

ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ

ГЕНЕТИЧНИ ПАРАМЕТРИ НА ПРИЗНАЦИТЕ, ХАРАКТЕРИЗИРАЩИ МЛЕЧНАТА ПРОДУКТИВНОСТ И КОАГУЛАЦИОННАТА СПОСОБНОСТ НА МЛЯКОТО ПРИ БИВОЛИЦИ ОТ ПОРОДАТА БЪЛГАРСКА МУРРА⁺

ВЛАДИМИР КАРАБАШЕВ, ТЕОДОРА АНГЕЛОВА, ДАНИЕЛА ЙОРДАНОВА,
ГЕОРГИ КАЛАЙДЖИЕВ, СТАЙКА ЛАЛЕВА, НИКОЛАЙ ОБЛАКОВ*,
МАРТИНО КАСАНДРО**, ЖИВКО КРЪСТАНОВ

Земеделски институт – Стара Загора

*Свободен консултант

**Университет – Падова, Италия

В България има традиции в отглеждането на биволи и производството на национално идентични млечни продукти от биволско мляко. През последните години нараства интересът към производството на трайни продукти (сирена).

Редица проучвания са насочени към разкриване на генетичното и фенотипното вариране и ковариране на признаците, характеризиращи млечната продуктивност при биволици (**Aspilcueta-Borquis et al.**, 2009; **Tonhati et al.**, 2008; **Madat et al.**, 2012; **Rosoti et al.**, 2002; **Nazari et al.**, 2010; **Madat et al.**, 2012). У нас **Peeva** (2001) публикува резултати, които показват ниски до умерени стойности на херитабилитета за дневна млечност, % мастни вещества, % белтъчни вещества.

Херитабилитетът на признаците, характеризиращи коагулационната способност на млякото, е слабо изследван и варира от умерени до високи стойности (**Cecchinato et al.**, 2013)

У нас не са изследвани признаци, характеризиращи сиренарските качества на биволското мляко.

Целта на настоящото изследване бе да се проучи генетичното вариране и ковариране на признаци, характеризиращи качествения състав на млякото и коагулационната му способност при биволици от породата Българска Мурра.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

В изследването бяха включени общо 248 животни от породата Българска Мурра, отглеждани в три ферми.

Индивидуланите млечни проби (50 ml) бяха вземани по време на сутрешното доене, без да се добавя консервант. Пробите бяха съхранявани в хладилни чанти при температура 4°C от вземането им, след което бяха транспортирани до лабораторията в Земеделски институт – Стара Загора.

Качественият състав на млякото: % мазнини, % протеин, бе определен посредством **Ekomilk Total ultrasonic milk analyzer ISO 9001:2000**.

Коагулационната способност на млякото бе оценена посредством показателите време за коагулиране (RCT,

min), твърдост на коагулума (A30, mm) и време за стягане на коагулума (K20, min) посредством **Computerized Renneting Metter**.

За установяване на унаследяемостта, генетичните и средовите параметри на признаците, характеризиращи качествения състав и коагулационната способност на мляко при биволици бе използван модел, основан на общата генетична хипотеза. Използван бе модел на контролен ден, в който всяка дневна млечна контрола бе разглеждана като отделно наблюдение. Използваният статистически модел имаше следния вид:

$$Y_{ijklmn} = HYM_i + Age_j + Par_k + Testdim_l + Animal_m + e_{ijklmn}$$

където:

- Y_{ijklmn} е n -тото наблюдение на съответния признак;
 - HYM_i – фиксираният ефект на i -тото стадо-година-месец;
 - Age_j – случайният регресионен ефект на възраст в дни към датата на контролния ден;
 - Par_k – фиксираният ефект на k -тата поредна лактация;
 - $Testdim_l$ – случайният регресионен ефект на дойни дни към датата на контролния ден по време на съответната лактация на животното;
 - $Animal_m$ – случайният ефект на m -тото животно;
 - e_{ijklmn} – случайният ефект на ненаблюдавани фактори.
- Обработката на данните бе извършена посредством софтуерните продукти **VCE** и **Pest** (Groeneveld).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Установените от нас коефициенти на унаследяемост на признаците, характеризиращи млечната продуктивност – дневна млечност, съдържание на мазнини и протеин (табл. 1) са 0.24, 0.25 и 0.14. **Peeva** (2001) установява стойност, по-ниска от установената от нас за признака лактационна млечност – 0.14. Близки до получените от нас стойности за този признак са установили **Aspilcueta-Borquis et al.** (2009) – 0.21, **Tonhati et al.** (2008) – 0.22. По-високи стойности за коефициента на унаследяемост установяват за признака дневна млечност **Madat et al.** (2012) – 0.33.

⁺ Това изследване стана възможно благодарение на договор ДО-02-249 с Национален фонд за научни изследвания към МОН.

Таблица 1. Унаследяемост на признаците, характеризиращи млечната продуктивност и параметрите на коагулационната му способност при биволици

Table 1. Heritability of milk productive traits and parameters of coagulation ability of milk at buffaloes

| Показател Traits | h^2 | Автори Other authors |
|---|-------|--|
| Среднодневна млечност, kg Daily milk, kg | 0.24 | 0.21 (Aspilcueta-Borquis et. al, 2009) 0.22 (Tonhati H. et. al, 2008) 0.22 (Nazari M. et. al, 2010) 0.14 (Peeva, 2010) |
| Масни вещества, % Fat, % | 0.25 | 0.24 (Aspilcueta-Borquis et. al., 2009) 0.24 (M.Madat et. al., 2012) 0.20 (Peeva 2001) |
| Белтъчни вещества, % Protein, % | 0.14 | 0.14(Aspilcueta-Borquis et. al., 2009) 0.14 (Rosoti A. et. al., 2002) 0.13 (Nazari M.et. al., 2010) 0.24 (Madat M. et. al., 2012) 0.35 (Peeva, 2010) |
| Време за коагулиране, min. Rennet coagulation time, RCT, min | 0.33 | |
| Твърдост на коагулума, A_{30} Curd firmness, mm | 0.18 | |
| Време за стягане на коагулума, K_{20} Curd firming time, min | 0.16 | |

По-ниски от установените от нас стойности на h^2 за % масни вещества в млякото посочват **Rosoti et al.** (2002) – 0.11, **Nazari et al.** (2010) – 0.18. Близки до нашите резултати са установили **Aspilcueta-Borquis et al.** (2009) – 0.24, **Rosoti et al.** (2002) – 0.11, **Nazari et al.** (2010) – 0.18, **Madat et al.** (2012) – 0.24 и **Peeva** (2010) – 0.20.

За изследвания показател % белтъчни вещества получените от нас стойности са в съответствие с тези на **Aspilcueta-Borquis et al.** (2009) – 0.14, **Rosoti et al.** (2002) – 0.14, **Nazari et al.** (2010) – 0.13 и от **Madat et al.** (2012) – 0.01-0.24. По-висока генетична вариабилност е установена от **Peeva** (2001) – h^2 -0.35, при българската Мурра.

При изследваните от нас признаци, характеризиращи коагулационната способност на млякото, установихме ниски до умерени стойности 0.33, 0.18, 0.16. **Cecchinato et al.** (2013) са установили стойности за показателите, характеризиращи коагулационната способност на краве мляко, близки до установените от нас при биволици – време за коагулиране (RCT) – 0.23, A_{30} -0.17, K_{20} -0.21).

Генетичните и фенотипните корелации между признаците, характеризиращи качествения състав на млякото, и параметрите на коагулационната способност на млякото при биволици от породата българска Мурра, са представени в табл. 2.

Установените от нас фенотипни взаимовръзки се движат в границите между висока отрицателна (-0.68)

– между съдържание на масни и белтъчни вещества до умерена положителна (0.19) – между време за стягане на коагулума (K_{20}) и твърдост на коагулума (A_{30}). Слаба положителна корелация е установена между признаците съдържание на белтъчни вещества и твърдост на коагулума (A_{30}) – (0.02) и съдържание на белтъчни вещества и време за коагулиране (RCT) – (0.05), което според нас е логично вследствие на важната роля на протеините в процеса на коагулация и за качествата на коагулума. Слаба положителна е установената от нас фенотипна връзка между съдържание на масни вещества и твърдост на коагулума (A_{30}) – (0.02), както и с показателя време за стягане на коагулума (K_{20}) – (0.03). Умерена отрицателна фенотипна корелация е установена между признаците време за коагулиране (RCT) и твърдост на коагулума (A_{30}) – (-0.41), което е в потвърждение на публикуваните от **Gotet** (2010) (- 0.66). Висока, положителна корелация е установена от **Şekerden and Avşar** (2012) между признаците време за коагулиране и % белтъчни вещества – 0.45.

Висока и положителна (0.63) е установената от нас генетична корелация между признаците време за стягане на коагулума (K_{20}) и съдържание на белтъчни вещества в млякото. Умерени, положителни генетични корелации бяха установени и между признаците твърдост на коагулума (A_{30}) и съдържание на масни вещества (0.42) и между времето за коагулиране (RCT) и % бел-

Таблица 2. Генетични и фенотипни корелации между признаците, характеризиращи млечната продуктивност и параметрите на коагулационната му способност при биволици
 Table. 2. Genetic and phenotypic correlations between traits characterized milk production and parameters of coagulation ability of milk at buffaloes

| | Среднодневна млечност, kg Daily milk, kg | Масни вещества, % Fat, % | Белтъчни вещества, % Protein, % | Време за коагулиране, min Rennet coagulation time, RCT, min | Твърдост на коагулума, A ₃₀ Curd firmness, mm | Време за стягане на коагулума, K ₂₀ Curd firming time, min |
|--|---|-----------------------------|------------------------------------|--|---|--|
| Среднодневна млечност, kg Daily milk, kg | | 0.12 | -0.40 | -0.37 | -0.05 | -0.439 |
| Масни вещества, % Fat, % | -0.04 | | -0.44 | -0.43 | 0.42 | 0.04 |
| Белт. вещества, % Protein, % | 0.06 | -0.69 | | 0.33 | 0.002 | 0.63 |
| Време за коагулиране, min Rennet coagulation time, RCT, min | -0.08 | -0.04 | 0.05 | | -0.45 | -0.35 |
| Твърдост на коагулума, A ₃₀ Curd firmness, mm | 0.01 | 0.02 | 0.02 | -0.41 | | 0.13 |
| Време за стягане на коагулума, K ₂₀ Curd firming time, min | -0.03 | 0.03 | -0.02 | -0.09 | 0.19 | |

Забележка: Генетични корелации – над линията, фенотипни корелации – под линията.
 Note: Genetic correlations – over the line, phenotypic correlations – below the line

тъчни вещества (0.33).

Умерени, отрицателни са установените от нас генетични корелации между % белтъчни вещества и дневната млечност (-0.40) и между съдържанието на белтъчни и масни вещества (-0.44). Признакът време за коагулиране (RCT) корелира умерено отрицателно с признаците млечност (-0.37) и съдържание на масни вещества (-0.43). Близка по стойност умерена отрицателна генетична корелация е установена и при признаците време за стягане на коагулума и дневна млечност (-0.44).

ИЗВОДИ

Установените от нас коефициенти на унаследяемост на признаците, характеризиращи нивото на продуктивност и качествения състав на млякото – дневна млечност, мазнини и протеин, са с ниски до средни стойности (0.24, 0.25 и 0.14). Средна унаследяемост установихме за признака време за коагулация (RCT), (0.33). При признаците твърдост на коагулума (A₃₀) и време за стягане на коагулума (K₂₀) установихме ниска стойност на херитабилитета (0.18 и 0.16).

Фенотипните корелации между признаците характеризиращи нивото на млечна продуктивност, качествения състав на млякото и коагулационната способност на млякото варират между слаба отрицателна до слаба положителна.

Генетичните корелации варират от умерена отрицателна до висока положителна. Признакът дневна млечност има ниска положителна корелация с признака съдържание на мазнини в млякото (0.12) и отрицателна корелация с останалите изследвани от нас показатели.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Aspilcueta-Borquis, B. Bignardi Leonardo de O., Gregório M. F, Milthon H. Muñoz-Berroc, Lucia G., Rossella Di, Humberto T.**, 2010. Genetic parameters for milk yield analyzed by test-day models in Murrah buffaloes in Brazil Ital J Anim Sci vol.9:e34.
2. **Cassandro, M., A. Comin, M. Ojala, R. Dal Zotto, M. De Marchi, L. Gallo, P. Carnier and G. Bittante**, 2008. Genetic parameters of Milk Coagulation Properties and Their Relationships with Milk Yield and Quality Traits in Italian Holstein Cows. J. Dairy Sci., 91.
3. **Cecchinato A., C. Cipolat-Gotet, J. Casellas, M. Penasa, A. Rossoni, and G. Bittante**, 2013. Genetic analysis of rennet coagulation time, curd-firming rate, and curd firmness assessed over an extended testing period using mechanical and near-infrared instruments. J. Dairy Sci. 96 :50–62.
4. **Gotet, C., Cologna, N., De Marchi, M., Cecchinato, A., Penasa, M., Bittante, G.**, 2010. Preliminary characterization of coagulation properties of buffalo milk in Veneto region.

Acta Agraria Kaposváriensis. Vol 14 No 2, 173-178.

5. Madad, M., Hossein-Zadeh, N., Shadparvar, A., Kianzad, D., 2012. Random regression models to estimate genetic parameters for test-day milk yield and composition in Iranian buffaloes. Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Guilan, Rasht, Iran, P. O. Box: 41635-1314.

6. Nazari M., Jamal Fayazi, S. Tabatabaei, A. Aghaei and Morteza Mamoei, 2010. Investigation of the Genetic and Phenotypic Potential of Productive Traits Using the Uni and Multiple Traits Animal Model in River Buffalo Journal of Animal and Veterinary Advances 9(10): 1479-1481.

7. Peeva, Tz., 2001. Composition of buffalo milk. Sources of Specific Effects on the Separate Components. Bulg. J. Agric. Sci., 7, 329-335.

8. Şekerden, Ö. and Y. K. Avşar, 2012. The Relationships

Between Milk Constituents and Various Milk Properties in Anatolian Buffaloes. Journal of Life Sciences (6) 908-912.

9. Rosati, A., 2002. Estimation of genetic parameters for milk, fat, protein and mozzarella cheese production for the Italian river buffalo *Bubalus bubalis* population Associazione Italiana Allevatori (A.I.A.), Via Nomentana 134, 00162 Rome, Italy.

10. Rosati, A., 2002. Estimation of genetic parameters for milk, fat, protein and mozzarella cheese production for the Italian river buffalo *Bubalus bubalis* population Associazione Italiana Allevatori (A.I.A.), Via Nomentana 134, 00162 Rome, Italy.

11. Tonhati, H., Ceryn-Muñoz, T., Oliveira A, Lenira El Faro, Ferreira Lima, Galvão de Albuquerque, L., 2008. Test-day milk yield as a selection criterion for dairy buffaloes Genetics and Molecular Biology, 31, 3, 674-679.

GENETIC PARAMETERS OF THE MILK PRODUCTIVE TRAITS AND COAGULATION ABILITY OF MILK FROM BUFFALO BREED BULGARIAN MURRAH⁺

V. Karabashev, T. Angelova, D. Yordanova, G. Kalaydzhiev, S. Laleva, N. Oblakov, M. Cassandro**, J. Krastanov*
Agricultural Institute – Stara Zagora

**Free scientific consultant*

***University of Padova, Italy*

SUMMARY

The purpose of this study was to investigate the genetic parameters of the milk productive traits and coagulation ability of milk from buffalo breed Bulgarian Murrah.

Established by us coefficients of heritability of the traits characterizing level of productivity and qualitative composition of milk – daily milk yield, fat and protein, are with low to moderate values (0.24, 0.25 and 0.14). Heritability of the sign rennet clotting time is with moderate value RCT – (0.33). We found low values of heritability in traits curd firmness A_{30} – (0.18) and time for tightening the coagulum K_{20} – (0.16)..

Established by us phenotypic correlations between the traits, characterizing the level of milk productivity, the qualitative composition of milk and coagulation ability of milk ranged from slightly negative to slightly positive.

Values that we found for genetic correlations ranged from moderate negative to high positive. The trait daily milk yield has a low positive correlation with the trait fat contain in milk (0.12) and negative correlation with other studied by us signs.

Author for correspondence: vladimirkarabasev@abv.bg

+ This study was made possible by a contract DO-02-249 with the National Fund for Scientific Research of the Ministry