

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНІ МАРКЕРИ І ЯКІСТЬ СМУШКУ ОВЕЦЬ АСКАНІЙСЬКОЇ КАРАКУЛЬСЬКОЇ ПОРОДИ

К. В. Скрепець, кандидат сільськогосподарських наук
ORCID ID: 0000-0002-8873-3801

Інститут тваринництва степових районів імені М. Ф. Іванова
«Асканія-Нова» - Національний науковий селекційно-генетичний
центр з вівчарства
вул. Соборна, 1, смт Асканія-Нова, Чаплінський р-н,
Херсонська обл., 75230, Україна
e-mail: ascitsr_priemnaya@ukr.net

В. А. Кириченко, кандидат сільськогосподарських наук,
старш наук. співроб.

Миколаївський Національний аграрний університет
вул. Георгія Гонгадзе, 9, м. Миколаїв, 54029, Україна
e-mail: docent1976@ukr.net

Надійшла 18.04.2019

Мета. Дослідити зв'язки молекулярно-генетичних маркерів систем груп крові A, B, C, D і R з продуктивними ознаками овець, зокрема з розміром завитка та типами смушку ягнят асканійської каракульської породи. **Методи.** Молекулярно-генетичні, популяційно-генетичні та біометричні. **Результати.** Встановлено залежність частоти окремих еритроцитарних антигенів B-системи груп крові від належності тварин до певних генотипів, що обумовлюють різні типи смушків. Зокрема виявлено, що у особин з антигеном Ве кількість ягнят з цінним жакетним смушковим типом на 7,78% ($p < 0,05$) була вище в порівнянні з тваринами, що мали небажаний кавказький тип смушку. Аналіз взаємозв'язку типів смушків з розподілом окремих фенотипів B-системи груп крові показав, що більш висока концентрація анти-Ве у ягнят з жакетним та ребристим смушковим типом пов'язана з фенотипом Bbe. Встановлено генетичний зв'язок між розміром завитка та групами крові A, B, C, R та D-систем, що підтверджується вірогідною різницею в концентрації ряду антигенів та фенотипів між відповідними групами ягнят з різним розміром завитка. **Висновки.** Доведено існування певного зв'язку між молекулярно-

генетичними маркерами, зокрема феноваріантами В-системи груп крові, з розміром завитка та типами смушків ягнят асқанійської каракульської породи. Встановлені зв'язки дозволять значно підвищити ефективність селекційно-племінної роботи у каракульському вівчарстві.

Ключові слова: вівці, імуногенетика, маркер, розмір завитка, тип смушку.

DOI: 10.33694/2415-3958-2019-1-4-135-143

THE MOLECULAR GENETIC MARKERS and the DRESSD LAMB SKIN QUALITY of ASCANIAN KARAKUL BREED SHEEP

K. V. Skrepets, Candidate of Agricultural Sciences
ORCID ID: 0000-0002-8873-3801

Ascania Nova" Institute of Animal Breeding in the Steppe Regions
named after M. F. Ivanov - National Scientific Selection-Genetics
Center for Sheep Breeding
1, Soborna Street, Askania Nova, Chaplynka district,
Kherson region, 75230, Ukraine

V. A. Kyrychenko, Candidate of Agricultural Sciences,
Senior Researcher
Mykolaiv Agrarian National University
9, Gejrgiya Gongadze Street, Mykolayiv, 54029, Ukraine
e-mail: docent1976@ukr.net

Aim. To study the relationship of blood group systems A, B, C, D, and R molecular genetic markers with productive traits of sheep, in particular with the size of the curl and the types of the dressed lambskin of the Ascanian Karakul breed lambs. **Methods.** Molecular genetic, population genetic and biometric. **Results.** The dependence of the frequency of individual erythrocyte antigens of the B-system of blood groups on the belonging of animals to certain genotypes that determine the different types of the dressed lambskin has been established. In particular, it was found that in individuals with the Be antigen, the number of lambs with a valuable jacket dressed lambskin type was 7.78% ($p < 0.05$) higher than animals that had an undesirable Caucasian type of dressed lambskin. An analysis of the relationship between the types of dressed lambskin and the distribution of individual phenovariants of the B-system of blood

groups showed that a higher concentration of anti-Be in lambs with a jacket and ribbed dressed lambskin type is associated with the Bbe phenogroup. A genetic relationship has been established between the size of the curl and blood groups of the A, B, C, R and D systems, which is confirmed by a significant difference in the concentration of a number of antigens and pheno groups between the corresponding groups of lambs with different curl sizes. **Conclusions.** The existence of a definite relationship between molecular genetic markers, in particular phenovariants of the B-system of blood groups, with the size of the curl and the types of the dressed lambskin the Ascanian Karakul breed, is proved. The established relationships can significantly increase the efficiency of selection and breeding work in the Karakul sheep breeding.

Keywords: sheep, immunogenetics, marker, curl size, type the dressed lambskin.

DOI: 10.33694/2415-3958-2019-1-4-135-143

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ И КАЧЕСТВО СМУШКА ОВЕЦ АСКАНИЙСКОЙ КАРАКУЛЬСКОЙ ПОРОДЫ

К. В. Скрепец, кандидат сельскохозяйственных наук
ORCID ID: 0000-0002-8873-3801

Институт животноводства степных районов имени М. Ф. Иванова
«Аскания-Нова» - Национальный научный селекционно-
генетический центр по овцеводству
ул. Соборная, 1, пгт. Аскания-Нова, Чаплинский р-н,
Херсонская обл., 75230, Украина
e-mail: ascitsr_priemnaya@ukr.net

В. А. Кириченко, кандидат сельскохозяйственных наук,
старш. науч. сотруд.

Николаевский Национальный аграрный университет
ул. Георгия Гонгадзе, 9, г. Николаев, 54029, Украина
e-mail: docent1976@ukr.net

Цель. Исследовать связи молекулярно-генетических маркеров систем групп крови A, B, C, D и R с продуктивными признаками овец, в частности с размером завитка и типами смушка ягнят асканийской каракульской породы. **Методы.** Молекулярно-гене-

тические, популяционно-генетические и биометрические. **Результаты.** Установлена зависимость частот отдельных эритроцитарных антигенов В-системы групп крови от принадлежности животных к определенным генотипам, обуславливающим различные типы смушек. В частности, выявлено, что у особей с антигеном Ве количество ягнят с ценным жакетным смушковым типом на 7,78% ($p < 0,05$) было выше по сравнению с животными, которые имели нежелательный кавказский тип смушка. Анализ взаимосвязи типов смушка с распределением отдельных фенотипов В-системы групп крови показал, что более высокая концентрация анти-Ве у ягнят с жакетным и ребристым смушковым типом связана с фенотипом Вве. Установлена генетическая связь между размером завитка и группами крови А, В, С, R и D-систем, что подтверждается достоверной разницей в концентрации ряда антигенов и фенотипов между соответствующими группами ягнят с разным размером завитка. **Выводы.** Доказано существование определенной связи между молекулярно-генетическими маркерами, в частности фенотипами В-системы групп крови, с размером завитка и типами смушка ягнят асканийской каракульской породы. Установленные связи позволяют значительно повысить эффективность селекционно-племенной работы в каракульском овцеводстве.

Ключевые слова: овцы, иммуногенетика, маркер, размер завитка, тип смушка.

DOI: 10.33694/2415-3958-2019-1-4-135-143

Постановка проблеми. Центральною проблемою генетики та селекції тварин на сучасному етапі розвитку сільськогосподарської науки є розробка методів виявлення, конструювання та розмноження бажаних генотипів тварин. У зв'язку зі стрімким розвитком імуногенетики все частіше постає питання про можливий зв'язок деяких систем груп крові з продуктивними ознаками [6]. Важко переоцінити велике практичне значення встановлення такої залежності.

Відомо, що генетичний поліморфізм за системами груп крові порівняно добре вивчений і викликає особливе зацікавлення завдяки легкій доступності матеріалу для досліджень та незмінності протягом всього постембріонального життя тварин. Проте, для успішного вирішення цієї важливої проблеми необхідно: по-перше, теоретичне обумовлення напрямку пошукових досліджень та, по-друге, створення методичних можливостей для таких досліджень. До другої умови відноситься наявність достатньо великої кількості реагентів – антисировоток, що чітко визначають різні антигенні фактори,

пов'язані генетичною обумовленістю. Завдяки раніше створеного в лабораторії генетики Інституту тваринництва степових районів «Асканія-Нова» єдиного в Україні банку імунодіагностикумів для диференціації еритроцитарних антигенів овець нам випала унікальна можливість проведення таких досліджень. Що стосується теоретичного обґрунтування напрямку пошукових досліджень щодо залежності імуногенетичних та продуктивних характеристик, то можливі наступні механізми зв'язку.

По-перше, наявність плейотропного ефекту, коли гени, що обумовлюють групи крові, можуть одночасно контролювати і деякі продуктивні ознаки.

По-друге, внутрішньохромосомне зчеплення, коли гени, що детермінують групи крові, генетично зчеплені з генами, що контролюють продуктивні ознаки.

Кореляції, що обумовлені плейотропним ефектом, мають постійний характер. З іншого боку, кореляції, обумовлені зв'язками за типом генетичного зчеплення, можуть порушуватися кросингвером.

В практичному аспекті групи крові можуть бути сигнальними ознаками для селекції продуктивних якостей і за рахунок непрямих та тимчасових взаємозв'язків [1]. Оскільки в багатьох стадах протягом тривалого часу ведуть цілеспрямований підбір та часто використовують споріднене розведення, що ми і бачимо в популяції овець асканійського каракулю, то можливо припустити виникнення тимчасових зв'язків за типом “несправжніх кореляцій”, а саме – в певних стадах та лініях з високою продуктивністю деякі групи крові будуть зустрічатися з високою частотою, тоді як в інших (з низькою продуктивністю) будуть рідкісними або й зовсім відсутні [2].

Дослідженням зв'язків молекулярно-генетичних маркерів крові з продуктивними ознаками овець в останні роки було присвячено ряд робіт вітчизняних вчених [3-5].

Матеріал і методика досліджень. Дослідження були проведені в ДП «ДГ ІТСП «Асканія-Нова – ННСГЦВ» на поголів'ї племінних овець асканійської каракульської породи, які були типовані загальноприйнятими методами (реакція гемолізу, аглютинації) з використанням моноспецифічних діагностикумів за еритроцитарними антигенами генетичних систем груп крові А, В, С, D та R у лабораторії генетики Інституту тваринництва степових районів імені М. Ф. Іванова «Асканія-Нова».

Результати досліджень. Серед смушкових овець самою цінною визнано каракульську породу, тварини якої продукують найкращі у світі смушки. Селекційно-племінна робота зі стадом асканійських каракульських овець направлена на збільшення чисельності тварин з найбільш бажаними смушковими типами. Тому великий інтерес

викликає виявлення можливих зв'язків між імуногенетичними маркерами та іншими генами, що впливають на якість смушків.

При аналізі отриманих нами експериментальних даних (табл. 1) встановлено частоти окремих еритроцитарних антигенів В-системи груп крові від відношення тварин до певних генотипів, що обумовлюють різні типи смушків. Особливу увагу привертають особини з антигеном Ве. Поміж тварин з цим антигеном кількість ягнят з цінним жакетним смушковим типом на 7,78% ($p < 0,05$) була вище у порівнянні з тваринами, що мали небажаний кавказький тип смушку.

Таблиця 1. Взаємозв'язок типів смушку з феногрупами В-системи груп крові

Фено-група	Смушковий тип					
	жакетний		ребристий		кавказький	
	n	%	n	%	n	%
b	366	34,89	113	36,45	108	39,72
c	2	0,19	2	0,65	-	-
e	63	6,01	13	4,19	15	5,51
g	20	1,91	7	2,26	5	1,84
bc	26	2,48	8	2,58	14	5,15
bg	79	7,53	24	7,74	17	6,25
be	321	30,60	105	33,87	65	23,90
bcg	11	1,05	3	0,97	2	0,73
bce	23	2,19	6	1,94	7	2,57
bceg	5	0,48	1	0,32	4	1,47
beg	51	4,86	11	3,55	9	3,31
ce	3	0,28	-	-	-	-
cg	3	0,28	-	-	-	-
eg	9	0,86	4	1,29	2	0,73
(-)	67	6,39	13	4,19	24	8,82

Аналіз взаємозв'язку типів смушків з розподілом окремих фенотипів В-системи груп крові показав, що більш висока концентрація анти-Ве у ягнят з жакетним та ребристим смушковим типом пов'язана з феногрупою Bbe. Так, фенотип Bbe мали 30,60% тварин з жакетним смушковим типом, 33,87% з ребристим і 23,90% особин з кавказьким, різниця відповідно становила 6,70% ($p < 0,05$) та 9,97% ($p < 0,01$).

Великого значення при визначенні якості смушків новонароджених каракульських ягнят надають розміру завитків. Кращими вважаються ягнята, що мають середній їх розмір.

Наведені у таблиці 2 фрагментарні дані вказують на існування генетичного зв'язку між дослідженим показником та групами крові, що підтверджується вірогідною різницею в концентрації ряду антигенів та феногруп між відповідними групами за розміром завитка. Наприклад, за А-системою феноваріант Ab мали лише 1,62% тварин з більш бажаним середнім розміром завитка, тоді як у особин з дрібним розміром ця феногрупа зустрічалась у 2,15 рази частіше ($p < 0,05$). Ягнята з середнім розміром завитка (3,52%), виявилися носіями складної феногрупи Aab, а у тварин з крупним завитком не було виявлено жодного такого феноваріанту ($p < 0,05$).

Таблиця 2. Взаємозв'язок розміру завитка з окремими контрастними феногрупами п'яти систем груп крові

Система	Феногрупа	Розмір завитка					
		дрібний		середній		крупний	
		n	%	n	%	n	%
A	a	175	40,70	395	37,62	11	34,38
	b	15	3,49	17	1,62	1	3,12
	ab	9	2,09	37	3,52	-	-
	(-)	231	53,72	601	57,24	20	62,50
B	b	173	40,23	356	33,90	14	43,76
	bce	5	1,16	28	2,67	1	3,12
	bc	7	1,63	38	3,62	2	6,25
	bg	22	5,12	89	8,48	-	-
C	a	5	1,16	12	1,14	-	-
	b	293	68,14	753	71,72	26	81,25
	ab	76	17,68	143	13,62	5	15,63
	(-)	56	13,02	142	13,52	1	3,12
R	r	194	45,12	452	43,05	21	65,62
	(-)	236	54,88	598	56,95	11	34,38
D	a	171	39,77	487	46,38	18	56,25
	(-)	259	60,23	563	53,62	14	43,75

За В-системою вірогідні відмінності між групами ягнят з середнім та дрібним завитком виявлені між однолітками носіями феногруп Bb, Bbce, Bbc ($p < 0,05$). Також у групах тварин з різним розміром завитка відмічено суттєва ($p < 0,05-0,01$) різницю кількості особин з фенотипом Bbg.

За С-системою феногрупу Sab мали 13,62% ягнят з середнім розміром завитка, а з дрібним вірогідно ($p < 0,05$) вище – 17,68%.

Суттєві та вірогідні відмінності в концентрації антигенів між дос-

лідженими групами тварин відмічені за С, R та D-системами. Встановлено, що ягнята з крупним завитком за концентрацією “німого” генотипу С(-) поступалися у 4,33 рази одноліткам з середнім ($p < 0,05$) та у 4,17 рази ($p < 0,05$) з дрібним розміром завитка. За R-системою вівці з крупним розміром завитка переважали тварин інших фенотипів за концентрацією анти-Rr на 20,50-22,57% ($p < 0,05$).

Порівняльним аналізом частот антигенів D-системи груп крові виявлено цікаву закономірність за розподілом антигену Da у групах ягнят, що відрізнялися за розміром завитка. Так, у особин з дрібним завитком концентрація анти-Da склала лише 39,77%, в той час як у тварин, що мали середній розмір, вірогідно ($p < 0,05$) вище – 46,38, а саму високу концентрацію цього антигену відмічено у ягнят з крупним розміром завитка – 56,25%. Тобто вдалось виявити, що з підвищенням концентрації Da-антигену у овець асканійського типу багатоплідного каракулю збільшується і розмір завитка

Висновки. З наведених даних можна зробити висновок про існування певного зв'язку між молекулярно-генетичними маркерами, зокрема за А-системою фенотипу Ab мали лише 1,62% тварин з більш бажаним середнім розміром завитка, тоді як у особин з дрібним розміром ця фенотипу зустрічалась у 2,15 рази частіше ($p < 0,05$). За В-системою між групами ягнят асканійської каракульської породи з середнім та дрібним завитком, які є носіями фенотипів Bb, Bbce, Bbc також виявлені вірогідні відмінності ($p < 0,05$) за розміром завитка. За С-системою у 13,62% ягнят з середнім розміром завитка визначено фенотипу Cab, а з дрібним вірогідно вище ($p < 0,05$) – 17,68%. Встановлені зв'язки можуть бути використані в селекційно-плеємній роботі та підвищити її ефективність у вівчарстві.

Список використаної літератури

1. Іовенко В. М., Кириченко В. А. Використання імуногенетичного маркування для підвищення ефективності селекції у вівчарстві. *Таврійський науковий вісник*. Херсон, 2004. Вип. 32. С. 87–90.
2. Кириченко В. А., Іовенко В. М. Асоціації між комплексними генотипами та продуктивними ознаками овець асканійського типу багатоплідного каракулю. *Таврійський науковий вісник*. Херсон, 2009. Вип. 62. С. 76–80.
3. Кириченко В. А., Кот С. П., Іовенко В. М. Залежність продуктивних ознак овець від загальної кількості виявлених антигенів. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. Миколаїв, 2013. Вип. 4 (76). С. 77–80.
4. Кириченко В. А., Баркар Є. В., Кот С. П. Зв'язок молекулярно-генетичних маркерів з показниками живої маси ягнят при народженні. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. Миколаїв, 2014. Вип. 3, Т. 2. С. 178–181.

5. Кириченко В. А. Кот С. П., Скрепець К. В. Зв'язок молекулярно-генетичних маркерів з класністю овець. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. Миколаїв, 2017. Вип. 1(93). С. 144–150.

6. Топіха В. С., Калиниченко Г. І., Петрова О. І., Кириченко В. А. Тенденції розвитку селекційно-племінної роботи у вівчарстві. *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету*. Дніпро, 2017. Вип. 1(43), С. 107–110.

References

1. Iovenko, V. M., & Kyrychenko, V. A. (2004). Vykorystannia imuno-henetychnoho markuvannia dlia pidvyshchennia efektyvnosti selektsii u vivcharstvi [The using of immunogenetic labeling to increase the selection efficiency in the sheep breeding]. Ushkarenko (Eds.), *Tavriiskyi naukovyi visnyk - Tavrian Scientific Herald*. (Issue 32), (pp. 87–90). Kherson: KhDAU "Ailant" [in Ukrainian].

2. Kyrychenko, V. A., & Iovenko, V. M. (2009). Asotsiatsii mizh kompleksnymy henotypamy ta produktyvnymy oznakamy ovets askaniiskoho typu bahatoplidnogo karakuliu. [Associations between complex genotypes and productive traits of Ascanian Type of the Prolificacy Karakul sheep]. Ushkarenko (Eds.), *Tavriiskyi naukovyi visnyk - Tavrian Scientific Herald*. (Issue 62), (pp. 76–80). Kherson: KhDAU "Ailant" [in Ukrainian].

3. Kyrychenko, V. A., Kot, S. P., & Iovenko, V. M. (2013). Zalezhnist produktyvnykh oznak ovets vid zahalnoi kilkosti vyjavlenykh antyheniv [Dependence of sheep productive traits on the total number of antigens detected]. *Visnyk ahrarynoi nauky Prychornomor'ia - Herald of agrarian science of the Black Sea region*. (Issue. 4), (Ser. Silskohospodarski nauky), (pp. 77–80). Mykolaiv: RVV MDAU [in Ukrainian].

4. Kyrychenko, V. A., Barkar, Ye. V., & Kot, S. P. (2014). Zv'язok molekuliarno-henetychnykh markeriv z pokaznykamy zhyvoi masy yahniat pry narodzhenni [The relationship of molecular genetic markers with indicators of lambs live weight at birth]. *Visnyk ahrarynoi nauky Prychornomor'ia - Herald of agrarian science of the Black Sea region*. (Issue. 3), (Ser. Silskohospodarski nauky), (pp. 178–181). Mykolaiv: RVV MDAU [in Ukrainian].

5. Kyrychenko, V. A., Kot, S. P., & Skrepets, K. V. (2017). Zv'язok molekuliarno-henetychnykh markeriv z klasnistiu ovets [The relation of molecular genetic markers with the class assessment of sheep]. *Visnyk ahrarynoi nauky Prychornomor'ia - Herald of agrarian science of the Black Sea region*. (Issue. 1(93)), (Ser. Silskohospodarski nauky), (pp. 144–150). Mykolaiv: RVV MDAU [in Ukrainian].

6. Topikha, V. S., Kalynychenko, H. I., Petrova, O. I., & Kyrychenko, V. A. (2017). Tendentsii rozvytku selektsiino-pleminnoi roboty u vivcharstvi [Trends of the development in selection and breeding work in the sheep breeding.]. *Visnyk Dnipropetrovskoho derzhavnoho ahraryno-ekonomichnoho universytetu – Herald of the Dnipropetrovsk State Agrarian and Economic University*. Dnipro: DSAEU [in Ukrainian].