

DOI: <https://doi.org/10.55505/sa.2025.2.09>
UDC: 636.2.082.231



IMPACTUL RITMULUI PARTURIIȚIEI ASUPRA REPRODUȚIEI ȘI PRODUCȚIEI DE LAPTE LA VĂCILE DIN RASA HOLSTEIN

Vera GRANACI^{*}, ORCID: 0000-0002-8441-8652,

Oleg MAȘNER¹, ORCID: 0000-0002-6498-9095,

Mariana CARAMAN¹, ORCID: 0000-0002-6863-7628,

Alecsandra CONSTANDOGLO¹, ORCID: 0000-0002-1793-1368,

Anastasia LUNGU-BUCȘAN¹, ORCID: 0009-0001-1681-8144,

Elena CEBAN², ORCID: 0009-0007-8386-8436

¹Institutul Național de Cercetări Aplicative în Agricultură și Medicină Veterinară, Republica Moldova

²Universitatea Tehnică a Moldovei, Republica Moldova

*Correspondență: Vera GRANACI – e-mail: clepsidra2024@gmail.com

Abstract. The impact of the calving process (easy, moderate, difficult, very difficult) on the main reproductive indicators (the duration from calving to first insemination, the service period, the number of inseminations per pregnancy, and the calving interval) and cumulative milk production (milk yield per normal lactation of 305 days and total milk fat) in Holstein cows exploited in the pedoclimatic conditions of the Republic of Moldova was studied. The effect of calving ease on reproductive performance and milk production was analyzed using linear regression with calving ease category adjusted as a fixed effect. The frequency of difficult calvings with assistance from the farmer was 3.4% lower, and that of very difficult calvings with veterinary assistance was 0.26% lower in heifers, compared to the situation when male calves were born. In cows with very difficult calving assisted by a veterinarian, the period from calving to first insemination was 24.9 days longer, and the service period was 43.4 days longer, compared to cows with easy calving. Consequently, they required 0.76 more inseminations to achieve pregnancy and had a calving interval 40.5 days longer, compared to unassisted females. Milk losses during normal lactation (305 days) after a veterinary-assisted calving were significant in the first three months of lactation at 1.28 kg/day/head, generating a loss of 1.22 kg/day/head, compared to modern farmer-assisted calving.

Keywords: *Holstein breed; Primiparous cows; Calving ease category; Reproductive indices; Milk yield.*

Rezumat. Efectul categoriilor de fătare asupra performanței reproductive și producției de lapte a fost analizat folosind regresia liniară, cu categoria ușurinței la fătare considerată ca efect fix. A fost studiat impactul modului de desfășurare a parturiiții (ușoară, moderată, dificilă, foarte dificilă) asupra principalilor indicatori de reproducție (durata perioadei de la fătare până la prima însămânțare și a perioadei de serviciu, numărul de însămânțări pentru obținerea unei gestații, durata intervalului între fătări) și asupra producției de lapte (cantitatea de lapte pe lactația normală (305 zile) și grăsimea globală) la vacile din rasa Holstein exploatate în condițiile pedoclimatice ale Republicii Moldova. Efectul categoriilor de fătare asupra performanței reproductive și producției de lapte a fost analizat folosind regresia liniară cu categoria ușurinței la fătare ajustată

ca efect fix. Frecvența fătărilor dificile cu implicarea fermierului (categoria III) a fost cu 3,4% mai mică, iar a fătărilor foarte dificile cu asistență veterinară (categoria IV) cu 0,26% mai mică în cazul vițelelor, comparativ cu situația în care s-au născut tăurași. La vacile cu fătare foarte dificilă, asistată veterinar, durata perioadei de la fătare până la prima însămânțare postpartum a fost cu 24,9 zile mai mare, iar perioada de serviciu cu 43,4 zile mai lungă, comparativ cu vacile cu fătare neasistată. În consecință, acestea au necesitat cu 0,76 însămânțări în plus pentru instalarea unei gestații și au prezentat un interval între fătări cu 40,5 zile mai lung, comparativ cu femelele neasistate. Pierderile de lapte pe lactația normală (305 zile), după o fătare asistată veterinar, au fost semnificative în primele trei luni de lactație (1,28 kg/zi/cap), generând un prejudiciu total de 1,22 kg/zi/cap, comparativ cu fătarea moderată, asistată de fermier.

Cuvinte-cheie: *Rasa Holstein; Vaci primipare; Mod de desfășurare a parturiției; Indici de reproducție; Producție de lapte.*

INTRODUCERE

Fătarea reprezintă un eveniment-cheie în viața vacii, implicând costuri ridicate de asistență veterinară și de forță de muncă în ramura taurinelor specializate pentru producția de lapte, în special atunci când apar dificultăți în desfășurarea parturiției. Spre deosebire de fătarea ușoară, o fătare dificilă generează dereglări morfofiziologice semnificative resimțite de mamă, care compromit bunăstarea animalului. Din acest motiv, Berry et al. (2007) consideră ritmul parturiției o trăsătură non-productivă cu importanță economică, în special pentru primipare, la care incidența dificultăților la fătare este mai mare.

Parturiția la taurine este un proces complex, declanșat de făt și reglat printr-o serie de acțiuni hormonale și modificări fiziologice (Senger, 2015). În consecință, apariția complicațiilor în timpul fătării are repercusiuni asupra funcțiilor normale ale organismului. Tenhagen et al. (2007) au raportat efectele fătării dificile asupra performanțelor zoo-economice, indicii de reproducție fiind cei mai afectați. Literatura de specialitate oferă însă date contradictorii cu privire la influența categoriilor de ușurință la fătare asupra indicilor de reproducție. Totuși, pentru mai mulți indicatori de reproducție (durata intervalului dintre fătări, numărul de însămânțări necesare pentru concepție și numărul de zile până la prima montă sau însămânțare artificială) s-a constatat o diminuare a performanțelor după o fătare dificilă (El-Tarabany, 2015; Конопельцев и др., 2017).

Pe lângă efectele asupra indicilor de reproducție, s-au observat și pierderi de producție de lapte asociate cu ritmul de desfășurare a fătării. Pierderile raportate la 305 zile variază de la 300 kg (Djemali et al., 1987) la 500–700 kg (Dematawewa & Berger, 1997), acestea manifestându-se preponderent în prima jumătate a lactației.

Având în vedere opiniile contradictorii din literatura de specialitate, scopul studiului nostru a fost investigarea impactului ritmului de desfășurare a parturiției asupra indicilor de reproducție și producției de lapte la vacile din rasa Holstein exploatate în condițiile pedoclimatice ale Republicii Moldova.

Obiectivele operaționale sunt: estimarea distribuirii frecvenței categoriilor de fătare în funcție de sexul vițelului și evaluarea impactului ritmului de desfășurare a parturiției asupra performanței de reproducție la primiparele din rasa Holstein; evaluarea efectului ritmului de desfășurare a parturiției asupra producției de lapte pe parcursul lactației normale (305 zile).

MATERIALE ȘI METODE

Studiul s-a bazat pe înregistrările privind ușurința parturii la prima fătare, colectate din Registrul de bonitare a vacilor, Registrul de evidență a reproducerii la efectivul matcă (forma T10) și Fișele individuale ale vacii și junincii (forma T2). Categoria de desfășurare a fătării a fost înregistrată în mod curent de către specialiștii serviciului veterinar și de reproducție din cadrul exploatației de taurine pentru lapte, ca parte a programului de testare a taurilor după calitatea descendenților, în perioada 2018–2024.

Baza de date privind modul de desfășurare a fătării a inclus 460 de vaci primipare din rasa Holstein, exploatate în SRL „Holstein”, s. Roșcani, raionul Anenii Noi. Vacile au fost distribuite în patru categorii în funcție de ritmul de desfășurare a fătării:

- I – ușoară (neasistată);
- II – moderată, asistată de fermier;
- III – dificilă, cu implicarea fermierului;
- IV – foarte dificilă, cu asistență veterinară (laborioasă).

Impactul ritmului de desfășurare a parturii asupra performanței reproductive a fost evaluat prin analiza următorilor indicatori: distribuția frecvenței ritmului fătărilor în funcție de sexul vițelului, intervalul dintre fătări (CI), numărul de însămânțări necesare pentru instalarea gestației (NRINS), perioada de serviciu (SP) și perioada de la parturiție până la prima însămânțare postpartum (ZPÎ). Intervalul dintre fătări a fost cuprins între 300 și 500 de zile, iar perioada de la parturiție până la prima însămânțare postpartum a variat între ≤ 50 și ≥ 200 zile. Vârsta primiparelor a fost cuprinsă între 23 și 42 de luni, cu o vârstă medie de 24,8 luni.

Studiul impactului modului de desfășurare a parturii asupra producției de lapte a fost realizat pe baza înregistrărilor individuale lunare din registrele de evidență a producției de lapte, incluzând un total de 3.900 de înregistrări pentru cele 460 de primipare.

Numărul mediu de înregistrări ale producției individuale de lapte pe lactație a fost de 8–10 pentru fiecare vacă inclusă în studiu. Influența ritmului fătării asupra producției de lapte în lactația curentă a fost evaluată prin analiza a doi indicatori: cantitatea de lapte (kg) și conținutul de grăsime totală (kg). Înregistrările producției de lapte care prezentau abateri mai mari de 3 deviații standard față de producția medie individuală au fost excluse din analiză.

Impactul ușurinței la fătare asupra performanței reproductive și a producției de lapte a fost analizat prin regresie liniară, cu categoria ușurință la fătare inclusă ca efect fix. Prelucrarea statistică a datelor s-a realizat computerizat, folosind programe recomandate de Grosu & Oltenacu (2005), pentru obținerea estimatorilor de poziție: media aritmetică – \bar{X} ; deviația sau abaterea standard (abaterea medie pătratică) – S ; deviația standard a mediei – S_x .

Prelucrarea statistică a datelor s-a efectuat computerizat în baza programelor MS Excel-2010. Gradul de autenticitate a diferenței dintre valorile medii a fost determinat de testul t -Student.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În tabelul 1 prezentăm repartizarea ritmului parturii în dependență de sexul vițelului nou-născut. Analiza datelor obținute atestă că fătările ușoare au constituit 71,05% în cazul tăurașilor și 75,95% atunci când s-au născut vițele. O frecvență mai redusă a fătărilor dificile, cu implicarea fermierului, precum și a celor foarte dificile, care au necesitat asistență veterinară, a fost constatată la nașterea vițelului, comparativ cu

tăurașii. Astfel, în cazul vițelului, rata fătărilor dificile cu implicarea fermierului s-a diminuat cu 3,24%, iar fătările laborioase ce au necesitat intervenția medicului veterinar au fost cu 0,26% mai puține față de situația în care s-au născut tăurași. Concomitent, s-a înregistrat o creștere a frecvenței fătărilor ușoare cu 4,9% și a fătărilor asistate de fermier cu 1,4%.

Tabelul 1. Distribuția frecvenței ritmului de desfășurare a parturiției la vacile primipare privind sexul vițelului, (%)

Ritmul de desfășurare a parturiției	Sexul vițelului nou-născut	
	tăurași	vițele
I - ușoară (neasistată)	71,05	75,95
II - moderată asistată de fermier	23,85	22,45
II - dificilă cu implicarea fermierului	4,39	1,15
IV - foarte dificilă (laborioasă) cu asistență veterinară	0,71	0,45

Prin urmare, sexul vițelului nou-născut influențează ritmul parturiției, vițelele fiind, în general, mai ușor de fătate. Rata mai ridicată a fătărilor cu implicarea fermierului și a celor laborioase, asistate veterinar, în cazul tăurașilor, pe lângă alți factori, poate fi explicată și prin faptul că sexul masculin determină o durată a gestației mai mare, cu până la două săptămâni, interval în care tăurașii acumulează o masă corporală suplimentară, ceea ce îngreunează desfășurarea parturiției.

Rezultatele obținute de noi privind relația dintre ritmul parturiției și sexul vițelului nou-născut sunt în concordanță cu datele din literatura de specialitate (Lombard et al., 2007; Santos & Ribeiro, 2014), care au raportat valori cuprinse între aproximativ 70% și 80%.

Valorile principalilor indicatori ai funcționalității aparatului reproductiv la primipare, în ciclul reproductiv din lactația actuală, în funcție de ritmul de desfășurare a parturiției, sunt prezentate în figura 1.

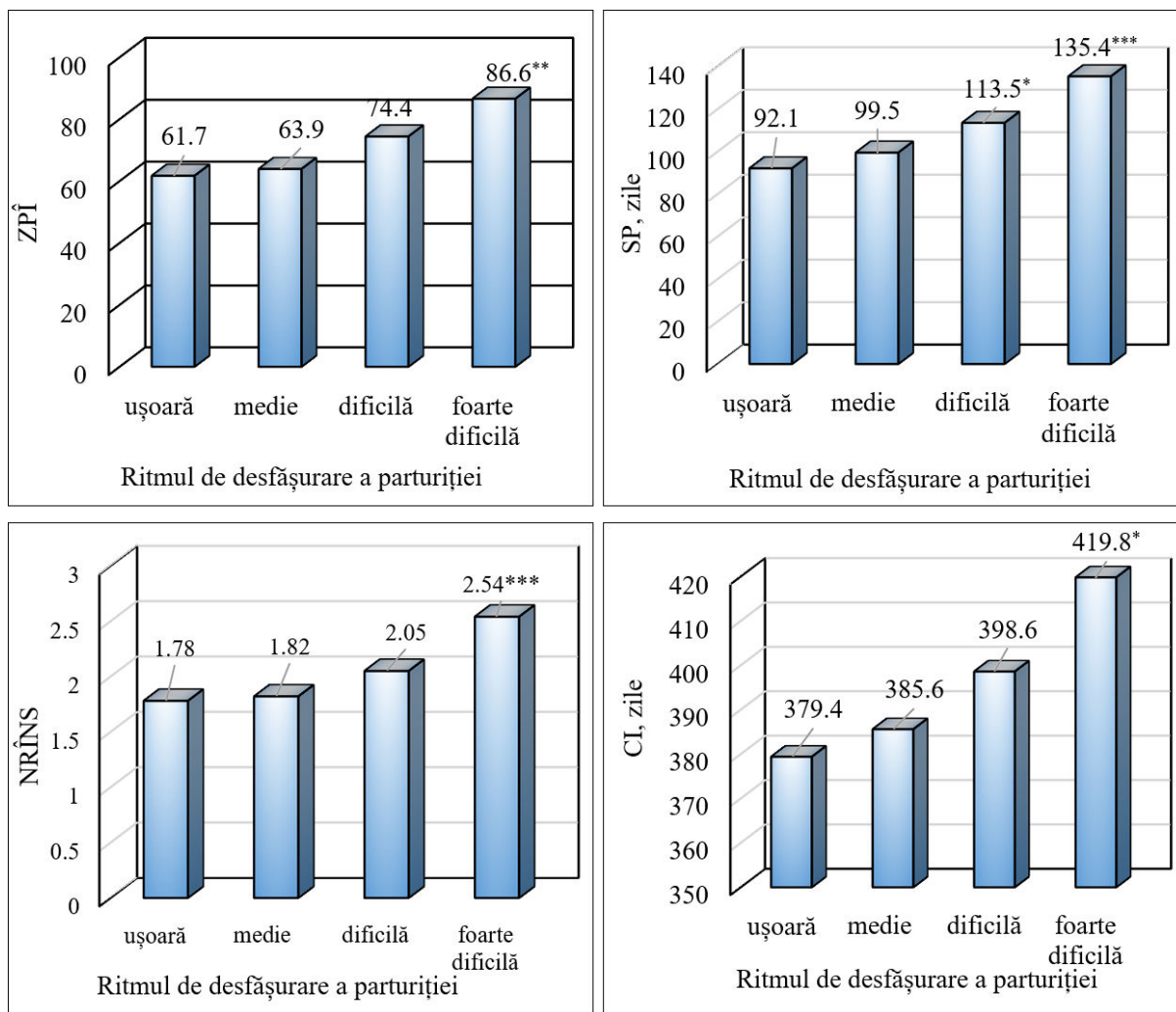
Analiza rezultatelor obținute evidențiază o tendință de diminuare a indicatorilor de reproducție, pe măsura înrăutățirii ușurinței la fătare (categoriile II și III), comparativ cu lotul de vaci cu fătare ușoară (categoria I), cu excepția perioadei de serviciu. Aceasta din urmă a înregistrat o creștere statistic semnificativă de 21,4 zile ($td = 2,2$; $P < 0,05$) la vacile cu fătări dificile, comparativ cu cele cu fătare ușoară.

La vacile la care fătarea a necesitat asistență veterinară (categoria a IV-a), perioada de la parturiție până la prima însămânțare postpartum, cunoscută și ca anestrul postpartum, s-a majorat cu 24,9 zile ($td = 2,7$; $P < 0,01$). Una dintre cauzele posibile ale acestei creșteri, în opinia noastră, constă în faptul că o fătare laborioasă poate acționa ca un factor de stres acut, afectând funcția hipotalamică într-un mod care determină dereglări ale funcției ovariene, prin inhibarea creșterii bruște a hormonului luteinizant (LH), necesar declanșării ovulației.

Ca o consecință a prelungirii anestrului postpartum, s-a constatat majorarea perioadei de serviciu cu 43,4 zile ($td = 3,6$; $P < 0,001$), creșterea numărului de însămânțări per gestație cu 0,76 ($td = 4,5$; $P < 0,001$) și extinderea intervalului dintre fătări cu 40,4 zile ($td = 2,1$; $P < 0,05$), comparativ cu valorile înregistrate la vacile la care parturiția s-a desfășurat normal (categoria I).

În cadrul acestui studiu a fost identificată o influență negativă semnificativă a ritmului de desfășurare a parturiției asupra funcționalității aparatului reproductiv la

vaci, în ciclul reproductiv al lactației curente. Totuși, pe baza rezultatelor obținute, nu se poate concluziona dacă fătările dificile sau laborioase exercită un efect pe termen lung asupra performanței de reproducție la vaci.



*P<0,05. **P<0,01. ***P<0,001.

Figura 1. Impactul ritmului parturii asupra perioadei până la prima însămânțare (ZPÎ), perioadei de serviciu (SP), numărului de însămânțări per gestație (NRÎNS) și intervalului dintre fătări (CI), în ciclul reproductiv al lactației actuale

Rezultatele privind impactul fătărilor foarte dificile, asistate veterinar, asupra reproducției sunt în concordanță cu datele raportate în literatura de specialitate (Erb, 1987; Simerl et al., 1992), care semnalează un număr mai mare de însămânțări necesare pentru obținerea gestației, un interval dintre fătări mai lung, un număr sporit de zile în perioada fătare–prima însămânțare postpartum, precum și o scădere a probabilității de non-return la 50 de zile postpartum în cazul fătărilor asistate veterinar, comparativ cu fătările ușoare.

Consecințele ritmului de desfășurare a fătării asupra producției de lapte la vacile din rasa Holstein sunt prezentate în tabelul 2.

Rezultatele obținute indică faptul că cele mai bune valori ale producției zilnice de lapte, în primele 100 de zile de lactație, au fost înregistrate la vacile din categoria a II-a, cu fătări asistate de fermier. Nivelurile zilnice superioare ale producției de lapte, corespunzătoare fătărilor moderate asistate de fermier, s-au menținut până la sfârșitul lactației.

Tabelul 2. Influența ritmului parturii asupra producției de lapte

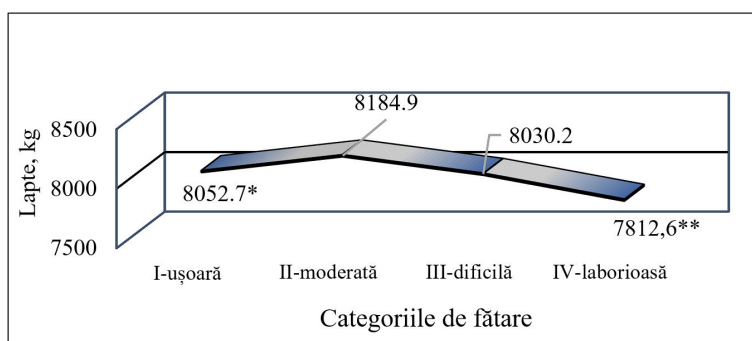
Specificare	Perioada lactației, zile	Categoria pentru ușurința fătării			
		I - ușoară (neasistată)	II - moderată asistată de fermier	III - dificilă cu implicarea fermierului	IV - foarte dificilă cu asistență veterinară
Mulsul zilnic, kg	100	28.06 ±0.29	28.81 ±0.43*	28.12 ±0.42	27.53 ±0.35
	200	27.32 ±0.19	27.61 ±0.54	27.28 ±1.03	27.35 ±0.48
	300	20.24 ±0.32	20.94 ±0.43	20.66 ±0.35	20.09 ±0.51

*P<0,05.

După fătările asistate veterinar (categoria a IV-a), productivitatea zilnică de lapte în această perioadă a fost cea mai scăzută. Diferența dintre producția zilnică de lapte a acestor vaci și cea a vacilor cu fătări asistate de fermier a fost statistic semnificativă, fiind mai mică cu 1,28 kg lapte/zi/cap (td = 2,3; P ≤ 0,05). În cazul eşantioanelor corespunzătoare categoriilor I și III de fătare, diferențele nu au fost statistic semnificative.

Ulterior, femelele cu fătări asistate veterinar au manifestat o creștere a producției zilnice de lapte, comparativ cu femelele din celelalte categorii de fătare. La 200 de zile de lactație, producția de lapte a atins niveluri comparabile cu cele înregistrate la vacile din categoriile I și III.

Diferența dintre producția de lapte cumulată pe durata unei lactații normale (305 zile), ilustrată în figura 2, a fost estimată la 132,2 kg, respectiv 0,43 kg/zi/vacă (td = 2; P > 0,05), în favoarea vacilor cu fătări moderate asistate de fermier (categoria a II-a), comparativ cu rezultatele obținute la vacile cu fătări ușoare (neasistate).



*P<0,05. **P<0,01

Figura 2. Impactul ritmului parturii asupra producției cumulate de lapte pe lactația normală

Generalizând rezultatele obținute privind contribuția categoriilor de desfășurare a parturii asupra producției de lapte la vacile din rasa Holstein, se constată că pierderile de lapte după fătările asistate veterinar, comparativ cu fătările asistate de fermier, au fost semnificative în primele trei luni de lactație (până la aproximativ 90 de zile). Ulterior, diferențele de producție de lapte s-au redus treptat, devenind aproape inexistente în jurul valorii de 200 de zile de lactație.

În mod logic, o reducere a producției de lapte ar trebui să fie însoțită și de o diminuare a producției de grăsime globală pe lactație. Totuși, în studiul nostru nu a fost evidențiată o scădere a grăsimii globale în funcție de ritmul de desfășurare a fătării (Tabelul 3), cu excepția producției de grăsime în intervalul 101–200 de zile de lactație. În această perioadă au fost înregistrate diferențe statistic semnificative, mai mari ale producției de grăsime la vacile cu fătări ușoare, cu 0,14 kg (td = 2,4; P < 0,05), la vacile cu

fătări asistate de fermier, cu 0,16 kg ($td = 3,0$; $P < 0,05$), și la vacile cu fătări cu implicarea fermierului, cu 0,15 kg ($td = 2,3$; $P < 0,05$), comparativ cu vacile cu fătări laborioase asistate veterinar.

Tabelul 3. Producția de grăsime globală pe lactație în funcție de ritmul parturii

Specificare	Perioada lactației, zile	Categorii pentru ușurința fătării			
		I - ușoară (neasistată)	II - moderată asistată de fermier	III - dificilă cu implicarea fermierului	IV - foarte dificilă cu asistență veterinară
Grăsimea globală, kg	100	0.98 ±0.04	0.99 ±0.04	1.01 ±0.05	0.96 ±0.04
	200	1.05 ±0.03*	1.07 ±0.02**	1.06 ±0.04*	0.91 ±0.05
	300	1.04 ± 0.03	1.09 ±0.04	1.05 ±0.03	1.03 ±0.08
	Cumulată	315.67 ±12	320.85 ±9	314.78 ±17	305.85 ±14

* $P < 0,05$. ** $P < 0,001$

Referitor la producția cumulată de grăsime pe durata unei lactații normale (305 zile), cele mai mari pierderi, de 9,82 kg (-3,21% per cap), s-au înregistrat la femelele cu fătare laborioasă asistată veterinar, diferența fiind statistic neautentică ($td = 0,9$; $P > 0,05$). Aceste rezultate sugerează ideea că, în ansamblu, conținutul de grăsime din lapte nu a fost semnificativ afectat de ritmul fătării.

Analiza producției cumulate de lapte în funcție de perioada lactației arată că efectul ușurinței la fătare este semnificativ doar în prima etapă a lactației, concluzii similare fiind raportate și de alți autori (Dobson et al., 2001; Tenhagen et al., 2007).

În cadrul studiului nostru nu s-au detectat influențe ale categoriilor de fătare asupra incidenței mastopatiilor sau a altor inflamații la nivelul ugerului.

Studiul a evidențiat repercusiuni semnificative și moderate ale ritmului de desfășurare a fătării asupra performanței de reproducție în ciclul reproductiv și asupra producției de lapte la vacile din lactația curentă. Constatările privind impactul ușurinței la fătare sunt în concordanță cu estimările din literatura de specialitate, însă comparațiile între studii sunt dificile, deoarece procedurile de clasificare a categoriilor ritmului de declanșare a parturii diferă semnificativ.

Efectele identificate în studiul nostru sugerează un beneficiu moderat asupra producției de lapte atunci când asistența fermierului a fost oferită la o fătare cu dificultate moderată (categoria II). Din punct de vedere biologic, pare paradoxal ca o ușurință redusă la fătare să fie asociată cu o creștere a producției de lapte. În acest context, beneficiul estimat poate fi explicat printr-o combinație de factori. În primul rând, prezența fermierului la fătare poate reflecta un tratament preferențial, sub forma unei îngrijiri suplimentare oferite animalelor, prin alimentație sau întreținere, favorabilă pentru producția lor de lapte.

CONCLUZII

Sexul vițelului nou-născut influențează ritmul parturii: fătările ușoare au reprezentat 75,95% în cazul vițelilor și 71,05% în cazul tăurașilor.

Dificultățile în timpul fătării au avut efecte negative semnificative asupra performanței de reproducție. Indicatorii de reproducție au scăzut consecutiv după fătările dificile (categoria III) cu implicarea fermierului, agravându-se în cazul fătărilor laborioase asistate veterinar (categoria IV). La acestea din urmă s-a constatat o majorare statistic

semnificativă a numărului de zile până la prima însămânțare postpartum (+24,9 zile), a perioadei de serviciu (+43,4 zile), a numărului de însămânțări necesare pentru instalarea gestației (+0,76) și a intervalului între fătări (+40,4 zile).

Prezența fermierului în cazul fătărilor cu dificultate moderată are un efect benefic asupra producției de lapte. O pierdere semnificativă a producției de lapte la vacile cu fătare foarte dificilă, asistată veterinar, comparativ cu fătările moderate asistate de fermier, a fost înregistrată atât în primele trei luni de lactație (-1,28 kg lapte/zi), cât și pe întreaga lactație normală (305 zile), estimându-se pierderi de 1,22 kg lapte/zi/cap.

Pentru a confirma cu certitudine impactul fiziologic al ritmului de desfășurare a fătării asupra reproducției și producției de lapte, precum și durata acestui efect, sunt necesare studii suplimentare, cu accent pe managementul pregătirii femelelor pentru fiecare ciclu reproductiv, incluzând: repausul mamar optim, întreținerea, îngrijirea și alimentația adecvată a femelelor gestante, organizarea și supravegherea parturii etc.

Recunoașteri

Cercetările au fost efectuate în cadrul Programului Instituțional 220101 „Suport științific la valorificarea resurselor sectorului zooveterinar, selecția și adaptarea de noi rase și hibrizi, tehnologii și metode curative inofensive, în condiții de reziliență climatică” pe anii 2024–2027.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. BERRY, D. P.; J. M. LEE; K. A. MACDONALD & J. R. ROCHE (2007). Body condition score and body weights on dystocia and stillbirths and consequent effects on postcalving performance. *Journal of Dairy Science*, vol. 90 (9), pp. 4201-4211. Disponibil: [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(07\)71879-9/fulltext](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(07)71879-9/fulltext)
2. DEMATAWEWA, C. M. & P. J. BERGER (1997). Effect of dystocia on yield, fertility, and cow losses and an economic evaluation of dystocia scores for Holsteins. *Journal of Dairy Science*, vol. 80, pp. 754-761. DOI 10.3168/jds.s0022-0302(97)75995-2.
3. DJEMALI, M.; A. E. FREEMAN & P. J. BERGER (1987). Reporting of dystocia scores and effects of dystocia on production, days open, and days dry from dairy herd improvement data. *Journal of Dairy Science*, vol. 70, pp. 2127-2131. DOI 10.3168/jds.S0022-0302(87)80263-1.
4. DOBSON, H.; J. E. TEBBLE; R. F. SMITH & W. R. WARD (2001). Is stress really all that important? *Theriogenology*, vol. 55, pp. 65-73. DOI 10.1016/s0093-691x(00)00446-5.
5. EL-TARABANY, M. S. (2015). Effects of non-lactating period length on the subsequent calving ease and reproductive performance of Holstein, Brown Swiss and the crosses. *Animal Reproduction Science*, vol. 158, pp. 60-67. DOI 10.1016/j.anireprosci.2015.04.008.
6. ERB, H. N. (1987). Interrelationships among production and clinical disease in dairy cattle: A review. *The Canadian Veterinary Journal*, vol. 28, pp. 326-329.
7. GROSU, H. & P. A. OLTENACU (2005). *Programe de ameliorare genetică în zootehnie*. București: Ceres, 1046 p. ISBN 973-40-0613-4.
8. LOMBARD, J. E.; F. B. GARRY; S. M. TOMLINSON & L. P. GARBER (2007). Impacts of dystocia on health and survival of dairy calves. *Journal of Dairy Science*, vol. 90, pp. 1751-1760. Disponibil: <https://doi.org/10.3168/jds.2006-295>
9. SANTOS, J. E. P. & E. S. RIBEIRO (2014). Impact of animal health on reproduction of dairy cows. *Animal Reproduction*, vol. 11 (3), pp. 254-269. ISSN 1806-9614. Disponibil: <https://www.animal-reproduction.org/article/5b5a6040f7783717068b465c/pdf/animreprod-11-3-254.pdf>
10. SENGER, P. L. (2015). *Pathways to Pregnancy and Parturition*. 3rd ed. Current Conceptions Inc., 381 p. ISBN-13 978-0965764834.
11. SIMERL, N. A.; C. J. WILCOX; I. L. & W. W. THATCHER (1992). Postpartum performance of dairy heifers freshening at young ages. *Journal of Dairy Science*, vol. 75 (2), pp. 590-595. DOI 10.3168/jds.S0022-0302(92)77796-0.

12. TENHAGEN, B. A.; A. HELMBOLD & W. HEUWIESER (2007). Effect of various degrees of dystocia in airy cattle on calf viability, milk production, fertility and culling. *Journal of Veterinary Medicine. A, Physiology, Pathology, Clinical Medicine*, vol. 54 (2), pp. 98-102. DOI 10.1111/j.1439-0442.2007.00850.x.
13. КОНОПЕЛЬЦЕВ, И. Г.; С. В. НИКОЛАЕВ и Л. В. БЛЕДНЫХ. (2017). Воспроизводительная функция коров молочных пород в зависимости от различных факторов. *Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»*, т. 53, вып. 1, с. 70-75. Disponibil: <http://repo.vsavm.by/handle/123456789/1351>

Conflict of interests

The authors declare that they have no conflict of interests.

Authors' contributions

This work was carried out in collaboration among all authors. All authors read and approved the final manuscript.

Paper history

Received 20.09.2025; Accepted 02.12.2025

Copyright: © 2025 by the author(s). This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY 4.0).