

## JUODMARGIŲ KARVIŲ PRODUKTYVUMO ĮTAKA REPRODUKCIJOS RODIKLIAMS

Rasa Petraškienė, Birutė Girskienė

*Socialinių mokslų ir informatikos katedra, Lietuvos veterinarijos akademija, Tilžės g. 18, LT-47181 Kaunas; tel. (8~37) 36 37 22; el. paštas: rasa@litgenas.lt, bigi@lva.lt*

**Santrauka.** Atlikta pieno, riebalų, baltymų kiekio bei pieno riebumo ir baltymingumo įtakos servis periodo trukmei, laikotarpiui tarp veršiavimūsi bei sėklinimo indeksui analizė. Tyrimams naudoti duomenys apie Lietuvoje veisiamų juodmargių karvių produktyvumą, sėklinimą bei veršiavimąsi. Karvių, per laktaciją davusių 2 500–4 000 kg pieno, vidutinis sėklinimo indeksas yra  $1,56 \pm 0,01$  karto, vidutinis laikotarpis tarp veršiavimūsi –  $385,34 \pm 0,68$  dienos, vidutinė servis periodo trukmė –  $102,72 \pm 0,72$  dienos, o karvių, kurios per laktaciją duoda pieno 10 000 kg ir daugiau, sėklinimo indeksas –  $2,48 \pm 0,17$  karto, servis periodo trukmė –  $149,72 \pm 6,95$  dienos, laikotarpis tarp veršiavimūsi –  $429,67 \pm 6,18$  dienos. Mažo produktyvumo (2 500–4 500 kg pieno per laktaciją) karvių sėklinimo indeksas, laikotarpis tarp veršiavimūsi ir servis periodo trukmė yra atitinkamai 4,3; 2,04 ir 6,3 proc. ( $p < 0,001$ ) mažesni už populiacijos vidurkį. Tačiau karvių, duodančių per laktaciją 10 000 kg pieno ir daugiau, laikotarpis tarp veršiavimūsi 9,2 proc. ilgesnis už populiacijos vidurkį, servis periodo trukmė – 36,5 proc. ilgesnė, o sėklinimo indeksas – 52,1 proc. didesnis už populiacijos vidurkį ( $p < 0,001$ ). Didžiausią įtaką produktyvumas daro servis periodui ( $\eta_x^2\% = 3,4$ ;  $p < 0,001$ ), mažiausią – sėklinimo indeksui ( $\eta_x^2\% = 1,6$ ;  $p < 0,001$ ). Didėjant karvių produktyvumui, servis periodo ir laikotarpio tarp veršiavimūsi trukmė ilgėja, sėklinimo indeksas didėja. Todėl, parenkant pirmo sėklinimo po veršiavimosi laiką, būtina atsižvelgti į karvės produktyvumą.

**Raktažodžiai:** produktyvumas, servis periodas, laikotarpis tarp veršiavimūsi, sėklinimo indeksas.

## INFLUENCE OF PRODUCTIVITY OF BLACK-AND- WHITE CATTLE ON REPRODUCTIVE FEATURES

Rasa Petraškienė, Birutė Girskienė

*Department of Social Sciences and Informatics, Lithuanian Veterinary Academy, Tilžės str. 18, LT-47181 Kaunas, Lithuania; e-mail: rasa@litgenas.lt, bigi@lva.lt*

**Summary.** A trial was conducted to examine the influence of productivity (milk, fat and protein yields) on days open (DO), calving interval (CI) and number of services (NS) using Black-and White breed cattle records in Lithuania. The average of DO, CI and NS in cows with low milk yield (2 500–4 000 kg) were  $102.72 \pm 0,72$  days,  $385.34 \pm 0,68$  days and  $1.56 \pm 0,01$ , and in cows with high milk yield ( $>10\ 000$  kg) –  $149.72 \pm 6,95$  days,  $429.67 \pm 6,18$  days and  $2.48 \pm 0,17$ , respectively. DO, CI and NS features in cows with low milk yield were on 2.04%, 4.3 % and 6.3 % higher compared to the average Lithuanian cattle population ( $P < 0.05$ ). However, in cows with high milk DO, CI and NS were on 9.2 %, 36.5 % and 52.1 % higher compared to the average Lithuanian cattle population ( $P < 0.001$ ). When the productivity of cows increased, there was significant increment of DO, CI and NS.. It was concluded, that the time of insemination could be selected depending on the productivity of individual cows.

**Key words:** productivity, days open, calving interval, number of services.

**Įvadas.** Pieninės veislininkystės pradžioje pagrindinis selekcijos akcentas buvo primilžio didinimas. Antriniai požymiai, tokie kaip reprodukcijos ir sveikatingumo rodikliai, yra svarbūs mažinant produkcijos gamybos kainas ir didinant grynąjį pieno ūkių pelną. J. J. Windig su grupe mokslininkų (2006) pastebėjo, kad, vykdant selekciją tik pagal produktyvumo požymius, suprastėja reprodukcijos rodikliai. Daugelis mokslininkų selekciją pagal primilžį įvardija kaip padidėjusių išlaidų priežastį. Nors selekcija pagal produktyvumo požymius nebūtinai mažina laktuojančių karvių išlikimo iki pirmos laktacijos pabaigos procentą, didelis primilžis per pirmąsias laktacijas gali sukelti reprodukcijos bei sveikatos sutrikimus, ir gyvuliai brokuojami (Bertilsson et al., 1998).

Atliekant pieninių galvijų selekciją tik pagal produktyvumą, vaisingumo (Berry et al., 2003; Evans et al., 2002) ir sveikatingumo (J. Bertilsson et al., 1998; B. Ber-

glund et al., 1998) rodikliai prastėja. Mokslininkai J. E. Pryce ir R. F. Veerkamp (2001) teigia, kad galvijų pieno gamyboje karvių reprodukcinę funkciją pablogėjimas tapo pagrindine problema, nes produktyvi karvė sunkiau apvaisina. Kai kurių mokslininkų tyrimų rezultatai rodo, kad geros genetikos karvių, lyginant su vidutinės genetikos karvėmis, tarpsnis nuo veršiavimosi iki pirmo sėklinimo yra ilgesnis, veršingumo indeksas po pirmo, antro ir trečio sėklinimo ir veršingumo indeksas apskritai yra blogesnis (Buckley et al., 2000a; Buckley et al., 2000b; Snijders et al., 2001). Tačiau S. E. M. Snijders ir kiti tyrėjai (2001) teigia, kad prastesni karvės reprodukcijos rodikliai negali būti tiesioginė didelio produktyvumo pasekmė.

Skirtingo produktyvumo bandose gali būti skirtingi reprodukcijos rodikliai. S. H. Loeffler su grupe bendraminčių (1999) ir D. Vanek (2004) teigia, kad didėjant primilžiui reprodukcijos rodikliai prastėja. R. M. Roberts

(2001) nurodė, kad, tiriant gyvulių reprodukciją, pirmiausia žiūrima, koks ryšys yra tarp produktyvumo ir reprodukcinio požymių, koks – tarp gyvulio amžiaus ir reprodukcinės charakteristikos ir kokia pašarų įtaka reprodukcinės rodikliams. Mokslininkai J. Bertilsson ir kt. (1998) bei B. Berglund su bendraminčiais (1998) tyrė ryšį tarp produktyvumo ir reprodukcinės rodiklių bei karvių sveikatingumo. Jie nustatė, kad, padidėjus karvės produktyvumui, žymiai pailgėja karvės poilsio periodas.

**Darbo tikslas** – ištirti Lietuvoje veisiamų juodmargių karvių pieno, pieno riebalų ir baltymų kiekio, pieno riebumo bei baltymingumo įtaką servis periodui, laikotarpio tarp veršiamumų trukmei ir sėklinimo indeksui.

**Medžiagos ir metodai.** Tyrimams naudoti juodmargių veislių karvių normaliai baigtų laktacijų produktyvumo, sėklinimo bei veršiamumų duomenys. Duomenims taikytos loginės ribos: baigtų laktacijų trukmė – 240 dienų ir daugiau; minimalus pieno kiekis per laktaciją – 2 500 kg; pieno riebumas ir baltymingumas – ne mažiau kaip 1 proc.; servis periodo trukmė – 18–340 dienų; laikotarpis tarp veršiamumų – 288–650 dienų.

Produktyvumo ir reprodukcinės rodiklių (servis periodo, laikotarpio tarp veršiamumų trukmės, sėklinimo indekso) duomenis grupavome pagal pieno kiekį. Duomenų bazę paruošėm taikydami Access duomenų bazių valdymo sistemą. Įvairių veiksnių įtakai ( $\eta_x^2\%$ ) reprodukcinėms požymiams nustatyti, biometrinę duomenų analizę ir įvairavimo rodiklių skaičiavimus atlikome R statistiniu paketu.

Įvairavimo statistikai išreikšti skaičiavime produktyvumo ir reprodukcinės rodiklių vidutines reikšmes ( $\bar{x}$ ), aritmetinių vidurkių paklaidas ( $m_x$ ), vidutinius kvadratinus nuokrypius (SD) ir įvairavimo koeficientus (Cv).

Koreliacinės analizės metodu ištyrėme fenotipinius požymių tarpusavio ryšius. Ryšiui tarp požymių nustatyti taikėme Pearsono koreliacijos koeficientą.

Karvės amžiaus laktacijomis įtaką ( $\eta_x^2\%$ ) ir produktyvumo požymių regresiją reprodukcinėms savybėms tyrėme pagal modelį:

$$Y_i = \mu + L_i + P + Rkg + Rpr + Bkg + Bpr + e_i$$

kur:  $Y_i$  – įtaka tiriamam požymiui (servis periodo trukmei, laikotarpiui tarp veršiamumų, sėklinimo indeksui);  $\mu$  – požymio vidutinė reikšmė;  $L_i$  – fiksuotas i-tosios laktacijos efektas,  $i = 1, 2, \dots, 7$ ;  $P$  – pieno kiekio regresija tiriamam požymiui;  $Rkg$  – riebalų kiekio regresija tiriamam požymiui;  $Rpr$  – pieno riebumo regresija tiriamam požymiui;  $Bkg$  – baltymų kiekio regresija tiriamam požymiui;  $Bpr$  – pieno baltymingumo regresija tiriamam požymiui;  $e_i$  – likutinė paklaida.

**Tyrimo rezultatai.** Tyrimui atrinktų laktacijų duomenis suskirstėme į grupes pagal pieno kiekį per laktaciją. Pieno, riebalų ir baltymų kiekio, pieno riebumo ir baltymingumo duomenys pateikti 1 lentelėje.

Produktyvumo įtaka reprodukcinėms požymiams pateikta 2–4 lentelėse.

1 lentelė. Produktyvumo rodikliai duomenis grupuojant pagal pieno kiekį

Pieno kiekis per laktaciją, kg	n	$\bar{x} \pm m_x$				
		Pienas, kg	Riebalai, kg	Riebalai, proc.	Baltymai, kg	Baltymai, proc.
2 500–4 000	11 248	3 472,64±3,61*	146,36±0,23*	4,21±0,00*	112,76±0,15*	3,25±0,00*
4 001–5 500	28 586	4 781,45±2,50*	204,82±0,19*	4,28±0,00*	156,65±0,11*	3,27±0,00*
5 501–7 000	20 087	6 128,35±2,94*	263,80±0,26*	4,31±0,00*	202,22±0,14*	3,30±0,00*
7 001–8 500	5 491	7 575,28±5,55*	322,42±0,60*	4,26±0,01*	250,27±0,28*	3,30±0,00*
8 501–10 000	1 129	9 048,63±11,94*	372,75±1,61*	4,12±0,02*	297,47±0,67*	3,29±0,01*
>10 000	230	10 773,67±47,30*	416,51±4,05*	3,88±0,04*	350,64±1,99*	3,26±0,01*
Iš viso:	66 771	5 288,71±5,22*	225,96±0,25*	4,27±0,00*	173,79±0,18*	3,28±0,00*

\*  $p < 0,001$

2 lentelė. Produktyvumo įtaka sėklinimo indeksui

Pieno kiekis per laktaciją, kg	n	$\bar{x} \pm m_x$	SD	Cv
2 500–4 000	8 113	1,56±0,01*	0,9	60,6
4 001–5 500	19 930	1,57±0,01*	1,0	62,8
5 501–7 000	13 007	1,71±0,01*	1,2	64,2
7 001–8 500	3 163	1,87±0,02*	1,4	63,5
8 501–10 000	592	2,09±0,05*	1,5	59,6
>10 000	112	2,48±0,17*	3,1	71,4

\*  $p < 0,001$

Didėjant karvių produktyvumui, sėklinimo indeksas didėja. Karvių, kurios per laktaciją duoda 2 500–4 000 kg pieno (vidutiniškai 3 472,65±3,61 kg,  $p<0,001$ ; vidutinis pieno riebumas ir baltymingumas atitinkamai 4,21±0,0 proc. ir 3,25±0,0 proc.,  $p<0,001$ ), vidutinis sėklinimo indeksas yra 1,56±0,01 ( $p<0,001$ ), o karvių, duodančių 10 000 kg ir daugiau pieno (vidutiniškai 10 773,67±47,3 kg,  $p<0,001$ ; vidutinis pieno riebumas ir

baltymingumas atitinkamai 3,88±0,04 proc. ir 3,26±0,01 proc.,  $p<0,001$ ) – 2,48±0,17 karto ( $p<0,001$ ).

Didėjant karvės produktyvumui, servis periodas ilgėja. Karvių, kurios per laktaciją duoda 2 500–4 000 kg pieno, vidutinė servis periodo trukmė yra 102,72±0,72 dienos ( $p<0,001$ ), o karvių, duodančių 10 000 kg ir daugiau pieno, – 149,72±6,95 dienos ( $p<0,001$ ).

3 lentelė. Produktyvumo įtaka servis periodo trukmei

Pieno kiekis per laktaciją, kg	n	$\bar{x} \pm m_x$	SD	Cv
2 500–4 000	8 113	102,72±0,72*	4264,2	63,6
4 001–5 500	19 930	106,99±0,44*	3926,7	58,6
5 501–7 000	13 007	115,69±0,55*	3905,7	54,0
7 001–8 500	3 163	127,27±1,15*	4194,0	50,9
8 501–10 000	592	137,08±2,76*	4507,0	49,0
>10 000	112	149,72±6,95*	5417,5	49,2

\*  $p<0,001$

4 lentelė. Produktyvumo įtaka laikotarpiui tarp veršiavimųsi

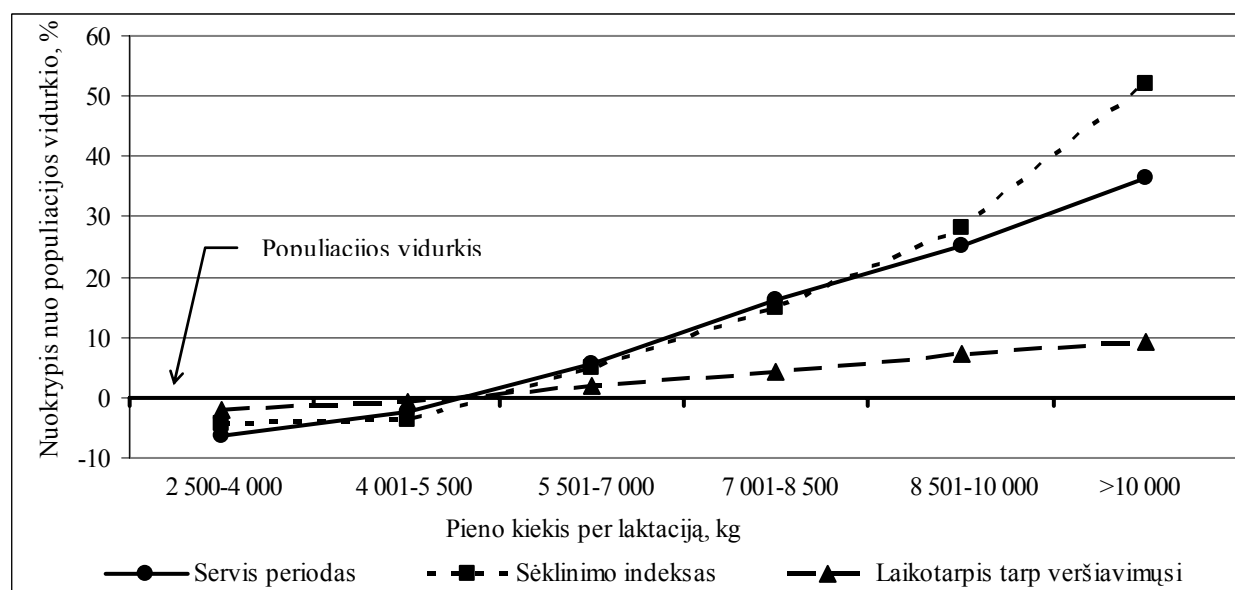
Pieno kiekis per laktaciją, kg	n	$\bar{x} \pm m_x$	SD	Cv
2 500–4 000	10 181	385,34±0,68*	4756,2	17,9
4 001–5 500	24 528	391,10±0,42*	4390,9	16,9
5 501–7 000	15 760	400,77±0,53*	4361,6	16,5
7 001–8 500	3 725	410,65±1,10*	4524,5	16,4
8 501–10 000	700	422,07±2,65*	4903,7	16,6
>10 000	132	429,67±6,18*	5048,6	16,5

\*  $p<0,001$

Didėjant karvės produktyvumui, laikotarpis tarp veršiavimųsi ilgėja. Karvių, kurios per laktaciją duoda 2 500–4 000 kg pieno, vidutinis laikotarpis tarp veršiavimųsi yra 385,34±0,68 dienos ( $p<0,001$ ), o karvių, duodančių 10 000 kg ir daugiau pieno, – 429,67±6,18 dienos ( $p<0,001$ ).

dančių 10 000 kg ir daugiau pieno, – 429,67±6,18 dienos ( $p<0,001$ ).

Pieno kiekio per laktaciją įtaka reprodukcijos rodikliams pateikta 1 pav.



1 pav. Pieno kiekio per laktaciją įtaka karvių reprodukcijos rodikliams (populiacijos vidurkis: servis periodas – 109,7 dienos; laikotarpis tarp veršiavimųsi – 393,4 dienos; sėklinimo indeksas – 1,6 karto)

Tyrimų rezultatai rodo, kad didėjant karvių produktyvumui reprodukcijos rodikliai prastėja (1 pav.). Mažo produktyvumo karvių (2 500–4 500 kg pieno per laktaciją) sėklinimo indeksas, laikotarpis tarp veršiamųsi ir servis periodo trukmė yra mažesni už populiacijos vidurkį (atitinkamai 4,3; 2,04 ir 6,3 proc.,  $p < 0,001$ ). Tačiau karvių, kurios per laktaciją duoda 10 000 kg pieno ir daugiau, laikotarpis tarp veršiamųsi 9,2 proc. ilgesnis už populiacijos vidurkį ( $p < 0,001$ ), servis periodo trukmė – 36,5 proc. ( $p < 0,001$ ) ilgesnė, sėklinimo indeksas – 52,1 proc. ( $p < 0,001$ ) didesnis už populiacijos vidurkį.

Atlikus fenotipinės koreliacijos tarp produktyvumo ir reprodukcijos rodiklių analizę, buvo nustatyti tokie koreliacijos koeficientai: tarp servis periodo trukmės ir pieno kiekio –  $r = 0,12$  ( $p < 0,001$ ), tarp pieno kiekio ir laikotarpio tarp veršiamųsi –  $r = 0,12$  ( $p < 0,001$ ), tarp riebalų kiekio ir laikotarpio tarp veršiamųsi –  $r = 0,10$  ( $p < 0,001$ ), tarp baltymų kiekio ir laikotarpio tarp veršiamųsi –  $r = 0,10$  ( $p < 0,001$ ).

Dispersinės analizės rezultatai pateikti 5 lentelėje.

5 lentelė. Įvairių veiksnių įtaka ( $\eta_x^2\%$ ) reprodukcijos požymiams

Veiksny	Požymis	Servis periodo trukmė	Sėklinimo indeksas	Laikotarpis tarp veršiamųsi
Daugiafaktorinės analizės rezultatai				
Laktacija		0,84 <sup>***</sup>	0,22 <sup>***</sup>	0,73 <sup>***</sup>
Pieno kiekis, kg		2,15 <sup>***</sup>	1,2 <sup>***</sup>	2,21 <sup>***</sup>
Riebalų kiekis, kg		0 <sup>ˉ</sup>	0,1 <sup>***</sup>	0 <sup>ˉ</sup>
Pieno riebumas, proc.		0,02 <sup>*</sup>	0,04 <sup>**</sup>	0,02 <sup>*</sup>
Baltymų kiekis, kg		0,36 <sup>***</sup>	0,04 <sup>**</sup>	0,39 <sup>***</sup>
Pieno baltymingumas, proc.		0,03 <sup>*</sup>	0 <sup>ˉ</sup>	0,03 <sup>*</sup>
Bendra įtaka		3,4 <sup>***</sup>	1,6 <sup>***</sup>	3,39 <sup>***</sup>

\*\*\* –  $p < 0,001$ ; \*\* –  $p < 0,005$ ; \* –  $p < 0,05$ ; ˉ –  $p > 0,05$

Didžiausia produktyvumo rodiklių regresija yra servis periodo ir beveik tokia pati – laikotarpio tarp veršiamųsi (atitinkamai 3,4 ir 3,39 proc.,  $p < 0,001$ ). Sėklinimo indekso produktyvumo rodiklių regresija atitinkamai kiek mažesnė (1,6 proc.). Didžiausia reprodukcijos rodiklių regresija – pieno kiekio (2,15; 2,21 ir 1,2 proc. servis periodo, laikotarpio tarp veršiamųsi ir sėklinimo indekso,  $p < 0,001$ ).

**Aptarimas ir išvados.** Mokslininkas S. E. M. Snijders su grupe tyrėjų (2001) teigia, kad geros genetikos karvių nevaisingumo norma – 21 proc., o vidutinės genetikos karvių – 6 proc.

Mūsų atliktų tyrimų rezultatai rodo, kad didėjant karvių produktyvumui reprodukcijos rodikliai prastėja. Mažo produktyvumo karvių (2 500–4 500 kg per laktaciją) sėklinimo indeksas yra mažesnis, laikotarpis tarp veršiamųsi ir servis periodas yra trumpesni už populiacijos vidurkį. Tačiau karvių, kurios per laktaciją duoda 10 000 kg pieno ir daugiau, laikotarpis tarp veršiamųsi yra 9,2 proc. ( $p < 0,001$ ) ilgesnis už populiacijos vidurkį, servis periodo trukmė – 36,5 proc. ( $p < 0,001$ ) ilgesnė, sėklinimo indeksas – 52,1 proc. ( $p < 0,001$ ) didesnis už populiacijos vidurkį. Pieno kiekio per laktaciją įtaka servis periodo trukmei, laikotarpiui tarp veršiamųsi ir sėklinimo indeksui bendroje dispersijoje sudaro atitinkamai 2,15; 2,21 ir 1,2 proc. ( $p < 0,001$ ).

Panašius rezultatus pateikė mokslininkai J. O. Šapiro ir V. V. Pavlovskij (1999). Jie nustatė, kad servis periodo trukmė ir sėklinimo indeksas priklauso nuo karvių produktyvumo, tik nurodo mažesnę produktyvumo įtakos reprodukcijos rodikliams dalį bendroje dispersijoje (atitinkamai 0,27 ir 0,11 proc. servis periodo trukmei ir sėkli-

nimo indeksui). Mokslininkai S. V. Karamajev (2001), M. T. Prokofjev su bendradarbiais (2002), taip pat L. Pešuk (2002) teigia, kad produktyvumui didėjant servis periodas ilgėja.

Atlikus fenotipinės koreliacijos tarp produktyvumo ir reprodukcijos rodiklių analizę, nustatyti silpni bet statistškai patikimi ryšiai (koreliacijos koeficientai: 0,12 tarp servis periodo ir pieno kiekio bei tarp laikotarpio tarp veršiamųsi ir pieno kiekio; 0,10 tarp laikotarpio tarp veršiamųsi ir riebalų bei baltymų kiekio;  $p < 0,001$ ). Teigiami fenotipinės koreliacijos koeficientai rodo, kad didesnis produktyvumas sąlygoja ilgesnį servis periodą ir ilgesnį laikotarpį tarp veršiamųsi. Kad servis periodas svyruojančiai ilgėja didėjant primilžiui, nustatė ir mokslininkas N. F. Los (2002). Jis teigia, kad ryšys tarp servis periodo ir primilžio per 305 dienų ar trumpesnę laktaciją yra teigiamas, koreliacijos koeficientas –  $0,22 \pm 0,02$  ( $p < 0,001$ ).

Didėjant karvių produktyvumui, servis periodo ir laikotarpio tarp veršiamųsi trukmė ilgėja, sėklinimo indeksas didėja. Todėl, parenkant pirmo sėklinimo po veršiamosios laiką, būtina atsižvelgti į karvės produktyvumą. Siekiant išvengti papildomų išlaidų dėl pakartotinių sėklinimų, karves, kurios per 305 dienų laktaciją vidutiniškai duoda daugiau kaip 6 tonas pieno, sėklinti ne anksčiau nei per trečią rują.

#### Literatūra

1. Berglund B., Bertilsson J., Tengroth G. and Gustafsson H. Extended calving intervals – a way to optimise future milk production? 2. Effect on fertility and health. In: 49th Annual Meet of the EAAP, Warsaw,

- 24<sup>th</sup>–27<sup>th</sup> August 1998, Commission: Cattle Production.
2. Berry D. P., Buckley F., Dillon P., Evans R. D., Rath M. and Veerkamp R. F. Genetic relationships among body condition score, body weight, milk yield and fertility in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 2003. Т. 86. P. 2193–2204.
  3. Bertilsson J., Berglund B., Österman S., Rehn H. and Tengroth G. Extended calving intervals – a way to optimise future milk production? 1. Effect on productivity. In: 49th Annual Meet. Of the EAAP, Warsaw, 24<sup>th</sup>–27<sup>th</sup> August 1998, Commission: Cattle Production.
  4. Buckley F., Dillon P., Crosse S., Fynn F. and Rath M. The performance of Holstein-Friesian dairy cows of high and medium genetic merit for milk production on grass based feeding systems. *Livest. Prod. Sci.* 2000a. Т. 64. P. 107–119.
  5. Buckley F., Dillon P., Rath M. and Veerkamp R. F. The relationship between genetic merit for yield and live-weight, condition score, and energy balance of Spring-calving Holstein-Friesian dairy cows on grass-based system of milk production. *J. Dairy Sci.* 2000b. Т. 83. P. 1878–1886.
  6. Evans R. D., Buckley F., Dillon P. and Veerkamp R. F. Genetic parameters for production and fertility in spring-calving Irish dairy cattle. *Irish Journal of Agricultural and Food Research.* 2002. Т. 41. P. 43–54.
  7. Loeffler S. H., de Vries M. J. and Schukken Y. H. The effects of time of disease occurrence, milk yield and body condition on fertility of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 1999. Т. 82. 2589–2604.
  8. Pryce J. E. and Veerkamp R. F. The incorporation of fertility indices into genetic improvement programmes. *Fertility in the High-Producing Dairy Cow.* British Society of Animal Science occasional publication. Edinburgh, Scotland. 2001. N. 26. P. 237–249.
  9. Roberts R. M. The place of farm animal species in the new genomics world of reproductive biology. *Biology of Reproduction.* 2001. Т. 64. P. 409–417.
  10. Snijders S. E. M., Dillon P. G., O'Farrell K. J., Diskin M., Wylie A. R. G., O'Callaghan D., Rath M. and Boland M. P. Genetic merit for milk production and reproductive success in dairy cows. *Animal reproduction science.* 2001. Т. 65. P. 17–31.
  11. Vanek D. A relationship between production and reproduction traits in cows of Czech Pied cattle. *Czech Journal of Animal Science. Sci.* 2004 Т. 49. P. 131–136.
  12. Veerkamp R. F., Koenen E. P. C. and De Jong G. Genetic Correlations Among Body Condition Score, Yield, and Fertility in First-Parity Cows Estimated by Random Regression Models. *J. Dairy Sci.* 2001. Т. 84. P. 2327–2335.
  13. Windig J. J., Calus M. P. L., Beerda B. and Veerkamp R. F. Genetic Correlations Between Milk Production and Health and Fertility Depending on Herd Environment. *J. Dairy Sci.* 2006. Т. 89. P. 1765–1775.
  14. Карамеев С. В., Зимин Г. Я., Валитов Х. З., Баркалова Т. Ю., Золотарева О. В. Зависимость сроков хозяйственного использования коров от продолжительности сервис-периода. Актуальные проблемы производства продуктов животноводства. Самара. 2001. С. 14–16.
  15. Лось Н. Ф. Продуктивность коров в зависимости от возраста и продолжительности сервис-периода. *Зоотехния.* 2002. N 7. С. 2–4.
  16. Пешук Л. Воспроизводительная способность коров. *Молочное и мясное скотоводство.* 2002. N. 7. С. 13–15.
  17. Прокофьев М. Т., Букреев Ю. М., Долгов В. В. Взаимосвязь между уровнем молочной продуктивности и проявлением воспроизводительной функции у коров. *Зоотехния.* 2002. N. 10. С. 22–25.
  18. Шапиро Ю. О., Павловский В. В. Установление доли влияния генотипических и паратипических факторов на воспроизводительную способность коров в стаде черно-пестрой породы крупного рогатого скота Э/Б "Тулово". *Ученые записки Витебской государственной академии ветеринарной медицины.* 1999. Т. 35(2). С. 209–211.
- Gauta 2008 06 27  
Priimta publikuoti 2009 01 22