

стан вівчарства в областях західного регіону України. *Таврійський науковий вісник*. 2024. № 136. Частина 1. С. 253–265.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-543-3-20>

STUDY OF THE INFLUENCE OF THE CSN3 GENE GENOTYPE ON THE QUALITY CHARACTERISTICS OF COW MILK

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ГЕНОТИПУ ЗА ГЕНОМ CSN3 НА ЯКІСНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОЛОКА КОРІВ

Chernyavska T. O.

*Candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor,
Associate Professor at the Department
of Genetics, Breeding and Biotechnology
of Animals
Sumy National Agrarian University
Sumy, Ukraine*

Чернявська Т. О.

*кандидат сільськогосподарських наук,
доцент,
доцент кафедри генетики, селекції
та біотехнології тварин
Сумський національний аграрний
університет
м. Суми, Україна*

Demianiv S. S.

*Master's student
Sumy National Agrarian University
Sumy, Ukraine*

Дем'янів С. С.

*магістрант
Сумський національний аграрний
університет
м. Суми, Україна*

Shevyakov A. A.

*Master's student
Sumy National Agrarian University
Sumy, Ukraine*

Шевяков А. А.

*магістрант
Сумський національний аграрний
університет
м. Суми, Україна*

Якісні характеристики молока все частіше стають предметом наукових дискусій. Вміст таких складових, як жир та білок визначають технологічні властивості молока, а відповідно і вартість його, як сировини для виробництва молочних продуктів [9, с. 511]. На вміст основних компонентів молока істотним чином впливає генотип тварин. багатьма дослідженнями доведено вплив породи на вміст складових молока. Проте в самій конкретній породі на ознаки молочної продуктивності мають вплив лінійна належність та походження за батьком. Досягнення сучасної генетики дозволяють також проводити ефективну роботу з покращення якісних та технологічних ознак

молока-сировини за рахунок отримання тварин з бажаним генотипом за окремими генами. Особлива роль приділяються генотипам за генами білків молока [3, с. 3886; 2, с. 113]. Одним з таких є ген каппа-казеїну (CSN3). Доведено, що цей ген може слугувати маркером вмісту білка в молоці та технологічних властивостей молока [1, с. 50; 6, с. 207]. Встановлено, що алель А цього гену асоціюється з високими надоями, а алель – з високим вмістом білка в молоці та гарними технологічними якостями молока при виробництві сиру. Різні молочні породи істотно різняться за генетичною структурою цього гену [4, с. 185; 7, с. 100; 8, с. 20].

Метою роботи було дослідити залежність якісних характеристик корів української чорно-рябої молочної породи з різним генотипом за геном CSN3.

Наукові дослідження проведені в умовах племінного заводу з розведення української чорно-рябої молочної породи ДП «Дослідне господарство Інституту сільського господарства Північного Сходу Національної академії аграрних наук України» (n=30) на тваринах першої та третьої лактацій. Молочну продуктивність оцінювали шляхом щомісячних контрольних доїнь із відбором проб молока. Для відбору проб молока використовували лічильник – індикатор ІУ-1. Якісні характеристики молока визначали в лабораторії Інституту тваринництва НААН методом інфрачервоної фотометрії на обладнанні корпорації «Bentley Instruments» (США). Тварини були розділені на три групи (n=10), залежно від генотипу за CSN3 (відповідно з генотипами AA, AB, BB). Визначення генотипу за геном CSN3 проводили в генетичній лабораторії Інституту фізіології ім. Богомольця НАН за допомогою молекулярно-біологічного аналізу розпізнавання алелів методом полімеразно-ланцюгової реакції (ПЛР) у реальному часі. Біометричну обробку результатів проводили за загальноприйнятою методикою, з використанням програмного забезпечення Statistica 6.0.

Проведені дослідження вказують на залежність окремих показників, що характеризують якісні характеристики молока, від генотипу тварин за геном каппа-казеїну. Встановлено, що за вмістом жиру в молоці перевагу мають первістки з генотипом BB. Між ними та тваринами з генотипами AB та AA має місце статистично значуща різниця ($P < 0,001$). За вмістом білка в молоці тварини з гомозиготним генотипом BB переважали тварин з іншими генотипами ($P < 0,001$). Відповідно цим результатам, вміст сухої речовини в молоці первісток з генотипом BB був вищий за вміст сухої речовини в молоці корів з іншими генотипами. За показниками кислотності та густини істотної різниці між тваринами різних генотипів за геном CSN3 не виявлено.

Подібні тенденції спостерігаються і при дослідження молока від повновікових корів.

За вмістом білка в молоці серед повновікових корів переважали тварини з генотипом BB за геном CSN3 ($P < 0,001$). Різниця між тваринами з генотипами AA та AB була статистично незначущою. Вищий вміст білка в молоці характерний тваринам з гомозиготним генотипом BB. Найменшим вмістом білка в молоці серед тварин досліджуваних генотипів характеризуються корови з генотипом AA. Різниця за цією ознакою між тваринами різних генотипів статистично значуща ($P < 0,001$). Відповідно за переваги вмісту жиру та білка в молоці у тварин з генотипом BB, в молоці отриманому від них спостерігається і більший вміст сухої речовини. За фізичними показниками різниці між тваринами з різними генотипами не виявлено.

Про наявність впливу генотипу за геном каппа-казеїну на якісні характеристики молочної продуктивності зазначають і інші науковці [5, с. 3870]. Отримані нами результати щодо впливу генотипу за геном каппа-казеїном не узгоджуються з результатами отриманими вітчизняними науковцями на поголів'ї української бурої молочної породи. Так за їх результатами вищим вмістом жиру та білка в молоці відрізнялися первістки з генотипами AA та AB, тоді як за результатами наших досліджень перевагу мали тварини з генотипом BB. Результати дослідників вказують на те, що повновікові тварини з генотипом AB мали перевагу за досліджуваними ознаками над тваринами з гомозиготними генотипами AA та BB. За результатами наших досліджень повновікові тварини з генотипом BB переважали за вмістом складових молока. Проте результати наших досліджень повністю співпадають з результатами досліджень, що були проведені на поголів'ї вітчизняної чорно-рябої молочної породи [10, с. 5]. Науковцями встановлено, тварини з бажаним гомозиготним генотипом (BB) мають більший вміст жиру та білка в молоці. Як за вмістом сухої речовини так і сухого знежиреного молочного залишку (СЗМЗ) перевагу мали тварини з гомозиготним генотипом BB.

За результатами проведених досліджень встановлено, що у тварин української чорно-рябої молочної породи зустрічаються три генотипи за геном CSN3. Залежно від генотипу за досліджуваним геном, у тварин присутня диференціація за вмістом основних складових молока на користь тварин з гомозиготним генотипом BB. Вплив генотипу на фізичні показники молока відсутній.

Література:

1. Adamov, N., Atanasov, B., Ilievska, K., Nikolovski, M., Dovenska, M., Petkov, V., Dovenski, T. Allele and Genotype Frequencies

of the Kappa-Casein (CSN3) Locus in Macedonian Holstein-Friesian Cattle. *Macedonian Veterinary Review*. 2020. Issue. 43 (1). Pp. 45–54.

2. Akter, S., Anower, M., Hossainb, K., Alim, A., Jahan, N., Bhuyan, A. Genotyping of κ -casein and β -lactoglobulin genes in native cattle from Barishal region of Bangladesh. *Animal Biotechnology*. 2020. Issue. 31 (6). Pp. 110–115.

3. Becerril-Pérez, C., Álvarez-Cepeda, F., Rosendo-Ponce, A., Alonso-Morales, R., Gayosso-Vázquez, A., Torres-Hernández, G., Rosales-Martínez, G. Kappa-casein genotyping in tropical milking Criollo and its association to milk production and composition. *Trop Anim Health Prod*. 2020. Issue. 52(6). Pp. 3885–3888.

4. Dell'Eva, G., Bolognini, D., Iacono, E., Merlo, B. Embryo Transfer for Dissemination of κ -casein BB Genotype and Improvement of Milk Clotting Properties. *International Journal of Dairy Science*. 2020. Issue. 15(4). Pp. 182–188.

5. Gustavsson, F., Buitenhuis, A. J., Johansson, M., Bertelsen, H. P., Glantz, M., Poulsen, N. A. Effects of Breed and Casein Genetic Variants on Protein Profile in Milk from Swedish Red, Danish Holstein, and Danish Jersey Cows. *J. Dairy Sci*. 2013. Issue. 97. Pp. 3866–3877.

6. Kamiński, S., Zabolewicz, T., Oleński, K., Babuchowski, A. Long-term changes in the frequency of beta-casein, kappa-casein and beta-lactoglobulin alleles in Polish Holstein-Friesian dairy cattle. *Journal of Animal and Feed Sciences*. 2023. Issue. 32(2). Pp. 205–210.

7. Kulibaba, R., Sakhatskyi, M., Liashenko, Yu. Analysis of the distribution of haplotype frequencies by CSN2 and CSN3 loci in the population of cows of the Ukrainian Black and White dairy breed. *Scientific and Technical Bulletin of Institute of Animal Husbandry of NAAS*. 2022. Issue. 128. Pp. 94–104.

8. Kyselová, J., Ječmínková, K., Matějčková, J., Hanuš, O., Kott, T., Štípková, M., Krejčová, M. Physiochemical characteristics and fermentation ability of milk from Czech Fleckvieh cows are related to genetic polymorphisms of β -casein, κ -casein, and β -lactoglobulin. *Asian-Australas J Anim Sci*. 2019. Issue. 32 (1). Pp. 14–22.

9. Ladyka, V., Skliarenko, Y., Vechorka, V., Bolhova, N., Kuchkova, T. Studying the influence of the protein composition of raw milk from cows with different kappa-casein genotypes on the hard cheese yield and nutrient content. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*. 2024. Issue. 24(3). Pp. 509–517.

10. Ladyka, V., Drevytska, T., Pavlenko, J., Skliarenko, Y., Lahuta, T., Drevytskyi, T., Dosenko, T. Evaluation of cow genotypes by kappa – casein of dairy breeds. *Acta fytotechn zootechn*. 2022. Issue. 25, (1). Pp. 1–6.