



УДК 575.113 : 599 : 636.03

Генофонд деяких порід великої рогатої худоби

В.Є. Боднарук, З.Є. Щербатий, Л.І. Музика, А.Й. Жмур, Т.В. Орихівський
 bodnaruk.vol@gmail.com

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького,
 вул. Пекарська, 50, м. Львів, 79010, Україна

Генетичні дослідження порід великої рогатої худоби західного регіону України екологічно необхідні, а також вони стають найбільш актуальними у зв'язку з утворенням породних асоціацій – наприклад бурої карпатської. Крім того вивчення генетичних особливостей різних порід для використання у сільськогосподарському виробництві – це спроби виявлення у стаді і генетично-детермінованих ознак, які зустрічається найчастіше. Вибір таких господарсько-цінних ознак визначається сучасними методами досліджень у сільському господарстві, і в основному підбираються стада з таким генофондом, в яких дана ознака є найбільш типовою. Генетичну структуру оцінювали за генетично детермінованим поліморфізмом груп генетико-біохімічних систем. Досліди проводились на еритроцитах і плазмі крові. Кров у тварин брали з яремної вени в пробірку з гепарином. Поліморфізм білків та ферментів оцінювали, застосовуючи метод електрофоретичного розділення білків у 13% крохмальному гелі в горизонтальних камерах з подальшим гістохімічним фарбуванням. Для кожної з порід властиві свої особливості будови генетичної структури. За локусом трансферину породи можна розділити на дві групи: з домінуванням алейного варіанту Tf A (пінцага, чорно-рябі голитини, червоно-рябі голитини) та домінування варіанту Tf D2 (симентали, швіци, сіра українська). У тварин бурої карпатської породи велика кількість гетерозигот Tf AD2 (43%). У групі швіців досить висока гетерозиготність (49%). Групи чорно-рябих та червоно-рябих голитинів подібні між собою. При аналізі генетичної структури за локусом AM-1 можна відзначити подібність вибірок тварин пінцага, швіців, бурої карпатської порід. У тварин сірої української породи частота проявлення алейного варіанту AM-1 В була найвища і складала – 0,933. За локусом церулоплазміну суттєвих відмінностей не виявлено, крім тварин сірої української породи де частота проявлення CP A була досить висока і складала 0,733 та сименталів, де відмічено високий рівень гетерозиготності – 84%. При електрофоретичній розгонці відмитих еритроцитів досліджуваних груп тварин було виявлено два фенотипи пуриннуклеозидфосфорилази: один пов'язаний з високою активністю (H), інший з низькою активністю (L).

Ключові слова: генетична структура, генетичні маркери, генетично детермінована ознака, гемоглобін, трансферин, церулоплазмін, пуриннуклеозидфосфорилаза.

Генофонд некоторых пород крупного рогатого скота

В.Е. Боднарук, З.Е. Щербатый, Л.И. Музыка, А.И. Жмур, Т.В. Ориховский
 bodnaruk.vol@gmail.com

Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого,
 ул. Пекарская, 50, г. Львов, 79010, Украина

Генетические исследования пород крупного рогатого скота западного региона Украины, экологически необходимые, а также становятся более актуальными в связи с образованием породных ассоциаций – например бурой карпатской. А также изучение генетических особенностей разных пород для использования в сельскохозяйственном производстве – это возможность выделить в стаде генетически-детерминированных признаков, у которых высокая частота встречаемости. Выбор таких хозяйственно-полезных признаков широко используется в сельском хозяйстве, и в основном производят подбор стад с таким генофондом, в которых эта особенность является наиболее типична. Генетическую структуру оценивали за генетически-детерминированным полиморфизмом групп генетико-биохимических систем. Опты проводились на эритроцитах и плазме крови. Кровь у животных брали с яремной вены в пробирку с гепарином. Полиморфизм белков и

Citation:

Bodnaruk, V., Shchebatyj, Z., Muzyka, L., Zhmur, A., Orikhivskij, T. (2017). Genofond of some breed of cattle. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 19(74), 131–134.

ферментів оцінювали при допомозі методу електрофоретичного розділення білків в 13% крохмальном гелі в горизонтальних камерах з послідуєчим гистохімічним окрашиванием. Для кожної породи свої особливості генетичної структури. По локусу трансферрина породи можна раделить на две групи: с большей частотой алельного варианта TF A (пінцау, черно-пестры голштини, красно-пестры голштини) и доминирования варианта TF D2 (сименталы, швицы, серая украинская). У животных бурой карпатской породы большое количество гетерозигот TF AD2 (43%). В группе швицов большая гетерозиготность (49%). Группы черно-пестрых и красно-пестрых голштинов похожи между собой. При анализе генетической структуры по локусу AM-1 можна отметить сходство выборок животных пінцау, швицов, бурой карпатской пород. У животных серой украинской породы частота встречаемости алельного варианта AM-1 В была высокая и составляла – 0,933. За локусом церулоплазмина кардинальных отличий не наблюдалось, кроме животных серой украинской породы где частота встречаемости CP A была относительно высокая и составляла 0,733 и сименталов, где отмечено высокий уровень гетерозиготности – 84%. При электрофоретической розгонке отмитых эритроцитов групп животных было обнаружено два фенотипа пуриноклеозидфосфорилази: один связан с высокой активностью (H), а другой с низкой активностью (L).

Ключевые слова: генетическая структура, генетический маркер, генетически-детерминированный признак, гемоглобин, трансферрин, церулоплазмин, пуриноклеозидфосфорилаза.

Genofond of some breed of cattle

V. Bodnaruk, Z. Shchebatyj, L. Muzyka, A. Zhmur, T. Orikhivskij
bodnaruk.vol@gmail.com

Lviv national university of veterinary medicine and biotechnologies named after S. Gzhytskyj,
Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine

Genetic investigations of cattle breeds in Western Ukraine are environmentally necessary, as well as they are the most relevant in connection with the formation of rock associations – for example Carpathian Brown. Addition to the study of genetic characteristics of different breeds to be used in agricultural production - it is an attempt to identify in the herd and genetically determined feature, which occurs most frequently. The choice of such economically valuable features determined by modern methods of agriculture research, and basically are chosen herds with such gene fond in which this feature is most typical. The genetic structure was evaluated for the genetically determined polymorphism groups of genetic and biochemical systems. Experiments were conducted on red blood cells and plasma. The blood of animals was taken from the jugular vein in a test tube with heparin. Polymorphism of proteins and enzymes was evaluated using the method of electrophoretic separation of proteins in 13% of starch gels in horizontal chambers with further histochemical staining. Each species is characterized by its own structural features of the genetic structure. According to locus of transferrin breeds can be divided into two groups: with the dominance of allelic variant Tf A (Pintshau, Black and Spotted Holstein, Red and Spotted Holstein) and domination of variant Tf D2 (Symentals, Schwyz, Gray Ukrainian). Animals of Brown Carpathian breed have a large number of heterozygotes Tf AD2 (43%). The group of Schwyz has relatively high heterozygosity (49%). Groups of Black-Spotted and Red-Spotted Holstein are similar. When analyzing the genetic structure for the locus AM-1 can be noted the similarity of samples of animal Pintshau, Schwyz, Carpathian of brown rocks. In animals of Gray Ukrainian breed the frequency of allelic variants display of AM-1 was the highest and amounted to – 0.933. For ceruloplasmin locus significant differences were not found, except Gray Ukrainian breed animals where frequency of display of CP A was quite high and amounted to 0.733 and Simentales where is marked the high level of heterozygosity – 84%. At electrophoretic distillation of washed red blood cells of studied groups of animals were found two phenotypes of purine nucleoside phosphorylase: one is associated with high activity (H), the other with low activity (L).

Key words: genetic structure, genetic markers, genetically determined trait, hemoglobin, transferrin, ceruloplasmin, purine nucleoside phosphorylase.

Вступ

Вивчення генофонду порід великої рогатої худоби західного регіону України, з однієї сторони екологічно необхідне для виявлення напрямку та швидкості змін, а з другої стає най більш актуальним у зв'язку з утворенням породних асоціацій – наприклад бурой карпатської. Крім того вивчення генетичних особливостей різних порід для використання у сільськогосподарському виробництві – це спроби виявлення у стад генетично-детермінованої ознаки яка зустрічається найчастіше. Вибір таких господарсько – цінних ознак визначається сучасними методами сільського господарства, і в основному підбираються стада з таким генофондом, в яких дана ознака є найбільш типовою (Glazko et al., 2005). Навіть в одній породі або лінії, які суттєво відрізняються за господарсько – цінними ознаками, наприклад, серед чорно-рябих тварин північно-американські голштини є крайнім

варіантом молочного типу, а в той час британські фрізи дають найкращий м'ясний каркас (Schwade, Hall 1998).

З метою виявлення породоспецифічних особливостей генетичної структури і розмаху внутріпородної мінливості в наших дослідженнях була розглянута генетична структура різних порід: таких як голштини, голштинізовані тварини, симентали, пінцау, бура карпатська, швиці та сіра українська.

Матеріал і методи дослідження

Генетичну структуру оцінювали за генетично детермінованим поліморфізмом груп генетико-біохімічних систем. Досліди проводились на еритроцитах і плазмі крові. Кров у тварин брали з яремної вени в пробірку з гепарином. Поліморфізм білків та ферментів оцінювали, застосовуючи метод електрофоретичного розділення білків у 13% крохмальному

гелі в горизонтальних камерах з подальшим гістохімічним фарбуванням (Harris and Hopkinson, 1976).

До групи досліджуваних генетико-біохімічних систем входили транспортні білки: гемоглобін, церулоплазмін, трансферин, амілаза та фермент пуриннуклеозидфосфорилаза.

Результати та їх обговорення

Для кожної з порід властиві свої особливості будови генетичної структури. За локусом трансферину породи можна розділити на дві групи: з домінуванням алейного варіанту Tf A (пінцгау, чорно-рябі голштини, червоно-рябі голштини) та домінування варіанту Tf D2 (симентали, швиці, сіра українська). У тварин бурої карпатської породи велика кількість гетерозигот Tf AD2 (43%). У групі швиців досить висока гетеро-

зиготність (49%). Групи чорно-рябих та червоно-рябих голштинів подібні між собою.

При аналізі генетичної структури груп сименталів за локусом трансферину за літературними даними частота проявлення алейного варіанту Tf A коливається в межах 0,138–0,276 (Макавєєв et al., 1985). У інших авторів (Sirackij, 1992) частота коливається 0,100–0,245. Частота проявлення алейю Tf D в цих же авторів висока (0,613–0,863), очевидно, що вони не диференціювали алелі Tf D1 та Tf D2. Одержані дані алейних частот локусу Tf групи сименталів був такий – Tf A-0,210; Tf D1-0,022; Tf D2-0,516; Tf E-0,049. При сумуванні частот Tf D1 та Tf D2 одержимо-0,742 що відповідає літературним даним. Таким чином у групі сименталів домінує алель Tf D2. Висока частота його обумовлена переважанням гомозигот Tf AD2-23% та Tf D1D2-26%.

Таблиця 1

Генетична структура досліджуваних груп тварин за поліморфними генетико-біохімічними системами

Локуси	алелі	Породи						
		сіра українська	швицька	бура карпатська	пінцгау	симентальська	червоно-ряба голштинська	чорно-ряба голштинська
TF	AA	3	8	–	25	3	5	16
Генотипи	AD1	–	–	28	27	13	24	21
%	AD2	40	36	43	33	23	46	42
	AE	3	–	5	–	3	–	5
	D1D1	–	8	–	1	23	5	–
	D1D2	–	11	19	8	26	11	9
	D1E	–	–	–	–	–	3	–
	D2D2	30	33	5	4	3	–	7
	D2E	24	3	–	2	6	5	–
Алелі	A	0,250	0,264	0,381	0,552	0,210	0,442	0,500
	D1	0,000	0,139	0,238	0,186	0,226	0,156	0,151
	D2	0,617	0,583	0,357	0,252	0,516	0,375	0,326
	E	0,133	0,014	0,024	0,010	0,048	0,047	0,023
CP	AA	53	32	21	39	39	30	53
Генотипи	AB	40	53	68	49	16	54	31
%	BB	7	15	11	12	45	16	16
	A	0,733	0,588	0,553	0,633	0,613	0,570	0,686
	B	0,267	0,412	0,447	0,367	0,387	0,430	0,314
AM	BB	87	57	58	55	69	18	21
Генотипи	BC	13	33	32	38	26	50	53
%	CC	0	10	10	7	5	32	26
Алелі	B	0,933	0,738	0,737	0,737	0,806	0,430	0,477
	C	0,067	0,262	0,262	0,262	0,194	0,570	0,523
HB	AA	100	47	90	89	95	100	100
Генотипи	AB	0	53	10	11	5	0	0
Алелі	A	1,000	0,736	0,952	0,943	0,972	1,000	1,000
	B	0,000	0,264	0,048	0,057	0,028	0,000	0,000
PN	L	80	72	67	87	75	92	90,5
	H	20	28	33	13	25	8	9,5

Дані наших досліджень співпадають з літературними. У тварин чорно-рябої породи спостерігається досить висока частота алелю Tf D2-0,326. Середня гетерозиготність складає 77%. Розподіл частот за генотипом трансферину знаходився у врівноваженому стані у відповідності з законом Харді-Вайнберга.

За локусом церулоплазміну за даними різних авторів (Макавєєв et al., 1985) у тварин чорно-рябої породи частота прояву алелю Cp A була в межах 0,344 – 0,636. У помісних тварин спостерігається зниження частоти алейного варіанту Cp A. В наших дослід-

женнях частота цього алелю досить висока (0,686). Середня гетерозиготність за локусом становить 30%.

За локусом церулоплазміну суттєвих міжпородних відмінностей не виявлено, крім тварин сірої української породи, де частота проявлення Cp A була досить висока і складала 0,733 та сименталів, де відмічено високий рівень гетерозиготності – 84%.

При аналізі генетичної структури за локусом AM-1 у тварин чорно-рябої породи частота проявлення алейного варіанту AM-1-B була 0,477. Одержані дані співпадають з даними інших авторів (Макавєєв et al.,

1985, Sirackij, 1992) в даних яких частота АМ-1-В коливається від 0,440 до 0,510. Великого відхилення від стану рівноваги, згідно закону Харді-Вайнберга не спостерігається. Гетерозиготність за локусом АМ-1 становила 54%.

При аналізі генетичної структури за локусом АМ-1 відзначається подібністю вибірок тварин пінцагу, швіців, бурої карпатської порід. У тварин сірої української породи частота проявлення алейного варіанту АМ-1-В була найвища і складала 0,933.

За локусом АМ-1 при аналізі генетичної структури в літературних джерелах частота локусу АМ-1 для симентальської породи становила від 0,692 до 1,000 (Sirackij, 1992). Найбільш висока частота проявлення відмічена у бугаїв. За даними Макавеева з співавторами (Makaveev et al., 1985) симентали різних країн характеризуються більш високою частотою проявлення АМ-1 В та АМ-1 С і між ними немає суттєвої різниці; (від 0,810 до 0,863). В наших дослідженнях алейний варіант АМ-1 В зустрічався з частотою 0,806, а його альтернативний алей з частотою – 0,194. Таким чином і у розглянутій нами групі сименталів алейний варіант АМ-1 В також переважав. Розподіл генотипів у досліджуваній групі сименталів було наступне: АМ-1 ВВ – 69%; АМ-1 ВС – 26%; АМ-1 СС – 5%. Слід відзначити, що для локусу АМ-1 спостерігається відносно підвищена частота гомозигот АМ-1 ВВ.

Говорячи про генетичну структуру церулоплазміну (СР) у симентальської породи України, то за літературними даними (Sirackij, 1992) частота алелю СР А становить від 0,674 до 0,850 у корів і від 0,250 до 1,000 у бугаїв. За даними зарубіжних авторів (Макавеев 1985) частота прояву алелю СР А була в межах 0,672 – 0,830. В наших дослідженнях були виявлені такі генотипи СР АА; СР АВ; СР ВВ. Відповідно частота СР А становила 0,613 а частота СР В – 0,387.

При проведенні електрофоретичних досліджень у тварин різних порід, нами були описані алейні варіанти гемоглобіну – НВ А і НВ В. Частота проявлення алейного варіанту НВ А у тварин симентальської породи становить 0,972, а відповідно алелю НВ В 0,028. Висока концентрація алелю НВ А спостерігається за рахунок високого проценту наявності гомозигот НВ АА (95%). Наявність гомозигот за локусом НВ ВВ у симентальської худоби в наших дослідженнях не відмічено. Слід зауважити, що судячи з літературних джерел і власних досліджень можна зробити висновок, що у великої рогатої худоби частота проявлення алейного варіанту НВ В дуже низька. За локусом гемоглобіну у досліджуваних груп тварин сірої української породи, чорно-рябих та червоно-рябих голштинів не виявлено поліморфізму.

При електрофоретичній розгонці відмитих еритроцитів досліджуваних груп тварин було виявлено два фенотипи пуриннуклеозидфосфорилази: один пов'язаний з високою активністю (Н), інший з низь-

кою активністю (L). На електрофореграмі фенотип пуриннуклеозидфосфорилаза з високою активністю NP-H типувався на фенотипи з різною рухливістю: фенотипи з швидкою (NP-HF) і фенотипи з повільною (NP-HS) (2). Частота проявлення фенотипу з низькою активністю була більшою у групи тварин, в яку входять чорно-рябі, червоно-рябі голштини та пінцагу і становила в межах 87–90%, а фенотипу з високою активністю відповідно нижча. Інша група (швіці, бура карпатська, симентали) характеризувалися нижчою частотою проявлення фенотипу з високою активністю (72%, 67%, 75%). При перегляді літературних джерел не виявлено даних для проведення порівняння.

Висновки

Таким чином, співставлення одержаних нами даних з літературними свідчить про наявність, за генетико-біохімічними системами, породоспецифічних особливостей і їх стабільність в часі в різних регіонах розведення. Можна чекати, що основними причинами підтримання таких генетичних породоспецифічних характеристик можуть бути наступні причини: спільність походження (ефект засновника), вплив факторів штучного та природнього добору. Не останнє значення у саме такому розподілі алейних варіантів різних генетико-біохімічних систем має зв'язок з вираженістю різних характеристик продуктивності, а також закономірності внутріпородної диференціації в залежності від еколого-географічних умов розведення тварин.

Перспективи подальших досліджень. Буде вивчатися генетичну структуру різних порід для кращої ефективності селекційної роботи та збереження генофонду.

Бібліографічні посилання

- Harris, H., Hopkinson, D.A. (1976). Handbook of enzyme electrophoresis in human genetics. – Amsterdam.
- Ansay, M., Hanset, R. (1972). Purine nucleoside phosphorylase (NP) of bovine erythrocytes: genetic control of electrophoretic variants. Anim. Blood Grps biochem. Genet. 3, 4, 219–227.
- Makaveev, C., Tjankov, S., Jablanski, C. (1985). Immunogenetika v zhivotnov'edstvoto. Zemizdat (in Russian).
- Sirackij, J.Z. (1992). Fiziologo-geneticheskie osnovy vyrashhivaniya i effektivnogo ispol'zovanija bykov-proizvoditelej. Kiev (in Russian).
- Glazko, T.T., Zubec, V.M., Tarasjuk, S.I. (2005). Geneticheskaja komponenta bioraznoobrazija krupnogo rogatogo skota (in Russian).

Стаття надійшла до редакції 1.03.2017