

- визначення показників міцності конституції та послабленості організму, внесення коректив у селекційні програми;
- визначення темпераменту тварин та його зв'язок з продуктивністю й умовами експлуатації;
- визначення правил техніки безпеки під час роботи з тваринами, у тому числі й пов'язаних із селекцією (безрогість, здоров'я тварин) та умовами роботи працівників;
- встановлення відповідності типу тварин соціальним і екологічним наслідкам від впровадження селекційних методів.

Висновки

1. У сучасних умовах виробництва значно розширився вплив конституції не тільки на кількість і якість продукції тварин, але й на соціальні, екологічні і технологічні показники.
2. Слід посилити значення типу конституції з підвищенням продуктивності тварин, що вимагає більш професійної підготовки фахівців до вирішення цієї проблеми в процесі селекційної і технологічної роботи.
3. Під час використання тварин комплексною оцінкою має бути висновок про перспективний, неперспективний і деградуєчий типи конституції, визначені за комплексом ознак.
4. Селекційні методи повинні більше відповідати прогресивним технологіям виробництва, що підкреслює підпорядкованість селекції тварин технологічним процесам.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Рубан Ю.Д. Конституция животных и проектирование технологических и селекционных процессов в скотоводстве /Ю.Д.Рубан. – К.: Аграрная наука, 2003. – 284 с.
2. Рубан Ю.Д. Учение о конституции животных: теория и практика /Ю.Д.Рубан. – К.: Аграрная наука, 2004. – 268 с.
3. Рубан Ю.Д. Образование и развитие научной школы П.Н. Кулешова - Н.Д. Потемкина - Ю.Д. Рубана /Ю.Д. Рубан. – К.: Аграрная наука, 2009. – 540 с.

Важний фактор определения эффективности селекции крупного рогатого скота

Ю.Д. Рубан

Определяются направления развития учения о конституции, устанавливается комплекс показателей для оценки животных и типов конституции, а также определяются профессиональные знания и умения при проведении селекции животных и технологии производства.

Ключевые слова: конституция животных, комплексная оценка, использование животных, знания и умения специалистов.

The important exponent to the cattle selection efficiency

Yu.Ruban

In the article the direction to development of constitution teaching have been determined and complex of indexes for animals and constitutions type estimation and define the professional knowledge's and teachings by animal collection and production technology also.

Key words: constitution of the animals, complex estimation, animals use, knowledge's and teachings of the specie-lists.

УДК 636.082: 575.113

РУДИК І.А., д-р с.-г. наук, член-кор. НААНУ

Білоцерківський національний аграрний університет

КОПИЛОВ К.В., канд. с.-г. наук

БАСОВСЬКИЙ Д.М., канд. біол. наук

СТАРОДУБ Л.Ф., мол. наук. співроб.

ОЛЕШКО В.П., аспірант

Інститут розведення і генетики тварин НААН України

БАБЕНКО О.І., аспірант

Білоцерківський національний аграрний університет

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНИЙ ТА ЦИТОГЕНЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПОПУЛЯЦІЇ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ

Проведено комплексний молекулярно-генетичний та цитогенетичний аналіз тварин української чорно-рябої молочної породи. Досліджено генетичну структуру популяції за генами капа-казеїну, бета-лактоглобуліну і гормону росту. Вивчено зв'язок ДНК-маркерів з молочною продуктивністю. Проведено цитогенетичний моніторинг тварин української чорно-рябої молочної породи.

Ключові слова: українська чорно-ряба молочна порода, капа-казеїн, бета-лактоглобулін, гормон росту, анеуплоїдія, хромосомні розриви, мікроядро.

Постановка проблеми. Раціональне використання племінних ресурсів сільськогосподарських видів тварин України безпосередньо пов'язано з розробкою і впровадженням комплексної системи молекулярно-генетичної оцінки тварин. Завдяки досягненням молекулярної генетики відкрилась можливість аналізу генів, які напряду або посередньо пов'язані з господарсько корисними ознаками сільськогосподарських тварин [1, 2]. Виявлення бажаних варіантів таких генів дасть змогу додатково до традиційного відбору тварин проводити селекцію за генотипом безпосередньо на рівні ДНК. Крім цього, на сьогодні важливим є проведення цитогенетичного моніторингу вітчизняних порід та виявлення серед них особин, які характеризуються резистентністю до захворювань, стійкістю до негативного впливу мутагенних факторів різної природи. Тому **метою** нашої роботи було проведення молекулярно-генетичного аналізу та цитогенетичного моніторингу серед корів української чорно-рябої молочної породи (УЧРМ), оцінка залежності хромосомної мінливості тварин від віку.

Матеріал та методи дослідження. Для дослідження використовували зразки венозної крові тварин УЧРМ (n=30, СВК ім. Щорса Білоцерківського району Київської області). Оцінку поліморфізму генів капа-казеїну (CSN3), бета-лактоглобуліну (BLG) і гормону росту (GH) проводили методом полімеразної ланцюгової реакції з наступним рестрикційним аналізом фрагментів ДНК (ПЛР-ПДРФ).

Для ампліфікації фрагменту гена CSN3 використовували праймери: 5'GAAATCCCTACCATCAATACC-3' та 5'CCATCTACCTAGTTTAGATG-3' [3]; гену BLG: 5' TGTGCTGGACACCGACTACAAAAAG-3' та 5' GCTCCCGGTATATGACCACCCTCT-3' [4]; гену GH: 5'-GCTGCTCCTGAGGGCCCTTC-3' та 5'-GCGGCGGCACTTCATGACCC-3' [2]. Для аналізу поліморфізму структурних генів використовували рестриктази, підібрані до кожного гену (CSN3 – Hind III, HinfI, BLG – Hae III, GH – AluI). Під час проведення цитогенетичного аналізу визначали відсоток метафазних пластинок з хромосомними (Хр) та хроматидними (Хм) розривами, відсоток анеуплоїдних (А-I, 2n±2) і (А-II, 2n±10), поліплоїдних (ПП) клітин з асинхронністю розщеплення центромірних районів хроматид (АРЦХ), підраховували кількість двоядерних лімфоцитів (ДЯ), одноядерних лімфоцитів з мікроядрами (МЯ), мітотичний індекс (МІ). Частоту ДЯ, МЯ, МІ вираховували на 1000 клітин (%).

Результати досліджень та їх обговорення. У цілому, первістки УЧРМ мають високу молочну продуктивність (пересічно надій – 7602 кг молока, вміст жиру та білка в молоці – 3,5 та 3,06% відповідно). Було проведено популяційно-генетичний аналіз структури популяції за маркерними генами (табл. 1). Встановлено, що за геном CSN3 частота алельного варіанта А, що асоційований з підвищеним надоем, значно вища, ніж частота алеля В. Алельний варіант В-гена CSN3 асоційований з високим вмістом білка в молоці та кращими технологічними показниками для виробництва твердих сирів [3]. В геномній селекції за геном CSN3 алель В вважається бажаним. Але у дослідженій популяції частота цього алеля знаходиться на дуже низькому рівні (0,033). За геном гормону росту частота бажаного алеля L (0,767) була вища, ніж частота алельного варіанта V (0,233). Генетична структура досліджуваної популяції УЧРМ за генами CSN3 і GH відображає картину, що є характерною для багатьох молочних порід [2, 3]. Частота алеля А за геном BLG становила 0,4, а алеля В – 0,6. Відомо, що перший асоційований із високими надоями молока, а другий – із високим вмістом казеїнових білків та підвищеним вмістом жиру в молоці корів [4].

Таблиця 1 – Генетична структура популяції УЧРМ за генами CSN3, BLG і GH

Ген	Частота генотипів		Частота алелів	
	Генотип	Частота	Алель	Частота
CSN3	CSN3 ^{AA}	0,933	A	0,967
	CSN3 ^{AB}	0,067	B	0,033
	CSN3 ^{BB}	0	-	0
GH	GH ^{LL}	0,533	L	0,767
	GH ^{LV}	0,467	V	0,233
	GH ^{VV}	0	-	0
BLG	BLG ^{AA}	0,067	A	0,4
	BLG ^{AB}	0,667	B	0,6
	BLG ^{BB}	0,266	-	0

Визначальну роль у сучасній селекції відіграє встановлення зв'язку генотипів маркерного гену з ознаками продуктивності тварин. Нами було проведено дослідження залежності показників молочної продуктивності корів від дії генів капа-казеїну, бета-лактоглобуліну та гормону росту

(табл. 2). Було встановлено, що серед виявлених генотипів за геном CSN3 вищі надой були отримані від корів з генотипом AA, які переважали ровесниць з генотипом AB на 1011 кг ($P>0,999$). Гомозиготи AA також переважали гетерозиготних ровесниць за кількістю молочного жиру (+27,8 кг; $P>0,95$) та кількістю молочного білка (+26,6 кг; $P>0,95$). Від гетерозиготних корів отримали молоко з вищою масовою часткою білка (+0,06%; $P>0,99$).

Таблиця 2 – Вплив різних алейних варіантів генів CSN3, BLG і GH на молочну продуктивність первісток УЧРМ

Генотип	n	Продуктивність, ($\bar{X} \pm m_x$)				
		надій, кг	жир, %	жир, кг	білок, %	білок, кг
CSN3 ^{AA}	28	7670±201***	3,49±0,04	266,8±6,4*	3,06±0,02	234,1±6,0***
CSN3 ^{AB}	2	6659±185	3,59±0,06	239,0±11,0	3,12±0,01**	207,5±5,5
GH ^{LV}	14	7702±283	3,49±0,05	268,6±8,3	3,06±0,01	235,6±7,2
GH ^{LL}	16	7515±304	3,50±0,06	261,8±9,2	3,05±0,03	229,4±8,9
BLG ^{AA}	2	7212±214	3,52±0,06	252±14,0	3,08±0,02	221,5±8,5
BLG ^{AB}	20	7498±264	3,52±0,05	262,9±8,4	3,07±0,02	229,8±8,0
BLG ^{BB}	8	7961±286*	3,44±0,07	273,3±9,7	3,03±0,04	241,3±7,6
В середньому	30	7602±194	3,50±0,04	264,9±6,2	3,06±0,02	232,3±5,6

Примітка. * – $P>0,95$; ** – $P>0,99$; *** – $P>0,999$

Серед генотипів за геном гормону росту (GH) кращі показники за надоем, кількістю молочного жиру та білка були у гетерозиготних (LV) корів ($P<0,95$).

Серед генотипів за геном бета-лактоглобуліну кращими за надоем є гомозиготні (BB) тварини, що переважали гомозиготних тварин (AA) на 749 кг молока ($P>0,95$). Різниця між дослідженими генотипами за кількістю молочного жиру та білка в молоці є невірогідною.

За даними цитогенетичного моніторингу було встановлено, що А-I зустрічається із частотою 9,9%, а А-II – з частотою 2,5%, таким чином, у досліджених тварин частота прояву А-I майже у 5 разів більша, ніж А-II (табл.3).

Таблиця 3 – Результати цитогенетичних досліджень маточного поголів'я УЧРМ, ($\bar{X} \pm m_x$)

Вік тварин, роки	n	А-I, %	А-II, %	Хромосомні розриви, %	Хроматидні розриви, %	АРЦХ, %	МЯ, ‰	ДЯ, ‰	МІ, ‰
3-4	19	16,9±22,69	2,4±2,22	2,0±2,02	1,5±2,04	1,4±3,01	2,27±1,40	2,9±1,31	4,5±3,03
5-7	5	13,7±7,02	3,4±1,53	4,4±3,50	3,9±2,03	2,0±4,03	2,4±1,52	3,5±1,11	3,8±1,90
Середнє значення	24	9,9±7,12	2,5±2,51	2,4±2,33	2,2±2,10	1,3±3,12	2,2±1,30	2,9±1,24	4,1±2,70

Структурні порушення хромосом у корів проявилися у вигляді хромосомних та хроматидних розривів. Їх рівень становить 2,4 і 2,2% відповідно і не перевищує показники, характерні для тварин цієї ж породи у Білоцерківському племпідприємстві (3,03 та 4,28% [5]). Цитогенетичний аналіз виявив частоту клітин з АРЦХ у межах від 0-12,5% (середнє – 1,3%). Оцінка соматичного мутагенезу за допомогою мікроядерного тесту показала такі результати: частота прояву одноядерних лімфоцитів із мікроядром (МЯ) становила 2,2‰, двоядерних лімфоцитів (ДЯ) – 2,9‰, частота клітин, які діляться (МІ) – 4,1‰. Щоб визначити оцінку залежності хромосомної мінливості корів від їх віку, тварин, яких досліджували, розділили на дві групи: 3-4 і 5-7 років. Одержані результати свідчать, що між тваринами двох вікових груп спостерігається невірогідна різниця за цитогенетичними параметрами: А-I, А-II. Щодо частоти хромосомних та хроматидних розривів, то їх кількість у тварин другої групи (5-7 років) у два рази більша, ніж у тварин першої групи (3-4 років), однак різниця між середніми величинами є невірогідною. Асинхронність розщеплення центромірних районів хромосом у старших тварин у 1,4 раза вища порівняно з молодшими ($P<0,95$). За показниками мікроядерного тесту суттєвої різниці у тварин двох вікових груп не спостерігалось.

Висновки. Розподіл алейних варіантів генів CSN3, BLG і GH, асоційованих із господарсько корисними ознаками, демонструє особливості продуктивних ознак тварин УЧРМ породи. Ці гени можуть виступати як маркери у селекційній роботі з молочною худобою, що дає змогу прискорити темпи селекції молочної худоби. У досліджених тварин значно виражений процес порушення

розходження хромосом у мітозі. (A-I<2n±2) зустрічається із частотою 9,9 % і (A-II<2n±10) з частотою 2,5%. Структурні порушення хромосом у корів проявилися у вигляді хромосомних та хроматидних розривів. Їх рівень становить 2,4 і 2,2% відповідно і не перевищує показники, характерні для тварин цієї ж породи. Цитогенетичний аналіз виявив величину АРЦРХ у межах 0-12,5 %. Частота прояву одноподібних лімфоцитів із мікроядром (МЯ) становила 2,2%, двоподібних лімфоцитів (ДЯ) – 2,9, частота клітин, які діляться (МІ) – 4,1%.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Patel, R. K. Allelic frequency of kappa-casein and beta-lactoglobulin in Indian crossbred (Bos taurus×Bos indicus) dairy bulls / R. K. Patel, J. B. Chauhan, K. M. Singa, K. J. Soni // Turk. J. Vet. Anim. Sci. – 2007. – Vol. 31. –No. 6. – P. 399-402.
2. Effects of polymorphism of growth hormone (GH), Pit-1 and leptine (LEP) genes, cow's age, lactation stage, and somatic cell count on milk yield and composition of Polish Black and White cows / L. Zwierzchowski, J. Krzyzewski, N. Strzalkowska [et al.] // Animal science. – 2002. – Vol. 20, № 4. – P. 213–227.
3. Kaminski S. Kappa-casein genotyping of Polish Black-and-White x Holstein-Friesian bulls by polymerize chain reaction / S. Kaminski, L. Figiel // Genetica Polonica. – 1993. – Vol. 34. – P.65–72.
4. Medrano J. PCR amplification of bovine β-lactoglobulin genomic sequences and identification of genetic variants by RFLP analysis / J. Medrano, E. Aquilar-Cordova // Animal biotechnology. – № 1. – P. 73–77, 239.
5. Дзіцюк В. В. Використання цитогенетичних методів у селекції плідників / В.В. Дзіцюк – К.: Аграрна наука, 2009.– 60 с.

Молекулярно-генетический и цитогенетический анализ популяции украинской черно-пестрой молочной породы **И.А. Рудик, К.В. Копылов, Д.Н. Басовский, Л.Ф. Стародуб, В.П. Олешко, Е.И. Бабенко**

Проведен комплексный молекулярно-генетический и цитогенетический анализ животных украинской черно-пестрой молочной породы. Исследована генетическая структура популяции по генам капа-казеина, бета-лактоглобулина и гормона роста. Изучена связь ДНК-маркеров с молочной продуктивностью. Проведен цитогенетический мониторинг животных украинской черно-пестрой молочной породы.

Ключевые слова: украинская черно-пестрая молочная порода, каппа-казеин, бета-лактоглобулин, гормон роста, анеуплоидия, хромосомные разрывы, микроядро.

Molecular-genetic and cytogenetic analysis of population of Ukrainian Black-and-White Dairy breed

I. Rudyk, K. Kopilov, D. Basovskiy, L. Starodub, V. Oleshko, E. Babenko

Complex molecular-genetic and cytogenetic analysis of animals of Ukrainian Black-and-White Dairy breed is conducted. Genetic structure of population by kappa-casein, beta-lactoglobulin and growth hormone is researched. Connection of DNA-markers with the dairy productivity is studied. The cytogenetic monitoring of animals of Ukrainian Black-and-White Dairy breed is conducted.

Key words: Ukrainian Black-and-White Dairy breed, kappa-casein, beta-lactoglobulin, growth hormone, aneuploidy, chromosomal breaks, micronucleus.

УДК 636.22/28.061

ГНАТЮК С.І., аспірант

Луганський національний аграрний університет

ХМЕЛЬНИЧИЙ Л.М., д-р с.-г. наук

Сумський національний аграрний університет

ЕФЕКТИВНІСТЬ ДОВІЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧЕРВОНОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ ЗАЛЕЖНО ВІД ВНУТРІШНЬОПОРОДНИХ ТИПІВ ТА ГЕНЕАЛОГІЧНИХ ФОРМУВАНЬ

Наведена характеристика стада з розведення української червоної молочної породи за господарсько корисними ознаками довічного використання корів у межах її внутрішньопородних типів та генеалогічних формувань. Встановлено силу впливу ліній при формуванні показників довічного використання, визначено найбільш високопродуктивні лінії, використання яких у перспективі забезпечить ефективність селекції стада та породи.

Ключові слова: внутрішньопородний тип, довічна продуктивність, тривалість господарського використання, лінія.

Постановка проблеми. Тривалість господарського використання та довічна продуктивність корів є головними чинниками загальної рентабельності галузі молочного скотарства. Встановлено, що економічна ефективність виробництва молока значною мірою залежить від тривалості господарського використання корів та рівня їхньої продуктивності за період життя [1, 3]. Скорочення продуктивного довголіття корів негативно позначається на ефективності селекції з причин уповільнення темпів відтворення стада та інтенсивності добору у ньому. Разом з тим, збільшення