

**ОСОБЛИВОСТІ КАРІОТИПУ НАЩАДКІВ ДИКИХ КОНЕЙ — ТАРПАНІВ  
ЯВОРІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ,  
СКЛADOVOЇ ЧАСТИНИ МІЖНАРОДНОГО БІОСФЕРНОГО РЕЗЕРВАТУ  
«РОЗТОЧЧЯ» ПІД ЕГІДОЮ ЮНЕСКО**

*Л. Ф. Стародуб<sup>1</sup>, В. В. Каплінський<sup>2</sup>, М. В. Біляк<sup>3</sup>*  
starodublf@gmail.com

<sup>1</sup>Інститут розведення і генетики тварин імені М. В. Зубця НААН,  
вул. Погребняка, 1, с. Чубинське, Бориспільський р-н, Київська обл., 08321, Україна

<sup>2</sup>Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН,  
с. Оброшине, Пустомитівський р-н, Львівська обл., 81115, Україна

<sup>3</sup>Яворівський національний природний парк,  
вул. Зелена 23, смт Івано-Франкове, Яворівський р-н, Львівська обл., 81070, Україна

*У статті поданий ретроспективний аналіз літературних даних щодо походження нащадків диких коней або тарпанів (коника польського) на території Західної України та результати дослідження мінливості каріотипу цих тварин. Головною ідеєю та закликом FAO (Міжнародної продовольчої організації) є необхідність охорони всього біологічного різноманіття тваринництва нашої планети, організованої через налагодження збереження регіональних і національних генетичних ресурсів тварин (ГРТ).*

*Надзвичайно актуальною залишається проблема формування транскордонних біосферних резерватів ЮНЕСКО. Першим резерватом нового типу в Україні став міжнародний українсько-польський біосферний резерват ЮНЕСКО «Розточчя». В Яворівському національному природному парку (частина Міжнародного біосферного резервату «Розточчя») успішно проживають нащадки диких коней або тарпанів, які занесені до Червоної книги. Тому проведення цієї роботи має як практичне, так і теоретичне значення.*

*Аналіз каріотипу диких коней або тарпанів (коника польського) виявив підвищення рівня кількісних порушень хромосом (анеуплоїдії) порівняно з рівнем спонтанної хромосомної мінливості. Причиною виникнення цієї мінливості можуть бути породотворчі процеси. Відсутність хромосомних аберацій (хромосомні та хроматидні розриви) свідчить про стабільність каріотипу досліджених тварин і вказує на наявність унікального генетично-детермінованого механізму високої репарації та адаптивної стійкості до несприятливих факторів навколишнього середовища. Цитогенетичні параметри соматичних клітин (мікроядра, двоядерні клітини, мітотичний індекс) були в межах спонтанного мутагенезу і не перевищували видових особливостей.*

**Ключові слова:** КОНИК ПОЛЬСЬКИЙ, ЯВОРІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПРИРОДНИЙ ПАРК, ЦИТОГЕНЕТИЧНИЙ КОНТРОЛЬ, АНЕУПЛОЇДІЯ, ХРОМОСОМНІ АБЕРАЦІЇ

**FEATURES OF KARYOTYPE DESCENDANTS OF WILD HORSE — TARPAN  
OF YAVORIV NATIONAL NATURAL PARK, A COMPONENT OF “ROZTOCHCHYA”  
INTERNATIONAL BIOSPHERE RESERVATION UNDER UNESCO AEGIS**

*L. F. Starodub<sup>1</sup>, V. V. Kaplinskiy<sup>2</sup>, M. V. Bilyak<sup>3</sup>*  
starodublf@gmail.com

<sup>1</sup>Institute of Animal Breeding and Genetics named after M. V. Zubets NAAS,  
1 Pogrebnyak str., Chubinske village, Boryspil district, Kyiv region, 08321, Ukraine

<sup>2</sup>Institute of Agriculture Carpathian region NAAS,  
5 Hrushevskoho str., Obroshyno village, Lviv region., 81115, Ukraine

<sup>3</sup>Yavorivsky National Natural Park,  
23 Zelena str., Ivano-Frankove, Lviv region, 81070, Ukraine

*In the article the retrospective analysis of literary data is given in relation to the origin of descendants of wild horse — a tarpan (horse Polish) on territory of Forecarpathian but results of research of changeability*

of karyotype of these zoons. As, a main idea and appeal of FAO (International food organization) is a necessity of guard of all biological variety of stock-raising of our planet organized through adjusting of regional and national genetic resources of zoons (GRZ).

Actual is a problem of forming of transfrontal biosphere UNESCO reservations. The first reservation of new type in Ukraine was become by international Ukrainian-Polish biosphere reservation of UNESCO "Roztochchya". In Yavoriv National Natural Park (part of International biosphere reservation of "Roztochchya") the descendants of wild horses or tarpans which are listed in the Red book live successfully. Therefore the lead through of this work has practical as well as theoretical value.

The wild horse or tarpan (horse Polish) karyotype analysis showed an increasing of level of quantitative violations of chromosomes (aneuploidy), compared with the spontaneous chromosomal variability level. Reason of origin of this changeability can be breeding processes. Absence of chromosomal aberration (chromosomal and chromatid breaks) testifies to stability of karyotype of the probed zoons and specifies in the presence of unique genetically determined to the mechanism of high reparation and adaptive firmness to the unfavorable factors of environment. Cytogenetical parameters of somatic cages % (micronucleus, dinuclear cages, mitotical index) were within the limits of spontaneous mutagenesis and did not exceed specific features.

**Keywords:** POLISH HORSE, YAVORIV NATIONAL NATURAL PARK, ANEUPLOIDY, CYTOGENETIC CONTROL, CHROMOSOMAL ABERRATION

## ОСОБЕННОСТИ КАРИОТИПА ПОТОМКОВ ДИКИХ ЛОШАДЕЙ — ТАРПАНОВ ЯВОРОВСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА, СОСТАВНОЙ ЧАСТИ МЕЖДУНАРОДНОГО БИОСФЕРНОГО РЕЗЕРВАТА «РАЗТОЧЬЕ» ПОД ЭГИДОЙ ЮНЕСКО

Л. Ф. Стародуб<sup>1</sup>, В. В. Каплинский<sup>2</sup>, М. В. Биляк<sup>3</sup>  
starodublf@gmail.com

<sup>1</sup>Институт разведения и генетики животных имени М. В. Зубца НААН,  
ул. Погребняка, 1, с. Чубинское, Бориспольский р-н, Киевская обл., 08321, Украина

<sup>2</sup>Институт сельского хозяйства Карпатского региона НААН,  
с. Оброшино, Пустомытовский р-н, Львовская обл., 81115, Украина

<sup>3</sup>Яворовский национальный природный парк,  
ул. Зеленая 23, пгт Ивано-Франково, Яворовский р-н, Львовская обл., 81070, Украина

В статье представлен ретроспективный анализ литературных данных о происхождении потомков диких лошадей — тарпанов (коника польского) на территории и результаты исследования изменчивости кариотипа этих животных. Поскольку главной идеей и призывом FAO (Международной продовольственной организации) является необходимость охраны всего биологического разнообразия животноводства нашей планеты, организованной при помощи сохранения региональных и национальных генетических ресурсов животных (ГРЖ).

Актуальной остается проблема формирования трансграничных биосферных резерватов ЮНЕСКО. Первым резерватом нового типа в Украине стал международный украино-польский биосферный резерват ЮНЕСКО «Разточье». В Яворовском национальном природном парке (часть Международного биосферного резервата «Разточье») успешно проживают потомки диких лошадей — тарпанов, которые занесены в Красную книгу. Поэтому проведение этой работы имеет как практическое, так и теоретическое значение.

Анализ кариотипа диких лошадей или тарпанов (коника польского) указывает на повышение уровня количественных нарушений хромосом (анеуплоидии) по сравнению с уровнем спонтанной хромосомной изменчивости. Причиной возникновения этой изменчивости могут быть пороодообразовательные процессы. Отсутствие хромосомных aberrаций (хромосомные и хроматидные разрывы) свидетельствует о стабильности кариотипа исследуемых животных и указывает на наличие уникального генетически-детерминированного механизма высокой репарации и адаптивной устойчивости к неблагоприятным факторам окружающей среды.

**Ключевые слова:** КОНИК ПОЛЬСКИЙ, ЯВОРОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРИРОДНЫЙ ПАРК, ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ, АНЕУПЛОИДИЯ, ХРОМОСОМНЫЕ АБЕРРАЦИИ

Відпрацювання ефективних методів збереження генофонду порід на сучасному етапі неможливе без вивчення, переосмислення та творчого використання історичного досвіду минулого. Усвідомлене розуміння важливості наявного різноманіття генетичних ресурсів тварин є необхідною умовою для накопичення знань і управління генетичними ресурсами. Головна ідея та заклик FAO (Міжнародної продовольчої організації) в ході Міжнародної технічної конференції з питань ГРТ (генетичних ресурсів тварин) у вересні 2007 р. у швейцарському місті Інтерлакен до усього міжнародного співтовариства — необхідність охорони всього біологічного різноманіття тварин нашої планети, організованої через налагодження збереження регіональних і національних генетичних ресурсів тварин [9, 10].

З метою кращого розуміння суті дуже корисним буде прислухатись до справедливих слів Генерального директора FAO Жака Діуфа: «Ми успадкували величезне багатство і багатостатність ГРТ від попередніх поколінь в усьому світі і повинні віддати їм належне. Ці тварини супроводжували наших предків по всій планеті з її різноманітними кліматичними і екосистемними умовами, проявляючи неймовірну здатність до адаптації. Сьогодні вимоги, пов'язані з ростом народонаселення, зміни у попиті споживачів і величезні проблеми, що виникли в результаті зміни клімату і прояву нових захворювань, змушують нас знову зробити ставку на цю спроможність до адаптації та відповідний потенціал в умовах невідомості подальшого розвитку. Допустити втрату цих ресурсів через власну бездіяльність означало б проявити неповагу до минулих і майбутніх поколінь. Я закликаю міжнародне співтовариство, об'єднавши зусилля, очолити роботу з раціонального використання всесвітньої спадщини в області ГРТ і тим самим забезпечити успіх ГПД (Глобальний План Дій в області Генетичних Ресурсів Тварин)» [13].

Актуальною також залишається проблема формування транскордонних природоохоронних територій, зокрема транскордонних біосферних резерватів ЮНЕСКО (ТБР), які є інструментом загального управління. Вони дістали офіційне визнання на міжнародному рівні як установи ООН, створені для співпра-

ці в галузі збереження і сталого використання біорізноманіття завдяки загальному управлінню спільними екосистемами [1]. Україна межує з багатьма європейськими державами і має великі можливості для розширення співробітництва з ними щодо створення відповідної мережі транскордонних біосферних резерватів [3]. Так, першим резерватом нового типу в Україні, який забезпечує сталий розвиток регіону й охоплює окремі природоохоронні об'єкти у вигляді природних ядер для збереження біорізноманіття, а також розвитку транскордонної співпраці, став міжнародний українсько-польський біосферний резерват ЮНЕСКО «Розточчя» (сертифікат ЮНЕСКО від 29.06.11) [17].

З ініціативи Міністерства екології та природних ресурсів України з питань створення нових і розширення наявних центрів відновлення особливо цінних видів тварин, у Яворівському національному природному парку (частина Міжнародного біосферного резервату «Розточчя») успішно проживають нащадки диких коней — тарпанів, які занесені до Червоної книги України.

Метою роботи був ретроспективний аналіз літературних даних щодо походження нащадків диких коней — тарпанів (коника польського) на території Західної України та дослідження стабільності каріотипу цих тварин.

## Матеріали і методи

Каріотиповий аналіз здійснювали у 10 тварин — нащадків диких коней або тарпанів (коника польського), яких утримують в урочищі «Мочарі» Яворівського національного природного парку на Львівщині.

Усі тварини перебували в умовах напіввільного утримання (резерваті), які відповідали нормам годівлі та зоогігієнічним і ветеринарно-санітарним вимогам.

Для встановлення диких предків одомашнених порід коней на території Передкарпаття був проведений ретроспективний аналіз літературних даних філогенетичної систематики сучасних еквід (коника польського) та їхніх вимерлих предків.

Цитогенетичні препарати готували згідно з традиційною методикою [15]. Кров брали

з яремної вени тварини. За дві години до фіксації в культуру вводили підігрітий до 37 °C розчин колхіцину в кінцевій концентрації 0,3–0,5 мкг/мл культурального середовища. Колхіцин затримує мітотичне ділення на стадії метафази, що дає можливість акумулювати метафазні пластинки. Для гіпотонізації використовували свіжоприготовлений 0,55 %-й розчин хлористого калію (0,28 г на 50 мл дистильованої води). Отримані препарати після їх забарвлення аналізували щодо хромосомної мінливості. У тварин визначали геномні мутації, пов'язані зі зміною числа хромосом у каріотипі — відсоток метафазних пластинок із анеуплоїдією (А), поліплоїдією (ПП), а також структурні порушення — хромосомні та хроматидні розриви.

У кожної тварини аналізували 100 метафазних пластинок. На цих самих препаратах підраховували кількість двоядерних лімфоцитів (ДЯ), одноподібних лімфоцитів із мікроядрами (МЯ), мітотичний індекс (МІ). Частоту ДЯ, МЯ, МІ вираховували в промілі (кількість на 1000 клітин).

### Результати й обговорення

Європейський дикий кінь — це не вид, чітко визначений палеонтологами. Його систематика до цього часу залишається заплутаною і дуже суперечливою, внаслідок нестачі остеоантропологічного та археологічного матеріалу.

У четвертинному періоді (плейстоцені-голоцені) на території Передкарпаття і Волино-Поділля, як і на півдні Східної Європи, розвивалися коні двох філогенетичних гілок: великорослі коні видів *Eguus (Eguus) podolicus nov. sp.* (у середньому плейстоцені), *Eguus (Eguus) tyvericus nov. sp.*, *E. (E.) eguius Pidoplitshko* (у пізньому плейстоцені-голоцені) та малорослі коні видів *E. (E.) yuniavensis nov. sp.* (у пізньому плейстоцені) та форми близькі до *E. (E.) gmelini Antonius* (у голоцені) [6]. Ареал *E. eguius* охоплював територію всієї України від Подесення до Прикарпаття та суміжну частину Польщі. Вид *E. (E.) gmelini Antonius* (або ж тарпан) з'явився не у голоцені, а значно раніше: коні з типовими для нього ознаками існували на Передкарпатті вже у пізньому плейстоцені і не були рідкісним елементом тогочасної фауни [4]. Скелетні рештки

еквід (черепи, нижні щелепи з зубами та розрізнені зуби) плейстоценового та голоценового віку із понад 100 місцезнаходжень в українському (Львівська, Тернопільська, Івано-Франківська, Чернівецька області) та польському Передкарпатті, а також у Мізині (Чернігівська область) свідчать про це. Поява гібридних таксонів коней внаслідок випадкового схрещування траплялася на всіх етапах їхньої тривалої історії. Гібридні тварини, народжені від схрещення тарпанів із свійськими кіньми, також народжують плідних потомків з успадкованими від обох предків деякими морфологічними ознаками, що наглядно засвідчила історія сучасного «коника польського» [5, 14]. Вчені-палеонтологи прийшли до висновку, що породи коней (*E. caballs gmelini var. Polonika* або ж «коників польських») представляють собою нащадків степових тарпанів (*E. caballs gmelini* з домішками крові коней інших порід [2]. Подібну думку щодо гібридного походження «коника польського» висловив палеонтолог Е. Скорковський за результатами дослідження морфології корінних зубів, які мають найважливіше значення для ідентифікації, систематики та встановлення філогенії еквід. Більшість ознак у цих коней успадковано від великорослих порід, а розміри від малорослого. Матеріали з фондів Державного природничого музею НАН України дозволяють простежити поступову зміну морфології корінних зубів коней пізньоплейстоценового періоду і сучасного свійського коня, що вказує на можливість походження порід свійських коней від автохтонного дикого предка [6].

Процес формування свійського коня *Eguus caballus* L. відбувався одночасно з витісненням та зменшенням чисельності диких коней. Одомашнення коней почалося на межі Східної Європи і Центральної Азії приблизно 5–6 тисяч років тому. Давши початок домашнім коням, тарпан згодом з ними не схрещувався. Пояснюється це просто: дикі коні були харчовими конкурентами домашніх, тому там, де їхні шляхи перетиналися, люди безжально знищували тарпанів. Століття за століттям ареал диких коней скорочувався, а їхні кормові угіддя переходили худобі. Внаслідок такого витіснення дикий кінь вже до XVI ст. майже зник з лиця Землі. Історичні дані про існування



дикого коня того часу збереглися лише з однієї частини Європи — району «Великої пустині». «Велика пустиня» — це площа лісів і боліт без втручання людини, розміщена на території колишньої Східної Пруссії та частково сусідніх Польщі і Литви. Дикий кінь, скоріш за все, існував там з кінця XIII до початку XVI ст. (Mager 1960). Опис диких коней, які проживали там, їхній зовнішній вигляд (розмір тіла, колір шерсті), характер, ставлення людини до них (спроба приручення, створення звіринців і розміщення у них тварин задля врятування виду) можуть слугувати переконливими аргументами існування останньої популяції диких коней Центральної Європи.

У кінці XVI ст. надходження інформації про існування дикого коня в дикій природі раптово припиняється. З того часу згадки про дикого коня були пов'язані з впливовим польським графом Яном Замойським і його сім'єю. У кінці XVIII ст. Ян Замойський заснував великий і престижний звіринець і парк дикої природи недалеко від містечка Звезинець в Польщі. Відомості і опис диких коней з цього зоопарку надійшли з кінця XVIII ст. [16].

У XIX ст. польські фермери відловлювали вимираючих диких тарпанів і схрещували їх зі своїми робочими кіньми. У результаті вільного схрещування з домашніми кобилами було отримано так званого польського коника, схожого на тарпана, сірого окрасу з темним ремнем на спині та темними ногами, який тривалий час був традиційним робочим конем польських селян.

У 1936 р. в Біловезькій пущі (пол. *Puszcza Białowieska*) за ініціативою професора Тадеуша Ветулані, з метою відновлення первісного типу дикого коня організовується резерват. Відтворення велося з використанням гібридів тарпана, які залишилися, з домашнім конем, у яких найбільше збереглися ознаки дикого коня. У 1940 р. в Пущі нараховувалось 40 тарпанів. За час німецької окупації з Біловезької пущі було вивезено 32 найбільш цінних тарпанів. Після війни роботи в цьому напрямі відновились [11].

Роботи з відтворення унікального дикого коня тривають і зараз. Відновленням породи займаються не тільки вчені Польщі, а й Башки-

рії, Німеччини. Під час експериментів зі схрещуванням жеребців коня Пржевальського з кобилами дикого коника або тарпана вдалося отримати тварину, яка за виглядом майже не відрізняється від справжнього тарпана. Ретельним відбором вчені добились того, щоб надати тварині максимально тарпаноподібного вигляду: мишасту масть, чорну гриву, хвіст і ноги, від гриви до основи хвоста по спині проходить чорний ремінь. Польські коники можуть змінювати відтінок масті залежно від сезону: влітку вони темніші і більш коричневі, а до зими світлішають. Така мінливість не характерна для домашніх коней, зате часто спостерігається у диких тварин, яким сезонний диморфізм допомагає залишатися непомітними на будь-якому тлі. Проте є і фенотипові відмінності. По-перше, у польських коників грива не стояча, тоді як очевидці описували тарпанів як коней зі стоячою, жорсткою і трохи кучерявою гривною. По-друге, характер польських коників дуже врівноважений, чого не скажеш про їх неприборканих диких предків. Нарешті, в окремих коней на ногах можуть бути білі відмітини, що також розглядається як незаперечна ознака прирученості.

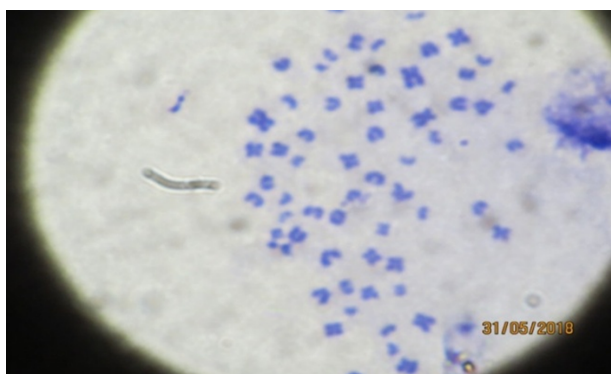
Відновлений тарпан — це фактично своєрідна порода домашніх коней, яка призначена для того, щоб демонструвати її у зоопарках, як «живого нащадка» дикого коня. Але Всесвітній фонд дикої природи (*World Wide Fund for Nature*, WWF) приступив до програми повернення польського коника у природу. Тому тарпановидні коні були завезені у Білоруську частину Біловезької пущі і на південний захід Латвії [11]. У 2009 р. за згодою Мінприроди України та Міністерства охорони природи Польщі на територію Яворівського НПП з Розточанського парку народового завезено коней нащадків дикого коня-тарпана з метою збереження та відтворення генофонду нащадків диких коней, який необхідний для виведення нових продуктивних порід і для використання в рекреаційних, господарських та інших видах діяльності (рис. 1).

Польський коник — сильний, витривалий кінь, невибагливий, може цілий рік перебувати на пасовищі без стайні, відрізняється високою плодючістю, міцним здоров'ям і довголіттям. Коні слухняні, мають добрий

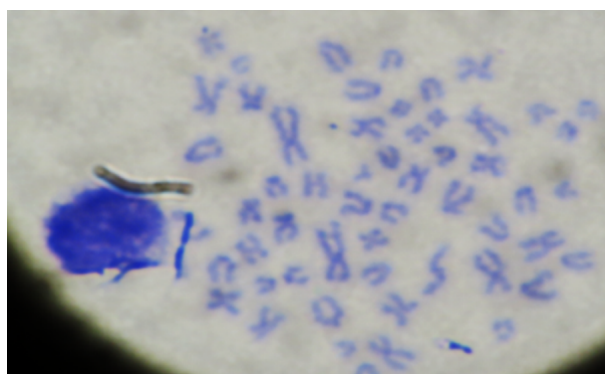
характер, ними легко управляти. Рухи швидкі у всіх трьох аллюрах, добре стрибає і скаче галопом. Проте фенотиповий опис забезпечує грубу оцінку середніх значень функційних варіантів генів, присутніх у цих індивідуумів або популяцій. Дотепер основною частиною фенотипів більшості соматичного мутагенезу і, таким чином, з'ясуванням наявності факторів мутагенного впливу на організм, адаптацію організму до певних умов середовища є використання показників цитогенетичної мінливості.



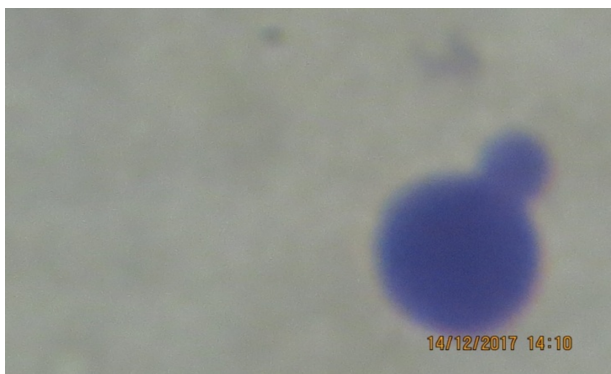
Рис. 1. Коні породи коник польський  
Fig. 1. Horses of breed horsepolish



Норма кариотипу, 2n=64. зб.  $\times 1000$   
The norm of the karyotype, 2n=64.  $\times 1000$



Анеуплоїдія, 2n=56. зб.  $\times 1000$   
Aneuploidy, 2n=56.  $\times 1000$



Лімфоцит із мікроядром  
Lymphocyte with micronucleus



Двоядерний лімфоцит  
Dinucleus lymphocyte

Рис. 2. Метафазні пластинки кариотипу коней породи коник польський  
Fig. 2. Metaphase plates of the karyotype of Polish horse breed

**Аналіз кариотипу коней породи коник польський за спонтанного мутагенезу**  
**Analysis of karyotype of Polish horse breed at spontaneous mutagenesis**

Таблиця

Цитогенетичні показники Cytogenetic parameters	Анеуплоїдія, % aneuploidy, %	Асинхронне розходження центромірних районів хромосом, % Segregations of chromosomes, %	Лімфоцити із мікроядром, % Micronucleus, %	Двоядерний лімфоцит, % Dinucleus, %	Мітотичний індекс, % Mitotical index, %
M±m	9,3±3,3	0,2±0,03	1,2±0,29	1,3±0,53	2,6±0,73

Аналіз каріотипової мінливості коней породи коник польський показав, що норма каріотипу соматичних клітин становить  $2n=64$  хромосоми. За одержаними результатами цитогенетичного аналізу коней встановлено, що для них характерні кількісні порушення хромосом, зокрема анеуплоїдія (табл.). Геномні мутації, пов'язані з порушенням кількості хромосом у досліджуваних тварин — анеуплоїдією, в основному були гіпоплоїдні, тобто зі зменшеною кількістю хромосом ( $2n=57-60$  хромосом).

Частка клітин з анеуплоїдією у 1,5 разу вища стосовно рівня спонтанної цитогенетичної мінливості (1,5–6,8 %) соматичних клітин у розрізі їх видової належності [7, 8]. На нашу думку, причиною появи такої аномалії є те, що коні породи коник польський є складними помісями, при створенні яких використовували багато порід. Такі чинники селекційного процесу можуть призводити до підвищеного рівня кількісних порушень хромосом [8]. Кратне збільшення хромосом (поліплоїдія) у каріотипі цих тварин не спостерігалось. Структурні порушення хромосом (хромосомні та хроматидні розриви) не були виявлені. Відсутність хромосомних аберацій свідчить про стабільність каріотипу досліджуваних тварин. Адже, особливе місце в інфекційному та іншому мутагенезі, за даними Н. Н. Ільїнських та ін. [12], займають розриви хромосом. Вчені встановили, що відновлення цитогенетичної норми (елімінація пошкоджень хромосом) залежить від активності імунної системи, особливо Т-лімфоцитів. Отже, аналіз літературних джерел вказує на те, що коні породи коник польський мають стійку імунну систему. Для повнішої оцінки соматичного мутагенезу досліджуваних коней [7] було проведено мікроядерний тест і встановлено (рис. 2) частки лімфоцитів із мікроядром (МЯ), двоядерні лімфоцити (ДЯ) та мітотичний індекс (МІ).

Цитогенетичні параметри соматичних клітин були в межах спонтанного мутагенезу і не перевищували видові особливості: МЯ — 1,53 ‰; ДЯ — 1,13 ‰; МІ — 2,23 ‰ відповідно.

## Висновки

Серед досліджених коней породи коник польський виявлено підвищення рівня

кількісних порушень хромосом (анеуплоїдії) порівняно з рівнем спонтанної хромосомної мінливості. Причиною виникнення цієї мінливості можуть бути породотворні процеси. Відсутність хромосомних аберацій (хромосомні та хроматидні розриви) свідчить про стабільність каріотипу досліджуваних тварин і вказує на наявність унікального генетично-детермінованого механізму високої репарації та адаптивної стійкості до несприятливих факторів навколишнього середовища. Цитогенетичні параметри соматичних клітин, ‰ (мікроядра, двоядерні клітини, мітотичний індекс) були в межах спонтанного мутагенезу і не перевищували видових особливостей.

## Перспективи подальших досліджень.

Подальше вивчення стабільності каріотипу автохтонних порід коней порівняно з мінливістю каріотипу спеціалізованих порід коней.

1. *Ad hoc* task Force on Transboundary Biosphere Reserves. Proc. Seville +5 Int. Meeting of Experts (Pamplona, Spain), 2000, MAB Report Series, no. 69.

2. Chemyrta G. D. Remains of the domestic horse of the Aeneolithic on the territory of Moldova. *Quaternary and Neogene fauna and flora of the Moldavian SSR*, Chisinau, 1980 pp. 49–55. (in Moldovan)

3. Didukh Y. P., Cherinko P. N. The concept of the formation of a system of transboundary biosphere reserves (TBR) in the context of providing conditions for the transition to a balanced development of Ukraine. National Environmental Policy in the Context of European Integration of Ukraine: Mater. International sci. pract. conf., Kyiv, Center for Environmental Education and Information, 2010, pp. 25–30. (in Ukrainian)

4. Drigant D. M. About the species belonging to the late Pleistocene horses (genus *Equus* L., 1758) Forecarpathian. *Scientific notes of the State Natural History Museum*, 2006, vol. 22. pp. 167–180. (in Ukrainian)

5. Drigant D. M. Equides (genus *Equus* L., 1758) Pleistocene of Forecarpathian. *Scientific. Zap NTSh Geol. sb*, 2012, vol. 30. pp. 69–89. (in Ukrainian)

6. Drigant D. M. Taxonomy and Evolution of the Pleistocene-Holocene Horses at Forecarpathian Volyn-Podillia. *Scientific notes of the State Natural History Museum*, 2016, vol. 32, pp. 171–194. (in Ukrainian)

7. Dzhush P. P. Species specificity of farm animal karyotype destabilization at radiation and infectious impact. Autoref. of PhD thesis in boill. sci., Institute of Cell Biology and Genetic Engineering NAAS, Kyiv, 2012, 20 p. (in Ukrainian)

8. Dzitsyuk V. V. *The use of cytogenetic methods in breeding breeding*. Kyiv Agrarian Science, 2009, 60 p. (in Ukrainian)



9. FAO. Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Global Action Plan on Genetic Resources for Animals and the Interlaken Declaration on Genetic Resources of Animals. Adopted on the International Technical Conf. on questions of genetic resources of animals for food production and farming, Interlaken, Switzerland, Rome, 2008, p. 37.

10. FAO. Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture. Global Plan of Action for Animal Genetic Resources and the Interlaken Declaration. Adopted by the International Technical Conference of Animal Genetic Resources for Food and Agriculture, Interlaken, Switzerland. Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture steppes. Rome, 2007, p. 37.

11. Goncharenko I., Svistyla O. Tarpanisan aborigine of the wild Problems and prospects of the development of science at the beginning of the third millennium in the CIS countries: materials of the XVIII International scientific and practical internet conference, Pereyaslav-Khmelnytsky, 2013, pp. 6–11. (in Ukrainian)

12. Ilyinskikh N. N., Ilyinsky I. N., Bocharov B. F. *Cytogenetic homeostasis and immunity*. Novosibirsk, Nauka, 1984, 256 p. (in Russian)

13. Rischowsky B., Pilling D. *The State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture*. Rome, FAO, 2007, p. 511.

14. Savoy J. Variabilite morphologique des restes dentaires d'*Equus germanicus* des remplissages pleistocenes des do lines d'Ajoie (Jura, Suisse). Travail de Bachelor. Departmen des Geosciences, Sect. Geol, Universitede Fribourg, Suisse, 2012, 27 p.

15. Shelov A. V., Dzitsyuk V. V. Method of preparation of metaphase chromosomes of lymphocytes of peripheral blood of animals. *Method of scientific research on selection, genetics and biotechnology in animal husbandry: sciences. Save*, 2005, pp. 210–213. (in Ukrainian)

16. Vuure van T. On the origin of the Polish konik and its relation to Dutch nature management. *Mammalian Society*, Lutra, 2014, vol. 57, issue 2, pp. 111–130.

17. Zagorodniy A. G., Cherinko P. N., Poltoratskaya T. V. National Network of Biosphere Reserves of UNESCO in Ukraine. To the 40<sup>th</sup> anniversary of the National Committee of Ukraine on the UNESCO Man and Biosphere Program. *Visn NAS of Ukraine*, 2014, no. 2, pp. 55–56. (in Ukrainian)