

problems of biotechnology agricultural animals : Proc. of the 4th Intern. scientific. conf., Nov. 24-25. – Dubrovicy, 2 (in Russian).

12. Gladyr', E. A., N. A. Zinov'eva, N. S. Marzanov and G. Brem. 2000. Ispol'zovanie genov beta-laktoglobulina i kappa-kazeina v kachestve geneticheskikh markerov dlya krupnogo rogatogo skota – Use of beta-lactoglobulin gene and kappa-casein as genetic markers for cattle. *Biotehnologiya v rasten'evodstve, zhyvotnovodstve i veterinarii – Biotechnology in Crop Production, Animal Husbandry and Veterinary Medicine* : Proc. II Intern. Scientific. Conf. Moscow, 86–88 (in Russian).

13. Ivanchenko, E. V., R. V. Oblap and V. I. Glazko. 2002. Polimorfizm hozyajstvenno-cennykh genov (beta-laktoglobulin, kappa-kazein) u autohonnnykh porod Ukrainy – Polymorphism agronomic genes (beta-lactoglobulin, kappa-casein) in autohon Ukraine breeds. *Materialy nauch.-gen. konf., posvyashh. 100-letiyu so dnya rozhd. A. R. Zhebraka i 70-letiyu obrazovaniya kaf. genetiki Moskovskoy s.-h. akad. im. K.A. Timiryazeva – Proc. Genetic conf. is dedicated. 100th anniversary of his birth. A.R. Zhebrak and 70th anniversary of the Department of Genetics Moscow Agricultural Acad. Timiryazev.* Moscow, 126-128 88 (in Russian).



УДК 602.6:639.212:639.31

СУЧАСНІ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНІ ПІДХОДИ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ШТУЧНОГО ВІДТВОРЕННЯ ОСЕТРОВИХ ВИДІВ РИБ (НА ПРИКЛАДІ СТЕРЛЯДІ, *ACIPENSER RUTHENUS*, *LINNAEUS*)

О. О. МАЛИШЕВА, В. Г. СПИРИДОНОВ, С. Д. МЕЛЬНИЧУК

Українська лабораторія якості та безпеки продукції АПК (Чабани, Україна)

malisheva.sirota@gmail.com

*На основі мікросателітного аналізу ДНК була проаналізована внутрішньовидова генетична структура плідників стерляді (*Acipenser ruthenus*, *Linnaeus*), які вирощуються в умовах аквакультури. За досліджуваними ДНК-маркерами LS-19, LS-68 і LS-39 були встановлені індивідуальні відмінності в алельних варіантах між плідниками стерляді з двох різних господарств України. За результатами отриманих індивідуальних відмінностей в алельних варіантах, було проведено комбінування оптимальних пар плідників за найбільш віддаленими алелями мікросателітних маркерів ДНК для оптимізації робіт з відтворення та селекції стерляді.*

Ключові слова: стерлядь, мікросателітні ДНК-маркери, локус, алель, генотип

СОВРЕМЕННЫЕ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ИСКУССТВЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА ОСЕТРОВЫХ ВИДОВ РЫБ (НА ПРИМЕРЕ СТЕРЯДИ, *ACIPENSER RUTHENUS*, *LINNAEUS*)

О. А. Малышева, В. Г. Спиридонов, С. Д. Мельничук

Украинская лаборатория качества и безопасности продукции АПК (Чабаны, Украина)

*На основании микросателитного анализа ДНК была проанализирована внутривидовая генетическая структура производителей стерляди (*Acipenser ruthenus*, *Linnaeus*), выращиваемых в условиях аквакультуры. По исследуемым ДНК-маркерам LS-19, LS-68 и LS-39 были установлены индивидуальные различия в аллельных вариантах между производителями стерляди из двух разных хозяйств Украины. По результатам полученных*

© О. О. Малишева, В. Г. Спиридонов,
С. Д. Мельничук, 2014

индивидуальных различий в аллельных вариантах, было проведено комбинирование оптимальных пар производителей по наиболее удаленным аллелям микросателлитных маркеров ДНК для оптимизации работ по воспроизводству и селекции стерляди.

Ключевые слова: стерлядь, микросателлитные ДНК-маркеры, локус, аллель, генотип

THE MODERN MOLECULAR GENETIC APPROACHES TO THE OPTIMIZATION OF ARTIFICIAL REPRODUCTION OF STURGEON SPECIES (FOR EXAMPLE STERLET, ACIPENSER RUTHENUS, LINNAEUS)

O.O. Malysheva, V.G. Spyrydonov, S.D. Melnychuk

Ukrainian Laboratory of Quality and Safety of AIC products (Chabany, Ukraine)

*It was investigated the intraspecific genetic structure of Sterlet (*Acipenser ruthenus*, Linnaeus) by microsatellite DNA analysis. It was established individual differences in allelic variations between manufacturers starlet from two different farms in Ukraine by means of using LS-19, LS-68 and LS-39 DNA markers. According obtained results it was conducted combining of optimal pairs by the most remote microsatellite alleles of DNA markers.*

Keywords: sterlet, microsatellite DNA markers, locus, allele, genotype

Вступ. Представники родини осетрових (*Acipenseriformes*) – одні з найдревніших груп хрящових риб, які мешкають у Північній півкулі нашої планети і є цінними об'єктами промислу та товарного вирощування. Через посилення антропогенного тиску на природні екосистеми за останні півстоліття осетрові опинилися на межі майже повного зникнення [1, 2, 3]. З квітня 1998 року торгівля та вилов більшості осетрових обмежується та регулюється Конвенцією про міжнародну торгівлю зникаючими видами флори і фауни CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) [4, 5].

В ситуації, що склалася, сучасне рибне господарство орієнтоване на перехід від вилову осетрових риб з природних водойм до одомашнення та штучного відтворення з метою товарного вирощування та комерційної реалізації [6, 7]. Одним з перспективних об'єктів сучасного осетрівництва поряд з бестером та сибірським осетром, є стерлядь (*Acipenser ruthenus*, Linnaeus). За останні роки ця риба активно використовується для вирощування в умовах аквакультури, а також природного відтворення популяцій [7, 8].

Поряд зі штучним відтворенням та збереженням генетичного різноманіття осетрових видів риб в умовах риборозплідних заводів, актуальним є питання ефективного формування маточних стад плідників. Тому, виникає необхідність застосування сучасних та досконалих способів контролю за генетичними процесами, які відбуваються в штучно відтворюваних популяціях риб [8, 9].

Осетровим рибним господарствам для запобігання негативних проявів близькоспорідненого розведення в умовах штучного утримання і, як результат, зниження життєстійкості отриманого потомства, доцільно застосовувати сучасні молекулярно-генетичні методи досліджень [9, 10]. Такі дослідження дозволяють оцінити внутрішньовидову генетичну мінливість, провести комбінування пар плідників для схрещування та отримання життєстійкого потомства, а також, сформувані ремонтно-маточні стада для раціонального ведення аквакультури [6, 10, 11].

Метою досліджень було проведення генотипування стерляді для підбору та комбінування пар плідників із різних осетрових господарств з використанням микросателітних ДНК-маркерів.

Матеріали та методи досліджень. Спеціальні дослідження проводили на базі науково-дослідного відділу молекулярно-діагностичних досліджень Української лабораторії якості та безпеки продукції АПК.

Матеріалом дослідження були дві штучні популяції стерляді з ВАТ «Донрибкомбінат», Донецька обл. (n=30) та ПП «Біосила» м. Київ (n=36), від яких прижиттєво були відібрані фрагменти грудних плавців.

Відібрані для дослідження плідники з ВАТ «Донрибкомбінат» були помічені активними М-проціоновими барвниками. Плідники з ПП «Біосила» помічалися за допомогою пасивних інтегральних транспондерів – ПІТ-міток [12]. Кожній особині під час мічення був привласнений індивідуальний номер.

Для робіт з генотипування плідників було використано три пари мікросателітних маркерів ДНК: LS-19, LS-68 та LS-39, які ефективно використовуються для таксономії та ідентифікації походження осетрових риб [13] (табл. 1).

1. Мікросателітні маркери ДНК для генотипування осетрових видів риб

Назва локусу	Тандемні повтори	Розмір (п.н.)	Флуоресцентний барвник	Номер GenBank	Посилання
LS-19	(TTG)9	112–213	FAM	U72730	[13]
LS-68	(GATA)13	104–264	R6G	U72739	[13]
LS-39	(GTT)10	90–160	TAMRA	U72734	[13]

Виділення ДНК проводили з використанням набору «ДНК-сорб-В» («Амплі-Сенс», Росія), згідно з інструкцією виробника. Полімеразну ланцюгову реакцію (ПЛР) проводили згідно умов, оптимізованих на базі відділу молекулярно-генетичних досліджень Української лабораторії якості та безпеки продукції АПК [14].

Продукти ампліфікації денатурували формамідом (Sigma, США) та розділяли шляхом капілярного електрофорезу на генетичному аналізаторі «ABI Prism 3130» Genetic Analyser (Applied Biosystems, США). Розміри алелів визначали за допомогою програми «Gene Mapper 3.7» (Applied Biosystems, США) з використанням стандарту S-450 (Синтол, Росія). Визначення спектру частот ідентифікованих алелів проводили шляхом підрахунку та аналізу отриманих генотипів досліджуваних особин [15].

Результати досліджень. За результатами мікросателітного аналізу були встановлені індивідуальні відмінності за алельними варіантами між плідниками стерляді двох осетрових господарств та було проведено роботи з комбінування і підбору оптимальних пар плідників.

З метою підвищення ефективності сприйняття та оперування даними в роботі з ідентифікації алелів нами була розроблена та застосована власна буквена номенклатура, яка кодує визначені алелі за кожним з досліджуваних мікросателітних маркерів. Алелі, які виходили за межі буквеної номенклатури, позначалися останньою буквою з додаванням цифрової нумерації у порядку зростання.

Отримані результати генотипування плідників стерляді ВАТ «Донрибкомбінат» за мікросателітними ДНК-маркерами відображено в табл. 2. Між плідниками стерляді ВАТ «Донрибкомбінат» спостерігалися ідентичні алельні варіації за досліджуваними мікросателітними маркерами ДНК. Так за локусом LS-19 для самиць і для самців алель E був присутнім майже у всіх плідників, за виключенням самців № 14 та № 15. Локус LS-68 був найбільш поліморфним, і за ним можна було комбінувати різні варіації пар плідників. Проте за локусом LS-39 спостерігалася присутність алелів N та O у всіх самиць та самців, що ускладнювало комбінування пар плідників. Тому, лише для самиці № 8 та самця № 15 вдалося сформулювати пару за віддаленими алельними варіантами.

У табл. 3 відображено результати генотипування плідників стерляді ПП «Біосила» за мікросателітними ДНК-маркерами (табл. 3).

Дані вищевказаної таблиці дали можливість визначити віддалені алельні варіанти між плідниками стерляді ПП «Біосила» за окремими особинами та скомбінувати окремі пари для подальших робіт з відтворення. Так для самиці № 2 були підібрані самці № 4 та № 9, для самиці № 4 оптимальними були самці № 3, 4, 6, 7, 8. Самиці № 10 за віддаленими алелями

2. Генотипи плідників стерляді (ВАТ «Донрибкомбінат»)

№ з/п	Самиці ♀♀			№ з/п	Самці ♂♂		
	Алельні варіанти				Алельні варіанти		
	LS-19	LS-68	LS-39		LS-19	LS-68	LS-39
1	B/E	S/U	N/O	1	E/E	T/U	N/N
2	B/E	R/T	N/P	2	B/E	W/W	N/O
3	C/E	V/V	L/N	3	B/E	Q/X	O/P
4	E/E	R/X	N/O	4	B/E	U/W	N/P
5	B/E	W/W	N/O	5	E/F	T/Z	O/P
6	C/E	V/V	N/O	6	E/E	R/U	N/O
7	A/E	T/U	K/O	7	E/F	U/V	N/O
8	A/E	X/Y	O/O	8	E/F	X/Y	N/O
9	A/E	U/Z2	N/N	9	E/F	W/Z1	N/N
10	A/E	V/W	K/O	10	E/E	R/R	N/O
11	E/E	Y/Z2	N/O	11	E/E	Q/U	N/O
12	A/E	S/T	N/O	12	E/E	R/T	N/N
13	A/E	U/Y	J/N	13	E/F	S/T	N/O
14	A/E	Q/V	J/N	14	F/G	Q/S	N/O
15	B/E	U/Z3	N/O	15	G/G	Q/V	K/N

3. Генотипи плідників стерляді (ПП «Біосила»)

№ з/п	Самиці ♀♀			№ з/п	Самці ♂♂		
	Алельні варіанти				Алельні варіанти		
	LS-19	LS-68	LS-39		LS-19	LS-68	LS-39
1	D/G	U/W	N/O	1	D/G	W/W	N/O
2	D/D	U/V	M/M	2	D/D	T/Y	N/N
3	D/D	X/Y	M/N	3	E/E	D/D	M/N
4	D/D	Z/Z2	L/L	4	E/F	Z1/Z1	N/N
5	D/F	N/V	M/N	5	E/E	U/W	M/M
6	D/D	S/V	M/N	6	E/F	U/V	M/N
7	E/E	S/S	M/N	7	E/E	U/U	M/N
8	D/F	R/U	M/M	8	E/E	Q/Y	M/N
9	E/F	Q/Q	M/N	9	E/F	X/X	N/N
10	E/G	W/W	M/M	10	D/E	S/U	M/N
11	E/E	P/U	M/N	11	D/E	Q/W	M/M
12	E/E	Q/Q	M/N	12	D/E	S/V	M/N
13	D/D	P/S	M/M	13	D/D	V/V	M/N
14	D/D	W/Z4	M/N	14	D/D	D/D	M/N
15	D/D	U/U	M/N	15	D/E	U/U	M/N
16	D/D	U/X	M/M				
17	D/D	V/V	N/N				
18	D/D	Q/Q	N/N				
19	D/D	U/U	M/N				
20	E/G	U/Y	M/N				
21	D/D	U/V	N/N				

Приклад комбінування плідників стерляді ВАТ «Донрибкомбінат» та ПП «Біосила» наведено у табл. 4.

4. Приклад комбінування варіантів плідників стерляді

Самиці ♀♀ (ВАТ «Донрибкомбінат»)				Самці ♂♂ (ПП «Біосила»)			
№ з/п	Алельні варіанти			№ з/п	Алельні варіанти		
	LS-19	LS-68	LS-39		LS-19	LS-68	LS-39
7	A/E	T/U	K/O	13	D/D	V/V	M/N
				14	D/D	D/D	M/N
8	A/E	X/Y	O/O	13	D/D	V/V	M/N
				14	D/D	D/D	M/N
10	A/E	V/W	K/O	2	D/D	T/Y	N/N
				14	D/D	D/D	M/N

Для самиць № 7 та № 8 ВАТ «Донрибкомбінат» оптимальними за віддаленими алельними варіантами є самці ПП «Біосила» № 13 та № 14. Для самиці № 10 оптимальними були самці № 2 та № 14.

Пари плідників між самицями ПП «Біосила» та самцями ВАТ «Донрибокомбінат» були сформовані за аналогічним принципом. Так для самиці № 2 ПП «Біосила» спостерігалася комбінація з самцями № 2, 3, 5, 8, 9, 10, 12, 13, 14. Для самиці № 3 оптимальним виявився самець № 5. Для самиці № 4 оптимальними були всі самці № 1–15, для самиці № 5 оптимальним був самець № 3, самиці № 6 відповідали самці № 3 та № 5. Аналогічна закономірність простежувалася між самицями № 14, 15, 17, 18 та 19, яким також відповідали самці № 3 та № 5. Для самиці № 8 оптимальними за віддаленими алельними варіантами були самці № 2, 3, 15, а для самиці № 13 – самці № 1–12 та № 15. Для самиці № 16 оптимальними варіантами були самці № 2, 5, 9, 10, 12, 13, 14, 15.

Таким чином, за результатами генотипування плідників стерляді за мікросателітними ДНК-маркерами було здійснено комбінування та підбір оптимальних пар за віддаленими алельними варіантами між двома осетровими господарствами.

Висновки. За отриманими даними наукових розробок нами були встановлені індивідуальні відмінності в алельних варіантах між двома досліджуваними популяціями плідників стерляді за мікросателітними ДНК-маркерами та здійснено комбінування оптимальних пар плідників за найбільш віддаленими алелями. Отримані дані досліджень можна рекомендувати осетровим господарствам для практичного застосування з метою обміну або доповнення своїх ремонтно-маточних стад іншими за генотипами плідниками та успішного штучного відтворення в умовах сучасного товарного вирощування осетрових риб.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Sturgeon rivers: an introduction to Acipenseriformes biogeography and life history. In: Sturgeon Biodiversity and Conservation / W. E. Bemis [et al] // Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. – 1997. – P. 167–183.
2. Phylogeny of the Acipenseriformes: Cytogenetic and molecular approaches / V. J. Birstein [et al] // Dordrecht: Kluwer Acad. Publ. Sturgeon Biodiversity and Conservation. – 1997. – P. 127–155.
3. The threatened status of acipenseriform species: a summary // Sturgeon Biodiversity and Conservation / V. J. Birstein [et al] // Dordrecht: Kluwer acad. Publ. – 1997. – P. 427–435.
4. CITES, the Convention on International Trade in Endangered Species of wild fauna and flora: its role in the conservation of Acipenseriformes / C. Raymakers // J. Appl. Ichthyol. – 2006. – Vol. 22 (Suppl. 1). – P. 53–65.

5. Acipenseriformes: CITES implementation from Range States to consumer countries / Raymakers C.[et al] // *J. Applied Ichthyology*. – 2002. – V. 18(4–6). – P. 629–638.
6. Козлова Н.В. Применение молекулярно-генетических исследований в аквакультуре осетровых рыб / Н. В. Козлова, Н. Н. Базельюк, Д. Р. Файзулина, Е. В. Стоногина // *Вестник АГТУ. Серия: Рыбное хозяйство*. – 2013. – № 3. – С.113–117.
7. Третьяк О. М. Стан запасів осетрових риб та розвиток осетрової аквакультури в Україні / О. М. Третьяк, Б. О. Ганкевич, О. М. Колос, Т. В. Яковлева // *Рибогосподарська наука України*. – 2010. – № 4. – С.4–22.
8. Microsatellites Variation in Sterlet Sturgeon, *Acipenser Ruthenus* from the Lower Danube / A. Dudu [et al] // *Animal Science and Biotechnologies* – 2013. – Vol. 46(1). – P. 90–94.
9. Лесюк М. И. Молекулярно-генетические исследования производителей стерляди / М. И. Лесюк, О. Ю. Конева, Е. А. Ровба, А. М. Слуквин // *Молекулярная и прикладная генетика*. – 2012. – Т.13. – С.110–117.
10. Слуквин А. М. Результаты популяционной идентификации производителей стерляди (*Acipenser ruthenus*) ОАО «Рыбхоз»Полесье» (Брестская область, Беларусь), полученные с помощью микросателлитного анализа ДНК / А. М. Слуквин, О. Ю. Конева, М. И. Лесюк // *Первая конференция молодых ученых НАСЭЕ. Вопросы аквакультуры*. – 2009. – С.46–47
11. Nuklear Markers of Danube Sturgeons Hibridization / A. Dudu [et al] // *Meolecular Sciences*. – Vol. 12. – 2011. – P. 6796–6809.
12. Чебанов М.С. Руководство по искусственному воспроизводству осетровых рыб / М. С. Чебанов, Е. В. Галич – Анкара : Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН. – 2013. – 328 с.
13. Genetic variability at microsatellite loci in sturgeon: primer sequence homology in *Acipenser* and *Scaphirinchus* / B. May [et al] // *Can. J. Fish. Aquat Sci.* – 1997. – Vol. 54. – P.1542–1547.
14. Генетична ідентифікація промислових видів риб: методичні рекомендації / І. С. Резникова-Галашевич, В. В. Степура, А. В. Шельов [та ін.] – К.: Видавничий центр НУБіП України. – 2011. – 35 с.
15. Statistical confidence for likelihood-based paternity inference in natural populations / T. C. Marshall [et al] // *Mol.ecol.* – 1998. – P. 639–655.

REFERENCES

1. Bemis, W. E, and B. Kynard. 1997. Sturgeon rivers: anintroduction to Acipenseriformes biogeography and lifehistory. In: *Sturgeon Biodiversity and Conservation. Kluwer Academic Publishers:167–183.*
2. Birstein, V. J., R. Hanner, and R. DeSalle. 1997. Phylogeny of the Acipenseriformes: Cytogenetic and molecular approaches. In: *Sturgeon Biodiversity and Conservation. Kluwer Academic Publishers:127–155.*
3. Birstein V. J., W. E. Bemis, and J. Waldman. 1997. The threatened status of acipenseriform species: a summary In: *Sturgeon Biodiversity and Conservation. Kluwer Academic Publishers:427–435.*
4. Raymakers, C. 2006. CITES, the Convention on International Trade in Endangered Species of wild fauna and flora: its role in the conservation of Acipenseriformes. *J. Applied Ichthyology*. 22 (Suppl. 1):53–65.
5. Raymakers, C., and C. Hoover. 2002. Acipenseriformes: CITES implementation from Range States to consumer countries // *J. Applied Ichthyology*. 18(4–6):629–638.
6. Kozlova, N.V., N. N. Bazelyuk, D. R. Fayzulina, and E. V. Stonogina. 2013. Primenenie molekulyarno-geneticheskikh issledovaniy v akvakul'ture osetrovyykh ryb – Application of molecular genetic studies in aquaculture of sturgeon, *Vestnik AGTU. Seriya: Rybnoe khazyaystvo – Herald ASTU. Series: Fisheries*. 3:113–117 (in Russian).
7. Tretyak, O. M., B. O. Hankevych, O. M. Kolos, and T. V. Yakovlyeva. 2010. Stan zapasiv osetrovyykh ryb ta rozvytok osetrovoyi akvakul'tury v Ukrayini –Stocks and development of

sturgeon aquaculture in Ukraine. *Rybohospodars'ka nauka Ukrayiny – Fisheries science of Ukraine*.4:4–22 (in Ukrainian).

8. Dudu A., S. E. Georgescu, A. Burcea, I. Florencu, and M. Costahe. 2013. Microsatellites Variation in Sterlet Sturgeon, *Acipenser ruthenus* from the Lower Danube. *J. Animal Science and Biotechnologies*. 46(1):90–94.

9. Lesyuk M. I., O. Yu. Koneva, E. A. Rovba, and A. M. Slukvin. 2012. Molekulyarno-geneticheskie issledovaniya proizvoditeley sterlyadi – Molecular genetic studies of manufacturers starlet, *Molekulyarnaya i prikladnaya genetika – Molecular and Applied Genetics*. 13:110–117 (in Belarus).

10. Slukvin A. M., O. Yu. Koneva, and M. I. Lesyuk. 2009. Rezul'taty populyatsionnoy identifikatsii proizvoditeley sterlyadi (*Acipenser ruthenus*) OAO «Rybkhoz»Poles'e» (Brestskaya oblast', Belarus'), poluchennyye s pomoshch'yu mikrosatelitnogo analiza DNK – The results of the population identify manufacturers sturgeon (*Acipenser ruthenus*) JSC «Rybkhoz" Polesie "(Brest, Belarus), obtained using microsatellite DNA analysis, *Pervaya konferentsiya molodykh uchenykh NACEE. Voprosy akvakul'tury – The first conference of young scientists NACEE. Questions of aquacultur*:46–47 (in Russian).

11. Dudu A., R. Suci, M. Parashiv, S. E. Georgescu, M. Costahe, and P. Berrebi. 2011. Nuklear Markers of Danube Sturgeons Hybridization. *Melecular Sciences*. 12:6796–6809.

12. Chebanov M. S., and E. V. Galich. 2013. Rukovodstvo po iskusstvennomu vosproizvodstvu osetrovyykh ryb – Guidelines for the artificial reproduction of sturgeon, *Prodovol'stvennaya i sel'skokhozyaystvennaya organizatsiya OON – Food and Agriculture Organization of the OON*: 328.

13. May B., C. C. Krueger, H. L. Kincaid 1997. Genetic variability at microsatellite loci in sturgeon: primer sequence homology in *Acipenser* and *Scaphirinchus*. *Fish. Aquat Sci*. 54: 1542–1547.

14. Reznikova-Galashevich I. S., V. V. Stepura, A. V. Shelev, V. G. Spirydonov, P. P. Tabaka, S. D. Mel'nychuk, S. I. Alymov. 2011. Henetychna identyfikatsiya promyslovykh vydiv ryb: metodychni rekomendatsiyi – Genetic identification of commercial species: guidelines , *Vydavnychyy tsentr NUBiP Ukrayiny – Publishing center of NUBiP of Ukraine*:35 (in Ukrainian).

15. Marshall, T. C., J. Slate, L. Kruuk, and J. M. Pemberton. 1998. Statistical confidence for likelihood-based paternity inference in natural populations. *Mol.ecol*:639–655.



УДК УДК 636.162.082:575

ГЕНЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ УКРАЇНСЬКОЇ МІКРОПОПУЛЯЦІЇ ШЕТЛЕНДСЬКИХ ПОНІ З ВИКОРИСТАННЯМ МІКРОСАТЕЛІТНИХ ДНК-МАРКЕРІВ

О. В. МЕЛЬНИК¹, В. В. ДЗІЦЮК², В. Г. СПИРИДОНОВ³

¹Національний університет біоресурсів та природокористування України (Київ, Україна)

²Інститут розведення і генетики тварин НААН (Чубинське, Україна)

³Українська лабораторія якості і безпеки продукції АПК (Чабани, Україна)
dzitsiuk@yandex.ua

Проведено визначення можливості використання стандартної панелі мікросателітних локусів ДНК для ідентифікації, підтвердження походження і популяційно-генетичної характеристики шетлендських поні. Полімеразну ланцюгову реакцію проводили з

© О. В. Мельник, В. В. Дзіцюк, В. Г. Спиридонов, 2014

Розведення і генетика тварин. 2014. № 48