



original article | UDC 636.2.034:612.664 | doi: 10.31210/visnyk2020.03.20

REPRODUCTIVE POTENTIAL OF SECOND LACTATION DAUGHTERS FROM HOLSTEIN MOTHER COWS OF DIFFERENT AGES

N. O. Kapshuk

ORCID  [0000-0002-2859-2795](https://orcid.org/0000-0002-2859-2795)

Dnipro State Agrarian and Economic University, 25, Sergiia Efremova str., Dnipro, 49600, Ukraine
Email: kapshuk-1990@ukr.net

How to Cite

Kapshuk, N. O. (2020) Reproductive potential of second lactation daughters from Holstein mother cows of different ages. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (3), 183–188. doi: 10.31210/visnyk2020.03.20

The article highlights the research results of the level of reproductive function indices of the second lactation Holstein cows, born to mothers of different ages. The studies were performed on the second lactation animals, which included: cows born from mother cows in the first lactation ($n=22$) - group I; cows born from mother cows in the second lactation ($n=25$) – group II; cows born from mother cows in the third lactation ($n=28$) – group III (control); cows born from cows in the fourth lactation ($n=23$) – group IV. Animals of all experimental groups had unmatched value of the service period. Cows of the second lactation (group I), which were born from first-calf heifers, had the lowest value of the recovery period after calving – 1.0. In cows of the III (control) group, which were born by mothers of the third lactation, the service period already lasted more than 80 days, while in cows of the second lactation in group IV, which were born by mothers of the fourth lactation, this figure was 5 times higher and amounted to almost 5. The value of insemination index is directly proportional to the service period indicator. Its value in cows of group I corresponded to the classical reproduction scheme, and made almost no more than 60 days, while in animals of the same age of group IV, the service period was more than 4 times longer and made 222 days. Infertility level of daughter cows in the second lactation can be explained by the fact how effectively their reproductive system functions. Animals in group I did not have infertile days and milk and calf losses. In animals of groups II and III (control), the level of infertility was 13.3 and 20.3 days, respectively, which resulted in calves and milk losses of 0.045 heads and 308.4 kg, on average. Cows of group IV were distinguished by the highest infertility value – 151 days and product losses – 0.53 heads of calves and 2,597 kg of milk. The experimental herd of cows of groups I, II and III (control) was characterized by a positive value of adaptation index, which averaged 1.21. In contrast, cows in group IV had a negative value of adaptation index (-6.3), which exceeded the value of this indicator of cows in group III (control) by more than 26 times, and animals in group I by 32 times.

Key words: insemination index, service period, inter-calving period, adaptation index, infertility, product loss.

ВІДТВОРНА ЗДАТНІСТЬ ДОЧОК ДРУГОЇ ЛАКТАЦІЇ ВІД ГОЛШТИНСЬКИХ КОРІВ-МАТЕРІВ РІЗНОГО ВІКУ

Н. О. Капшук

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро, Україна

У статті висвітлено результати досліджень рівня показників репродуктивної функції голштинських корів другої лактації, народжених від матерів різного віку. Дослідження проводили на тваринах другої лактації: корови, народжені від корів-матерів у першу лактацію ($n=22$) – I група; корови, народжені від корів-матерів у другу лактацію ($n=25$) – II група; корови, народжені від корів-матерів у третю лактацію ($n=28$) – III група (контрольна); корови, народжені від корів-матерів у четверту

лактацію ($n=23$) – IV група. Тварини усіх піддослідних груп мали невіривняне значення сервіс-періоду. Корови другої лактації (I група), які були народжені від корів-первісток, відзначилися його найменшим значенням відновного періоду після отелення – 1,0. У корів III (контрольної) групи, яких народили матері третьої лактації, сервіс період уже тривав понад 80 днів, тоді як у корів другої лактації IV групи, які були отримані від матерів четвертої лактації, цей показник був більшим уже в 5 разів і становив майже 5. Значення індексу осіменіння прямопропорційно пов'язано з показником сервіс-періоду. Його значення у корів I групи відповідало класичній схемі відтворення, і становило не більше 60 днів, тоді як у їх одноліток IV групи сервіс-період був тривалішим у понад 4 рази і становив 222 доби. Рівень безпліддя корів-дочок у другу лактацію можна пояснити тим, наскільки ефективно функціонує їхня репродуктивна система. Тварини I групи не мають безплідних днів і втрачають молоко та телят. У тварин II і III (контрольної) груп рівень безпліддя має такі показники – 13,3 і 20,3 днів відповідно, що призвело до втрат телят і молока в середньому на рівні 0,045 гол. і 308,4 кг. Корови IV групи відзначились найвищим значенням безпліддя – 151 доба та втратами продукції – 0,53 гол телят і 2597 кг молока. Піддослідне поголів'я корів I, II і III (контрольної) груп характеризувалося позитивним значенням індексу адаптації, яке в середньому дорівнювало 1,21. Натомість, корови IV групи мали від'ємне значення індексу адаптації (-6,3), що перевищувало значення цього показника корів III (контрольної) групи в понад 26 разів, а тварин I групи у 32 рази.

Ключові слова: індекс осіменіння, сервіс-період, міжжотельний період, індекс адаптації, безпліддя, втрати продукції.

ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ ДОЧЕРЕЙ ВТОРОЙ ЛАКТАЦИИ ОТ ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ-МАТЕРЕЙ РАЗНОГО ВОЗРАСТА

Н. А. Капшук

Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет, г. Днепр, Украина

В статье отражены результаты исследований уровня репродуктивной функции голштинской породы коров второй лактации, рожденных от матерей разного возраста. Коровы второй лактации (I группа), которые были рождены от коров-первотелок, отличились его наименьшим значением сервис-периода после отела – 1,0. У коров III (контрольной) группы, сервис-период уже длился более 80 суток, тогда как у коров второй лактации IV группы, которые были получены от матерей четвертой лактации, этот показатель был больше уже в 5 раз. Значение индекса осеменения прямо пропорционально связано с показателем сервис-периода. Его значение у коров I группы соответствовало классической схеме воспроизводства и составило почти не более 60 суток, тогда как у их сверстниц IV группы сервис-период был длительнее в 4 раза и составил 222 суток. Подопытное поголовье коров I, II, III (контрольной) группы характеризовалось положительным значением индекса адаптации, которое в среднем составляло 1,21. Коровы IV группы имели отрицательное значение индекса адаптации (-6,3), что превышало значение этого показателя коров III (контрольной) группы в 26 раз, а животных I группы в 32 раза.

Ключевые слова: индекс осеменения, сервис-период, межжотельный период, индекс адаптации, бесплодие, потери продукции.

Вступ

У галузі молочного скотарства рівень показників відтворної здатності – це основний фактор, який впливає на лактогенну функцію корів, і є взаємозалежним з їхньою молочною продуктивністю. Безпліддя корів вважається серйозною проблемою у розвитку галузі молочного скотарства [1, 2].

Високий рівень лактації спричиняє перебудову всього організму тварини, призводить до зміни кореляційних зв'язків між різними органами. Насамперед висока молочна продуктивність пред'являє підвищені вимоги до репродуктивної системи, оскільки розмноження і лактація – це послідовні етапи єдиного біологічного процесу відтворення. Якщо ж відбувається порушення морфофункціонального стану вимені незалежно від фізіологічного стану тварин, то це в подальшому впливає негативно на якість молока.

Успішне ведення селекційно-племінної роботи із голштинськими коровами передбачає дослідження і всебічне вивчення рівня її відтворної здатності. На сьогодні відтворну здатність високопродуктивних корів в умовах промислової технології виробництва молока досліджує чимало науковців в Україні та за її межами [3–9].

На рівень репродуктивних показників високопродуктивних корів впливає низка факторів: рівень годівлі тварин, підготовку корів і нетелів до отелення, профілактика гінекологічних захворювань, причини вибракування тварин, спосіб осіменіння корів, рівень підготовки кадрів [10–16].

Тому важливою умовою формування високої продуктивності молочних корів є стабільні показники їхньої репродуктивної функції. Через це для ефективного менеджменту відтворної функції високопродуктивних корів у разі інтенсивної технології експлуатації надзвичайно важливо об'єктивно оцінювати їх відтворювальну здатність.

Мета роботи – встановити рівень показників репродуктивної здатності у корів другої лактації, які були народжені від матерів першої, другої, третьої і четвертої лактацій. Серед *завдань* – визначити індекс осіменіння, коефіцієнт відтворної здатності, тривалість сервіс-, сухостійного та міжотельного періодів корів-дочок другої лактації.

Матеріал і методи досліджень

Відібране поголів'я корів-дочок другої лактації залежно від віку голштинських матерів було сформоване в чотири групи: I група (n=22) – тварини, народжені від корів-матерів у першу лактацію; II група (n=25) – тварини, народжені від корів-матерів у другу лактацію; III (контрольна) група (n=28) – тварини, народжені від корів-матерів у третю лактацію; IV група (n=23) – тварини, народжені від корів-матерів у четверту лактацію.

Відтворну функцію піддослідних тварин характеризували за показниками індексу осіменіння, сервіс-, сухостійного та міжотельного періодів (діб), коефіцієнта відтворної здатності, періоду безпліддя (діб) та недоотримання продукції – телят (гол.) і молока (кг), а також встановлювали індекс адаптації.

Індекс адаптації – норма реакції тварин у взаємодії «генотип – середовище» [17]:

$$I = (365 - \text{МОП}) / \text{МЖ} \times 27,40,$$

де: *I* – індекс адаптації; *МОП* – міжотельний період (діб); 365 – тривалість року; *МЖ* – молочна продуктивність корів за закінчену (скорочену) або за 305 діб лактації, виражена в кілограмах молочного жиру; 27,40 – коефіцієнт.

Методи біометричного опрацювання результатів наукових досліджень були націлені насамперед на поставлену мету і завдання досліджень. Увесь отриманий цифровий матеріал опрацьовували згідно із загальноприйнятими методами варіаційної статистики [18, 19] з використанням стандартного пакету статистичних програм «Microsoft Office Excel». За результатами біометричної обробки отриманих даних визначали середню арифметичну величину (*M*) та її похибку (*m*), вірогідність різниці між порівняльними даними – за критерієм Ст'юдента (*td*) з визначенням рівня ймовірності (*P*) – стична вірогідність середніх величин на рівні *P*<0,05 і менше.

Результати досліджень та їх обговорення

Рівень відтворювальної функції корів-дочок у другу лактацію (табл. 1) прямо залежав від здатності до запліднення. У піддослідних чотирьох груп індекс осіменіння стрімко зростав від 1,0 до 4,9 одиниці. Тобто у корів I групи на одне запліднення у другу лактацію приходилося 1,0 штучних осіменінь, тоді як у корів IV групи – 4,9 штучних осіменінь, що вище показника тварин I групи майже у 5 разів (*P*<0,001).

1. Відтворна функція корів-дочок у другу лактацію

Група тварин	Індекс осіменіння	Сервіс-період, діб	Сухостійний період, діб	МОП, діб	КВЗ
I, n=22	1,0±0,001*	54,6±2,36**	42,7±1,19	331,3±2,45***	1,10±0,009
II, n=25	1,5±0,13	72,2±6,35**	44,8±1,02	350,9±6,43***	1,05±0,017
III (контрольна, n=28)	2,1±0,20	82,7±5,91	45,8±1,08	362,5±5,95	1,01±0,016
IV, n=23	4,9±0,29*	222,3±25,95**	44,8±0,95	501,0±25,84***	0,77±0,035

Примітки: * – *P*<0,05; ** – *P*<0,001; *** – *P*<0,001.

А втім, у корів II і III (контрольної) груп показник індексу осіменіння зростав від 1,5 до 2,1 одиниці. У тварин III (контрольної) групи він становив у середньому 2,1, що перевищувало значення у тварин II групи на 28,57 % (*P*<0,05), а в корів I групи – на 52,38 % (*P*<0,001).

Індекс осіменіння прямо визначав тривалість сервіс-періоду, який, своєю чергою, визначав тривалість лактаційного періоду. Дослідження показали, що сервіс-період у піддослідних тварин I, II і III (контрольної) груп становив у середньому 70 діб, що було наближеним до оптимально значення (80–85 діб). Тільки у тварин IV групи він був найдовшим і становив 222,3 доби, що було у 4,07 рази ($P<0,001$) вище порівняно з тваринами I групи та відповідно у 3,27 рази ($P<0,001$) і у 2,33 рази ($P<0,001$) у порівняно з тваринами II і III (контрольної) групи.

Що стосується періоду сухостою, то він був однаковим у тварин II і IV груп і становив у середньому 44,8 доби. Але піддослідні тварини I групи мали дещо нижчий цей показник, оскільки в них був відносно менш тривалим сухостійний період, середнє значення якого становило 42,7 доби, що було менше значення тварин III (контрольної) групи на 7,26 %.

Міжотельний період був найдовшим у корів IV групи, у яких середнє його значення становило 501,0 доби, що було вище показника корів I і II груп відповідно на 33,87 % ($P<0,001$) і 29,96 % ($P<0,001$), а порівняно з тваринами III (контрольної) групи – на 27,64 % ($P<0,001$). Коефіцієнт відтворної здатності піддослідних корів-дочок другої лактації не опускався нижче показника 0,77 одиниці у тварин IV групи, хоча і не зростав вище 1,10 одиниці у тварин I групи.

Тривалий міжотельний період у первісток IV групи визначив, врешті-решт, низький показник коефіцієнта відтворної здатності, який не перевищував 0,77 одиниці та був меншим від значення корів II і III (контрольної) груп відповідно у 1,36 рази ($P<0,001$) і у 1,31 рази ($P<0,01$), а порівняно з тваринами I групи – у 1,43 рази ($P<0,01$).

Ефективний стан відтворної функції у корів-дочок у другу лактацію, визначив у них показник безпліддя (табл. 2), який своєю чергою впливав на рівень втрат приплоду і молока. Тварини I групи взагалі не мали безпліддя, а тому втрат продукції не було. У піддослідних II і III (контрольних) групах корів період безпліддя був мінімальним і не перевищував 20,3 доби. Ось тому втрати приплоду в цих дослідних групах були мінімальними і становили в середньому відповідно 0,046 і 0,044 голови. При цьому і втрати молока від безпліддя в цих корів також були незначними. Якщо у тварин II групи цей показник становив у середньому 218,1 кг/гол., то у корів контрольної III групи він не перевищував 398,6 кг/гол., що було більше на 45,3 %.

Водночас період безпліддя у тварин IV групи становив у середньому 151,3 доби, що перевищувало показник корів II групи у 7,45 рази ($P<0,001$). За такого рівня безпліддя від кожної тварини було недоотримано у середньому 0,5 голови приплоду. Втрати молока в цих тварин становили у середньому 2596,8 кг/гол., що було більше показника корів III (контрольної) і II груп відповідно 6,51 рази ($P<0,001$) і 11,91 рази ($P<0,001$).

2. Ефективність відтворної функції корів-дочок у другу лактацію

Група тварин	Безпліддя, діб	Втрати:		Індекс адаптації
		телят, гол.	молока, кг	
I, n=22	–	–	–	2,3±0,20
II, n=25	13,2±4,81*	0,046±0,0169	218,1±103,3**	1,1±0,37
III (контрольна, n=28)	20,3±4,29	0,044±0,0109	398,6±108,02	0,24±0,36
IV, n=23	151,3±25,95	0,53±0,09	2596,8±375,80	-6,3±1,13***

Примітки: * – $P<0,05$; ** – $P<0,001$; *** – $P<0,001$.

Характеризуючи адаптаційну пластичність організму піддослідних тварин у другу лактацію чотирьох дослідних груп, необхідно відмітити, що лише у тварин I, II і III (контрольної) групи груп індекс адаптації мав позитивне значення, тоді як у тварин IV групи він був від’ємний і становив у середньому -6,3 одиниці, що було більше показника корів III (контрольної) групи у 26,3 рази ($P<0,001$).

Проблема відтворення стада на промислових комплексах насамперед стосується племінних господарств, які розводять тварин голштинської породи та досягають удоїв за стандартну лактацію понад 7000 кг молока [20]. У проведених дослідженнях піддослідні тварини IV групи, отриманих від матерів четвертої лактації, характеризувалися досить високим індексом осіменіння (4,9 одиниці) та тривалим сервіс-періодом (222,3 доби), тоді як тварини I, II і III (контрольної) груп, отриманих від матерів відповідно у першу, другу і третю лактації, характеризувалися оптимальними значеннями цих показників – на рівні відповідно 1,0–2,1 і 54,6–82,7.

Alawneh et al., 2012 підкреслюють, що інтервал між отеленнями повинен становити ідеально 13–14 місяців, а тому корів потрібно осіменяти в період 120–150 діб після отелення і ті тварини, які залишилися безплідними, мають великий ризик бути вибракуваними [21]. Але деякі автори, зокрема Santolaria et al., 2012,

пов'язують збільшення продуктивності корів зі зменшенням у них коефіцієнта відтворної здатності. Roche, 2006 наголошує, що високопродуктивні корови мають більший негативний енергетичний баланс і його величина безпосередньо пов'язана з репродуктивною недостатністю [22, 23].

Відповідно до показників відтворної функції у піддослідних корів-дочок були показники як безпліддя, так і втрат продукції від нього. Якщо у корів III (контрольної) групи період безпліддя не перевищував у середньому 20,3 доби, то у тварин IV групи він становив 151,3 доби. При цьому на кожну тварину було недоотримано 0,5 голови приплоду та 2649,8 кг молока.

У другу лактацію показники норми реакції між організмом та середовищем піддослідних корів-дочок були задовільними. При цьому, у корів-дочок I і II груп індекс адаптації був позитивним (відповідно 30, і 0,9), а у корів III (контрольної) і IV груп – від'ємний (відповідно -0,5 і 6,5).

Висновки

Індекс осіменіння піддослідних груп тварин був невіривняним. Корови I групи відзначились його найменшим значенням – 1,0, тоді як у тварин III (контрольної) групи він виявився вищим вдвічі, а у корів IV групи цей показник був більшим уже в 5 разів.

Сервіс-період напряму залежить від значення індексу осіменіння. У корів I групи він не досягав навіть 60 днів, тоді як у їхніх одноліток IV групи сервіс-період був тривалішим у понад 4 рази і становив 222 доби.

Рівень безпліддя корів-дочок у другу лактацію визначається ефективністю стану відтворної функції. У корів I групи безпліддя і втрати продукції відсутні. У тварин II і III (контрольної) груп рівень безпліддя незначний – 13,3 і 20,3 днів відповідно, а тому втрати телят і молока в середньому становлять 0,045 гол. і 308,4 кг. Корови IV групи відзначились найвищим значенням безпліддя – 151 доба та втратами продукції – 0,53 гол. телят і 2597 кг молока.

Індекс адаптації I, II і III (контрольної) груп тварин був з позитивним значенням і в середньому дорівнював 1,21. Корови IV групи мали від'ємне значення індексу адаптації (-6,3), що перевищувало значення цього показника корів III (контрольної) групи в понад 26 разів.

Перспективною подальших досліджень вбачаємо у необхідності дослідити індекс адаптації залежно від тривалості міжотельного і сервіс-періодів цих же тварин.

References

1. Shrapa, V. S., & Havrylenko, M. S. (2011). Molochna produktyvnist i vidtvorna zdatnist koriv novostvorenykh porid. *Scientific Bulletin of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Series Technology of production and processing of livestock products*, 160 (1), 64–68 [In Ukrainian].
2. Hodovanets, L. V., & Huzieiev, Yu. V. (2013). Vidtvoriuvalna zdatnist koriv holshtynskoi porody v umovakh stepu Ukrainy. *Collection of Scientific Works of VNAU*, 1 (71), 56–61 [In Ukrainian].
3. Pishchan, S. H., Honchar, A. O., & Lytyshchenko, L. O. (2019). Produktyvni ta vidtvorni pokaznyky holshtynskykh pervistok. *Proceedings of the IV International Scientific and Practical Conference Theory and Practice of Sheep Development in Ukraine in the context of European integration, Dnipro* [In Ukrainian].
4. Shkurko, T. P. (2009). *Produktyvne vykorystannia koriv molochnykh porid : monohrafiia*. Dnipropetrovsk: IMA. [In Ukrainian].
5. Honchar, A. O. (2014). Produktyvni ta vidtvorni yakosti holshtynskykh vysokoproduktyvnykh koriv druhoi laktatsii. *Materialy Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii, prysviachenoї 80-richchii kafedry TV moloka i miasa i 90-richchii z dnia narodzhennia vchenoho-tekhnohloha, doktora s.-h. nauk, profesora Ye. I. Admina* [In Ukrainian].
6. Pishchan, I. S., Lytyshchenko, L. O., Honchar A. O., & Pishchan, S. H. (2019). Tryvalyi laktatsiinyi period ta riven molochnoi produktyvnosti koriv na promyslovomu kompleksi. *Cereals*, 3 (1), 139–148 [In Ukrainian].
7. Milostivij, R. V. Vysokos N. P., Kalinichenko, A. A., Vasilenko, T. A., & Milostivaja, D. F. (2017). Produktivnoe dolgoletie korov golshtynskoj porody evropejskoj selekcii v uslovijah promyshlennoj tehnologii. *Ukrainian Journal of Ecology*, 7 (3), 169–179. doi: 10.15421/2017_66 [In Ukrainian].
8. Fricke, P. M. (2017). Reproductive programs to increase the fertility of dairy cows. *Management of a Large Dairy Herd?* 503–520. doi: 10.3168.
9. Maltz, E. (2020). Individual dairy cow management: achievements, obstacles and prospects. *Journal of Dairy Research*, 87 (2), 145–157. doi: 10.1017/s0022029920000382.
10. Mahmoud, S. El-Tarabany, M. S., Khairy, M., & El-Bayoumi. (2015) Reproductive performance of backcross Holstein × Brown Swiss and their Holstein contemporaries under subtropical environmental

conditions. *Research Article Theriogenology*, 3, 444–448.

11. Gorlov, I. F., Fedunin, A. A., Randelin, D. A., & Sulimova, G. E. (2014). Polymorphisms of bGH, RORC, and DGAT1 genes in Russian beef cattle breeds. *Russian Journal of Genetics*, 50 (12), 1302–1307. doi: 10.1134/S1022795414120035.

12. Fenchenko, N. Khairillina, N., Shamsutdinov, D., Galimov, R., Murdashov, R., Shaikhutdinova, A., & Ahmetgariev, N. (2012) Periodization of individual development of cattle on stages of embryogenesis. *Scientific Enquiry in the Contemporary World : Theoretical Basics and Innovative Approach*, 1, 117.

13. Beth, M. L. Lett, M, Brian, & Kirkpatrick, W. (2018). Heritability of twinning rate in Holstein cattle. *Journal of Dairy Science*, 5 (101), 4307–4311.

14. Cottle, D. J., Wallace, M., Lonergan, P., & Fahey, A. G. (2018). Bioeconomics of sexed semen utilization in a high-producing Holstein-Friesian dairy herd. *Journal of Dairy Science*, 5 (101), 4498–4512.

15. Weigele, H. C., Gyax, L., Steiner, A., Wechsler, B., Burla, J.-B. (2018). Moderate lameness leads to marked behavioral changes in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 3 (101), 2370–2382.

16. Yin, T., & Sven, K. (2018). Genetic parameters for body weight from birth to calving and associations between weights with test-day, health, and female fertility traits. *Journal of Dairy Science*, 3 (101), 2158–2170.

17. Siratskyi ,Y. Z., & Fedorovych, Ye. I. (2001). Adaptatsiini osoblyvosti tvaryn ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody. *Bulletin of Agricultural Science*, 9, 24–28 [In Ukrainian].

18. Merkur'eva, E. K. (1970). *Biometrija v selekcii i genetike sel'skohozjajstvennyh zhyvotnyh*. Moskva: Kolos [In Russian].

19. Plohinskij, N. P. (1969). *Rukovodstvo po biometrii dlja zootehnikov*. Moskva: Kolos [In Russian].

20. Sudarev, N. P., Abylkasymov, D., & Ionova, L. V. (2012). Vosproizvoditel'naja sposobnost' korov molochnyh porod i ih jekonomicheskaja ocenka. *Zootechnics*, 7, 27–28. [In Russian].

21. Alawneh, J. I., Alawneh, M. A. Stevenson, N. B. Williamson, N., Lopez, V., & Otley, T. (2012). The effect of liveweight change on reproductive performance in a seasonally calving, pasture fed dairy herd. *Livestock Science*, 145, 131–139.

22. Santolaria, P., López-Gatius, F., Sánchez-Nadal, J. A. and Yániz, J. (2012). Relationships between body weight and milk yield during the early postpartum period and bull and technician and the reproductive performance of high producing dairy cows. *Relationships Journal of Reproduction and Development*, 58, 366–370.

23. Roche, J. R. (2006). The effect of nutritional management of the dairy cow on reproductive efficiency. *Animal Reproduction Science*, 96, 282–296.

Стаття надійшла до редакції 03.08.2020 р.

Бібліографічний опис для цитування:

Капшук Н. О. Відтворна здатність дочок другої лактації від голштинських корів-матерів різного віку. *Вісник ПДАА*. 2020. № 3. С. 183–188.

© Капшук Наталя Олексіївна, 2020