

ПОДОБА Ю.В.¹, ЯЩУК Т.С.², ДОБРЯНСЬКА М.Л.¹, БЕРЕЗОВСЬКИЙ О.В.¹, ДЖУС П.П.¹, КОПИЛОВ К.В.¹, КОПИЛОВА К.В.¹, СИДОРЕНКО О.В.¹

¹ Інститут розведення і генетики тварин НААН

Україна 08321, с. Чубинське, вул. Погребняка, 1, e-mail: cvic_ua@mail.ru

² Тернопільський інститут АПВ НААН

Україна, 630090, м. Тернопіль, вул. Тролейбусна, 12

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ ЧЕРВОНОЇ ПОЛЬСЬКОЇ ПОРОДИ ЗА ГЕНАМИ КАПА-КАЗЕЇНУ (CSN3) ТА БЕТА-ЛАКТОГЛОБУЛІНУ (BLG)

Збільшення обсягів виробництва тваринницької продукції та підвищення її конкурентоздатності є вектором, що визначає спрямування реалізації державної політики у сфері тваринництва на поліпшення племінних і продуктивних якостей тварин. У сучасному контексті наукового забезпечення галузі молочного скотарства неодноразово підтверджено ефективність залучення молекулярно-генетичних методів у систему оцінки селекційних ознак худоби. Вагоме місце результатам генетичних досліджень тварин відводиться також у програмах збереження біорізноманіття і організації контролю малочи-

Матеріали і методи

В роботі досліджували генетичну структуру популяції червоної польської породи великої рогатої худоби господарств ПрАТ «Мшанецьке», ПСПП «Славутич» Тернопільської області. Всього протиповано 53 тварини. Дослідження проводились методом ПЛР-ПДРФ

Для PCR-ампліфікації фрагмента гена **CSN3** використовували праймери: 5'-GAAATCCCTACCATCAATACC-3' і 5'-CCATCTACGCTAGTTTATAGATG-3'. Продукт ампліфікації мав розмір 273 п.н. [2]. Температурний режим включав початкову денатурацію 2 хв. при t+95°C, з наступними 35 циклами: денатурація - 30 сек. при 95°C, відпал праймерів - 30 сек. при 58°C і синтез - 1хв. при 72°C. Завершував реакцію кінцевий синтез - 5хв. при 72°C. Використанням рестриктази Hinf I виявляли два алельних варіанти А і В. Для носіїв генотипу АА характерно два сайти рестрикції і три рестрик-

Результати та обговорення

Поліморфізм генів, асоційованих із білково- і жирномолочністю, визначає загальні характеристики продуктивності тварин певної породи великої рогатої худоби молочного напрямку продуктивності. Згідно таблиці 1, у дослідженій популяції червоної польської породи зустрічалися носії трьох можливих варіантів генотипів за геном капа-казеїну, а саме, гомозиготні особини АА, гетерозиготні - АВ та гомозиготи ВВ.

сельних, зникаючих та аборигенних порід [1]. З огляду на це, червону польську породу великої рогатої худоби слід вважати одним із важливих об'єктів для здійснення довгострокового генетико-популяційного моніторингу.

З метою виявлення внутрішньопородних характеристик великої рогатої худоби червоної польської породи нами проведено аналіз розподілу алельних варіантів генів, що асоційовані з ознаками молочної продуктивності тварин, зокрема, локусів капа-казеїну і бета-лактоглобуліну.

ційні фрагменти 133, 91, 49 п.н. У тварин з генотипом ВВ після рестрикції виявляється два фрагменти довжиною 224 і 49 п.н. [3].

Для ампліфікації фрагменту гена **BLG** використовували наступні праймери: 5'-TGTGCTGGACACCGACTACA AAAAAG-3'; 5'-GCTCCCGGTATATGACCACCCTCT-3'. Умови PCR містили початкову денатурацію 95°C - 2 хв., наступних 40 циклів: 95°C - 30 сек., 58°C - 30 сек., 72°C - 1 хв. і кінцевий синтез: 72°C - 5 хв. Продукт ампліфікації довжиною 247 п.н. [4]. Після обробки рестриктазою Hae III генотип АА має один сайт рестрикції. Під дією рестриктази утворюється два рестриктні фрагменти довжиною 148 і 99 п.н., а в носіїв генотипу ВВ є присутнім другий сайт рестрикції, що приводить до формування трьох фрагментів рестрикції довжиною 99 і двох фрагментів з довжиною 74 п.н. [5].

Аналізуючи характер розподілу генотипів за геном капа-казеїну, варто зауважити, що найчастіше зустрічалися тварини з генотипом АА. Їх частота становила 0,49. Достатньо високий рівень гетерозигот з генотипом АВ (0,40) свідчить про наявність значного генетичного резерву за бажаним алелем В гена капа-казеїну. Гомозиготні носії бажаного алелю В у дослідженій групі тварин зустрічалися з частотою 0,11. У

малочисельних популяціях великої рогатої худоби за інтенсивної селекції на підвищення на-

доїв відбувається закономірне зниження вмісту білку і жиру в одержаному молоці.

Таблиця 1. Розподіл частот генотипів і алелів за геном капа-казеїну у дослідженій групі тварин

N	Генотип	Частота	Алель	
			A	B
53	AA	0,51	0,70	0,30
	AB	0,38		
	BB	0,11		

Згідно наших результатів, у тварин червоної польської породи спостерігаємо збереження на достатньо задовільному рівні бажаного алелю В, що асоціюється з підвищеним вмістом білку і кращими його коагулятивними властивостями. Крім того, одержані нами дані узгоджуються із частотами алелів гену капа-казеїну, що наво-

дяться іншими авторами. Так, наприклад, польськими дослідниками у популяції тварин в кількості 65 голів частоти алелів розподілялися наступним чином А – 0,685, В – 0,315 [6].

У таблиці 2 наведено результати генотипування тварин за локусом бета-лактоглобуліну.

Таблиця 2. Розподіл частот генотипів і алелів за геном бета-лактоглобуліну у дослідженій групі тварин

N	Генотип	Частота	Алель	
			A	B
53	AA	0,06	0,30	0,70
	AB	0,49		
	BB	0,45		

Згідно результатів аналізу, для генетичної структури дослідженої популяції великої рогатої худоби червоної польської породи характерний поліморфізм за геном бета-лактоглобуліну. Так, у групі тварин зустрічалися усі можливі варіанти генотипів за локусом β LG. З найнижчою частотою (0,06) зустрічалися тварини з генотипом AA. Найбільшу частку склали гетерозиготи з генотипом AB. Їх частота становила 0,49. Гомозиготи BB займали проміжне положення і зустрічалися з частотою 0,45.

Щодо розподілу алелів А і В за геном бета-лактоглобуліну, то спостерігається значна різниця між їх частотами. Алель А, який асоційований із вмістом сироваткових білків і загальним вмістом білків у молоці, зустрічався з частотою 0,3, завдяки відносно високому рівню гетерозиготних його носіїв у популяції. Значно вищою (0,70) була частота алелю В, який відповідає за рівень жирномолочності.

Аналізуючи генетичну структуру популя-

ції за двома генами, слід відмітити, що за геном капа-казеїну в популяції червоної польської худоби спостерігається зниження гетерозиготності, тобто фактична гетерозиготність (*HO*) нижче за теоретично очікувану (*HE*) (рис.). За геном бета-лактоглобуліну ситуація протилежна. Як видно з діаграми, фактична гетерозиготність переважає очікувану, і індекс фіксації *U* наявній популяції було виявлено 13 тварин, що мали бажані алельні варіанти у двох досліджених локусах, 10 з них були попарними гетерозиготами за геном капа-казеїну і бета-лактоглобуліну.

Згідно комплексного молекулярно-генетичного аналізу, тварини дослідженої популяції червоної польської породи характеризуються значним генетичним потенціалом за окремими показниками молочної продуктивності. Генетична структура за розподілом алелів і генотипів локусів CSN3 і BLG відображає певну породну специфічність, що може обумовлюватися особливостями селекційної роботи.

Висновки

Досліджена популяція червоної польської породи великої рогатої худоби характеризується поліморфізмом за локусами, асоційованими з білково- і жирномолочністю капа-казеїном, бета-лактоглобуліном.

За геном капа-казеїну переважає частота алелю А, що відповідає за рівень надою, за бета-лактоглобуліном – алелю В, що забезпечує задовільні показники жирності молока.

Результати молекулярно-генетичного ана-

лізу великої рогатої худоби червоної польської породи відображають специфічність генетичної структури її популяції за окремими локусами

кількісних ознак, за якою можна прослідкувати особливості селекційної роботи із породою та її місце в породотворному процесі.

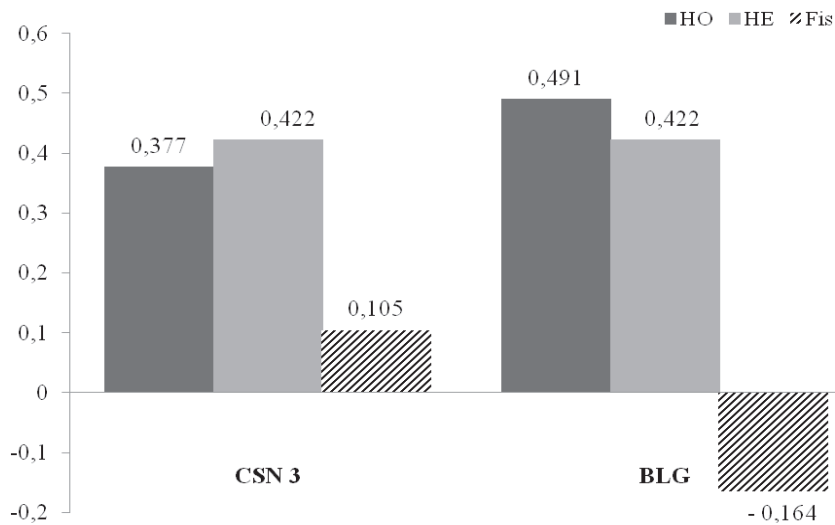


Рис. Показники гетерозиготності за генами капа-казеїну і бета-лактоглобуліну у червоній польській породі великої рогатої худоби

Література

1. Методологічні аспекти збереження генофонду сільськогосподарських тварин / За редакцією І.В. Гузева // Київ: Аграрна наука. – 2007. – 120 с.
2. Kaminski S., Figiel L. Kappa-casein genotyping of Polish Black-and-White x Holstein-Friesian bulls by polymerase chain reaction // *Genetica Polonica*. – 1993. – Vol. 34. – P. 65–72.
3. Eggena, Fries R. Die Untersuchung von Kasein genen mittels DNA-Analyse // *ETH Lan-dwirtschaft Schweb Band*. – 1992. – P. 231–235.
4. Oprzaoek J., Dymaniski E. The effect of growth hormone (GH), k-casein (CASK) and β -lactoglobulin (BLG) genotype on carcass traits in Friesian bulls. *Animal Science Papers and Reports*. – 1999. – №17. – P. 85–92.
5. Medrano J.F., Aquilar-Cordova E. Polymerase chain reaction amplification of bovine β -lactoglobulin genomic sequences and identification of genetic variants by RFLP analysis // *Animal Biotechnology*. – 1990. – №1. – P. 73–77.
6. Zaton-Dobrowolska M., Citek J., Filistowicz A., Rehout V., Szulc T. Genetic distance between the Polish Red, Czech Red and German Red cattle estimated based on selected loci of protein coding genes and DNA microsatellite sequences // *Animal Science Papers and Reports*. – 2007. – Vol. 25, №1. – P. 45–54.

PODOBA Y.V.¹, **JACHUK T.S.**², **DOBRYANSKA M.L.**¹, **BERESOVSKY O.V.**¹, **DSHUS P.P.**¹, **KOPYLOV K.V.**¹, **KOPYLOVA K.V.**¹, **SYDORENKO O.V.**¹

¹ *The Institute of Animal Breeding and Genetics NAAN*

Ukraine, 08321, Chubynske, Pogrebnyaka, 1, e-mail: cvic_ua@mail.ru

² *Ternopil Institute of agricultural production NAAN*

Ukraine, 08321, Ternopil, Trolejbusna, 12

RESEARCH OF THE POLISH RED BREED CATTLE BY GENES KAPPA-CASEIN (CSN3) AND BETA-LACTOGLOBULIN (BLG)

Aim. To study the genetic structure of populations of cattle Polish Red breed genes for kappa-casein and beta-lactoglobulin. **Methods.** Identification of individual genotypes of animals studied breed was performed by PCR-RFLP analysis. **Results.** Investigated populations were characterized by high frequency of desired alleles A for gene CSN3 and B for gene BLG. **Conclusions.** For Red Polish breed found significant genetic potential for milk production indices.

Key words: Polish Red breed, kappa-casein, beta-lactoglobulin, heterozygosity.