УДК 636.27(477).034.06 https://doi.org/10.31867/2786-6750.1.2.2022.60-73

ВПЛИВ ВІКУ ПЕРШОГО ОТЕЛЕННЯ НА ДЕЯКІ ПОКАЗНИКИ ПРОДУКТИВНИХ ЯКОСТЕЙ ШВІЦЬКИХ КОРІВ В УМОВАХ ПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ

С. Г. Піщан

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет, вул. Сергія Єфремова, 25, м. Дніпро, 49000, Україна

Наведено результат дослідження впливу різного віку першого осіменіння та, відповідно, першого отелення швіцьких корів на реалізацію продуктивного потенціалу та репродуктивних якостей в умовах великого промислового комплексу. Дослідження упродовж 2019-2021 рр. були проведені на первістках (n=242 гол.) МВК "Єкатеринославський" Дніпропетровської області. Відповідно до віку першого отелення було сформовано 5 груп первісток: I група (n=27) тварини перший раз отелилися у віці 22,7 місяця, а запліднені – у віці 13,4 місяця; II група (n=80) перший раз були запліднені та отелилися у віці відповідно 16,3 і 25,5 міс.; III група (n=56) – відповідно 18,9 і 28,1 міс.; IV (n=38) – відповідно 22,1 і 31,3 міс.; V група n=41 – відповідно 26,5 і 35,8 міс.

Виявлено, що рівень середньодобових удоїв первісток різного віку при першому отеленні має суттєву міжгрупову різницю. Достатньо високими та майже однаковими показниками характеризуються корови II і III груп, у яких вони становлять відповідно 30,0 і 30,3 кг. Лише дещо нижчим показником середньодобового удою відзначаються тварини IV групи, у яких він не перевищує 29,0 кг, що поступалося первістка II групи на 3,45 %, а тваринам III групи – на 4,29 %. Відносно найнижчим середньодобовим удоєм характеризуються первістки V групи, у яких він не перевищує 28,8 кг, що практично відповідало показнику удою тварин IV групи та менше тварин II і III груп відповідно на 4,17 і 5,21 %. Найвищий рівень середньодобових удоїв у первісток I групи не опускався нижче 32,2 кг. Цей показник перевищує тварин II і III груп відповідно на 6,83 % (P<0,05) і 5,90 (P<0,05). У порівнянні з первістками IV і V груп тварини I групи мають вищі показники удою за одну добу відповідно на 9,94 % (P<0,01) і 10,56 % (P<0,01).

З'ясовано, що масова частка жиру молока всіх груп первісток була близькою і коливалася в межах норми від 3,93 % до 4,07 %, а білка – в середньому 3,31 – 3,53 %. Співвідношення жиру і білка становило у середньому 1,16-1,20, що відповідає нормі.

Встановлено, що найвищий показник удою впродовж 305 діб лактації мають первістки I групи, які отелилися у віці 22,7 місяця та мають удій на рівні 9810,4 кг. У цей же час показник молочної продуктивності корів II групи, які отелилися у віці 25,5 місяця, становить у середньому 9140,0 кг, що менше показника тварин I групи на 7,33 % (P<0,05). У первісток III групи, які перший раз отелилися у віці 28,1 місяця, рівень молочної продуктивності становить у середньому 9251,8 кг молока, що поступається первісткам I групи на 6,04 % (P<0,05). Первістки IV групи, у яких перше отелення було у віці 31,3 місяця, мають удій на рівні 8832,2 кг молока, що менше показника корів I групи на 11,08 % (P<0,01). Відносно найнижчим рівнем молочної продуктивності упродовж 305 діб лактації характеризуються первістки V групи, у яких вік першого отелення становив у середньому 35,8 місяця. Від цих тварин отримано лише 8789,8 кг молока, що менше показника первісток I групи на 12,32 % (P<0,01).

Первістки різного віку першого отелення характеризуються задовільними показниками відтворної функції, які асоціюються з високим рівнем молочної продуктивності і не залежать від віку першого отелення. У порівнянні з біологічною нормою у цих корів сервіс-період триваліший у 1,76–2,24 раза, лактаційний період – у 1,28–1,42, а міжотельний період – у 1,19–1,30 раза. Показник індексу адаптації у всіх групах має незначне від'ємне значення.

Ключові слова: *первістки, швіцька порода, вік першого осіменіння та отелення, рівень продуктивності, репродуктивні показники.*

Молочне скотарство – одна з провідних галузей сільського господарства України, що динамічно розвивається. Воно представлено унікальними породами та внутрішньо породними типами, що відрізняються високим продуктивним потенціалом.

Інформація про автора:

Піщан Станіслав Григорович, *доктор с.-г. наук, професор, декан біотехнологічного факультету,* e-mail: 1952ssg@mail.ua, https://orcid.org/0000-0001-8579-9429

Стійке зростання виробництва продукції тваринництва та значне зниження їх собівартості досягається завдяки широкому освоєнню інтенсивних технологій, основні елементи яких – це підвищення генетичного потенціалу тварин та забезпечення їх достатньою кількістю повноцінних кормів.

Стадо корів промислового комплексу представляє собою складну біологічну систему, яка включає взаємопов'язані виробничі ланки: дійне стадо та стадо ремонтного молодняку. При цьому, одна з основних складових промислового стада – це селекція, яка спрямована на отримання необхідних продуктивних та племінних показників ремонтного поголів'я. Від стану відтворення залежить, якими будуть надої промислового стада корів та наскільки прибутковим буде молочне скотарство промислового комплексу в цілому.

Вчені та практики зазначають, що створення умов високоякісної заміни стада ремонтним молодняком за мінімальної його вартості буде однією з багатьох проблем, які стоять перед промисловими комплексами з виробництва молока у XXI ст. Добре відомо, що витрати на вирощування ремонтних телиць при використанні корів упродовж 4 лактацій у 2 рази більші, ніж у разі використання тварин упродовж 8 лактацій. Тим не менше, навіть оптимальна політика заміни вибракуваного поголів'я корів із стада не гарантує оптимальної прибутковості молочних ферм і комплексів, оскільки на неї значною мірою впливають динамічність цін на молочну сировину на внутрішніх ринках. Ремонтний молодняк становить значну частину загальних витрат при виробництва молока і промислові підприємства намагаються мінімізувати їх введення у стадо для підтримки прибутковості.

У зв'язку з необхідністю різкого підвищення інтенсивності вирощування ремонтних телиць, важливого значення набуває оптимальний вік початку їх господарського використання. Ця проблема набуває особливої актуальності у чистопородних стадах та при вдосконаленні українських молочних порід з використанням закордонних генетичних ресурсів, які відрізняються високою скоростиглістю та продуктивністю. Як відмічають Curran et al., (2013) та Froidmont et al. (2013), вік першого отелення є важливим фактором у витратах на заміну в дійних стадах, і його можна і необхідно регулювати, змінюючи темпи інтенсивності росту [1, 2]. Забезпечуючи оптимальні показники живої маси ремонтних телиць за рахунок темпів вирощування можна управляти віком як першого осіменіння, так і відповідно отелення, що в кінцевому рахунку визначає економіку молочних комплексів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Організація контролю процесів репродукції та штучного осіменіння на всіх етапах використання тварин молочного стада має вирішальне значення для досягнення високого рівня молочної продуктивності та цільових показників репродуктивної здатності, а також повернення витрачених на вирощування ремонтного молодняку коштів. Молочні фермери стикаються зі складною дилемою щодо мінімізації витрат, пов'язаних з вирощуванням ремонтного молодняку, одночасно забезпечуючи або підвищуючи економічну прибутковість упродовж господарського використання. Mourits et al. (1999) відзначають, що рішення щодо управління ремонтними телицями взаємодіють з основними біологічними аспектами їх росту, тим самим впливаючи на майбутню прибутковість всього стада корів [3]. Ряд вчених (Abe-ni et al., 2000; Daniels, 2010) рахують, що основним підходом до зниження витрат на підготовку ремонтного молодняку є суттєве скорочення непродуктивного періоду їх вирощування, що може бути досягнуто шляхом скорочення віку першого отелення [4, 5].

Практики та науковці рахують, що оптимальна вік першого отелення корів повинен становить ≤24 місяців. Однак більшість із цих дослідників (Gabler and Heinrichs, 2003; Shamay et al., 2005; Stevenson et al., 2008) ґрунтують свої висновки на валовому виробництві молока, а не на загальних економіч-них показниках [6-8]. Abeni et al. (2000), To-zer and Heinrichs (2001) та Shamay et al. (2005) вважають, що вік першого осіменіння телиць регулюється досягненням розміру їх тіла, який буде достатнім для максимізації продуктивності

лактації, при цьому необхідно контролювати витрати на їх вирощування [9–11].

Період вирощування ремонтного молодняку має ключове значення на подальшу їх продуктивність у стаді великої рогатої худоби, визначаючи майбутню плодючість та довголіття. Менеджери промислових комплексів націлені розводити підмінних телиць до 15-місячного віку, що перше отелення було у віці 24 місяці. Це оптимальний вік з точки зору економічних показників, оскільки мінімізує непродуктивний період. Однак це рідко досягається як у молочних, так і в м'ясних стадах корів, ось тому середній вік першого отелення у молочних стад становить від 26 до 30 місяців [12]. Середній вік першого осіменіння та отелення корів становить відповідно 509±60 та 784±60 діб [13].

Pirlo et al. (2000) вважають, що вік при першому отеленні є фактором навколишнього середовища, який впливає на як на надої, так і склад молока. Зменшення віку при першому отеленні позитивно впливає на генетичний прогрес, оскільки інтервал між поколіннями зменшується. Упродовж останніх десятиліть середній вік першого отелення значно не знижувався через переконання, що ранні отелення шкідливі для надоїв і довголіття корів. Зниження віку при першому отеленні негативно впливає на надої у першу лактацію та відсоток молочного жиру [14]. Хоча зниження віку при першому отеленні є однією з найефективніших стратегій для зниження витрат на ремонт стада, більшість молочних фермерів (Pirlo, 1997) залишаються скептично налаштованими до отелення телиць у віці менше 24 місяців [15].

Зменшення віку при першому отеленні корів зменшує витрати на ремонт стада. Оцінка всіх витрат, пов'язаних із заміною тварин що вибули, становить приблизно 20 % загальних виробничих витрат на фермах з виробництва молока (Heinrichs, 1993) [16]. Вплив віку при першому отеленні на економічну віддачу від дійних корів необхідно визначити (Allaire and Lin, 1980) для завершення економічної оцінки альтернативних методів репродуктивного управління [17].

Gabler et al. (2000), а аткож Tozer and Heinrichs (2001) наголошують, що вирощування ремонтного молодняку вимагає великих економічних інвестицій від молочних фермерів [18, 19]. Як наприклад Mohd Nor et al. (2012) наводять, що на голландських фермах загальні витрати на вирощування варіюють від 1800 до 2200 доларів на одну телицю [20]. Зменшення віку першого отелення на місяць знижує витрати на вирощування на 51 до 116 доларів. Однак зниження віку пер-шого отелення може бути пов'язано зі зниженням виробництва молока у першу лактацію.

Тим не менше, на сьогодні загальноприйнято, що фізіологічно обґрунтований вік телиць молочних порід при першому заплідненні це 15 місяців, а отелення – у 24 місяці. Телиці голштинської породи при досягненні маси тіла на рівні 363 кг можна запліднювати з 13-місячного віку. Для цих тварин оптимальний вік при першому отеленні може бути від 23 до 26 місяців. Eduvie and Seguin (1982) та Ullah et al. (1996) зазначають, що при отеленні в 24 місяці та продуктивності понад 7000 кг молока за лактацію завершення негативного економічного балансу на вирощування первісток очікується вже у віці 40 місяців, після якого використання такої корови приноситиме прибуток. Затримка зап-ліднення до 24 місяців і отеленні у 30 місяців відтягнутий термін закінчення негативного балансу на 20 або більше місяців [21, 22].

Дослідженнями Elahi Torshizi (2016) виявлено позитивну динаміку продуктивних якостей корів зі збільшенням віку їх першого отелення від 26 до 28 міс. Зроблено висновок, що молочна продуктивність голштинізованих корів чорно-рябої породи залежить від віку першого плідного осіменіння та від живої маси. Слід проводити перше плідне зап-ліднення корів чорно-рябої породи у віці 16–17 місяців із живою масою 380 – 400 кг [23].

Ettema and Santos (2004) дослідили, що найвищу молочну продуктивність мають корови, запліднені у віці 15–16 місяців і які отелилися у віці 24–25 місяців – відповідно 4364–4397 кг молока. Але неналагоджене відтворення суттєво збільшує мінливість

першого отелення, навіть якщо рівень годівлі та темпи росту можуть бути достатніми. Досягнення мети першого отелення у ≤24 місяці (Abeni et al., 2000) може бути за досягнення середньодобових приростів живої маси у великої рогатої худоби голштинської породи на рівні від 0,7 до 0,8 кг [24, 25]. Wathes та ін. (2008) виявили, що оптимальна фертильність і підтримка максимальної продуктивності досягаються в діапазоні першого отелення від 24 до 25 місяців. [26].

Curran et al. (2013) стверджують, що для остаточної економічної оцінки більш короткого періоду вирощування важливо знати біологічні взаємозв'язки між темпами росту та подальшим відтворенням, а також між темпами росту та здатністю до виробництва молока. [27]. Hoffman et al. (1996) вважали, що нижчий вік першого отелення повинен бути оцінений в економічних показниках для кожної ферми на тій підставі, що низький вік не завжди призводить до найбільш вигідного рішення. Найвищий чистий прибуток і рентабельність зафіксовані при отеленні у віці 25–26 місяців [28].

Krpblkovb et al. роблять висновок, що досягнення раннього віку першого отелення не завжди буде найвигіднішим підходом, і який залежатиме від управління стадом на фермі [29]. При цому, Heikkilд et al. (2008) виявили, що мінливість в результатах кількох досліджень, де вивчалися оптимальні терміни першого отелення, великою мірою залежали від місцевих умов та управління дійним стадом на кожній фермі [30]. Більше того, у великих стадах дійних корів щорічно вводиться до 35 % молодих корів, що потребує для цього великої програми вирощування ремонтного молодняку. Kuhn at al. (2006) зазначають, що рівень запліднюваності молодняку телиць від першого осіменіння коливається від 20 до 80 %, що вказує на високу варіабельність віку першого отелення [31]. Тобто, вік першого отелення може бути як менше 22 місяців, так і старше 30 місяців.

Мета дослідження – дослідити рівень молочної продуктивності та репродуктивні якості швіцьких первісток різного віку за першого осіменіння та, відповідно, першого отелення в умовах великого промислового комплексу.

Матеріали і методи дослідження. Методологічною основою наукових досліджень були методи їх проведення у зоотехнічній практиці. Дані, зоотехнічного та племінного обліку, що використані в цьому дослідженні упродовж 2019–2021 рр., були по швіцьких первістках (n=242 гол.) МВК "Єкатеринославський" Дніпропетровського району Дніпропетровської області. Цей масив корів відповідно до віку при першому отеленні був розділений на п'ять груп: I група (n=27) тварини перший раз отелилися у віці 22,7 місяця, оскільки були запліднені у віці 13,4 місяця; II група (n=80) перший раз були запліднені та отелилися у віці відповідно 16,3 і 25,5 міс.; III група (n=56) – відповідно 18,9 і 28,1 міс.; IV (n=38) – відповідно 22,1 і 31,3 міс.; V група (n=41) – відповідно 26,5 і 35,8 міс.

За даними племінного обліку у нетелей встановлювали вік першого осіменіння, а після отелення – вік першого отелення. Щомісячно за двома суміжними доїннями визначали середньодобовий удій та встановлювали продуктивність тварин за 305 діб лактації (кг). На другому місяці лактації визначали масову частку жиру і білка в молоці (%). Відбір середньої проби молока проводився в автоматичному режимі на доїльній установці в процесі доїння. Масову частку жиру (%) визначали на автоматичних аналізаторах "АКМ-98" та "Ekomilk 120-КАМ 98-2А" з контролем кислотним методом Гербера. Масову частку білка (%) встановлювали рефрактометричним методом на апараті "ИРФ-454 Б2 М". У піддослідних тварин фіксували тривалість сервіс- та міжотельного періодів, а також тривалість лактації (діб).

Норму реакції тварин у взаємодії "генотип – середовище" визначали за індексом адаптації Й. З. Сірацького, В. В. Маркушина та А. І. Костенко (1994):

I = ((365 – МОП, дн.)/молочний жир, кг)) Ч 27,4;

де I – індекс адаптації; МОП – міжотельний період, діб; 27,4 – коефіцієнт.

Експериментальні дослідження

проводилися на здоровому поголів'ї тварин з дотриманням ветеринарно-санітарних норм і правил. Корови утримувалися в легкозбірних приміщеннях, розділених на секції, кожна з яких розрахована на 150 голів та обладнана годівницями для вільного споживаня з хлоридом натрію (NaCI), карбонатом кальцію ($CaCo_3$) та натрію (Na_2Co_3). Балансування раціонів проводиться з урахуванням енергетичного балансу, добової продуктивності тварин, споживання сухої речовини корму та зміни живої маси упродовж лактації відповідно до трьох фаз фізіологічних періодів. Водопостачання забезпечується груповими поїлками. Відпочинок тварин організований у боксах на гумових килимках.

Доїння корів здійснюється тричі на добу на доїльній установці типу "Паралель" в доїльній залі "Delaval – 2Ч20". Інтервал між кожним видоюваннями вісім годин. Усе дійне стадо ділиться на умовні п'ять груп: I група – початок лактації: від 1 до 14–20 діб після отелення; II група – від 14–20 до 60 діб лактації; III група – від 50 до 80 діб лактації; IV група – від 80 до 200 діб лактації; V група – старше 200 діб лактації.

Отриманий цифровий матеріал біометрично опрацьовували з використанням статистичних програм "Microsoft Office Excel". За результатами біометричної обробки даних визначали середню арифметичну величину (M) та її похибку (± м), вірогідність різниці між порівняльними даними – за критерієм Ст'юдента (td), а також з'ясовували рівень ймовірності (P). Різницю між значеннями середніх величин вважали статистично вірогідною при P<0,05 і менше.

Аналіз власних досліджень. Високопродуктивні стада голштинських корів, як відмічають Gabler at al. (2000) та Lee and Kim (2007), стикаються з проблемами економічного характеру через підвищену захворюваність та високу ймовірність неселекційного вибракування [32, 33]. Вік першого отелення (AFC) ремонтних телиць є важливим економічним показником у загальних витратах ремонту стада на промислових комплексах з виробництва молока. Tozer and Heinrichs (2001) зазначають, що зменшення віку при першому отеленні на 1 міс знижує вартість програми ремонту на 1400 дол., або на 4,3 % [34].

Багато дослідників вважають, що з точки зору біологічних та економічних параметрів найкращий вік першого отелення вважається приблизно 24 місяці за інтенсивності росту в період вирощування на рівні 800 г на добу. Такі показники виступають важливою передумовою (Shamay et al., 2005; Stevenson et al., 2008) для оптимального рівня майбутньої продуктивності введених у стадо тварин [35, 36].

Проте, як відмічають Mohd Nor et al. (2013), між витратами на вирощування, віком першого отелення та удоєм у першу лактацію існує економічний оптимум, і, як наслідок, рішення щодо управління молодняком слід приймати виважено [37]. При цьому, як відмічають дослідники Davis Rincker et al. (2011), вік першого отелення тварин мож-на корегувати за рахунок високоенергетичної та білкової дієти під час вирощування [38].

У проведених дослідженнях піддослідні швіцькі тварини характеризувалися достатньо різними віковими періодами як першого осіменіння, так і отелення (табл. 1). Так, I група швіцьких корів у достатньо ранньому віці (13,4 міс.) були штучно запліднені, а тому отелилися у віці 22,7 місяця. У віці 16,3 місяця перший раз осіменяли тварин II групи, у яких отелення було у віці 25,5 місяця. Показники віку першого осіменіння та першого отелення піддослідних корів вірогідно відрізнялися від показників тварин I групи на рівні P<0,001.

Більш у старшому віці перший раз осіменяли та телилися телиці III групи – відповідно 18,9 і 28,1 місяця, що також вірогідно відрізнялося від показників тварин II групи на рівні P<0,001. Іще вищі вікові показники першого осіменіння та отелення мали тварини IV групи – відповідно 22,1 і 31,3 місяця. Ці значення теж з великою долею вірогідності відрізнялися від показників корів III групи – P<0,001.

У найстаршому віці перший раз осіменялися та телилися швіцькі телиці V групи. Ці тварин штучно осіменялися у віці

26,5 місяця, а отелилися – відповідно у віці 35,8 місяця, що вище показників тварин IV групи на 4,4–4,5 міс. з вірогідністю різниці на рівні P<0,001. В цілому різниця у віці першого осіменіння і отелення між тваринами I і V становила 13,1 місяця.

Таким чином, навіть за належної селекційної роботи та хороших умов вирощування стадо ремонтних телиць в умовах промислового комплексу характеризується достатньо різними показниками віку як першого осіменіння так і, відповідно, отелення. Цей висновок асоціюється з твердженням вчених Heikkilд at al. (2008), які відмічають, що оптимальний вік першого отелення вели кою мірою залежить від місцевих умов та управлінських рішень дійним стадом на кожнійфермі [39].

Розглядаючи рівень середньодобових удоїв первісток залежно від їх віку при першому отеленні необхідно відмітити їх суттєву різницю. Так, достатньо високими середніми та майже однаковими показника харак-

Таблиця 1. ***Величина середньодобових удоїв та якісні показники молока швіцьких корів залежно від віку першого осіменіння та отелення, M±м***

Група тварин	Вік, міс.		Стандартна лактація			
	осіменіння	отелення	удій, кг	масова частка, %		відношення жиру до білка
				жиру	білка	
I, n=27	13,4±0,09	22,7±0,09	32,2±0,60	3,93±0,03	3,31±0,02	1,19±0,01
II, n=80	16,3±0,22	25,5±0,09	30,0±0,58	3,90±0,06	3,35±0,03	1,16±0,01
III, n=56	18,9±0,12	28,1±0,12	30,3±0,58	3,99±0,15	3,42±,001	1,17±0,04
IV, n=38	22,1±0,15	31,3±0,15	29,0±0,74	4,07±0,74	3,53±0,20	1,20±0,07
V, n=41	26,5±0,35	35,8±0,36	28,8±0,93	3,95±0,18	3,31±0,02	1,20±0,06

теризувалися швіцькі первістки II і III груп, у яких вини становили відповідно 30,0 і 30,3 кг. Лише дещо нижчим показником середньодобового удою відзначалися швіцькі тварини IV групи, у яких він не перевищував 29,0 кг, що поступалося первістка II групи на 3,45 %, а тваринам III групи – на 4,29 %.

Відносно найнижчим середньодобовим удоєм характеризувалися швіцькі первістки V групи, у яких він не перевищував показника 28,8 кг, що практично відповідало показнику удою тварин IV групи та було менше тварин II і III груп відповідно на 4,17 і 5,21 %. Найвищим рівнем середньодобових удоїв відзначалися первістки I групи, у яких він не опускався нижче 32,2 кг. Цей показник перевищував тварин II і III груп відповідно на 6,83 % (P<0,05) і 5,90 (P<0,05). У порівнянні з первістками IV і V груп тварини I групи мали вищі показники удою за одну добу відповідно на 9,94 % (P<0,01) і 10,56 % (P<0,01).

На такі результати вказують дослідження Davis Rincker at al. (2011), які зазначають, що інтенсифікована годівля телят в період вирощування може бути використана для зменшення віку при першому отеленні без негативного впливу на надої чи економіку [40].

Добре відомо, що масові частки жиру і білка в молоці є показниками здоров'я та рівня і повноцінності годівлі корів. Окрім цього, що досить важливо, рівень цих компонентів в реалізованому молоці безпосередньо впливає на прибуток промислових комплексів. Існує багато факторів, які можуть вплинути на жирність і білок молока, і багатьма з них можна управляти, щоб досягти вмісту компонентів молока вище середнього. Молоко швіцьких корів має цінність для переробних підприємств завдяки вмісту жиру близько 4,0 % і високому вмісту білка приблизно від 3,5 до 3,8 %.

Вміст жиру та білка в молоці, сечовина в молоці, а також кількість надоєного молока – це головні дані, які оператори-технологи використовують для оцінки рівня і якості годівлі лактуючих корів та оперативного усунення виявлення помилок менеджменту на великому промисловому комплексі. Масова доля жиру в молоці корів характеризує забезпеченість, перш за все, оптимальної структури раціону. Встановлено, що за утворення молочного

жиру відповідає в основному оцтова кислота, яка утворюється в рубці жуйних тварин, а синтезується вона з рослинної клітковини. Саме достатній вміст у раціоні сіна, сінажу, соломи відповідальні за нормальний рівень жиру в молоці корів. Ось тому необхідно контролювати співвідношення в раціоні об'ємних кормів до концентрованих та кількості корму, що поїдається за добу лактуючими тваринами. Високий вміст жиру (більше 5 %) у перші 2–4 тижні після отелення свідчать про інтенсивну мобілізацію жиру з організму корів. При цьому, у таких тварин відмічається низький вміст білка в молоці (менше 3,1 %), що може вказувати на захворювання на кетоз. Натомість, низький вміст жиру може бути підозрою на ацидоз, як наслідок недостатньої структури раціону. У проведених дослідженнях масова частка жиру молока всіх груп швіцьких первісток була близькою і коливалася в межах норми від 3,93 % до 4,07 %.

Науковцями доведено, що вміст білка в молоці вказує на те, чи добре забезпечена корова енергією, і є своєрідним енергетичним маркером стану стада лактуючих тварин. Саме від того, чи достатньо енергії є у розпорядженні мікробів рубця корів, що синтезують мікробний протеїн, залежить, яким буде показник білка в молоці. В молоці швіцьких первісток всіх груп масова часка білка молока дослідних груп первісток також була в межах норми і становила в середньому 3,31 – 3,53 %.

Вчені та практики відмічають, що за збалансованої годівлі і задовільному здоров'ї організму лактуючих корів показники жиру та білка в молоці повинні бути в оптимальному співвідношенні один до одного: від 1,1:1 до 1,5:1, що вказує на збалансовану годівлю. Високий вміст жиру в молоці – ознака інтенсивної мобілізації жиру з організму корів, а низький вміст білка вказує на нестачу енергії, яка частково надходить із резервів організму, наслідком якого може бути порушення обміну речовин (кетоз).

Якщо співвідношення жиру до білка становить понад 1,5 одиниці упродовж усього періоду лактації, це вказує на багату структуру, але бідну енергію годівлі. Наслідок цього – низька молочна продуктивність і низький вміст білка в молоці. Розрахунок співвідношення жиру і білка піддослідних швіцьких первісток різного віку першого отелення показав, що він становить у середньому 1,16-1,20, що відповідало нормі.

Таким чином, якісні показники молока, а це масова частка жиру та білка, а також їх співвідношення вказують на загальний здоровий стан лактуючих швіцьких первісток, який забезпечується високоенергетичним рівнем годівлі загально змішаними раціонами на промисловому комплексі.

Caetano et al. (2017) відмічають, що на економічні показники та генетичний прогрес дійного стада корів впливають вік першого отелення, тривалість господарського використання та рівень молочної продуктивності [41]. Van Amburgh et al. (1998) вказують на те, що на реалізацію рівня молочної продуктивності впливають показники інтенсивності вирощування ремонтних телиць, а значить і вік як першого осіменіння, так і отелення. За інтенсивності росту у період вирощування молодняку на рівні 940 г/доба удій у першу лактацію був нижчим на 5,2 %, ніж у первісток із середньодобовими приростами при вирощуванні, які не перевищували 680 г/доба [42].

У проведених дослідженнях чітко простежувалася залежність рівня молочної продуктивності швіцьких первісток від віку першого отелення (табл. 2). Так, найвищим показником удою упродовж 305 діб лактації характеризувалися первістки I групи, які отелилися у віці 22,7 місяця та мали удій на рівні 9810,4 кг. У цей же час показник молочної продуктивності швіцьких корів II групи, які отелилися у віці 25,5 місяця, становив у середньому 9140,0 кг, що було менше показника тварин I групи на 7,33 % з вірогідністю різниці на рівні $P<0,05$.

Упродовж стандартної лактації від пер-

Таблиця 2. ***Вік першого отелення та показники молочної продуктивності швіцьких корів за стандартну лактацію, M±м***

Група тварин	Удій, кг	Продукція, кг		
		жиру	білка	жир+білок
I, n=27	9810,4±181,65	385,5±7,78	325,8±6,65	711,3±14,15
II, n=80	9140,0±175,41*	356,0±8,26	305,6±5,87	661,5±13,56
III, n=56	9251,8±192,74*	368,5±14,08	316,2±6,60	684,7±18,16
IV, n=38	8832,2±226,63**	362,7±27,15	312,1±19,82	674,8±35,92
V, n=41	8789,8±282,36**	356,8±31,23	290,8±9,52	647,6±38,46

Примітки:1. * – P<0,05; 2. ** – P<0,01 до I групи.

вісток III групи, які перший раз отелилися у віці 28,1 місяця, було отримано 9251,8 кг молока, що було більше показника тварин II групи лише на 1,21 %, але поступалося первісткам I групи на 6,04 % (P<0,05).

Отелені у віці 31,3 місяця швіцькі первістки IV групи продукували за стандартну лактацію 8832,2 кг молока, що було менше показника корів I групи на 11,08 % (P<0,01). Відносно найнижчим рівнем молочної продуктивності упродовж 305 діб лактації відзначалися первістки V групи, у яких вік першого отелення становив у середньому 35,8 місяця. Від цих тварин було отримано лише 8789,8 кг молока, що було менше показника первісток I групи на 12,32 % (P<0,01). Як відмічає Elahi Torshizi (2016) одномісячне збільшення віку при першому отеленні з 18 до 26 місяців дещо підвищує надої, натомість з 27 до 32 місяців – призводить до зменшення удою [23].

Таким чином, найвищий рівень продуктивності на рівні 9810,4 кг молока отримано від первісток I групи, які перший раз отелилися у відносно ранньому віці (22,7 місяця). Nilforooshan and Edriss (2004) вказують на позитивний вплив зменшення віку при першому отеленні на надої та продуктивне життя, хоча зниження віку при першому отеленні до 21 місячного віку негативно впливає на надої молока та молочного жиру [43].

Середнім рівнем продуктивності біля 9186,0 кг молока мали первістки з першим отеленням у віці 25,5–28,1 місяця, а найнижчий рівень 8810,2 кг – тварини, які перший раз телилися у найбільш старшому віці – 31,3–35,8 місяця. Svensson and Hultgren (2008) встановили, що на рівень молочної продуктивності корів у першу лактації може негативно позначається через захворювання на діарею у період вирощування. При чому (Hein-richs and Heinrichs, 2011), якщо захворювання триває декілька днів у період до 4-місяч-ного віку телят, то це також знижує їх удої у період продуктивного використання [44, 45].

Показники продукції молочного жиру та білка в даних дослідженнях знаходилися у повній залежності від величини удою за стандартну лактацію, оскільки масові частка жиру та білка у всіх первісток практично були на одному рівні. Ось тому, найвищим показником продукції молочного жиру та білка характеризувалися швіцькі первістки I групи, у яких ці показники були на рівні відповідно 385,5 і 325,8 кг. У порівнянні з первістками II групи ці показники були вищими відповідно на 7,65 % (P<0,05) і 6,20 % (P<0,05). Високі показники продукції молочного жиру і білка у тварин I групи, все ж, не відрізнялися великою перевагою над іншими групами первісток.

Загальна продукція молочного жиру та білка (рис.) у первісток I групи була найвищою і становила у середньому 711,3, кг, що було більше тварин II групи на 7,0 % (P< 0,05). По відношенню до інших груп корів першої лактації ця перевага була незначною.

Отже, за продукцією молочного жиру та білка за стандартну лактацію суттєву перевагу мають швіцькі первістки I групи, у яких вік першого отелення становив у середньому 22,7 місяця, над тваринами II групи, які перший раз отелилися у віці 25,5 місяця. У порівнянні з коровами першої лактації, які отелилися у віці 28,1–35,8 місяця, різниця у цій продукції не вірогідна.

Dematawewa and Berger (1998) відмічають, що ефективність відтворення корів можна вимірювати такими факторами, як вік першого отелення, інтервал між отелення, сервіс-періодом та індексом осіменіння [46]. Залежно від віку першого отелення нами досліджувалися

репродуктивні показники швіцьких первісток всіх груп (табл. 3). У

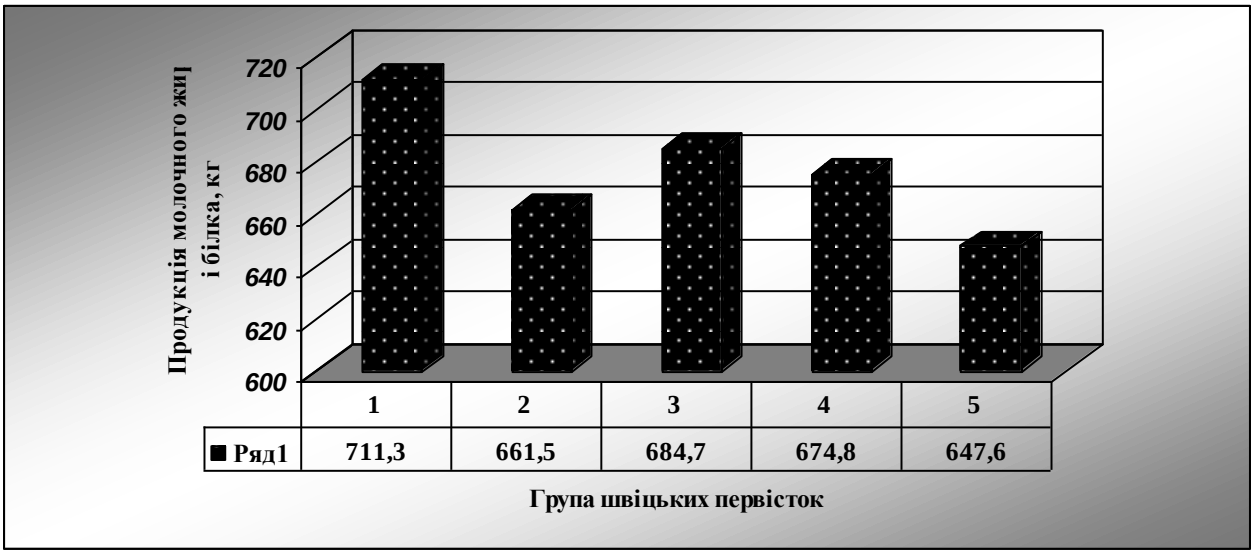


Рис. 1. Продукція молочного жиру та білка швіцькими первістками піддослідних груп.

Таблиця 3. ***Репродуктивні показники та індекс адаптації швіцьких первісток залежно від віку першого отелення, M±м***

Група тварин	Тривалість періоду, діб			Індекс адаптації
	сервіс-період	лактація	МОП	
I, n=27	190,4±22,76	434,0±22,76	474,6±23,90	-7,86±1,6
II, n=80	155,9±10,53	395,9±10,53	441,8±10,24	-6,26±0,87
III, n=56	186,3±20,81	426,3±20,81	470,9±20,98	-8,23±1,77
IV, n=38	149,3±15,42	389,3±15,42	436,1±15,53	-5,89±1,37
V, n=41	159,3±14,02	399,3±14,01	445,3±13,65	-6,90±1,19

піддослідних тварин після отелення ми вивчали тривалість сервіс-періоду та лактації, міжотельного періоду та індекс адаптації. Розглядаючи показник тривалості періоду від отелення до запліднення (сервіс-період) звертає на себе увагу те, що у первісток II, IV і V груп він був хоча і суттєво подовжений та все ж дуже близьким і коливався в межах 149,3–159,3 доби.

Більш тривалий сервіс-період був у швіцьких первісток III групи, який становив у середньому 186,3 доби, що було більше показника корів II, IV і V груп на 14,5–19,9 %. Найбільш тривалим сервіс-періодом відзначалися найбільш продуктивні швіцькі первістки I групи, у яких він тривав у середньому 190,4 доби.

У сучасній практиці менеджменту промисловими стадами з виробництва молока не знаходить економічного підтвердження якнайшвидшого осіменіння корів після отелення. Ось тому, за високого рівня молочної продуктивності корів сервіс-період по стаду в цілому наближається, або навіть перевищує 140 діб. З огляду на це показники сервіс-періоду піддослідних первісток наближені до цього на сьогодні встановленого показника.

Як відмічають Dobson et al. (2007), високопродуктивна дійна корова продукує велику кількість молока і основний акцент у молочних фермерів – реалізовувати його ще більше з максимальною ефективністю, як фінансово, так і з точки зору благополуччя стада. І головне наголошується, що кількість отриманих від корів телят має другорядне значення [47].

Добре відомо, що сервіс-період напряму визначає тривалість як лактаційного, так і міжотельного періодів. Високий рівень продуктивності швіцьких первісток всіх груп не забезпечував ефективне штучне осіменіння, що призводила до тривалого лактаційного

періоду на рівні 389,3–434,0 доби. Такі значення швіцьких первісток перевищували стандартну лактацію у 1,28–1,42 раза. Тим не менше, тривалий лактаційний період корів дозволяло отримувати певну кількості валової продукції молока, що і забезпечувало задовільну ефективність роботи промислового комплексу. Проведеними дослідженнями Ettema and Santos (2004) встановлено, що вік першого отелення понад 25 місяців не покращує лактаційну функцію та відтворні якості, а також здоров'я первісток [24].

Тривалий лактаційний період визначав у швіцьких первісток відповідний міжотельний період, середнє значення якого коливалося по групах в межах від 436,1–474,6 доби. Такий період між отеленнями у піддослідних корів перевищував економічну норму в 1,19–1,30 раза. Тривалий міжотельний період швіцьких корів усіх груп призведе в майбутньому до зменшення виробництву приплоду упродовж продуктивного життя на промисловому комплексі. Як зазначають Eastham et al. (2018), збільшення інтервалу між отеленнями корів першої лактації пов'язано із збільшенням віку першого отелення [48].

Таким чином, швіцькі первістки різного віку першого отелення характеризуються задовільними показниками відтворної функції, які асоціюються з високим рівнем молочної продуктивності і не залежать від віку першого отелення. У порівнянні з біологічною нормою у швіцьких тварин сервіс-період триваліший у 1,76–2,24 раза, лактаційний період – у 1,28–1,42 раза, а міжотельний період – у 1,19–1,30 раза.

При проведені досліджень значення віку першого отелення корів на подальшу їх продуктивність важливого значення набуває визначення адаптаційної реакції тварин під час першої лактації. Й. З. Сірацький та ін. (2005) запропонували визначати норму реакції тварин у взаємодії "генотип – середовище" за індексом адаптації. Позитивне значен-ня індексу полягає у тому, що він відображає відповідність середовища потребам організму і можливості використання усіх складових його ресурсів. Негативний знак індексу адаптації вказує на порушення балансу внаслідок жорсткого пливу зовнішнього середовища, що призводить в силу фізіологічної де-пресії до самоусунення від розмноження [49].

Показники індексу адаптації у всіх групах швіцьких первісток мав незначне від'ємне значення, яке коливалося в межах від -5,89 до -8,23 одиниці. Тобто, індекс адаптації у всіх піддослідних тварин був майже однаковий, що не вказувало на залежність від віку отелення. Незначне від'ємне значення індексу адаптації вірогідно було нормальною реакцією організму молодих тварин на першу лактаційну функцію та зміну умов і якості годівлі. Connelly at al. (2022) відмічають, що у корів надійні механізми адаптації для підтримка гомеостатичних реакцій під час лактаційної функції не залежно від віку першого отелення [50].

Висновки

1. На великому промисловому комплексі з виробництва молока високий рівень селекційно-племінної роботи та оптимальна програма вирощування й відтворення ремонтних телиць вік першого осіменіння коливається від 13,4 до 26,5 місяця. Різниця у віці першого осіменіння і, відповідно, отелення складає в середньому 13,1 місяця.

2. Перше раннє отелення швіцьких первісток (22,7 місяця) сприяє активації синтезу та секреції молока у вимені, що забезпечує середньодобові удої на рівні 32,2 кг і перевищує показник корів з першим отеленням у віці 25,5 і 28,1 місяця відповідно на 6,83 і 5,90 % ($P<0,05$), а тварин з першим отеленням у віці 31,3 і 35,8 місяця – відповідно на 9,4 і 10,56 % ($P<0,01$).

3. Вік першого отелення швіцьких корів, яке коливається від 22,7 до 35,8 місяця, не впливає на показники масової частки жи-

ру та білка в молоці, які відповідають породним особливостям.кісні показники молока та їх співвідношення на рівні 1,16–1,20 одиниці вказують на загальний здоровий стан лактуючих корів. Жирномолочність первісток зна-ходиться на рівні у середньому від 3,93 до 4,07 %, а білковомолочність становить 3,31–3,53 %.

4. Вік першого отелення впливає на

реалізацію продуктивного потенціалу швіцьких корів. Раннє отелення первісток у віці 22,7 місяця забезпечує найвищий удій молока за 305 діб лактації на рівні 9810,4 кг, тоді як за першого отелення тварин у віці 25,5 місяця такий удій становить у середньому 9140,0 кг, що менше на 7,33 % (P<0,05). Суттєво вищий вік першого отелення корів у віці 31,3 і 35,8 місяця дає відносно найнижчий результат реалізації рівня молочної продуктивності – відповідно 8832,2 і 8789,8 кг упро-довж стандартної лактації, що менше рівня первісток з першим отеленням у віці 22,7 місяця відповідно на 11,08 і 12,32 % (P<0,01).

5. Достатньо високопродуктивні швіцькі первістки, які перший раз отелилися у віці 28,1 місяця. У цих тварин рівень молочної продуктивності за стандартну лактацію становить у середньому 9251,8 кг молока, що поступається коровам з першим отеленням у віці 22,7 місяця лише на 6,04 % (P<0,05).

6. Вік першого отелення швіцьких корів не впливає на показники репродуктивних якостей у першу лактацію. У порівнянні з біологічною нормою сервіс-період вищий у 1,76–2,24 раза, лактаційний період – у 1,28–1,42 раза, а міжотельний період – у 1,19–1,30 раза у корів, у яких різниця у віці першого отелення становить 13,1 місяця.

7. Швіцькі первістки незалежно від віку першого отелення характеризуються задовільними адаптаційними властивостями до нових умов годівлі, утримання та експлуатації. Індекс адаптації лактуючих корів має незначне від'ємне значення і коливалося в межах від -5,89 до -8,23 одиниці.

References

Curran, R.D., Weigel, K.A., Hoffman, P.C., Marshall, J.A., Kuzdas, C.K., Coblentz, W.K. Relationships between age at first calving; herd management criteria; and lifetime milk, fat, and protein production in Holstein cattle Prof. *Anim. Sci*. 29 (2013), 1-9. Article Download PDFCrossRefView Record in ScopusGoogle Scholar

Froidmont, E., Mayeres, P., Picron, P., Turlot, A., Planchon, V., Stilmant, D.Associations between age at first calving, year and season of first calving and milk production in Holstein cows. Animal, 7 (2013), pp. 665-672 Article https://www.sciencedirect.com/science/artic-le/pii/S1751731112001577/pdf?md5=dca44e8b 24fa689682d6b6cb07ee840e&pid=1-s2.0-S1751731112001577-main.pdfDownload PDFView Record in ScopusGoogle Scholar

Mourits, M.C.M., Galligan, D.T., Dijkhuizen, A.A., Huirne, R.B.M. Optimization of dairy heifer management decisions based on production conditions of Pennsyl-vania. *J. Dairy Sci.* 83. (2000), 1989-1997 View in Article Scopus (19) PubMed Abstract Full Text PDF Google Scholar

Abeni, F., Calamari, L., Stefanini, L., Pirlo, G.Effects of daily gain in pre- and postpubertal replacement dairy heifers on body condition score, body size, metabolic profile, and future milk production. *J. Dairy Sci*. 83 (2000), pp. 1468-1478 Article https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022203020075019 3/pdf?md5=1fd72a1b81b8f8ac360deade9187944f&pid=1-s2.0-S0022030200750193-main.pdfDownload PDFView Record in ScopusGoogle Scholar

Daniels, K. M. Dairy heifer mammary development. Proc. 19th Annu, Tri-State Dairy Nutrition Conf., *Ft. Wayne*, IN (2010), pp. 69-76 View Record in Scopus Google Scholar

Gabler, M.T., Heinrichs, A.J. Dietary protein to metabolizable energy ratios on feed efficiency and structural growth of prepubertal Holstein heifers. *J. Dairy Sci.* 86. (2003), 268-274. Scopus (36) PubMed Abstract Full Text Full Text PDF Google Scholar

Shamay, A., Werner, D., Moallem, U., Barash, H., Bruckental, I. Effect of nursing management and skeletal size at weaning on puberty, skeletal growth rate, and milk production during first lactation of dairy heifers. *J. Dairy Sci.* 88 (2005), 1460-1469 Scopus (93) PubMed Abstract Full Text Full Text PDF Google Scholar

Stevenson, J. L.,Rodrigues, J. A., Braga, F. A., Bitente, S., Dalton, J.C., Santos, J.E.P., Chebel, R.C. Effect of breeding protocols and reproductive tract score on reproductive performance of dairy heifers and economic outcome of breeding programs. *J. Dairy Sci.* 91. (2008), pp. 3424-3438 Scopus (34) PubMed Abstract Full Text Full Text PDF Google Scholar

Abeni, L. F., Calamari, L., Stefanini, Pirlo, G.Effects of daily gain in pre- and postpubertal replacement dairy heifers on body condition score, body size, metabolic profile, and future milk production. *J. Dairy Sci*. 83 (2000), pp. 1468-1478 Article https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022203020075019 3/pdf?md5=1fd72a1b81b8f8ac360deade9187944f&pid=1-s2.0-S0022030200750193-main.pdfDownload PDFView Record in ScopusGoogle Scholar

Tozer, P.R. Heinrichs, A.J. What affects the costs of raising replacement dairy heifers: A multiple-component analysis. *J. Dairy Sci.* 84 (2001), pp. 1836-

1844 Article https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030201746231/pdf?md5=da26c4dcbb0ca43c140fac8cb475490a&pid=1-s2.0-S0022030201746231-main.pdfDownload PDFView Record in ScopusGoogle Scholar

Shamay, A., Werner, D., Moallem, U., Barash, H., Bruckental, I. Effect of nursing management and skeletal size at weaning on puberty, skeletal growth rate, and milk production during first lactation of dairy heifers. *J. Dairy Sci*. 88 (2005), pp. 1460-1469 Article https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030205728149/pdfft?md5=643af7a99af27ddb0a325b5494b01de4&pid=1-s2.0-S0022030205728149-main.pdf Download PDFView Record in ScopusGoogle Scholar

Rufino, M. C., Herrero, M.M., Van Wijk, T., Hemerik, L., De Ridder N. and Giller, K. E. Lifetime productivity of dairy cows in smallholder farming systems of the Central highlands of Kenya. *Animal.* 3:7 (2009), pp 1044–1056. doi:10.1017/S1751731109004248

Boulton, A. C. Rushton J. and Wathes, D. C. An empirical analysis of the cost of rearing dairy heifers from birth to first calving and the time taken to repay these costs. February animal. 11(8). (2017), 1-9 DOI:10.1017/S1751731117000064

Pirlo, G., Miglior, F., Speroni, M. Effect of age at first calving on production traits and on difference between milk yield returns and rearing costs in Italian Holsteins. *J. Dairy Sci*. 83 (2000), pp. 603-608 Article https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030200749198/pdf?md5=96b2f5efffa931c9cb47719de864fe70&pid=1-s2.0-S0022030200749198-main.pdfDownload PDFView Record in ScopusGoogle Scholar

Pirlo, G.Rearing cost of replacement heifer and optimal age at first calving. Suppl. L *Informatore Agrario*. 37 (1997), pp. 9-12.Google Scholar

Heinrichs, A.J. Raising dairy replacement to meet the need of the 21st century. J. Dairy Sci., 76 (1993), pp. 3179-3187 Article https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030293776560/pdf?md5=d07284aa7387b551e3d3a75760e9146e&pid=1-s2.0-S0022030293776560-main.pdfDownload PDFView Record in ScopusGoogle Scholar

Allaire, F.R., Lin, C.Y. Heritability of age at first calving. *J. Dairy Sci*. 63 (1980), pp. 171-173 Article https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030280829043/pdf?md5=50603405d3dc919753bd50ffb500fc20&pid=1-s2.0-S0022030280829043-main.pdfDownload PDFView Record in ScopusGoogle Scholar

Gabler, M.T., Tozer, P.R., Heinrichs, A.J. Development of a cost analysis spreadsheet for calculating the costs to raise a replacement dairy heifer. J. Dairy Sci., 83 (2000), pp. 1104-1109 Article https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030200749757/pdf?md5=37c96daf70a56109ffd0ec7b54de4aff&pid=1-s2.0-S0022030200749757-main.pdfDownload PDFView Record in ScopusGoogle Scholar

Tozer, P.R., Heinrichs, A.J. What affects the costs of raising replacement dairy heifers: A multiple-component analysis. *J. Dairy Sci*. 84 (2001), pp. 1836-1844 Article https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030201746231/pdf?md5=da26c4dcbb0ca43c140fac8cb475490a&pid=1-s2.0-S0022030201746231-main.pdfDownload PDFView Record in ScopusGoogle Scholar

Mohd Nor, N., Steeneveld, W., Mourits, M.C.M., Hogeveen, H. Estimating the costs of rearing young dairy cattle in the Netherlands using a simulation model that accounts for uncertainty related to diseases. *Prev. Vet. Med*. 106 (2012), pp. 214-224 Article https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016758771200102X/pdfft?md5=6e33a635842566989ada80d8f3b9ea59&pid=1-s2.0-S016758771200102X-main.pdfDownload PDFView Record in ScopusGoogle Scholar

Eduvie, L. O. and Seguin, B. E. Corpus luteum function and pregnancy rate in lactating dairy cows given human chorionic gonadotropin at the mid diestrus. *Theriogenology.* Vol. 17. (1982), pp. 415–422. PMID: 16725704 DOI: 10.1016/0093-691x(82)90022-x

Ullah, G., Fuquay, J. W., Keawkhong, T., Clark, B. L., Pogue, D. E., Murphey, E. J. Effect of gona-\dot-rophin-releasing hormone at estrus on subsequent luteal function and fertility in lactating Holstein during heat stress *J. Dairy Sci.*. Vol. 79. (1996), pp. 1950–1953. PMID: 8961101 DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(96)76565-7

Elahi Torshizi, M. Effects of season and age at first calving on genetic and phenotypic characteristics of lactation curve parameters in Holstein cows. *Journal of Animal Science and Technology.* 58 (8). (2016) DOI: http://dx.doi.org/10.1186/s40781-016-0089-1

Ettema, J.F., Santos, J.E. Impact of age at calving on lactation, reproduction, health, and income in first-parity Holsteins on commercial farms. *J. Dairy Sci*. 87 (2004), pp. 2730-274 Article https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030204734001/pdfft?md5=a3a653546778d086f35d05c8a81ed392&pid=1-s2.0-S0022030204734001-main.pdfDownload PDFView Record in ScopusGoogle Scholar

Abeni, F., Calamari, L., Stefanini, L., Pirlo, G.Effects of daily gain in pre- and postpubertal replacement dairy heifers on body condition score, body size, metabolic profile, and future milk production. *J. Dairy Sci*. 83 (2000), pp. 1468-1478 Article https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030200750193/pdf?md5=1fd72a1b81b8f8ac360deade9187944f&pid=1-s2.0-S0022030200750193-main.pdfDownload PDFView Record in ScopusGoogle Scholar

Wathes, D.C., Brickell, J.S., Bourne, N.E., Swali, A., Cheng, Z. Factors influencing heifer survival and fertility on commercial dairy farms. *Animal*. 2 (2008), pp. 1135-1143 Article https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S17

51731108002322/pdf?md5=4b836608a427c3512862f7edfb09b412&pid=1-s2.0-S1751731108002322-main.pdfDownload PDFCrossRefView Record in ScopusGoogle Scholar

Curran, R.D., Weigel, K.A., Hoffman, P.C., Marshall, J.A., Kuzdas, C.K., Coblentz, W.K Relationships between age at first calving; herd management criteria; and lifetime milk, fat, and protein production in Holstein cattle. *Prof. Anim. Sci*. 29 (2013), pp. 1-9 Article https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1080744615301881/pdf?md5=9c019c37ee09e7bf609b5f0ece97b79f&pid=1-s2.0-S1080744615301881-main.pdfDownload PDFCrossRefView Record in ScopusGoogle Scholar

Hoffman, P.C., Brehm, N.M., Price, S.G., Prill-Adams, A.Effect of accelerated postpubertal growth and early calving on lactation performance of primiparous Holstein heifers. *J. Dairy Sci*. 79 (1996), pp. 2024-2031 Article https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030296765 75X/pdf?md5=d5b9a76ad9f2d95c4c6151efe1ab4fa3&pid=1-s2.0-S002203029676575X-main.pdfDownload PDFView Record in ScopusGoogle Scholar

Krpблkovб, L., Cabrera, V.E., Kvapilнk, J., Burdych, J., Crump, P. Associations between age at first calving, rearing average daily weight gain, herd milk yield and dairy herd production, reproduction, and profitability. *J Dairy Sci.* 97(10). (2014), pp. 6573-82. doi: 10.3168/jds.2013-7497. Epub 2014 Jul 23. PMID: 25064657

Heikkilд, A.-M., Nousiainen, J.I., Jauhiainen, L.Optimal replacement policy and economic value of dairy cows with diverse health status and production capacity. *J. Dairy Sci.* 91 (2008), pp. 2342-2352 Article https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030208711846/pdfft?md5=df1c53535494d9b6f127df39f2ef2051&pid=1-s2.0-S0022030208711846-main.pdfDownload PDFCrossRefView Record in ScopusGoogle Scholar

Kuhn , M. T., Hutchison, J. L., Wiggans, G. R. Characterization of Holstein heifer fertility in the United States. J Dairy Sci. 89(12). (2006), pp. 4907-20. PMID: 17106123 DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(06)72541-3

Gabler, M., Tozer, P.R., Heinrichs, A.J. Development of a cost analysis spreadsheet for calculating the costs to raise a replacement dairy heifer. *J. Dairy Sci*, 83 (2000), pp. 1104-1109 Article https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030200749757/pdf?md5=37c96daf70a56109ffd0ec7b54de4aff&pid=1-s2.0-S0022030200749757-main.pdfDownload PDFView Record in ScopusGoogle Scholar

Lee, J.-I., Kim, I.-H. Pregnancy loss in dairy cows: The contributing factors, the effects on reproductive performance and the economic impact. *J. Vet. Sci.* 8 (2007), pp. 283-288 CrossRefGoogle Scholar

Tozer, P.R., Heinrichs, A.J. What affects the costs of raising replacement dairy heifers: A multiple-component analysis? *J. Dairy Sci*. 84 (2001), pp. 1836-1844 Article https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030201746231/pdf?md5=da26c4dcbb0ca43c140fac8cb475490a&pid=1-s2.0-S0022030201746231-main.pdfDownload PDFView Record in ScopusGoogle Scholar

Shamay, A., Werner, D., Moallem, U., Barash, H., Bruckental, I.Effect of nursing management and skeletal size at weaning on puberty, skeletal growth rate, and milk production during first lactation of dairy heifers. *J. Dairy Sci*. 88 (2005), pp. 1460-1469 Article https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030205728149/pdfft?md5=643af7a99af27ddb0a325b5494b01de4&pid=1-s2.0-S0022030205728149-main.pdfDownload PDFView Record in ScopusGoogle Scholar

Stevenson, J.L., Rodrigues, J.A., Braga, F.A., Bitente, S., Dalton, J.C., Santos, J.E.P., Chebel, R.C. Effect of breeding protocols and reproductive tract score on reproductive performance of dairy heifers and economic outcome of breeding programs. *J. Dairy Sci.* 91 (2008), pp. 3424-3438 Article https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030208710579/pdfft?md5=8c6427148b3224fdd35bbf0e68684626&pid=1-s2.0-S0022030208710579-main.pdfDownload PDFCrossRefView Record in ScopusGoogle Scholar

Mohd Nor, N., https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030212008855 - ! Steeneveld,W., van Werven, T. M., Mourits, M.C., Hogeveen, H. First-calving age and first-lactation milk production on Dutch dairy farms. *J Dairy Sci*. Volume 96, Issue 2. (2013), pp. 981-992. https://doi.org/10.3168/jds.2012-5741

Davis Rincker, L.E., VandeHaar, M.J., Wolf, C.A., Liesman, J.S., Chapin, L.T., Weber, M.S. Nielsen. Effect of intensified feeding of heifer calves on growth, pubertal age, calving age, milk yield, and economics. *J. Dairy Sci*. 94 (2011), pp. 3554-3567 Article https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030211003511/pdfft?md5=b5405b02c80060d82b50e28be6555eb2&pid=1-s2.0-S0022030211003511-main.pdfDownload PDFCrossRefView Record in ScopusGoogle Scholar

Heikkilд, A.-M., Nousiainen, J.I., Jauhiainen, L. Optimal replacement policy and economic value of dairy cows with diverse health status and production capacity. *J. Dairy Sci*. 91 (2008), pp. 2342-2352 Article https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030208711846/pdfft?md5=df1c53535494d9b6f127df39f2ef2051&pid=1-s2.0-S0022030208711846-main.pdfDownload PDFCrossRefView Record in ScopusGoogle Scholar

Davis Rincker, L.E, Vandehaar, M.J., Wolf, C.A., Liesman, J.S., Chapin, L.T., Weber Nielsen MS. Effect of intensified feeding of heifer calves on growth, pubertal age, calving age, milk yield, and economics. *J Dairy Sci.* 94(7). (2011), pp. 3554-67. doi: 10.3168/jds.2010-3923.

Caetano, S.L, Rosa, G.J., Savegnago, R.P., Ramos,

S.B., Bernardes, P.A., Bezzera, L.A., Lфbo, R.B., de Paz, C.C., Munari, D.P. Estimation of genetic parameters for longevity considering the cow's age at last calving. *J. Appl. Genetics*. 58 (2017), pp. 103–109. DOI: 10.1007/s13353-016-0353-6

Van Amburgh, M. E., Galton, D.M., Bauman, D.E., W.Everett, R., Fox, D.G., Chase, L.E., Erb, H.N.Effects of Three Prepubertal Body Growth Rates on Performance of Holstein Heifers During First Lactation. *J Dairy Sci.* 81(2). (1998), pp. 527-38. https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(98)75604-8

Nilforooshan, M.A., Edriss, M.A.E ffect of Age at First Calving on Some Productive and Longevity Traits in Iranian Holsteins of the Isfahan Province. Journal of Dairy Science. Volume 87, Issue 7. (2004), pp. 2130-2135 https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)70032-6

Svensson, C., Hultgren, J.Associations between housing, management, and morbidity during rearing and subsequent first-lactation milk production of dairy cows in southwest Sweden. *J. Dairy Sci.* 91 (2008), pp. 1510-1518 Article https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022203020871279 7/pdfft?md5=7bd7e7629ab26678122a8114cc7727dd&pid=1-s2.0-S0022030208712797-main.pdfDownload PDFCrossRefView Record in ScopusGoogle Scholar

Heinrichs, A.J., Heinrichs, B.S. A prospective study of calf factors affecting first-lactation and lifetime milk production and age of cows when removed from the herd. *J. Dairy Sci*. 94 (2011), pp. 336-341 Article https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030210007009/pdfft?md5=1042bea5926e0f05559ba61f64e21ede&pid=1-s2.0-S0022030210007009-main.pdfDownload PDFCrossRefView Record in ScopusGoogle Scholar

Dematawewa, C.M.B., Berger, P.J. Genetic and phenotypic parameters for 305-day yield, fertility, and survival in Holsteins. *J. Dairy Sci.*, 81 (1998), pp. 2700-2709 Article https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030298758278/pdf?md5=73f8952dbbe8014f4f812edd221e5797&pid=1-s2.0-S0022030298758278-main.pdfDownload PDF View Record in Scopus Google Scholar

47. Dobson, H., Smith, R.F., Royal, M.D., Knight, C.H. and Sheldon, I.M. T he high producing dairy cow and its reproductive performance. *Reprod Domest Anim. 2007 Sep; 42(Suppl 2): 17–23.* doi: 10.1111/j.1439-0531.2007.00906.x

Eastham, N.T., Coates, A., Cripps, P., Richardson, H., Smith, R. & Oikonomou, G. 2018. Associations between age at first calving and subsequent lactation performance in UK Holstein and HolsteinFriesian dairy cows. *Plos One*. 13 (6) (2018). e0197764. DOI: http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0197764

Сірацький Й. З., Меркушин В. В., Федорович Є. І., Данилків Я. Н. Методи оцінки адаптаційної здатності тварин Методики наукових досліджень із селекції, генетики та біотехнології у тваринництві. *К.: Аграрна наук.,* 2005. 148 с. [in Ukrainian]

Connelly, M.K., Henschel, S.R., Kuehnl, J.M., Cheng, A.A., NasholdL, F.,.Hernandez, .L. Physiological adaptations in early-lactation cows result in differential responses to calcium perturbation relative to nonlactating, nonpregnant cows. *Journal of Dairy Science*. Volume 105, Issue 1. (2022), pp. 904-920 https://doi.org/10.3168/jds.2021-20890

UDC 636.27(477).034.06

Pishchan S. G. Influence of the age of the first calving on some indicators of productive qualities of brown swiss cows in the conditions of the industrial complex

Animal Husbandry of the Steppe of Ukraine. 2022. 1. (2). 60–73

Dnipro State Agrarian and Economic University, 25, S. Efremova Str., Dnipro, 46000, Ukraine

Presented the results of the research of the influence of different ages of the first insemination and the first calving of Brown Swiss cows on the realization of productive potential and reproductive qualities in a large industrial complex. Researches during 2019–2021 were conducted on the first-heifers of cows (n=242 cows) on the dairy industrial complex "Ekaterinoslavsky" of Dnipropetrovsk region. According to the age of the first calving, were formed five groups of first-heifers: group I (n=27) first calved at the age of 22.7 months, and fertilized – at the age of 13.4 months; group II (n=80) were first fertilized and calved at the age of 16.3 and 25.5 months, respectively; group III (n=56) – 18.9 and 28.1 months, respectively; IV group (n=38) – respectively 22,1 and 31.3 months; V group n=41 – respectively 26.5 and 35.8 months. The age of the first calving of experimental cows of all five groups differed at the level of P<0.001.

It was found that the level of average daily milk yield of Swiss first-heifers of different ages at the first calving has a significant intergroup difference. Cows of II and III groups are characterized by high and almost identical indicators, in which they are 30.0 and 30.3 kg, respectively. Slightly lower average daily milk yield is observed in Swiss animals of IV group, in which it does not exceed 29.0 kg, which was inferior to the first-heifers of II group by 3.45 %, and animals of III group – by 4.29 %. Relatively the lowest average daily milk yield is characterized by the first-heifers of I group, in which it does not exceed 28.8 kg, which practically was equal to the milk yield of IV group of Swiss animals and was less than cows of II and III group by 4.17 and 5.21 %, respectively. The highest level of average daily milk yield in first-heifers of I group, in which it did not fall below 32.2 kg. This figure exceeds the animals of II and III groups by 6.83 % (P<0.05) and 5.90 % (P<0.05), respectively. In comparison with the first-heifers of IV and V groups, animals

of I group have higher milk yields per day by 9.94 % (P<0.01) and 10.56 % (P<0.01), respectively.

It was found that in the researches, the mass fraction of milk fat of all groups of first-heifers was close and ranged from normal to 3.93 % to 4.07 %, and protein – an average of 3.31–3.53 %. The ratio of fat and protein averaged 1.16-1.20, which is normal.

It was found that the highest rate of milk yield during 305 days of lactation have first-heifers of the first group, who calved at the age of 22.7 months and have a milk yield of 9810.4 kg. At the same time, the milk productivity cows of II group, which calved at the age of 25.5 months, averaged 9140.0 kg, which is 7.33 % less than I group cows (P<0.05). In the first-heifers of III group, which calved for the first time at the age of 28.1 months, the level of milk productivity averages 9251.8 kg of milk, which is inferior to the first-heifers of I group by 6.04 % (P<0.05). Swiss first-heifers of IV group, in which the first calving was at the age of 31.3 months, have a milk yield of 8832.2 kg of milk, which is 11.08 % less than the rate cows of I group (P<0.01). Relatively the lowest level of milk productivity during 305 days of lactation is characterized by first-heifers of V group, in which the age of the first calving averaged 35.8 months. Only 8789.8 kg of milk was obtained from these animals, which is 12.32 % less than the first-heifers of I group (P<0.01). The total production of milk fat and protein in the first-heifers of I group is the highest and averages 711.3 kg, which is 7.0 % more than animals of II group (P<0.05).

It is investigated that Swiss first-heifers of different ages of the first calving are characterized by satisfactory indicators of reproductive function, which are associated with a high level of milk productivity and do not depend on the age of the first calving. Compared to the biological norm in these cows, the service period is 1.76–2.24 times longer, the lactation period is 1.28–1.42 times longer, and the period between calving is 1,19–1,30 times. The adaptation index in all groups of first-heifers has a small negative value, which ranged from -5.89 to -8.23 units, which indicates satisfactory adaptive qualities in the conditions of intensive technology.

Key words: *first-heifers, Swiss breed, age of first insemination and calving, level of productivity, reproductive indicators*