

Підсекція спеціальних галузей історичної науки

УДК 903

ПИТАННЯ ДОМЕСТИКАЦІІ КОНЯ У ВИМІРІ ДОСЛІДЖЕНЬ З МОЛЕКУЛЯРНОЇ БІОЛОГІЇ

М. О. Курзенков

Кінь відіграв центральну роль серед інших свійських тварин у розвитку людського суспільства. Не зважаючи на це, походження свійського коня та історія сучасних порід залишаються нез'ясованими в більшості аспектів. Пов'язано це з тим, що дуже важко відрізнити один від одного залишки диких і свійських коней. На відміну від собак і свиней пластичність скелета роду *Equus* практично дорівнює нулю. Як результат, навіть такі різні, на перший погляд, види як зебра та віслюк майже не відрізняються при дослідженнях, що засновані на їхніх кісткових рештках. Структурна стійкість цих тварин пояснює проблеми, з якими палеонтологи зіштовхнулися при спробі розробити еволюційну історію коня. Ще більше ускладнює справу той факт, що доместикація коня не відбивається жодними змінами на відповідних розмірах тіла, як у випадку з іншими свійськими тваринами. Ця відсутність діагностичних, анатомічних і біометричних критеріїв лежить в основі неможливості присвоєння статусу багатьом археозоологічним решткам коня. З цієї причини важливим для розуміння процесів доместикації цієї тварини стає використання наукових засобів інших наук, таких як палеоекологія та досліджень з молекулярно-генетичного аналізу кінської ДНК.

На підставі понад 80 проаналізованих статей генетичні дослідження кінської ДНК можна поділити на 4 групи: дослідження мтДНК, Y-хромосоми, аутосомної ДНК та генів що визначають масть коня. Через велику кількість копій мтДНК в клітинах їх порівняно швидко молекулярну еволюцію та строгу материнську спадковість мтДНК стали цінним інструментом для філогенетичного та філогеографічного дослідження з використанням ДНК аналізу.

Першою групою вчених, яка спрямувала свої дослідження з області мтДНК на розв'язання питань, пов'язаних з доместикацією коня, була шведська група вчених під керівництвом К. Віла. На той час серед археологів і палеонтологів наприкінці ХХ ст. були розроблені дві альтернативні гіпотези походження свійського коня (*Equus ferus caballus*) від диких популяцій (*Equus ferus*). Гіпотеза обмеженого походження передбачає, що доместикація коня відбувалася на основі відбору обмеженої кількості диких коней з небагатьох осередків доместикації. Після чого вже свійський кінь потрапляє до інших регіонів. Відповідно до іншої гіпотези в процесі доместикації брало участь більша кількість засновників, набраних протягом тривалого часу з широкого кола євразійських коней. За цим сценарієм кілька коней з різних диких популяцій були доместиковані незалежно один від одного, в подальшому кількість сценаріїв збільшилася.

К. Віла та інші дослідники звернули увагу, що ці дві гіпотези виникнення свійського коня дають різні прогнози у відношенні генної мінливості мтДНК, успадкованої на материнських лініях. Гіпотеза обмеженого походження передбачає, що мітохондріальне розмаїття коня повинно бути обмеженим кількома засновницькими родоводами та тими, що в подальшому розвивались з них завдяки мутаціям. Гіпотеза багаторазового одомашнення на противагу цьому прогнозує більшу різноманітність, не характерну для однієї популяції диких особин і розгалуження родоводів, які б передували першим свідченням доместикації.

Усі дослідження мтДНК, опубліковані протягом 2001–2016 рр., наочно демонструють, що свійські коні, принаймні кобили, не можуть виходити з одного ареалу

доместикації. Основним критерієм, який робить неможливим з точки зору генетики цей сценарій, є наявність великої кількості материнських ліній, що входять у генофонд сучасних свійських коней. За даними Т. Янсона, їх щонайменше 77, за результатами С. Ліпольда – 33. Обидві цифри є дуже високими та нехарактерними для будь-якої іншої свійської тварини і це при тому, що за точку доместикації в цих дослідженнях прийнята вкрай рання дата 9400 р. до н. е., час відступу льодовика. Використання більш вірогідної дати доместикації збільшує кількість материнських ліній.

Питання ймовірного сценарію доместикації з урахуванням отриманих даних генетиками вирішуються по-різному. К. Віла вважає, що висока різноманітність материнських ліній, яка спостерігається у сучасних коней, передбачає багато осередків доместикації, де були задіяні коні з великої кількості різних популяцій. На противагу цьому, Т. Янсон пов'язує отримані результати з просуванням знань про одомашнення разом з самими тваринами та змищення свійських коней зі своїми дикими родичами вже після доместикації, маючи на увазі процеси інтрогресій. М. Сізлак вважає, що таку кількість генетичних ліній можна пояснити впливом усіх названих причин, тобто існуванням декількох областей доместикації, дуже великої кількості кобил-засновників і значними інтрогресіями місцевих диких ліній у свійські популяції.

Що сточується питання часу доместикації коня, то майже всі мтДНК дослідження, що виходять після 2009 р., спираються на працю А. Аутрума, в якій доводиться свійський статус коней з Батаю, тобто підтверджено датою доместикації вважається 3500 р. до н. е. Але дослідження, засновані на повністю розшифрованій мтДНК, обмежують початок доместикації більш ранньою цифрою – 4–6 тис. р. до н. е. Це дозволяє більш уважно поставитися до археологічних стоянок, що датуються цим проміжком часу.

Великий резонанс у світі генетики та в археології викликали дослідження, предметом яких стала Y-хромосома коня. За результатами перших досліджень Б. Валнера (6 коней), пізніше Г. Ліндгрена (52 коня, з 15 порід) всі вони несли єдиний гаплотип. Таким чином, обидва дослідження свідчили або про природну диспропорцію X та Y хромосоми, чого не спостерігалось в інших представників роду *Equus*, або про обмежену кількість жеребців, які брали участь у процесі доместикації.

Останні дослідження кінської Y-хромосоми, демонструють існування як мінімум шести гаплотипів, але всі вони споріднені та утворені вже після доместикації, тобто знов таки походять від єдиної чоловічої лінії.

Для пояснення цього контрастного різноманіття мтДНК та Y-хромосоми у свійських коней було запропоновано декілька гіпотез. По-перше, кількість засновників, можливо, відрізнялося між полами, невелика кількість жеребців (низький ефективний розмір популяції) та відносно багато кобил, які ймовірно, мали походження з різних географічних районів. По друге, репродуктивний успіх у жеребців може бути сильно спотворений через природу полігамної шлюбної системи коней або в результаті схеми розведення, що була введена людиною під час або після одомашнення, де декілька обраних жеребців злучалися з багатьма кобилами. В-третьє, як в цілому передбачається для хромосом, що зустрічаються лише у одній статі, при статевому розмноженні, генетичне розмаїття на Y-хромосомі, зменшилося в результаті поділу геному та вибракування шкідливих мутацій при збереженні позитивних. Ці гіпотези не є взаємовиключними, і різні сили, скоріш за все, впливали спільно, на зменшення мінливості на Y-хромосомі свійських коней.

Єдине дослідження, що пролило світло на таку значну диспропорцію зроблено С. Ліпольдом на базі ампліфікації шести диких коней та одного свійського жеребця VIII ст. до н. е. Результати цього дослідження показали по-перше, що дикі коні таїли в собі значну різноманітність чоловічих ліній, більшу, ніж у таких ссавців як кролик, вовк, кабан, кішка. По-друге, аналіз послідовності свійського жеребця VIII ст. до н. е. показав, що його гаплотип тісно пов'язаний, але все ж таки відрізняється від сучасного гаплотипа як мінімум чотирьома замінами. Враховуючи відносно молодий вік зразка, мало ймовірно, що

гаплотип, виявлений у скіфського коня, є прямим пращуром гаплотипу, що характеризує всіх віртуалізованих сучасних коней. Звісно, важко робити висновок за одним зразком, але все ж таки дослідження демонструє, що деякий рівень різноманітності Y-хромосоми після доместикації зберігався протягом досить тривалого часу.

Велика кількість досліджень була проведена на ядерній ДНК, але найбільш інформативним для археології виступає робота під керівництвом В. Вармуз, що побачила світ у 2012 р. На базі 300 коней, обраних з 12 традиційних степових порід, дослідники постаралися відновити генну структуру популяцій зниклого дикого пращура свійських коней, а також доместикації коня у євразійському степу через побудову мосту розповсюдження генотипів.

Автори розглянули три варіанти можливого походження євразійських популяцій *E. Fergus* – західна, центральна та східна область Євразійського степу. Також у поєднанні з кожним із трьох місць походження диких коней було розглянуто чотири ймовірних області доместикації коня. Таким чином, автори отримали 12 комбінованих сценаріїв. Для кожного з них В. Вармуз дослідив демографічну динаміку у диких і свійських кінських популяцій, а також повний спектр ймовірних способів поширення одомашнення, починаючи від чистого демографічного поширення без інтрогресій диких коней, до багаточисленних місцевих доместикацій без переміщення популяцій. В останньому випадку усі чотири передбачувані сценарії поширення одомашнення повинні були відповідати даним однаково добре. Для підрахунку ймовірностей автори використовують басову модель, щоб визначити вірогідність кожного з 12 сценаріїв шляхом порівняння передбачуваної моделі з даними, що спостерігаються.

Сценарії, згідно яким походження *E. Fergus* бере свій початок зі Східної Євразії, отримав найбільш широку підтримку, незалежно від ймовірного походження одомашнення. Цей висновок узгоджується з палеонтологічними свідченнями того, що вид плейстоценових коней, в тому числі *E. Fergus*, виник у Північній Америці та мігрував у Євразію через Берингів міст. З чотирьох сценаріїв доместикації, які передбачають походження *E. Fergus* в східній частині Євразії, найбільш сильну підтримку отримав сценарій, з головним осередком одомашнення у Західній Центральній Євразії. Західні райони Центральної Євразії, як визначено у дослідженні, включають в себе область від українського степу до північно-західного Казахстану, саме на цей район вказують також найбільш ранні археологічні свідчення одомашнення коня. Таким чином В. Вармуз та інші дослідники надають додаткову підтримку провідній ролі цього регіону в процесі доместикації та поширенні свійського коня.

Крім того, статистичному аналізу піддані демографічні результати дослідження, такі як ефективний розмір популяції, швидкість росту популяції, ефекту засновника тощо. За результатами цього аналізу можна зробити наступні висновки:

1. Скоріш за все 160–150 тис. років тому з Північної Америки на Євразійський материк мігрують перші представники *Equus ferus*. Рухаючись зі швидкістю 100 км на 240 років десь приблизно за 35–40 тис. років, вони заселяють всю Євразію.

2. Від 6 до 4 тис. р. до н. е. на території чорноморсько-каспійського степу починається процес одомашнення коней. Спираючись на різке пришвидшення міграції у цей період, можна припустити, що дуже швидко після доместикації була винайдена верхова їзда. Це додатково підтверджується археологічними свідченнями, слідами від вудила на щелепах та зубах коней з Батаю.

3. Потрапляючи на нові території, свійські коні, зазнають відчутну роль інтрогресій з боку місцевих диких кобил. Цей процес у переважній більшості керується людиною з метою збільшення місцевої популяції свійських тварин і можливо швидшої адаптації їх до інших умов перебування.

4. Інтрогресії відбувалися на різних територіях, де були в наявності дики коні, а це переважно відкриті місцевості Сибіру, Центральної та Південно-східної Азії, Піренейського півострову, а також у різні часи аж до щонайменше середньовіччя.

Таким чином, в цілому останні генетичні дослідження не суперечать археологічним і палеонтологічним даним та допомагають більш глибоко зрозуміти такий важливий процес як доместикація.

УДК 930.2:003.345 (48)

THE INFLUENCE OF THE VIKING TRADE ON THE DEVELOPMENT OF KIEV: DATA OF THE SCANDINAVIAN RUNIC INSCRIPTIONS

A. O. Kurzenkova

The Eastern trade route from Scandinavia during the Viking Age known as “the way from the Varangians to the Greeks” exerted an important impact on the development of the city of Kiev and on the process of formation of the state of Kievan Rus’. Both medieval written sources and archaeological finds in the Dnieper – runic inscriptions are strong proofs to that.

The influence of the Viking trade on the development of Kievan Rus’ deserves particular attention. Commercial opportunity was a key factor. Due to trade, special trade-and-craft settlements appeared which formed the basis for the early cities of Kievan Rus’. During the Viking Age (from around 800 to around 1050) the Scandinavian merchants based at transit points on the great rivers – the Volga, later the Dnieper – formed the Eurasian trade route through the northern way. It was professional transcontinental trade by sea and river: the shortest, most economic route to Byzantium passed through Kievan Rus’. It started from the Varangian Sea, passed along the Neva, Lake Ladoga, Volkhov, Lake Ilmen, the Lovat, continued onto the Dnieper and further along the Dnieper and across the Black Sea to Constantinople. In the *Rus’ Primary Chronicle* it is described from the South to the North. Western European chroniclers knew the trade way as well. The account of Adam of Bremen reflects the late stage of “the way from the Varangians to the Greeks”, when it’s most active segment was the route from Hamburg to Jumne (Vollin/Jym).

The development of “the way from the Varangians to the Greeks” was caused by the transformation of the trans-European system of military and trade communications, in which the Scandinavian units played a major role. In all three variants of the *Rus’ Primary Chronicle* – according to the Laurentian Chronicle and the *Radzivillovsky* and *Ipatievsky* lists – there is an explanation that Varangians controlled not only northern variants of a way from the Baltic to the Volga – *Austrvegr* [‘East way’], but also a southern route across the Western Dvina to the headwaters of the Dnieper River, and the head of a route directly across the Dnieper – a site on “the way from the Varangians to the Greeks”. The most active use of “the way from the Varangians to the Greeks” occurred from the end of the ninth to the beginning of the eleventh century. During this period it became, on the one hand, an international transit trade route, and on the other hand, a most important tool of communication, ensuring the stability and unity of the Kievan Rus’: the movement of armed workers’ detachments, annual tribute, and regular exchange of goods between the northern and southern kingdoms.

Hopes for gaining access to the markets of Constantinople probably induced the Rus’ to try and establish itself there (by trade agreements) the tribute commonly paid by the local Slavs to the Khazars here and now could be shipped overseas rather than borne overland to the Khazar core lands. There had never before been a regular waterway between the Middle Dnieper region and ports lying to the south of the Black Sea. For the Byzantines the benefits were less commercial than political: by engaging their new neighbours in trade they could reduce raiding.

Kiev, situated on the high right bank of the Dnieper River, was the gateway of Rus’ trade and could control access. The trade transactions of the Rus’ were interrupted and stopped as soon as Kiev was captured by the steppe-nomads. Therefore there was a general economic