



Тваринництво, ветеринарна медицина

УДК 636.37:576.316(477)
© 2019

КАРІОТИП ОВЕЦЬ УКРАЇНСЬКОЇ ГІРСЬКОКАРПАТСЬКОЇ ПОРОДИ

В.В. Дзіцюк¹, Х.Т. Типило², В.В. Каплінський³

¹доктор сільськогосподарських наук

³кандидат ветеринарних наук

^{1,2}Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН
вул. Погребняка, 1, с. Чубинське Бориспільського р-ну Київської обл., 08321, Україна

³Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН
вул. Грушевського, 5, с. Оброшине Пустомитівського р-ну Львівської обл., 81115, Україна
e-mail: ^{1,2}valentynadzitsiuk@gmail.com, ³inagrokarpat@gmail.com

Надійшла 6.11.2018

Мета. Дослідити цитогенетичні особливості овець української гірськокарпатської породи. **Методи.** Каріотип 25-ти овець української гірськокарпатської породи ФГ «Радвань-Нова» (с. Милошевичі Пустомитівського р-ну Львівської обл.) дослідили мікроскопуванням препаратів клітин на стадії метафази мітозу, отриманих із короткострокової культури лімфоцитів периферичної крові тварин. Приготування препаратів хромосом, аналіз морфології, класифікацію та облік аберацій хромосом здійснювали за загальноприйнятими методиками у лабораторії генетики Інституту розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН. **Результати.** Установлено, що кількість і структура хромосом овець української гірськокарпатської породи відповідає нормі, характерній для цього виду тварин. У складі каріотипу є акроцентричні і метацентричні хромосоми. Із 722-х проаналізованих метафазних пластинок овець частка аберантних клітин становила 19,22%, із них анеуплоїдних клітин — 8,6, поліплоїдних — 0,86, клітин із розривами хромосом — 2,22, частота парних фрагментів хромосом — 2,66 та частота клітин з асинхронним розходженням центромерних районів хромосом — 4,88%. **Висновки.** За кількістю і структурою хромосомного набору вівці української гірськокарпатської породи не відрізняються від інших порід овець. Із 27-ми пар хромосом каріотипу овець з достатньою точністю ідентифікуються хромосоми I групи метацентричної будови, які більші, ніж інші хромосоми, та статеві хромосоми. З огляду на таку особливість можна визначити, з якою частотою ці хромосоми беруть участь у структурних абераціях. Ідентифікація окремих хромосом за рутинного забарвлення дає змогу використовувати цитогенетичні дослідження в практиці селекційної роботи у вівчарстві.

Ключові слова: українська гірськокарпатська порода овець, хромосоми, метацентрична і акроцентрична будова хромосом, аберації.

<https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201901-05>

Тварини української гірськокарпатської породи овець — вовново-молочно-м'ясного напрямку продуктивності [1]. Їхня вовна є цінною сировиною як для підприємств легкої промисловості, так і для народних промислів. Місцеве населення в Карпатах традиційно займається виготовленням гуцульських килимів і ліжників. Від гірськокарпатських маток після відлучення ягнят за 2 міс. лактації одержують 30—40 кг товарного молока, в кращих громадських господарствах та індивідуальному секторі — понад 50 кг. Молоко використовують для виробництва овечого сиру-бринзи, яка користується великим попитом у споживачів. Показники м'ясної продуктивності залежать від рівня годівлі: після нагулу на природних гірських пасовищах 8—9-місячні ягнята досягають живої маси 28—30 кг, після інтенсивної стійлової відгодівлі — 36—38 кг. Забійний вихід — 42—45%, вихід м'якоти із туші — 70—75%. Після забою від українських гірськокарпатських овець одержують відмінної якості овчини, які використовуються для виготовлення хутряно-кожухових виробів [1].

Економічна ефективність і рентабельність галузі вівчарства залежить від якості продукції, що визначається її генетичним потенціалом. Тому з метою збереження і поліпшення продуктивних і племінних якостей тварин слід знати генетичну структуру як окремого стада, так і породи загалом. Однак такий важливий сільськогосподарський об'єкт, як вівця залишається цитогенетично недостатньо дослідженим. Вивчення каріотипу овець має теоретичне і практичне значення, оскільки в хромосомах містяться гени, які детермінують розвиток усіх ознак організму і хромосомна аберація будь-якого типу може бути причиною зниження їх господарської цінності і репродуктивної функції [2].

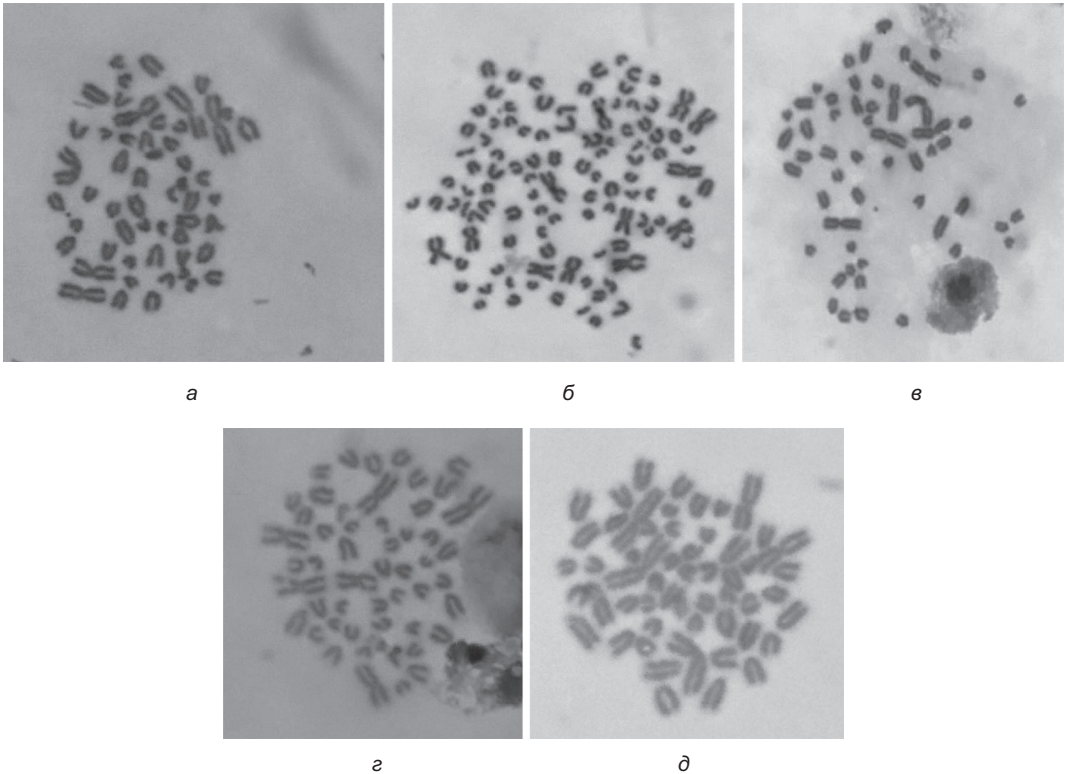
Мета досліджень — цитогенетичне дослідження овець української гірськокарпатської породи.

Матеріали і методи досліджень. Об'єктом дослідження було поголів'я овець української гірськокарпатської породи ($n=25$), яких розводять у ФГ «Радвань-Нова» с. Милошевичі Пустомитівського р-ну Львівської обл. Цитогенетичне дослідження

(2016—2018 рр.) проводили у лабораторії генетики Інституту розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН (с. Чубинське) з використанням спеціальних методик та відповідного обладнання. Для отримання препаратів хромосом використано зразки культури лімфоцитів периферичної крові тварин. Лімфоцити (0,5 мл) культивували протягом 72 год у поживному середовищі RPMI-1640 (2 мл) з додаванням інактивованої сироватки великої рогатої худоби (0,5 мл), конканаваліну (0,1 мл) і гентаміцину (0,001 мл на 1 мл середовища). За 2 год до завершення культивування в середовище додавали розчин колхіцину у кінцевій концентрації 0,05 мкг/мл. Гіпотонічну обробку проводили з використанням 0,56 М розчину KCl протягом 30 хв з наступною фіксацією у свіжоприготовленому та охолодженому фіксаторі — метиловий спирт і крижана оцтова кислота (3:1). Рутинне забарвлення препаратів хромосом проводили барвником Гімза [3]. Аналіз клітин під мікроскопом проводили під імерсійним збільшенням у 1000 разів та фотографували. Для аналізу і фотографування відбирали метафазні пластинки, в яких хромосоми були окремо одна від одної. Отримані експериментальні дані опрацьовували методами варіаційної статистики.

Результати досліджень і їх обговорення. Проведений нами каріологічний аналіз свідчить, що диплоїдний набір хромосом у овець гірськокарпатської породи, як і показано в інших авторів, які отримали свої результати в різний час і за допомогою цитогенетичної техніки різного рівня [4—7], складається із 54 хромосом, з них 26 пар аутомсом і одна пара статевих хромосом (XX або XY) (рисунок).

Каріотип овець української гірськокарпатської породи складається із хромосом, які за морфологічною структурою можна розділити на 2 групи: акроцентричні і метацентричні. Метацентричні хромосоми представлені 3-ма найбільшими парами, решту (23 пари) становить ряд поступово спадаючих за величиною акроцентричних хромосом, більшість з яких мають термінально розташовану центромеру. В овець акроцентричні хромосоми не мають істотної різниці в розмірах, що ускладнює їх ідентифікацію без диференційного забарвлення.



Препарати хромосом на стадії метафази: а — хромосомний набір у нормі; б — поліплоїдний набір хромосом; в — анеуплоїдний набір хромосом; г — набір із хромосомами з розривом; д — набір хромосом, що містить фрагменти хромосом (об. x100; ок. x10)

Із групи метацентричних хромосом вирізняється 1-ша пара, яка має явно більші розміри, ніж інші пари хромосом. Різниця за розмірами між 2- і 3-ю парами менш очевидна. Співвідношення короткого плеча і довгого 1-ї пари становить 1:1,3. У 2- і 3-й парах це співвідношення дещо менше. На найвіддаліших препаратах хромосоми 2- і 3-ї пар можна розрізнити за положенням центромери, яка в хромосомах 3-ї пари міститься дещо центральніше. Решта аутосом утворюють ряд поступових переходів від більших акроцентриків до дуже дрібних.

Індивідуальна характеристика хромосом овець за рутинного забарвлення дуже ускладнена. Найчіткіше можна ідентифікувати 1-шу пару хромосом і Х-хромосому — 1-ша пара є найбільшим метацентриком, статева Х-хромосома — найбільшим акроцентриком. Відносні розміри Х-хромосоми помітно варіюють. Іноді переважання довжини

Х-хромосоми порівняно з найбільшою із акроцентричних аутосом досягало 15%, в інших хромосомних пластинках це переважання було незначним. На окремих препаратах Х-хромосому можна виділити за більш подовженим коротким плечем, частота такої морфологічної особливості не більше 0,5% (2–3 на 50 досліджених клітин).

З літератури відомо, що Y-хромосома є маленька непарна субметацентрична хромосома, що є у каріотипах самців і якої немає у самок [8]. Ми досліджували каріотип лише ярочок української гірськокарпатської породи і тому Y-хромосому, зрозуміло, не досліджували.

Для овець української гірськокарпатської породи, як і для овець інших порід [9, 10] є характерним хромосомний поліморфізм у вигляді числових варіювань у каріотипі (анеуплоїдія і поліплоїдія), морфологічних аберацій та асоціації окремих хромосом. За результатами аналізу хромосомної мінливості

встановлено, що із 722-х проаналізованих метафазних пластинок овець української гірськокарпатської породи частка аберантних клітин становила 19,22%, з них анеуплоїдних клітин — 8,6, поліплоїдних — 0,86, клітин з розривами хромосом — 2,22, частота парних фрагментів хромосом — 2,66 і частота клітин з асинхронним розходженням центромерних районів хромосом — 4,88%.

Основна маса анеуплоїдів — гіпоплоїди, частка гіперплоїдів, як правило, незначна. Стабільність показників анеуплоїдії в овець підтверджено дослідженнями багатьох цитогенетиків і може вважатися видовою особливістю. В овець анеуплоїдія трапляється частіше, ніж, наприклад, у великої

рогатої худоби і формується вона за рахунок маленьких акроцентриків.

Частота поліплоїдних клітин у овець коливається від 0,53 до 1,36% і вона нижча, ніж у свиней і вища, ніж у великої рогатої худоби. У овець зареєстровано 4-, 6-, 8-, 16-плоїдність і більше. Основна маса поліплоїдів — тетраплоїди (64%) і октаплоїди (21%). Кількість триплоїдів і інших поліплоїдностей незначна і становить приблизно 15%.

У дослідженого поголів'я овець приблизно у 2% клітин виявлено розриви хромосом. Структурних змін хромосом, зокрема транслокацій, у тварин дослідженої популяції української гірськокарпатської породи не знайшли.

Висновки

За кількістю і структурою хромосомного набору віці української гірськокарпатської породи не відрізняються від інших порід овець. Із 27-ми пар хромосом каріотипу овець з достатньою точністю ідентифікуються хромосоми I групи метацентричної будови, які більшого, ніж інші

хромосоми, розміру, та статеві хромосоми. З огляду на таку особливість можна визначити, з якою частотою ці хромосоми беруть участь у структурних абераціях, що дає змогу використовувати цитогенетичні дослідження в практиці селекційної роботи у вівчарстві.

Дзицюк В.В.¹, Типило Х.Т.², Каплинський В.В.³
¹, ²Інститут розведення і генетики тваринних імені М.В. Зубца НААН, ул. Погребняка, 1, с. Чубинське Бориспольського р-на Київської обл., 08321, Україна, ³Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, ул. Грушевського, 5, с. Оброшино Пустомытовського р-на Львівської обл., 81115, Україна; e-mail: ¹, ²valentynadzitsiuk@gmail.com, ³inagrokarpat@gmail.com

Каріотип овець української горнокарпатської породи

Цель. Исследовать цитогенетические особенности овец украинской горнокарпатской породы. **Методы.** Каріотип 25-ти овець української горнокарпатської породи ФХ «Радван-Нова» (с. Милошевичи Пустомытовського р-на Львівської обл.) исследовали микроскопированием препаратов клеток на стадии метафазы митоза, полученных из краткосрочной культуры лимфоцитов периферической крови животных. Приготовление препаратов хромосом, анализ морфологии, классификацию и учет абераций хромосом осуществляли по общепринятым методикам в лаборатории генетики Института разведения и генетики животных имени М.В. Зубца НААН. **Результаты.**

Установлено, что количество и структура хромосом овец украинской горнокарпатской породы соответствует норме, характерной для этого вида животных. В составе каріотипа есть акроцентрические и метацентрические хромосомы. Из 722-х проанализированных метафазных пластинок овец доля аберантных клеток составила 19,22%, из них анеуплоидных клеток — 8,6, полиплоидных — 0,86, клеток с разрывами хромосом — 2,22, частота парных фрагментов хромосом — 2,66 и частота клеток с асинхронным расхождением центромерных районов хромосом — 4,88%. **Выводы.** По числу и структуре хромосомного набора овцы украинской горнокарпатской породы не отличаются от других пород овец. Из 27-ми пар хромосом каріотипа овец с достаточной точностью идентифицируются хромосома I группы метацентрического строения, которые больше, чем другие хромосомы, и половые хромосомы. В связи с такой особенностью можно определить, с какой частотой эти хромосомы участвуют в структурных аберациях. Идентификация отдельных хромосом при рутинной окраске дает возможность использовать цитогенетические исследования в практике селекционной работы в овцеводстве.

Ключевые слова: українська горнокарпатська порода овець, хромосоми, метацентрична і акроцентрична структура хромосом, аберації.

<https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201901-05>

Dzitsiuk V.¹, Tytylo Ch.², Kaplinskiy V.³

^{1, 2}Institute of Animal Breeding and Genetics n.d.a. M.V. Zubets of NAAS, Pohrebnyaka Str., 1, Chubinske, Boryspil region, Kyiv oblast, 08321, Ukraine, ³Institute of agriculture of Carpathian region of NAAS, Grushevskiy Str., 5, Obroshyne, Pustomytiv region, Lviv oblast, 81115, Ukraine; e-mail: ^{1, 2}valentynadzitsiuk@gmail.com, ³inagrokarpat@gmail.com

The karyotype of Ukrainian mountain carpathian sheep breed

The purpose. To study cytogenetic features of Ukrainian mountain carpathian sheep breed. **Methods.** Karyotype of 25 sheep of ukrainian mountain carpathian sheep breed of FF "Radvan-Nova" (Myloshevychi, Pustomytiv region, Lviv oblast) was probed by microscopic research of specimens of cells at the stage of metaphase of mitosis got from short-term culture of peripheral blood lymphocytes of animals. Preparation of specimens of chromosomes, analysis of morphology, grading and record-keeping aberrations of chromosomes was realized on the conventional procedures in

laboratory of genetics of Institute of animal growing and genetics. **Results.** It was fixed that amount and structure of chromosomes of ukrainian mountain carpathian sheep breed matched to the norm, characteristic for that kind of animals. In structure of karyotype were acrocentric and metacentric chromosomes. From 722 analysed metaphase plates of sheep the share of aberrant cells made 19,22 %, of them aneuploid cells — 8,6, polyploid — 0,86, cells with breakages of chromosomes — 2,22, frequency of paired fragments of chromosomes — 2,66 and frequency of cells with asynchronous divergence of centromeric regions of chromosomes — 4,88 %. **Conclusions.** By number and structure of chromosomal complement ukrainian mountain carpathian sheep do not differ from other breeds of sheep. Of 27 pairs of chromosomes of karyotype of sheep chromosomes of I group of metacentric structure (which are bigger than other chromosomes) and gonosomes are identified with adequate accuracy. In connection with such feature it is possible to determine with what frequency these chromosomes participate in structural aberrations. Identification of separate chromosomes at routine color enables to use cytogenetic probes in practice of selection operation in sheep-breeding.

Key words: Ukrainian mountain carpathian sheep breed, chromosomes, metacentric and acrocentric structure of chromosomes, aberrations.

<https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201901-05>

Бібліографія

1. Ювенко В.М., Польська П.І., Антоненко О.Г. та ін. *Вівчарство України*. Київ: Аграрна наука, 2006. 614 с.

2. Шарипов И.К. Цитогенетический тест для оценки генотипа овец. *Новости науки Казахстана. Биотехнология*. Алма-Ата, 1991. С. 95–96.

3. Графодатский А.С., Раджабли С.И., Баранов О.К. Хромосоми сельскохозяйственных и лабораторных млекопитающих: атлас. Новосибирск: Наука. Сиб. отделение, 1988. С. 127.

4. Meng L., Gongtao D., Kambol R. Chromosome karyotype analysis of cultivate somatic cells of Ganjia sheep. *Science Letters*. 2016. V. 10. Is. 1. P. 8–10.

5. Тулегенов С. Кариотип овец породы казахский архаромеринос. *Научный журнал Казахского национального аграрного университета*. 2011. № 5. С. 30–33.

6. Воронцов Н.Н., Коробицына К.В., Надлер Ч.Ф. Цитогенетическая дифференциация границы

видов у настоящих баранов (*Ovis S. Str.*) Палеарктики. *Зоол. журнал*. 1972. Т. 51. Вып. 8. С. 1109–1122.

7. Arslan A., Zima J. Banded karyotype of the Konya wild sheep (*Ovis orientalis anatolica Valenciennes*, 1856) from Turkey. *Comp. Cytogenet.* 2011. № 5. P. 81–89. Doi: 10.3897/compcytogen.v5i2.1151.

8. Di Meo G. P., Perucatti A., Floriot S. et al. Chromosome evolution and improved cytogenetic maps of the Y chromosome in cattle, zebu, river buffalo, sheep and goat. *Chromosome Research*. 2005. V. 13, Is. 4. P. 349–355.

9. Słota E., Bugno M., Kozubska-Sobocińska A., Danielak-Czech B. Molekularne metody w analizach cytogenetycznych genomu zwierząt gospodarskich. *Przegl. Hod.* 2007. V. 6. P. 22–25.

10. Dobigny G., Britton-Davidian J., Robinson T.J. Chromosomal polymorphism in mammals: An evolutionary perspective. *Biological Reviews*. 2017. V. 92. Is. 1. P. 1–22. Doi: 10.1111/brv.12213.