені корів швіцької породи за різних режимів машинного доїння

Група тварин	Разовий удій, кг	Тривалість доїння, хв	Інтенсивність молоко- виведення, кг/хв		Ступінь видоювання, %	
			середня	макси- мальна	за 1 хв	за 2 хв
Підготовчий період						
I (контрольна), n = 15	14,0±0,16	5,5±0,17	2,6±0,08	3,6±0,11	21,2±1,39	48,9±2,58
II, n = 15	11,6±0,11	4,8±0,14	2,5±0,08	3,3±0,12	26,9±1,03	62,2±2,48
Завершальний період						
I (контрольна), n = 15	14,3±0,17	4,6±0,15	3,0±0,08	4,4±0,10	21,1±1,67	61,7±3,88
II, n = 15	11,7±0,11	4,5±0,21	2,7±0,13	4,4±0,22	24,4±2,63	63,7±4,38

величиною разового удою, а з іншого, адекватністю дії доїльного апарата на рецептори тканин дійок. При цьому повинна бути стереотипність та достатність підготовчих операцій до видоювання, як стимулюючий рефлекс молоковіддачі подразників, які впродовж експерименту були незмінними.

У підготовчий період, коли величина вакууму в системі була на рівні 45 кПа та через калібрований отвір головки тригранної дійкової гуми надходило атмосферне повітря у піддійковий простір у відкриту фазу роботи доїльного апарата, тривалість виведення 14 кг молока разового удою корів I (контрольної) групи становила у середньому 5,5 хв, середній показник молоковиведення – 2,6, а максимальний – 3,6 кг/хв. Тобто ці піддослідні тварини характеризувалися задовільними показниками реалізації рефлексу молоковіддачі. Проте за першу хвилину роботи доїльного апарата вим'я піддослідних тварин було спорожене на 21,2 %, а за дві – цей показник не перевищував 48,9 %.

Іншими показниками характеризувалися піддослідні корови II групи, у яких тривалість виведення з вимені разового удою 11,6 кг становила 4,8 хв. Тварини мали задовільні показники інтенсивності молоковиведення. Середнє його значення майже відповідало показникам тварин I (контрольної) групи. Натомість показники видоєнності у цих тварин були кращими. Так, за першу хвилину роботи доїльного апарата вим'я

було спорожене більше показника корів I (контрольної) групи на 21,2 % (P<0,01).

Особлива різниця в ступені видоювання тварин двох дослідних груп спостерігалася за дві хвилини роботи доїльного апарата на вимені, яка досягала 21,4 % (P<0,001). Це вказувало на те, що зі зменшенням величини удою підвищуються показники видоювання впродовж роботи доїльного апарата.

Таким чином, у підготовчий період активність молоковіддачі двох дослідних груп швіцьких корів досить задовільна. При цьому інтенсивність молоковиведення визначається виключно режимом роботи доїльного апарата, оскільки різниця в удоях піддослідних швіців становить 17,1 %.

У завершальному періоді досліджень, коли вакуум в системі становив 42,5 кПа, а доїльні стакани мали тригранну дійкову гуму, але без підсмоктування атмосферного повітря у піддійковий простір, величина разового удою корів I (контрольної) групи дещо зросла (+300 г), проте час машинного виведення з вимені становив лише 4,6 хв, що було менше показника підготовчого періоду на 19,6 % (P<0,001). Однак суттєво зросли показники інтенсивності молоковиведення. Така активність була вищою за показники підготовчого періоду відповідно на 13,3 % (P<0,001) і 18,2 % (P<0,001).

Вищі показники інтенсивності молоковиведення забезпечили у цих тварин кращий ступінь видоювання, особливо за перші дві хвилини роботи доїльного апарата на вимені,

що було більше значення підготовчого періоду на 20,8 % ($P < 0,01$).

Не зменшився удій у завершальний період досліджень і в корів II групи. Тривалість машинного видоювання не зросла, а навпаки, скоротилася на 6,7 %. Якщо середня інтенсивність молоковидення залишалася майже такою самою, як і в підготовчий період, то максимальна зросла на 25 % ($P < 0,001$). При цьому показники видоювання цих тварин за першу та другу хвилини роботи доїльного апарата практично не змінилися.

Отже, особливо виражена реакція на зміну режиму видоювання у швіцьких корів I (контрольної) групи у період до 100 діб лактації, коли тривалість видоювання 14,3 кг разового удою скорочується, а показники середньої та максимальної інтенсивності молоковидення зростають. Натомість у швіцьких

II групи у період до 200 діб лактації тривалість видоювання практично не змінюється і лише показник максимальної інтенсивності молоковидення зростає.

Незважаючи на дещо різну реакцію лактуючих швіцьких корів двох дослідних груп на зміну режиму видоювання, динаміка молоковидення у них була практично схожою (рис. 2). Так, у високопродуктивних корів I (контрольної) групи за видоювання з вакуумним режимом 45 кПа і тригранною дійковою гумою, що забезпечувала підсмоктування атмосферного повітря у піддійковий простір доїльного стакана, молоковидення поступово зростало відразу після підключення доїльного апарата до вимені, а максимальне його значення наставало на третій хвилині видоювання. За нового режиму, коли величина вакууму в системі становила 42,5 кПа, а доїльні стакани були обладнані три-

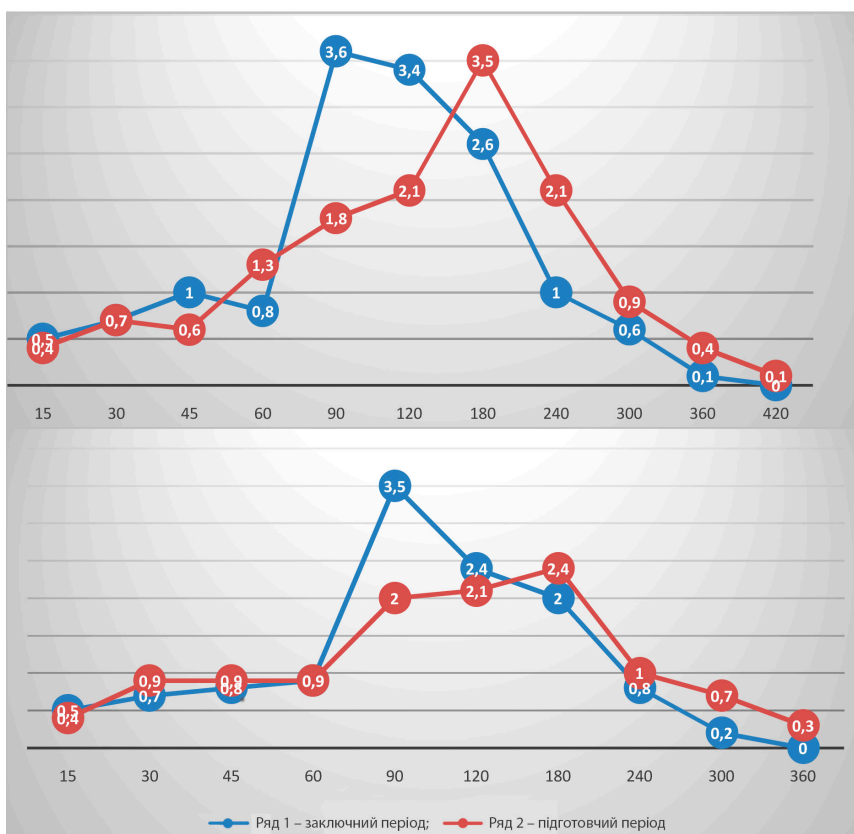


Рис. 2. Динаміка молоковидення у швіцьких корів у період лактації: а – до 100 діб; б – до 200 діб

гранною дійковою гумою, але без каліброваного отвору, пік молоковидедення спостерігався вже на 90 секунді від початку видоювання.

Аналогічною реакцією молоковидедення на зміну режиму видоювання відповідали і швіцькі корови II групи, у яких лактація наближувалася до 200 діб. Якщо за старого режиму доїння максимальне молоковидедення наставало на третій хвилині, то за нового – уже на 90 секунді від початку підключення доїльного апарата до вимені.

Таким чином, інтенсивність молоковидедення у піддослідних корів швіцької породи різного періоду лактації здебільшого залежить від величини вакууму в піддійковому просторі доїльних стаканів. Чим вона вища, тим активніше виводиться молоко з вимені, а пік молоковіддачі настає на другій хвилині видоювання, тобто за стереотипних підготовчих операцій до видоювання рефлекс молоковіддачі у корів повною мірою підпорядковується режиму роботи доїльного апарата.

Висновки

1. Швіцькі корови незалежно від періоду лактації володіють досить сильними адаптаційними властивостями до зміни фізичних параметрів доїльного апарата, коли величина вакууму знижується з 45 до 42,5 кПа, а дійкова тригранна гума з каліброваним отвором у її голові змінюється на таку саму гуму, але без отвору для подачі атмосферного повітря у піддійковий простір у відкриту фазу видоювання.

2. Адаптаційна реакція лактуючих швіцьків на новий режим видоювання проявляється як у незначному зменшенні рівня удою (–1,53 %), так і невеликому його збільшенні (+2,34 %). Це не носить системний характер і не впливає на загальну функціональну активність організму, що викидало б зниження жиру- та білковомолочності.

3. Функціональна активність вимені швіцьких лактуючих корів залежить від фізичних параметрів доїльного апарата. Величина вакууму в системі на рівні 42,5 кПа без впуску атмосферного повітря у піддійковий простір доїльних стаканів за разового удою тварин у перші 100 днів лактації на рівні 14,3 кг зменшує період машинного видоювання на 19,6 % ($P < 0,001$), середня, і максимальна інтенсивність молоковидедення, ступінь видоювання вимені за перші дві хвилини роботи доїльного апарата зростають.

4. Покращення режиму видоювання корів з разовим удоєм 11,7 кг у другі 200 днів лактації сприяє скороченню тривалості машинного доїння на 6,7 %, оскільки максимальна інтенсивність молоковидедення зростає на 25 % ($P < 0,001$).

Бібліографія

1. Зусмановский А. Цеховая система – ключ к промышленному производству молока / А. Зусмановский // Животноводство. – М.: Колос, 1980. – № 6. – С. 13–15.
2. Огородников П.И. Одно из направлений совершенствования доильных аппаратов / П.И. Огородников, Н.В. Андреева, С.П. Суздалев // IX Международный симпозиум по машинному доению с.-х. животных. – Оренбург, 1997. – С. 85–86.
3. Маньковский А. Особенности селекционных признаков вымени при скрещивании черно-пестрого скота с голландским и гоштино-фризским / А. Маньковский // Теория и практика повышения продуктивности сельскохозяйственных животных: науч. тр. УСХА. – К., 1980. – Вып. 20. – С. 157–158.
4. Анализ тенденции и перспектива развития конструкции доильных аппаратов / Е.М. Асманкин, А.М. Асманкин, В.Ю. Соколов [и др.] // IX Международный симпозиум по машинному доению с.-х. животных. – Оренбург, 1997. – С. 28–29.
5. Ветеринарное акушерство, гинекология и биотехника размножения: учебник / [Студенцов А.П., Шупилов В.С., Никитин В.Я. и др.]; под редакцией В.Я. Никитина, М.Г. Миролобова. – М.: Колос, 2000. – 495 с.
6. Цхвітава О.К. Вплив зміни робочого тиску вакууму доїльної установки на функціональні властивості вимені / О.К. Цхвітава. – Подільський ДАТУ. – 2013. – Вип. 21. – С. 290–292.
7. Кокорина Э.П. Условные рефлексы и продуктивность животных / Э.П. Кокорина. – М.: Агропромиздат, 1986. – 50 с.
8. Рекомендации по оценке стрессоустойчивости коров при машинном доении / [Кокорина Е.П., Туманова Е.Б., Филиппова Л.А., Задальский С.В.]. – Л.: ВНИИРГЖ, 1978. – 37 с.
9. Kovalčíková M. Relationships between parameters of the open field test of cows and their milk production in loose housing / M. Kovalčíková, K. Kovalčík // Applied animal behaviour science. – 1982. – Vol. 9, № 11. – P. 121–129.
10. Brotherstone S. Genetic and phenotypic correlations between linear type traits and production traits in Holstein-Friesian dairy cattle / Brotherstone S. // Anim. Prod. – 1994. – Vol. 59, № 2. – P. 183–187.
11. Burke B.P. Relationships of linear type traits and herd life under different management systems / Burke B.P., Funk D.A. // J. Dairy Sci. – 1993. – Vol. 76, № 9. – P. 2773–2782.

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук,
професор Т.П. Шкурко