

УКРАЇНА

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ

ТЕХНОЛОГІЙ ТВАРИННИЦТВА

**Кафедра генетики, розведення та селекційних технологій
в тваринництві**

Генетичний моніторинг домістикації свиней

МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК

Для студентів 1 курсу зі спеціальності 204 –
«Технологія виробництва і переробки продукції
тваринництва»

Укладачі:

Хохлов А.М.,

Федяєва А.С.

Харків, 2022

УДК 636.22

АМ 36

Генетичний моніторинг домістикації свиней: методичний посібник студентам 1 курсу зі спеціальності 204 /А.М. Хохлов, А.С. Федяєва / Державний біотехнологічний університет/, кафедра генетики, розведення та селекційних технологій в тваринництві – Х.: РВВ ДБТУ, 2022. - 84 с.

Методичний посібник розглянутий і схвалений на засіданні кафедра генетики, розведення та селекційних технологій в тваринництві від від 13.06.2022 (Протокол № 12)

@ Державний біотехнологічний університет
формат 60x84 ¹/₁₆ .
Тираж 10 примірників
Оригінал-макет підготувала Хохлов А.М., Федяєва А.С.

Видавництво РВВ ДБТУ, 2022

ЗМІСТ

1. Загальна характеристика роботи.....	5
1.1. Актуальність теми.....	5
1.2. Мета і завдання досліджень	6
1.3. Методологія та методика дослідження.....	6
1.4. Предмет і об'єкт дослідження	7
2. Матеріал та методика досліджень	8
3. Результати досліджень.....	12
3.1. Головні закономірності еволюційного процесу в історичному аспекті доместикації свиней	12
3.1.1. Генетична концепція доместикації свиней	12
3.2. До питання про монофілітичне або поліфілітичне походження свиней	20
3.3. Мікрофілогенез у процесі доместикації свиней	26
3.3.1. Еволюція зубної системи у представників роду Sus.....	29
3.4. Осередки і строки одомашнення свиней в Україні	32
4. Велика біла порода свиней — модель доместикації та породоутворювального процесу.....	37
4.1. Роль китайських свиней у породоутворювальному процесі в Європі	37
4.2. Віковий відбір та підбір — фактор доместикації свиней.....	38
4.3. Формування імунобіологічної реактивності організму свиней великої білої породи.....	42
4.3.1. Динаміка імунних глобулінів у молозиві і молоці маток за підсисний період	43
4.4. Фенотипічна і генотипічна оцінка свиноматок і кнурів великої білої породи.....	47
4.4.1. Оцінка спадкових якостей кнурів і свиноматок по якості нащадків.....	47
4.4.2. Генетичний моніторинг кратерності сосків у свиней	49
5. Філо- та онтогенетичні особливості при доместикації свиней	53
5.1. Розвиток шкіро-волосяного покриву у дикого європейського кабана і домашніх свиней	53
Морфологічні особливості деяких внутрішніх органів у зв'язку з доместикацією свиней	55
5.2. До морфології органів кровотворення у зв'язку з доместикацією свині.....	60
5.3. Зміни скелету диких і свійських свиней в ранньому і пізньому онтогенезі	63

5.3.1.	Моніторинг міцності кісток у диких і свійських свиней	64
5.4.	Формування м'язової тканини і її якість у свійських і диких свиней	65
5.4.1.	Зміни фізико-хімічних властивостей м'язової тканини при доместикації свиней	67
5.5.	Морфологічний і біохімічний склад крові у <i>Sus scrofa ferus</i> і великої білої породи свиней	71
5.5.1.	Білковий склад сироватки крові у домашніх і диких свиней	74
5.5.2.	Амінокислотний склад сироватки крові	76
6.	Селекційно-генетичний і технологічний моніторинг та перспективи розвитку селекції свиней	78
6.1.	Теоретичні аспекти удосконалення існуючих методів розведення свиней.....	78
6.2.	Теоретичне обґрунтування і розробка нових технологій у свинарстві	81
6.2.1.	Створення і використання поопераційної технології у свинарстві	81
6.2.2.	Технологія виробництва на репродуктивному свинокомплексі.....	84
6.2.3.	Організація потокового виробництва на свинарському комплексі	86
6.2.4.	Експрес-методи ранньої діагностики поросності ...	90
6.3.	Гібридизація в свинарстві — сучасний етап доместикації свиней	94
6.3.1.	Інтер'єрні показники тварин.....	102
6.3.2.	Формування термоадаптаційного способу свиней	106
6.4.	Вивчення конверсійної здатності поживних речовин у чистопородних і гібридних свиней	108
	Висновки та пропозиції	113
	Пропозиції виробництву	121
	Література.....	122

1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

1.1. Актуальність теми

На сучасному етапі розвитку свинарства важливе значення надається розробці теоретичних засад удосконалення селекційних програм, спрямованих на підвищення генетичного потенціалу тварин при різних методах розведення та використання технологій виробництва продукції.

Вирішення проблеми підвищення селекційного прогресу в породах та типах свиней, вибору їх гетерозисних комбінацій безпосередньо пов'язане з вивченням закономірностей породоутворювального процесу, філогенією сучасного генофонду тварин, що є основою для розробки селекційно-генетичного моніторингу внутрішньопопуляційних процесів, котрі сприяють підвищенню племінних та продуктивних якостей тварин (Анкер А. О., 1969; Кащенко А. Х., Матієць М. І., 1966; Овсянников А. І., 1976; Березовський М. Д., Філатов А. І., Медведєв В. О., 1975; Рибалко В. П., 1976; Медведєв В. О., 1983; Рибалко В. П., 1984; Топіха В. С., Рябко В. М., Деркач В. І., 1979; Рибалко В. П., Березовський М. Д., 1990; Рибалко В. П., Буркат В. П., 1996; Коваленко В. П., Рябко В. М., Пєлих В. Г., 2000; Епішко Т. І., 2003; Коротков В. А., 2003).

Це свідчить про актуальність досліджень, котрі спрямовані на детальне вивчення процесів, що відбувалися при доместикації свиней з використанням сучасних біологічних та зоотехнічних методів.

Створення нових та вдосконалення існуючих порід та типів свиней є результатом доместикаційних процесів, які як відбувалися в минулому, так відбуваються і зараз у зв'язку з трансформацією методів селекції до нових індустріальних технологій, до вимог ринку та попиту на продукцію свинарства.

Сучасні дослідження (Криштофорова Б. В., 1999) свідчать про тривалі процеси доместикації при індустріальних технологіях виробництва продукції та специфічних умовах утримання та відтворення поголів'я тварин. Тому

процес доместикації та викликані ним зміни структури популяції домашніх тварин та фенотипний прояв ознак, що селекціонуються, є базою для подальшого здійснення селекційно-генетичного моніторингу в свинарстві.

Виходячи з цього, слід вважати актуальним поглиблення досліджень процесу доместикації у свиней з використанням анато-мофізіологічних, біохімічних, цитологічних методів для підвищення ефективності чистопородного розведення, схрещування та гібридизації у свинарстві.

1.2. Мета і завдання досліджень

Мета роботи — виявити філо- та онтогенетичні закономірності еволюційного процесу в історичному аспекті доместикації свиней.

Завдання досліджень:

- опрацювати матеріали розкопок давніх поселень трипільського типу (Лука-Врублевецька, Коломийщина, Кринички, Причорномор'я та ін.) з метою виявлення осередків та часу одомашнювання свиней в Україні;
- встановити найбільш суттєві доместикаційні зміни, що відбуваються при одомашнюванні свиней та на їх основі розробити генетичну концепцію доместикації свиней;
- комплексно вивчити велику білу породу свиней, як модель доместикації та породоутворювального процесу в свинарстві;
- визначити алелеподібність деяких вітчизняних порід свиней, їх предків, вирахувати міжпородні та міжвидові генетичні дистанції для встановлення філогенезу виду;
- розглянути теоретичні аспекти удосконалення існуючих методів розведення свиней з урахуванням генетичного підходу до цієї проблеми;
- розробити методи підвищення продуктивності свиней на основі вдосконалення системи розведення, технології годівлі та утримання;
- рекомендувати конкретні методи генетичного та технологічного моніторингу при отриманні порідно-лінійних комбінацій для промислового свинарства.

1.3. Методологія та методика дослідження

Базується на теорії еволюції, розробленій вітчизняними та зарубіжними дослідниками, методах відбору та підбору механізмів морфо-фізіологічного перетворення диких тварин при їх одомашнюванні. На підставі порівняння кабанів з домашніми свинями показано напрямок еволюції органів та систем у свиней при доместикації. В умовах експерименту вивчено господарчо-корисні ознаки у тварин різних генотипів, отриманих при чистопородному розведенні, а також у варіантах дво- і трипорідної гібридизації відповідно до методик наукових досліджень у свинарстві, визначення показників репродуктивних, відгодівельних і м'ясних якостей свиней.

1.4. Предмет і об'єкт дослідження

Предметом досліджень є вивчення імуногенетичних та морфологічних ознак у деяких популяціях диких та домашніх свиней Європи та Азії. Об'єктами досліджень були: дикий європейський кабан (*Sus scrofa ferus*), велика біла порода свиней, дво- та три- породні міжлінійні користувальні гібриди у поєднанні з хряками миргородської, ландрас, п'етрен, уельс, естонської беконної та великої чорної порід.

2. МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження за темою проводились протягом 2004 - 2020 років в умовах господарств Харківської, Сумської, Полтавської, Донецької областей.

При вивченні походження, еволюції та породоутворювального процесу було проведено ряд досліджень щодо виявлення осередків та центрів одомашнення свині в Європі, у тому числі в Україні, опрацьовано матеріали кісткових залишків з археологічних знахідок неолітичного та пізніх періодів історичного розвитку України, а також проведено зоотехнічні, фізіологічні, біохімічні, цитологічні, імунологічні та морфологічні дослідження домашніх та диких свиней. Екологічні спостереження у природних умовах та здобуття диких тварин для морфологічного та біохімічного аналізу проводили на території Слобожанської України.

При вивченні еволюції свині безпосереднім об'єктом наших досліджень був європейський дикий кабан (*Sus scrofa ferus*), біологія якого недостатньо вивчена.

Кабан, як можна вважати за останніми даними, одомашнювався протягом усього свого величезного ареалу — від Західної Європи до Індокитаю.

У плані еволюційно-генетичних досліджень ми вивчили фактори доместикації свиней (рис. 1).

Для порівняльного вивчення темпів еволюції свиней була використана велика біла порода свиней, як модель доместикації і породоутворювання, що виникла після одомашнювання дикого кабана в Європі.

Експериментальну частину роботи проведено в умовах навчальних господарств: «Прогрес» та «Ветеринарне» Харківського зооветінституту, свинарського господарства «Кегичівський» Кегичівського району Харківської області; племзаводів: «Михайлівка», «Василівка» Сумської області, «Комсомолец» Миколаївської, імені Калініна Донецької області та ін.

Дослідження охоплювали всі пори року та проводилися на відповідному зоотехнічному фоні. Постановка і проведення експериментів базувалися на загальноприйнятих методах, розроблених у ВНДІТа, інституті свинарства УААН та інших інститутах.



Рис. 1. Схема вивчення факторів доместикації свиней.

У досліджах використано: закономірності росту свиней у ранньому онтогенезі, вивчалися показники інтенсивності формування (Севчін Ю. К., 1995), методика контрольної відгодівлі, контрольного вирощування і забою тварин (ВНДІТ, 1976), методика проведення фізіологічних балансових дослідів на свинях (О. І. Овсянников, 1976), методика оцінки якості продуктів забою у свиней (А. М. Полівода, Р. В. Стробикіна, М. Д. Любецький, 1977), імуногенетичні дослідження груп крові піддослідних тварин здійснювали за

методикою В. М. Тихонова (1964), приготування гістологічного матеріалу (найдовший мускул спини, щитовидна залоза, легені, нирки, селезінка, мигдалини, шкіра, дно шлунка) та гістологічних зрізів проводили за методикою Г. Н. Роскіна. У крові враховували такі показники: вміст гемоглобіну (за Салі), кількість формених елементів (у камері Горяєва), вміст загального білку (за методом мікрокельдаля) і білкові фракції (методом електрофорезу на папері за А. С. Гурвичем, 1955), фагоцитарну активність лейкоцитів (за методом В. С. Гостева, 1950), визначалась бактерицидна активність сироватки крові (за методикою О. В. Смирнової, Т. А. Кузьміної, 1966), лізоцимна активність (за методом В. Г. Дорофейчука, 1968), комплементарна активність (за методиками А. В. Габриловича, С. С. Соболевої, 1962).

Біохімічні, гістологічні та інтер'єрні дослідження проводились у проблемних лабораторіях та на кафедрі розведення сільськогосподарських тварин та генетики ХДЗВА, інституті тваринництва УААН. Отриманий матеріал оброблявся біометрично на комп'ютерах в обчислювальному центрі ХДЗВА за алгоритмами, викладеними М. А. Плохінським (1969), П. Ф. Рокицьким (1980), Є. К. Меркур'євою (1970), Г. Ф. Лакінім (1980).

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Головні закономірності еволюційного процесу в історичному аспекті доместикації свиней

Доместикація тварин є унікальною моделлю формоутворення під впливом відбору. Наслідком труднощів досліджень формоутворення, його моделювання є відсутність розроблених та систематизованих уявлень про те, які існують генетичні механізми реорганізації фенотипу. У теперішній час відомо, що є загальні ознаки доместикації, котрі об'єднують різні види домашніх тварин та ті, що відрізняють їх від диких видів. До них відносяться зміни сезонності розмноження, забарвлення, скелету, травної системи, об'єму головного мозку та ряд інших. Механізми цього еволюційного процесу багато в чому загадкові та не до кінця з'ясовані. Філогенія виду *Sus scrofa ferus* приводиться на рис. 3.

3.1.1. Генетична концепція доместикації свиней

Доместикація — це процес історичного перетворення диких тварин на свійські.

Палеонтологічні, біогеографічні, морфологічні, біохімічні та генетичні методи досліджень, що використовуються у сукупності, дозволяють прослідкувати за процесом доместикації як окремих ознак та систем, так і окремих видів тварин.

Пізніше було зроблено ряд важливих загальнобіологічних відкриттів при використанні біофізичних, імуногенетичних, цитогенетичних, методу молекулярної гібридизації ДНК, що дозволило по-новому оцінити як процес доместикації, так і еволюції тварин в цілому.

На першому етапі еволюції дикого кабана мільйони років тому відбувався жорсткий відбір на адаптивність особин до середовища, створювався збалансований вид за генотипом та фенотипом. Природний відбір йшов не за якою-небудь окремою ознакою, а за всією сукупністю, за

фенотипом. Швидкість еволюції окремого гена залежала від його фенотипового прояву, від його частоти в популяції та напрямку відбору. Частота рідкого сприятливого домінантного гена зростала набагато різкіше, ніж частота сприятливого рецесивного гена. Рецесивні алелі в генотипі існують у гетерозиготній формі, тому захищені від дії природного відбору.

Фактори, що викликають зміни частоти алелей або частоти хромосомних інверсій, — це головні еволюційні сили. Встановлено такі фактори: мутаційний процес, потік генів, природний відбір, дрейф генів.

Перші два фактори створюють мінливість, два інших — сорують її. Фактори, що створюють мінливість, дають початок процесу мікроеволюції, а фактори, що сортують мінливість, продовжують процес, що призводить до встановлення нових частот варіантів. Таким чином, відбір не зможе діяти, якщо мутаційний процес не буде постачати йому нові генетичні варіації. Мутаційний процес — основа виникнення гетерогенної популяції.

Проаналізувавши процес еволюції роду *Sus*, можна виявити, що він проходив у три етапи (табл. 1).

I **етап** — доісторичний, або переддоместикаційний, тривалістю понад 37 млн років характерний тим, що тварини, живучи у природному біоценозі, практично не відчували з боку людини ні прямих, ні побічних впливів.

II **етап** доместикації — період власне одомашнювання тварин, який ми назвали неолітичним, тривалістю 10—12 тис. років, коли тварини поступово втрачають природний біоценоз і замість нього отримують від людини корм і захист.

III **етап** доместикації — породоутворювальний тривалістю понад 300 років.

У кожного з цих періодів своя біологічна швидкість еволюції виду, яку можна визначити шляхом підрахунку поколінь, що передбачаються.

Наші розрахунки показують, що в переддоместикаційний період *Sus scrofa* мав 12,3 млн поколінь, а в неолітичному періоді близько 4 тис. поколінь, у той час як у породоутворювальному процесі *Sus scrofa domestica*

вдосконалювався протягом більше 100 поколінь.

Найважливішим фактором зміни генетичної структури популяції є відбір. Він реалізується завдяки запасу накопиченої мінливості, а також у результаті спонтанних мутацій та рекомбінацій.

Велика кількість локусів у геномі та значне число особин у популяції дають велику можливість для дії відбору та створюють передумови для генетичної подільності окремих груп тварин.

Таким чином, відбір не зможе діяти, якщо мутаційний процес не буде постачати йому нові генетичні варіації. Мутаційний процес — основа для виникнення гетерогенності популяції.

Таблиця 1.

Терміни, швидкість та фактори еволюції свині

Періоди	Швидкість еволюції		Джерела генетичної мінливості	Форми відбору
	час			
	геологічний	біологічний		
Доісторичний, або переддоместикаційний	Понад 37 млн років	12,3 млн поколінь	Мутації (рецесивні). Дрейф генів. Епістаз. Плейотропія. Вплив генів-модифікаторів. Неповна пенетрантність.	Природний: — стабілізуючий
Неолітичний	10—20 тис. років	3,3-4 тис. поколінь	Мутації (домінантні, рецесивні). Рекомбінації (гібридизація). Дрейф генів.	Природний: — рухливий Штучний: — дестабілізуючий — дизруптивний — стабілізуючий
Породоутворювальний	300 років	100 поколінь	Рекомбінації (підбір, комбінаційна сполучуваність). Інбридинг, що контролюється. Мутації. Зверхдомінування (гетерозис). Типи селекції (комплексна, тандемна, реципронна, індексна). Трансгенез.	Штучний: — спрямований

Відомо, що генетичний матеріал — це сукупність структурно-

функціональних одиниць, починаючи з окремих ділянок усередині гена до цілих хромосом та генів. Відповідно до цього існують різні типи мутацій — від генних до геномних. Першорядне значення в еволюції свині мають генні мутації. У кабана значну частку нових мутацій становлять рецесивні мутації, а гени дикого типу домінують. Об'єктивність цього висновку підтверджується при вивченні геногеографії деяких біохімічних маркерів у популяціях диких та домашніх свиней (табл. 2).

Міграції особин, або потік генів, представляють обмін генами між популяціями. Результати такої події подібні до наслідків виникнення мутацій, однак міграція змінює частоти алелей значно швидше, ніж мутація.

Роль дрейфу генів у природних популяціях до кінця не з'ясовано. Однак визнано, що в маленьких популяціях частоти алелей значною мірою регулюються дрейфом генів.

Крім рецесивності, в природних популяціях дикого кабана існують інші генетичні механізми, які дозволяють нівелювати шкідливі прояви у даних умовах існування мутації: епістаз (пригнічення прояву неалельних генів), плейотропія (множинна дія генів), вплив генів-модифікаторів, а також неповна пенетрантність (частота прояву генів у частини особин).

Відомо, що природний відбір — головний рушійний фактор еволюції, що має рушійну та стабілізуючу форми. Стабілізуючий відбір — найбільш типова форма відбору, що діє в природних популяціях. Однак при цьому було б правильно сказати про рушійний та стабілізуючий ефект єдиного процесу природного відбору. Біологічна швидкість еволюції кабана в доісторичному періоді тривала більше 12 млн поколінь.

Таким чином, перший етап еволюції дикої свині характеризується складними еволюційно-генетичними процесами, у результаті яких з'являється велика популяція дикого кабана з ареалом поширення від Атлантичного до Тихого океану, збалансована як за фенотипом, так і генотипом (рис. 4, 5).

Процес одомашнювання (доместикації) свиней триває протягом 10—12

тис. років і з'являється в неоліті, або в новокам'яному періоді.

Одомашнювання свині — процес складний. Оскільки при одомашнюванні свині відбувається адаптація до нових умов неволі, то тут відіграють свою роль уже відомі нам генетичні механізми — мутації та рекомбінації, прихований резерв спадковості, прямий ефект відбору. Головна роль у цьому процесі належить штучному відбору, особливо його дестабілізуючій формі. Безперечно, у результаті дестабілізуючої форми відбору з'являється широка фенотипна мінливість у популяціях приручених до одомашнювання свиней. Такої функції відбір набуває, якщо під його вплив потрапляють ключові регуляторні локуси, що здійснюють інтеграцію розвитку як цілого процесу.

Таблиця 2

Еволюція гена свійських і диких свиней

Популяція	F		G		A	
	F _a	F _b	G _a	G _b	A _{ср.}	A _o
<i>Sus scrofa ferus</i>	0	1	1	0	—	—
Азіатський кабан	0	1	0,3012	0,6988	—	—
Велика біла	0,0210	0,9790	0,3517	0,6483	0,2000	0,8000
Ландрас	0,0697	0,9303	0,4990	0,5010	0,3002	0,6998
Українська степова біла	0,0168	0,9832	0,3640	0,6360	0,2472	0,7528
Естонська беконна	0,1628	0,8372	0,3594	0,6406	0,1669	0,8331
Середній Йоркшир	0,0220	0,9780	0,6610	0,3390	0,2012	0,9782
Кахетинська	0	1	0,9774	0,0226	0,0693	0,9307
Беркширська	0,7926	0,2074	0,4860	0,5140	0,2865	0,7135
Велика чорна	0,5528	0,4472	0,7000	0,3000	0,2254	0,7746
Миргородська	0,2202	0,7794	0,5031	0,4669	0,2135	0,7865
Північнокавказька	0,2149	0,7851	0,4621	0,5379	0,2951	0,7049
Кемеровська	0,3215	0,6785	0,7619	0,2381	0,0201	0,9799
Українська степова ряба	0,4580	0,5420	0,6092	0,3908	—	—
Польсько-китайська (чорна)	0,9020	0,0971	0,6675	0,3325	0,1282	0,8718
Мангалицька	0,1298	0,8702	0,9531	0,0487	0,2188	0,7812
П'єтрен	0,0020	0,9980	0,6260	0,3740	0,0690	0,9310
В'єтнамська	0,7857	0,2143	0,1735	0,8065	0,0743	0,9257
Дюрок	0,0810	0,9190	0,4600	0,5400	—	—

До таких локусів слід, перш за все, віднести локуси, які детермінують

функціональний статус нейрогормональної системи організму. Відомо, що інформаційні молекули цієї системи (гормони та медіатори) мають також функцію морфогенів та беруть участь у регуляції розвитку з початкових його стадій.

Завдяки тому, що ці морфогени переважають у структурі генома, навіть незначні зміни на цьому високому рівні регуляторів можуть викликати спрямованість інших генетичних змін регуляції розвитку або його дестабілізацію. Онтогенетичні регуляторні зміни, індуковані відбором або стресом, можуть служити джерелом різноманітності, що виникає, і забезпечувати швидкі морфологічні і фізіологічні перетворення. Односпрямовані зміни, що трапляються при повторенні однієї і тієї ж еволюційної ситуації, тобто при одному і тому ж селекційному векторі, можуть лежати в основі формоутворення, яке простежується в умовах domestикації. У результаті рекомбінацій, мутацій, дрейфу генів різноманітність ознак зростає від одного покоління до іншого, а, значить, з'являється вихідний матеріал для селекції.

Таким чином, дестабілізуючий відбір виявляє свій формоутворюючий ефект у найкоротший час. Він створює реальні передумови для того, щоб вид адаптувався до якісно нових умов середовища, постачає матеріал, який на подальших етапах еволюції використовується рухливим та стабілізуючим відбором.

І нарешті, найкоротший еволюційний процес — це породоутворювальний період. Приручивши диких тварин і одомашнивши їх, людина протягом багатьох поколінь проводила з ними роботу (спочатку безсвідомий відбір, а потім методичний), залишаючи для своїх потреб лише тих з них, які найбільшою мірою відповідали її потребам (що дають м'ясо, сало, щетину). Систематичний, спрямований на досягнення певної мети відбір і підбір (при відповідних умовах годівлі і утримання) поступово, через ряд поколінь призвів до накопичення цінних властивостей у груп тварин, за якими вони стали розрізнятися. За три сторіччя у світі було створено понад

400 примітивних, перехідних і заводських порід свиней.

Селекційний процес щодо перетворення породи або стада буде ефективним лише тоді, коли він забезпечить зміни генофонду у потрібному напрямку. Безперечно, головними факторами при цьому виступають; підбір, оцінка на сполучуваність, інбридинг, що контролюється, спрямоване отримання ефекту гетерозису і застосування таких типів селекції, які б дозволили при високій генетичній однорідності тварин отримувати високий рівень їх продуктивності.

В останні роки породоутворювальний процес базується на якісно новій теоретичній основі, коли широко використовуються в практиці селекції досягнення популяційної та імунної генетики, генетики кількісних ознак і біотехнології. Породоутворювальний процес — це новий етап еволюції виду.

3.2. До питання про монофілітичне або поліфілітичне походження свиней

Нещодавно при визначенні схожості та походження порід свиней використовували результати генеалогічних, екстер'єрних і краніологічних досліджень. Однак ці критерії не завжди були достатні для визначення шляхів еволюції виду. Корінний перелом у вирішенні цих питань внесли виявлені у ссавців генетичні маркери крові. Виявилось, що селекційні процеси, які відбуваються в популяціях домашніх тварин, знаходять своє відображення і на рівні таких молекулярних структур організму, якими є антигени еритроцитів, білки, ферменти крові, синтез яких контролюється структурними генами.

Перший популяційно-генетичний параметр, який використовується для характеристики генетичної структури популяції, — це частота гена, що дозволяє кількісно оцінити зміну генетичної структури популяції в просторі і часі. Як відомо, кожний вид ссавців, кожна популяція всередині виду має власний, притаманний лише їй генофонд і фенотиповий вигляд. Генофонд кожної конкретної популяції можна описати частотами алелей. Популяції і

види за цією ознакою значно відрізняються. Ці відмінності стосуються практично всіх ознак організму, що служить свідченням їх еволюції.

Для вивчення антигенного складу еритроцитів А, Е, G, К, L, F системам (локусам) і поліморфізму сироваткових білків: амілази (Am), трансферину (Tf) і церулоплазміну (Cp) в умовах навчально-дослідних господарств Харківської державної зооветеринарної академії було створено групи піддослідних свиней таких порід: велика біла, миргородська, ландрас, уельс, естонська беконна, велика чорна і п'єтрен. Проби крові досліджували в умовах лабораторії інституту тваринництва УААН за загальноприйнятими методиками.

За результатами дослідження використали два нових поняття: «алель дикого типу» і «алель доместикації». В широкомасштабних дослідженнях щодо виявлення алелей доместикації було проаналізовано як результати власних досліджень, так і В. Н. Тихонова, В. П. Коваленка (1965) з імуногенетичних характеристик деяких аборигенних і заводських порід, а також диких свиней Європи і Азії.

У післяльодовій історії тваринництва можна виділити кілька етапів одомашнювання свиней: приручення тварин в осередках раннього землеробства і мешкання дикого кабана, одомашнювання приручених свиней, міграція одомашнених свиней із Заходу на Схід і навпаки, використання різних форм.

З огляду на це важливо визначити роль європейського дикого кабана в філогенезі сучасних порід свиней Європи та Азії. Імуногенетичний аналіз груп крові та сироваткових білків виконували за 17-ма породами свиней для встановлення алельної мінливості та появи алелів доместикаційного типу. Визначено концентрацію алелів у популяціях свійських і диких свиней (табл. 2).

Завдяки вивченню антигенного складу крові свійських і диких свиней встановлено наявність алелів дикого типу і алелів доместикації. Так, алель F_v є одним з давніх у генотипі європейського та азіатського кабанів й дорівнює

1. Алель F_a виникає у перехідних і заводських порід як доместикаційний. Для підтвердження прямої участі європейського дикого кабана у походженні азійського та сучасних заводських порід проаналізовано генетичну систему груп крові G. Аналізи дослідів свідчать, що у європейського кабана в локусі є лише один давній алель $G_a = 1$, у азійського — виявляється поліморфізм з концентрацією алелів $G_a = 0,3012$ та $G_b = 0,6988$. Подібна закономірність притаманна більшості сучасних порід свиней Європи та Азії. Алель G_b — доместикаційний, а його концентрація в генотипі може бути показником генеалогічної та генетичної спорідненості окремих порід свиней у філогенезі. Генетичні основи доместикації, очевидно, поєднуються з підвищеною здатністю до рекомбінаційних процесів за специфічним спектром локусів або районів генетичного матеріалу. У період доместикації генетична різноманітність у популяціях виникає не внаслідок нових мутацій, а через нові комбінації генів. За відкритою генетичною системою груп крові A нам не вдалося виявити всі алелі в локусі, але можна припустити, що алель A_{cp} — доместикаційний. A_0 — давнього типу.

Поширення певних алелів у природних популяціях пов'язують з адаптивністю генотипів до певних факторів середовища. Однак поширення того чи іншого алеля в умовах породоутворення або племінного свинарства може відбуватися дуже швидко та випадково завдяки наявності даного гена в одного з родоначальників породи. У цьому випадку в популяції виявляють так званий ефект родоначальника, який пов'язують з дрейфом генів.

Зіставлення частот деяких давніх локальних і сучасних заводських порід дозволило підтвердити їхні генеалогічні зв'язки або міру участі окремих порід у походженні інших на генетичній основі. Наприклад, генеалогічний зв'язок між українською степовою рябою, миргородською та беркширською породами можна чітко простежити на антигенному рівні.

Для сучасних порід свиней та їхніх предкових форм визначено поліморфізм за сироватковими білками у крові, які вважають маркерами відповідних структурних генів. У своїх дослідженнях аналізуємо поліморфізм

таких білків крові: трансферину, амілази і церулоплазміну (табл. 3).

Трансфернії (T_f). Поряд з гемоглобіном трансферин — металопротеїн сироватки крові, найглибше вивчений білок у свиней. Він є α-глобуліном сироватки крові тварин. Біологічне значення трансферину — активна участь у перенесенні іонів заліза в організмі свиней. Виявлено зв'язок між вмістом трансферину та бактеріостатичною активністю сироватки крові свиней. У сільськогосподарських тварин є кілька типів трансферину, які визначаються серією алелів аутосомного локусу.

Виходячи з даних таблиці 3, у свиней за трансферином алель давнього типу — T_fV, а доместикаційні алелі T_fA і T_fC.

Амілаза (A_m). Відомий генетичний поліморфізм за 5-ма алелями цієї системи у різних популяціях свійських і диких свиней. Спільною для вивчених порід свиней є алель A_mB, генна концентрація якого становить 0,8490—0,9900. Можна припустити, що в цій генетичній системі A_mB — давній алель, алелі A_mA та A_mC — доместикаційні (табл. 3).

Таблиця 3

Генна частота алелів за сироватковими білками

Популяція	Амілаза			Трансферин		
	A _m A	A _m B	A _m C	T _f A	T _f B	T _f C
<i>Sus scrofa ferus</i>	0,0160	0,9840	0	0,219	0,781	0
Азіатський кабан	0,4570	0,5430	0	0,109	0,891	0
Велика біла	0,1080	0,8880	0,0040	0,305	0,690	0,005
Ландрас	0,1380	0,8490	0,0110	0,001	0,966	0,001
Беркширська	0	0,9900	0,0100	0,107	0,893	0
Велика чорна	0,0360	0,9640	0	0,013	0,981	0,006
Мангалицька	0	1	0	0	1	0

Церулоплазмії (Cp). Головна функція цього сироваткового білка — перенесення міді в крові. Визначено частоту алелів церулоплазміну в популяціях диких і свійських свиней (табл. 4).

Система церулоплазміну у свійських і диких свиней контролює чотири алелі. За даними табл. 4 усурійський та кавказький кабани мають мономорфний генотип, подібний до порід мангалицька, велика біла, середній

Частота алелів церулоплазміну в популяціях диких і свійських свиней

Популяція	Алель			
	СрА	СрВ	СрС	СрХ
<i>Sus scroa ferus</i>	0,048	0,952	0	0
Азіатський кабан	0,087	0,913	0	0
Кавказький кабан	0	1	0	0
Уссурійський кабан	0	1	0	0
Велика біла	0	1	0	0
Беркширська	0	1	0	0
Ландрас	0,044	0,956	0	0
Мангалицька	0	1	0	0
Середній Йоркшир	0	1	0	0
Велика чорна	0,042	0,958	0	00

Дикий європейський кабан (*Sus scroa ferus*), азіатський кабан і породи, виведені за участю свиней європейського походження, характеризуються поліморфними генотипами. Отже, алель СрА вважають маркером європейського центру доместикації і формування порід свиней у Європі. Появу генів доместикації у процесі еволюції можна пояснювати формуванням у тварин механізмів адаптації, або адаптаціогенезом у свиней, який потім підтримується стабілізуючим відбором.

На основі використання окремих локусів генетичних систем груп крові ми поставили перед собою мету відстежити філогенетичний взаємозв'язок між окремими підвидами дикого кабана (європейський, закавказький та уссурійський), з'ясувати ступінь генетичної подібності між європейською та азіатською дикими формами і деякими сучасними заводськими породами і розрахувати генетичну дистанцію між ними. Генетичну відстань між популяціями домашніх і диких свиней визначали за методом Сокола і Сніта

(Sokol R., Sneet R., 1963):

$$dkj = \sqrt{\frac{\sum (gik - gij)}{n}},$$

де dkj — генетична відстань між популяціями;

gik і gij — частота стрічання однойменних алелей в групах kj

n — кількість еритроцитарних антигенів (алелей), за якими проводиться порівняння обстежуваних популяцій.

Імупогенетичне вивчення диких кабанів європейської, середньоазіатської, закавказької та уссурійської популяцій виявило наявність поліморфізму за деякими генетичними системами груп крові. Дані щодо визначення величини генотипічної відстані між ними наведені в табл. 5.

Аналізуючи дані про генетичні дистанції між окремими популяціями дикого кабана, який мешкає як в Європі, так і в Азії, ми повинні уявити, як відбувалась еволюція цього виду, що призвела до виникнення генетичних відмінностей між ними. Головним фактором еволюції фенотипів і, зокрема, головним фактором феногенезу є природний відбір, що обумовлює адаптацію до різних умов навколишнього середовища. Аби відбір, який призводить до виникнення генетичних відмінностей за системами груп крові, закріплювався у певних великих популяціях, до того була необхідна значна репродуктивна ізоляція субпопуляцій. Відомо, що в період мезоліту Гімалайські й Алтайські гори з розташованими на них льодовиками розділяли євразійський континент на три регіони, створюючи тим самим умови для тимчасової роздільної еволюції європейського, азіатського і далекосхідного кабана. Проте у післяльодовиковий період стали можливими різні форми міграції і гібридизації між ними. Немає сумніву в тому, що всі дикі популяції кабана, які мешкають в Європі, Азії і Африці, належать до одного й того ж виду *Sus scrofa*, оскільки при паруванні між собою дають плодючих нащадків.

Наступним етапом наших досліджень було з'ясування чітких спадкових відмінностей між породами свиней по групах крові з подальшим

визначенням генетичної дистанції між ними (табл. 6).

Таблиця 5

Генетичні дистанції між підвидами

Генетичні системи	Sus scrofa ferus — кавказький	Sus scrofa ferus — середньо-азіатський	Sus scrofa ferus — уссурійський	Середньо азіатський, кавказький	Середньо азіатський, уссурійський
F	0,0	0,0	0,0696	0,0	0,0696
G	0,5845	0,6762	0,8445	0,0917	0,1683
J	0,5798	0,7899	0,6775	0,2098	0,1824
D	0,0134	0,1866	0,3730	0,2000	0,1864
E	0,2058	0,2076	0,2752	0,0028	0,2774
L	0,3109	0,2847	0,4665	0,1815	0,0669

Таблиця 6

Генетичні дистанції між породами свиней

Система груп крові	Велика біла — українська степова	Велика біла — естонська беконна	Велика біла — миргородська	Велика біла — північно-кавказька	Велика біла — п'єтен	Велика біла — велика чорна	Велика біла — беркшир	Велика біла — лакомб	Велика біла — ландрас
F	0,0127	0,1588	0,2166	0,1564	0,0040	0,5488	0,8880	0,1700	0,0657
G	0,2617	0,2044	0,3481	0,3071	0,4783	0,3450	0,2572	0,0984	0,1269
K	0,2235	0,2218	0,1231	0,1179	0,1694	0,2037	0,0980	0,1493	0,2226
E	0,1394	0,0370	0,0418	0,1514	0,1539	0,1500	0,1716	0,2797	0,1624

Як відомо, в еволюції порід можна виділити два корені походження сучасних заводських порід — велика біла англійська і беркшир, які в своєму генотипі поєднали генетичний потенціал європейського і азіатського диких кабанів. При аналізі генетичних дистанцій між породами (табл. 6) використовували дві діалельні системи груп крові (F і G) і дві поліалельні (K і E).

Відмінності у коефіцієнтах генетичних дистанцій між породами, напевне, пов'язані з особливостями тиску відбору на окремі генетичні системи як за високополіморфними локусами, які «швидко еволюціонують», так і за менш поліморфними локусами, або «повільно еволюціонуючими». Не можна не

погодитись з твердженнями деяких дослідників (Тихонов В. М., Горелов І. Г., Бобович В. Е., 1988) про те, що генетична різноманітність за системами груп крові (G, K, H, I, L) тісно пов'язана з штучним відбором, спрямованим на вдосконалення порід, ліній та інших структурних груп тварин, а ряд генетичних систем груп крові (B, F та ін.) були пов'язані з природним відбором.

Нами встановлено, що за F системою груп крові генетична дистанція великої білої породи з українською степовою білою — 0,0127, п'єтрен — 0,0040, ландрас — 0,0657, північнокавказькою — 0,1564, естонською беконною — 0,1588, лакомб — 0,1723, миргородською — 0,2166. Це відповідає даним, які одержані при аналізі морфології та історії створення цих порід, тобто генетичні відстані віддзеркалюють реальні взаємовідносини, які склалися між породами. Як відомо, велика чорна порода свиней виведена в Англії у другій половині XIX століття схрещуванням місцевих довговухих свиней з неаполітанськими і китайськими, їх генетична дистанція з великою білою породою — 0,5488, хоча найвищі генетичні відмінності були характерні для породи беркшир — 8880. На жаль, методи розрахунку генетичних дистанцій, незважаючи на велику їх кількість, розроблені недостатньо, оскільки на їх величину впливає декілька факторів. Це час розходження між досліджуваними породами: чим раніше вони розійшлися, тим (можна очікувати) більшою буде генетична відстань між ними. Це характерно для великої білої, великої чорної і породи беркшир. Крім того, на генетичну дистанцію, очевидно, можуть впливати особливості генетичної структури порівнюваних порід (чисельність породи, система схрещувань, тиск відбору тощо).

І, нарешті, основне джерело можливих коливань значень генетичних дистанцій — це кількість і якість біохімічних та імунологічних маркерів, які використовуються для їх розрахунку. Разом з тим основна перевага генетичних дистанцій полягає в тому, що вони можуть бути розраховані за одними й тими ж ознаками у різних груп свиней, на відміну від інших

способів порівняння, і, таким чином, є більш достовірними показниками взаємовідносин генофондів, ніж інші методи аналізу.

3.3. Мікрофілогенез у процесі domestикації свиней

В основу даної роботи покладені дослідження остеологічних комплексів свиней, одержаних із археологічних пам'яток Європи, в т. ч. і України. Кожний вид і кожна порода тварин мають свій банк генів і свою карту фенів. Нами була використана методика німецького дослідника М. Тайхерта (1970),

Таблиця 7

Еволюція висоти в холці у диких і свійських свиней, см

Показники	Sui scrofa ferus	Свійські свині						
	Неоліт - середньовіччя	Неоліт	Бронзовий вік	Залізний вік	Латинський період	Період римської культури	Середньовіччя	XIX – XXI століття
M	98	75	75	73	73	11	76	88
lim	83—124	59—90	56—91	57—84	58—82	61—93	54—87	82—115

що дозволяє за археологічними знахідками кісток відновлювати фізичний вигляд тварини. Основним науковим джерелом для розв'язання цих завдань є кістки статевозрілих тварин, що добре збереглися і взяті з них проміри. До таких відносяться кістки нижнього відділу кінцівок, інколи трубчасті кістки, черепа, окремі зуби. Згідно з методикою М. Тайхерта (1975) висота в холці у свиней по мета-подіях вираховується за коефіцієнтами. Так, щоб вирахувати висоту в холці у свиней, найбільшу довжину лопатки слід помножити на 4,22; проміри плечової кістки — на 4,28; стегнової — на 3,53; гомілкової — на 3,01; п'яtkової — на 11,4. Довжина таранних кісток свині, що найбільш часто зустрічаються, перераховується на 17,9.

Результати досліджень по висоті в холці подані в таблиці 7 та на рисунку 6.

Аналіз даних таблиці 7 показує, що висхідна популяція дикого європейського кабана перед початком приручення і одомашнення тварин в Європі характеризується достатньо високими показниками росту і розвитку — висота в холці в середньому 98 см при варіації ознаки від 83 до 124 см. До періоду римської культури величина домашніх свиней була нижче генетичних можливостей, успадкованих від *Sus scrofa ferus*, що можна пояснити впливом на дикого європейського кабана таких факторів: примусовість утримання (в ловильних ямах, загонах), обмеження пересування і годівлі, а також можливі варіанти близькоспорідненого спарювання. Більш наочно подано на рис. 6.

Таблиця 8

Еволюція найбільшої довжини третього моляра (мм)

Показники	Неоліт	Бронзовий вік	Епоха раннього заліза	Епоха середньовіччя	XX—XXI століття
$M \pm m$	$43,9 \pm 1,2$	$35,1 \pm 1,5$	$34,9 \pm 2,3$	$31,0 \pm 1,5$	$36,6 \pm 1,1$
lim	38,9—49,0	29,1-41,5	21,0—43,5	26,3—35,8	32,1—39,9
Cv	4,09	12,48	19,87	15,39	8,19

Подібна закономірність виявлена нами при вивченні змін найбільшої довжини 3 моляра (табл. 8).

Встановлено, що в неолітичний період найбільша довжина третього моляра в середньому *Sus scrofa ferus* — $43,9 \pm 1,2$ мм при слабкому вирівнюванні ознаки (Cv = 4,9 %), в подальшому до періоду середньовіччя спостерігається зменшення в розвитку ознаки з високим коефіцієнтом мінливості (Cv = 12,48 - 19,87 %) і в період активного породоутворного процесу розвиток третього моляра досяг $36,6 \pm 1,1$ мм при Cv = 8,19 %.

Таким чином, дослідження окремих кісток скелета дикого європейського кабана і одомашнених свиней, виявлених у різних археологічних пам'ятках України, дозволяє уявити загальну спрямованість

процесу доместикації свиней.

3.3.1. Еволюція зубної системи у представників роду *Sus*

Свиня, як тварина, всеїдна стосовно будови зубної системи, стоїть між м'ясоїдними і травоядними. Ступінь морфологічних подібностей і відмінностей може вказувати на більшу чи меншу філогенетичну близькість (родинність) різних видів між собою. Виходячи з цього, нами була зроблена спроба розібратися в еволюції зубної системи у представників роду *Sus* (табл. 9).

Все сімейство *Suidae* поділяється на три підсім'ї: бабіруси (*Babirussinae*), пекарі (*Tajassinac*) і власне свині (*Suinae*).

У дорослих бабірусів лише 32 зуби, а задній корінний зуб стає дуже великим і бере на себе основну роботу з парежову- вання їжі.

Таблиця 9

Еволюція зубної системи у представників роду *Sus*

Види	Зубна		формула		Всього зубів
	I різці	C клики	Pm премоляри	M моляри	
Бабіруса (<i>Babirussinae</i>)	1/3 = 8	1/1 =4	2/2 = 8	3/3 = 12	32
Бородавочник (<i>Phacochoerus</i>)	1/3 = 8	1/1 =4	2/2 = 8	3/3 = 12	32
Лісова свиня (<i>Hylochoerus</i>)	1/3 = 8	1/1 =4	3/2= 10	3/3= 12	34
Пекарі (<i>Tajassinac</i>)	2/3 = 10	1/1 =4	3/3 = 12	3/3 = 12	38
Китицевуха свиня (<i>Potamochoerus</i>)	3/3= 12	1/1 =4	4/3 = 14	3/3 = 12	42
Дика європейська свиня (<i>Sus scrofa ferus</i>)	3/3= 12	1/1 =4	4/4= 16	3/3 = 12	44
Свійська свиня (<i>Sus scrofa domestica</i>)	3/3= 12	1/1 =4	4/4 = 16	3/3 = 12	44

Встановлено, що пекарі уже в еоцені, тобто 50 мільйонів років тому, відділилися від свині і з нижнього олігоцену незалежно розвивалися в Південній і Центральній Америці. Зникнення їх в Європі залишилося



Рис. 1. Свињи:

1. кабан (*Sus scrofa*), самка с поросенком);
2. кабан самец;
3. бородавочник (*Phacochoerus aethiopicus*);
4. ошейниковый пекари (*Tayassu tajacu*);
5. большая лесная свињя (*Hylchoerus meinertzhaeni*);
6. бабирусса (*Babyrousa babyrussa*);
7. кистеухая свињя (*Potamochoerus porcus*).

загадкою. Від свиней вони відрізнялися дуже суттєво і за рядом

біологічних особливостей стоять ближче до жуйних копитних. Основна їжа пекарів — трав'янисті рослини, їхні плоди, коріння, кореневища і цибульки. Порівняно невелике значення в їхньому харчуванні мають комахи, ящірки, дрібні звірки. Зубна система дорослих пекарів — 34 зуби, в тому числі 10 різців, 4 клики, 12 премолярів і 12 молярів. Вони добре пристосовані до використання трав'янистих кормів.

До третього, найбільш великого підсімейства, власне свиней (*Suinae*) відносяться 5 родів. Це: 1 — рід карликових свинок (*Porcula*), 2 — рід річкових свиней (*Potamochoerus*), 3 — рід лісових свиней (*Hylochoerus*), 4 — рід бородавочників (*Phacochoerus*), 5 — рід домашніх і близьких до них диких форм (*Sus*). Цей рід найбільш розповсюджений.

Китицевуха, або річкова свиня, з'явилася в нижньому олігоцені Європи, звідти розселилася в Азію та Африку. Крім рослинних кормів (головним чином підземних частин рослин і плодів), китицевуха свиня поїдає тваринні корми, мертвих тварин, а також новонароджених копитних, у т. ч. овець і козенят. Часто вбиває мисливських собак. Зубна система включає 12 різців, 4 клики, 14 премолярів і 12 молярів — всього 42 зуби.

Кабан, або дика свиня (*Sus scrofa*), найбільш поширений вид. З'явився в нижньому олігоцені Європи і широко розповсюдився в Азії та Африці.

Поряд з використанням рослинних кормів кабан вживає і тваринні: земляних черв'яків, комах, їхніх личинок, молюсків, рибу, гризунів, яйця птахів, ящірок, змій, жаб, мертвих тварин тощо. За добу кабан споживає від 2,5 до 6 кг кормів. Представники роду *Sus* відрізняються найбільшою для наземних плацентарних ссавців кількістю зубів.

До нього відносяться географічні раси кабана Європи та Азії, а також усі домашні породи свиней. Наявність у дикого європейського кабана (*Sus scrofa ferus*) і великої білої породи свиней 44 зубів указує на їхню фенотипічну і генетичну схожість. Це підтверджується нами на рівні маркерних генів.

На підставі отриманих результатів досліджень можна зробити

припущення, що в процесі еволюції тварин роду *Sus* найбільших змін зазнали премоляри і різці. Однак з моменту одомашнення свиней і до цього часу зубна система *Sus scrofa domestica* зберігається в нинішньому вигляді, досягнувши піку еволюції цієї ознаки у наземних плацентарних ссавців, можна передбачити, що це пов'язано з генетичною і фенотипічною збалансованістю генотипу і фенотипу.

3.4. Осередки і строки одомашнення свиней в Україні

У наш час ніхто не сумнівається в тому, що домашні тварини пішли від диких предків, частина яких зовсім вимерла, а деякі види ще й тепер існують у різних місцях земної кулі, в першу чергу це стосується дикої свині (*Sus scrofa*), одомашнення якої до кінця не з'ясовано. Однак неможливо погодитися з твердженням, що одомашнення тварин, подібно до різноманітних культурних рослин, виникало в різних центрах цивілізації і в міру розширення ареалів цивілізації, розповсюджувалося по всьому світові.

Вивченням проблеми одомашнення займався німецький вчений Г. Натузійс (1864), який застосував морфологічні та фізіологічні методи. Його методи були підтверджені як вітчизняними, так і зарубіжними вченими.

Однак у 1892 році вчений Рютімейєр, що аналізував матеріали фауни спайних будівель у Швейцарії, робить висновок, що кістки знайдених там свиней належать двом групам тварин, одна з яких подібна до тварин, що походять від індійської свині (*Sus indicus*), яка одержала назву «торф'яникової» (*Torf schweine, Sus palustris*), а друга, без сумніву, пішла від дикого кабана (*Sus scrofa*). На жаль, ґрунтуючись на припущеннях Рютімейєра, Ч. Дарвін (1865) припускає можливість розповсюдження в доісторичні часи прототипу індійської групи свиней по всій Європі, при цьому робить на довгий період наукову помилку, що ґрунтується на появі у дрібних, високоногих дорослих тварин укорочення черепа і слізної кістки.

Пізніше дослідник (Дюрст, 1906), який вивчав фауну Анау, пояснив, що укорочення слізної кістки не є вірною ознакою східного коріння, що у

негодованих представників *Sus scrofa* він спостерігав подібність з торф'яниковими свинями. Однак це дослідження не стало останньою істиною.

На жаль, дослідники тих років не зуміли пояснити той факт, що процес одомашнювання свині відбувається в кілька етапів, серед яких особливо важливим був перший період, коли відловлених диких тварин примусово поміщали в ями, загони і при збідненій годівлі з'являлося як загальне недорозвинення, так і недорозвинення кістяка та м'язів. При цьому не можна виключити фактор близькоспорідненого спаровування за обмеженої кількості особин. Природно, що для кожного осередку одомашнення цей процес проходив по-різному залежно від розміру популяції, способу спаровування та умов годівлі й утримання.

Дані археології, безсумнівно, встановлюють доісторичне одомашнення свиней. Найдавніші домашні тварини в степовій полосі Східної Європи відносяться до так званої трипільської культури (3000—2000 рр. до н. е.), залишки якої розповсюджені в Україні на захід від Дніпра, по берегах Південного Бугу і Дністра. Відомі аналогічні знахідки і в Німеччині, Австрії, Угорщині, Румунії, Словаччині, на Балканах. Ця високорозвинена неолітична культура охоплювала, напевно, не лише Південну Європу, але й деякі райони Азії. Фауна неоліту вивчена в Україні недостатньо.

При вивченні проблеми одомашнення свиней ми виходили з таких думок:

1. Сімейство свиней (*Suidae*) з'явилося в нижньому олігоцені Європи близько 40 млн років тому і розселилося в Азії та Африці. Отже, коріння роду *Sus* і виду *Sus scrofa* — в Європі і, зокрема, в Україні.

Археологічні знахідки раннього Трипілля

Вид	Сел. Коломийщина		Сел. городське Червона гора	
	кістки 1 особини		кістки 1 особини	
<i>Домашні тварини</i>				
Bos taurus	349	6	56	7
Sus scrofa domestica	51	6	6	2
Ovis aries	78	10	—	—
Egus caballus	5	2	294	8
Canis familiaris	—	—	2	1
<i>Дикі тварини</i>				
Sus scrofa ferus	—	—	1	1
Alces alces	1	1	3	1
Cervus elaphus	5	—	4	1
Capreolus capreolus	10	2	—	—
Urus aritos	—	—	1	1
Zepus	1	1	—	—
Spalax podolicus	1	1	3	1
Emys orbicularis	4	1	—	—
Unio tumidus	93	—	—	—
Не визначені	80	—	160	—

2. Відкриття стародавніх слов'янських поселень на берегах Дніпра, Південного Бугу, Дністра свідчило про те, що початок зародження примітивного землеробства і тваринництва був по'язаний з одомашненням свині як скороспілої і багатоплідної тварини.

В період неоліту в Україні фізико-географічні умови сприяли розповсюдженню і виживанню дикого кабана, який був об'єктом полювання, а пізніше і об'єктом одомашнення.

Уже в перших трипільських розкопках серед кісткових залишків домашніх тварин зустрічалися бик (Bos taurus), свиня (Sus scrofa domestica), вівця (Ovis aries), а в окремих знахідках — кістки коня (Egus caballus) і собаки (Canis familiaris) — табл. 10.

При проведенні археологічних робіт особливу увагу було приділено вивченню раннього землеробського поселення трипільського типу в Луці

Врублевецькій на Дністрі, що дозволяє підійти до вирішення більш загальних питань, пов'язаних з основною проблемою походження домашніх тварин на південному сході Європи.

Таблиця 11.

Об'єднана таблиця видового складу з Луки Врублевецької

Вид тварин	Кількість кісткових залишків	Процентне співвідношення за кількістю кісткових залишків	Мінімальна кількість особин	Мінімальне співвідношення видів за кількістю особин, %
<i>Домашні ссавці</i>				
<i>Sus scrofa domestica</i>	2364	54,9	93	49,2
<i>Bos Taurus</i>	1317	30,7	42	22,2
<i>Ovis aries</i>	67	1,5	5	2,8
<i>Egus caballus</i>	22	0,5	4	2,1
<i>Canis familiaris</i>	75	1,7	12	6,3
<i>Capra hireus</i>	463	10,7	33	17,4
Всього домашніх тварин та їх % від кількості кісток і особин усіх ссавців	4308	56,0	189	—
<i>Дикі ссавці</i>				
<i>Sus scrofa ferus</i>	537	15,9	33	25,4
<i>Capreolus capreolus</i>	641	19,1	31	23,8
<i>Cervus elaphus</i>	2091	62,0	57	43,8
<i>Alces alces</i>	103	3,0	9	7,0
Всього диких тварин та їх % від кількості кісток і особин усіх ссавців	3312	44,0	130	—
Усього	7680	100,0	319	—

За даними табл. 11 кабан у Луці Врублевецькій посідає одне з перших місць. Його залишки представлені 537 кістками не менше ніж від 33 тварин. У колекції є всі частини скелета кабана. Всі знайдені кісткові залишки кабана належать в основному дорослим і навіть старим особинам. Не відрізняючись морфологічно від сучасної європейської форми (*Sus scrofa ferus*), кабан із Луки Врублевецької значно переважав її за розмірами.

За кількістю кісткових залишків і за числом особин домашня свиня (*Sus scrofa domestica*) посідає перше місце в цій фауні домашніх тварин. Понад 50 % кісткових залишків домашніх тварин відносяться до цього виду, але розміри зубів і кісток кінцівок вказують на те, що домашня свиня в Луці Врублевецькій була представлена дрібною формою. Найімовірніше, що все це пов'язано з першим, примусовим етапом її одомашнення.

Багаточисленні кісткові залишки кабана знайдені і при розкопках в інших пам'ятках Трипілля: Сушковці, Сабонівці, Криничках, Павлючах тощо. Цей вид, як і благородний олень, представляв основний компонент фауни часів Трипілля. Кліматичні та географічні умови України сприяли широкому розселенню кабана, полюванню на нього, а пізніше і його широкому одомашненню.

Кістки свиней давнього одомашнення були виявлені в Криму, Північному Приазов'ї та в басейні нижньої течії Дніпра. Всього було досліджено 2234 кістки, що походили від 579 особин: у Криму і на Таманському півострові — 1907 кісток; у Північному Приазов'ї— 33, у басейні нижньої течії Дніпра — 294 кістки. Мінімальна кількість особин, від яких вони походили, — 480. За розмірами кістки невеликі, трохи більші за кістки давньоруських лісових свиней, які відзначаються малим зростом.

Це вказує на те, що в період раннього заліза і в наступні епохи процес одомашнювання свиней в Україні продовжувався. Так, у містечку Усатово під Одесою вже зустрічалися і кістки великих домашніх свиней. На підставі сказаного вище можна припустити про поліцентричне одомашнювання свиней, бо проходило воно в різних місцях південно-західної і південно-східної частин Європи, в тому числі і в Україні. Найбільш імовірним періодом одомашнювання свиней в Україні можна вважати 3000—2000 років до н. е, коли були знайдені кісткові залишки як домашніх, так і диких свиней.

Центрами приручення і одомашнювання диких свиней в Україні могли бути древні поселення на берегах Дніпра (Трипілля, Коломийщина, Холоп'є тощо), на берегах Дністра (поселення Лука Врублевецька), Південного Бугу

(Тульчин, Немирів, Вінниця тощо), поблизу Одеси (Усатово), а також у районах Причорномор'я і Криму, де знайдені в достатній кількості кісткові залишки одомашнених свиней. Вказаний хронологічний порядок появи домашніх свиней в Європі, наявність у розкопках раннього і пізнього неолітичного періодів висхідного дикої матеріалу для приручення і відсутність такого матеріалу в розкопках Середньої Азії примушує нас припустити, що первинні осередки одомашнювання свині знаходяться в Європі, а не в Азії, як раніше гадали дослідники. Таким чином можна науково обґрунтувати європейський осередок одомашнювання свиней, який доцільно назвати Трипільським.

4. ВЕЛИКА БІЛА ПОРОДА СВИНЕЙ — МОДЕЛЬ ДОМЕСТИКАЦІЇ ТА ПОРОДОУТВОРЮВАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

Сучасні породи свиней — це продукт тривалої людської праці. Можна припустити, що такі процеси самостійно відбувалися як у Європі, так і в Азії. У країнах світу розводиться понад 200 різноманітних за забарвленням, напрямком продуктивності та походженням порід свиней, а усього з урахуванням аборигенних, локальних та тих, що зникають, — понад 400.

Вершиною селекції минулих століть можна вважати велику білу породу свиней, яка за масштабністю поширення посідає провідне місце в світі. Основою для її виведення слугували різноманітні за типом будови тіла місцеві довговухі англійські свині — нащадки дикого європейського кабана (*Sus scrofa ferus*). Вони відрізнялись великими розмірами (досягали живої маси 400 кг), високоногістю, міцним кістяком, грубою конституцією, низькою скоростиглістю. їхнє тіло було вкрите густою щетиною різного забарвлення. Вони добре були пристосовані до пасовища та мали високу багатоплідність. Якість м'яса висока.

4.1. Роль китайських свиней у породоутворювальному процесі в Європі

Розглядаючи схему створення англійської великої білої породи свиней, запропонованою американським дослідником В. Дітріх (1931), а у подальшому підтриманою М. Ф. Івановим (1949), ми вважаємо, що в цій схемі надто багато незаслуженої уваги приділяється китайським свиням, що беруть участь у створенні великої білої породи. Глибоке вивчення процесу породоутворення свиней у Великобританії показує, що на першому етапі селекції роботу було спрямовано на широке використання власних ресурсів — відбір та підбір наявних тварин, поліпшення умов годівлі та утримання. Найбільш реальні результати було отримано англійським заводчиком Р. Беквеллом (1726—1795), який вивів у Дітлеї, графстві Лейстерському, покращених свиней, названих ним лейстерськими. Він намагався отримати

бажаний тип свині без прилиття крові інших популяцій. Вони слугували основою для створення великої білої породи свиней.

В історії свинарства Англії є аргументована інформація про те, що послідовники Р. Беквелла застосовували схрещування лейстерських свиней з неаполітанськими та португальськими, а у подальшому використовували для схрещування китайських свиней, що призвело до створення місцевої (йоркширської) свині, схожої за типом з великою білою породою свиней. Однак в історії свинарства Англії недостатньо об'єктивних даних про використання в селекції китайських свиней, що породжувало міфи та легенди про їхню нібито вирішальну роль у породоутворювальному процесі свиней у Європі.

За даними О. Роде (1873) китайські свині, що завозилися до Європи, були дрібними, флегматичними, схильними до нерухомості, практично нездатними до використання пасовищ, оскільки вирощувалися у Китаї без рухів, що спричиняло їх швидке заселення та скоростиглість. Це були тварини сального типу. У дорослих свиней м'ясо дрябле, маслянисте і не технологічне, з високим вмістом міжмускульного жиру, що знижувало його смакові якості.

Китайська свиня відгодовується та засалюється надзвичайно швидко, однак внутрішній жир низької якості. Тривалий відбір на раннє засалювання викликав патологію цієї якості у тварин. Тонка, майже гола шкіра не захищає тварин від суворої погоди, що робить їх малопристосованими до клімату Європи.

Серед китайських свиней, на думку Роде, часто зустрічається і малопліддя та безпліддя, що спричиняло неможливість їхнього чистопорідного розведення в умовах Європи, у тому числі й в Англії. Тому не випадково, що китайські свині обмежено брали участь у селекції, спочатку давши групу дрібних білих свиней, а на початку ХІХ століття вони зникли з селекції взагалі. На підставі вищезазначеного можна зробити висновок про те, що китайські свині через свої біологічні та генетичні характеристики не

могли бути вирішальним фактором у породоутворювальному процесі свиней у Європі.

4.2. Віковий відбір та підбір — фактор доместикації свиней

Свині великої білої породи в Україні, як і в інших європейських країнах, переважають відносно інших генотипів, що обумовлено високим рівнем їх продуктивності та доброю пристосованістю до різноманітних природно-кліматичних умов.

На сьогодні породу представлено 55 племзаводами та 384 племрепродукторами, що становить відповідно 62,5 та 87,1 відсотка відносно усіх інших порід, у породі визначено чотири основні напрямки селекції: удосконалення виутрішньопорідного материнського типу УВБ-1 (у його складі три заводські типи — полтавський, харківський, дніпровський), виутрішньопорідного типу УВБ-2 з високими відгодівельними якостями (з двома заводськими типами — лебединським, донецьким), створення внутрішньопорідного типу з покращеними м'ясними якостями УВБ-3 та селекція за незалежними рівнями.

У той же час велика біла порода все ширше використовується в якості материнської в різноманітних формах промислового схрещування та гібридизації. Сама порода має великі генетичні можливості для подальшого удосконалення. Серед факторів, що доместикуються, недостатньо вивчено вплив віку хряків для спарювання та свиноматок на багатопліддя, крупноплідність поросят, живу масу їх у 30 - і 60-денному віці та життєздатність. Згідно зі схемою досліду було відібрано за принципом 9 кнурів великої білої породи (3 молодих, з повновікових і з старих) та 108 свиноматок великої білої породи (36 молодих, 36 повновікових і 36 старих). Свиноматок відбирали у групи з урахуванням походження, живої маси, віку, екстер'єрних і продуктивних показників.

При проведенні досліду використовували загальноприйняті зоотехнічні методики. Годували піддослідних тварин за нормами ВІТа та НДІС. Так,

раціон повновікових кнурів був таким (кг): суміш концентрованих — 4,8, соковитих кормів — 1,5, збиране молоко — 2, м'ясо-кісткове борошно — 0,2, що складало 5,81 корм. од. та 630 г перетравного протеїну.

Раціон повновікових підсисних свиноматок становив 5,45 корм, од. та 678 г перетравного протеїну. Багатоплідність маток залежно від вікового підбору характеризується такими даними (табл. 13).

Аналіз даних таблиці 13 показує, що із збільшенням віку багатоплідність свиноматок великої білої породи підвищується, досягаючи максимальної продуктивності у повновікових маток. Але на багатоплідність свиноматок впливають і кнури.

Обробка даних за багатоплідністю піддослідних свиноматок методом дисперсійного аналізу (табл. 14) однофакторного комплексу показала, що з віком спостерігається мінливість цього фактора. Так, найбільший вплив віку свиноматок на багатоплідність мав місце при паруванні їх з повновіковими та старими кнурами ($\eta^2 = 45-62\%$ проти $\eta^2 = 29\%$ у молодих маток). Ступінь вірогідності $P > 0,999$.

Схема дослідю

Група	Вікові сполучення батьків $\text{♂} \times \text{♀}$	Кнури			Матки		
		n	вік (міс.)	середня жива маса (кг)	n	вік (міс.)	середня жива маса (кг)
I	Молоді \times молоді	3	13,0	165,3	12	10—11	116,5
II	Молоді \times повновікові				12	30—36	190,6
III	Молоді \times старі				12	60—70	235,5
IV	Повновікові \times молоді	3	34,5	257,7	12	10—11	123,0
V	Повновікові \times повновікові				12	30—40	210,0
VI	Повновікові \times старі				12	60—70	243,0
VII	Старі \times молоді	3	75,0	303,0	12	10—11	126,5
VIII	Старі \times повновікові				12	32-40	213,5
IX	Старі \times старі				12	60—70	232,0

Таблиця 13

Вплив віку спарюваних батьків на багатоплідність маток

Група	Багатоплідність маток (живих поросят)		Вірогідність	
	$M \pm m$	C_v	td	P
I	$8,5 \pm 0,32$	13,4	—	—
II	$10,7 \pm 0,39$	12,8	4,4	$> 0,999$
III	$9,8 \pm 0,31$	10,6	2,9	$> 0,99$
IV	$9,8 \pm 0,35$	12,2	—	—
V	$11,6 \pm 0,26$	7,7	2,1	$> 0,95$
VI	$10,6 \pm 0,19$	6,7	1,1	$< 0,95$
VII	$8,5 \pm 0,23$	10,4	—	—
VIII	$11,1 \pm 0,32$	11,3	3,2	$> 0,99$
IX	$10,3 \pm 0,26$	8,7	1,7	$< 0,95$

Обробка даних за допомогою дисперсійного аналізу показала, що на багатоплідність поросят вік свиноматок дужче вплинув, ніж вік кнурів. Так, вплив віку свиноматок при паруванні їх з молодими кнурами на масу поросят при народженні становив 24 % ($P > 0,999$), а вплив віку кнурів при паруванні їх з молодими матками — 1,1 %.

**Вплив віку спарюваних батьків на багатоплідність маток,
всликоплідність та розвиток поросят**

Результативні показники при сполученні батьків	Вік свиноматок			Вік кнурів		
	H ²		F = $\frac{c_x}{c_y}$	η ²		
	$\frac{c_x}{c_y}$	$\frac{c_z}{c_y}$		$\frac{c_x}{c_y}$	$\frac{c_z}{c_y}$	F = $\frac{c_x}{c_z}$
Багатоплідність						
Молоді	0,29	0,71	5,9**	0,067	0,933	1,2
Повновікові	0,45	0,55	13,7***	0,076	0,924	1,4
Старі	0,62	0,38	27,1***	0,180	0,820	2,3
Всликоплідність						
Молоді	0,24	0,76	54,8***	0,011	0,989	2,7***
Повновікові	0,04	0,96	8,7***	0,002	0,998	0,4
Старі	0,09	0,91	13,5***	0,002	0,998	0,3
Маса поросят в 60 днів						
Молоді	0,17	0,83	39,5***	0,072	0,928	12,3***

$P = 0,95^*$; $P = 0,99^{**}$; $P = 0,999^{***}$.

Подібна ж закономірність спостерігається і при спаровуванні з повновіковими і старими тваринами (відповідно 4,4 та 0,2 і 9,0 та 0,2 %).

Молочність свиноматок більшою мірою залежить від умов годівлі та віку свиноматок. Зміна молочності піддослідних свиноматок подається в таблиці 15.

Згідно з нашими даними найвища молочність спостерігається у повновікових маток — 2—3 років, потім у свиноматок старшого віку і молодих. При спаровуванні з молодими кнурами (I, II та III груп) різниця у масі приплоду в місячному віці від молодих кнурів і повновікових свиноматок становила 21,9 кг ($P > 0,999$) на користь останніх, а від старих та молодих лише 6,1 кг ($P > 0,999$). Подібна ж закономірність спостерігається і в інших групах.

Нами виявлено високий позитивний взаємозв'язок між багатоплідністю та масою поросят у 2-місячному віці $\gamma \pm m = \pm 0,76 \pm 0,013$ при $r = 5,9$ ($P > 0,999$). Дані про вплив кнурів і маток у різних вікових сполученнях на масу

поросят при відлученні подаються в таблиці 15.

Як видно з даних таблиці 15, великі поросята при відлученні були отримані при спаровуванні повновікових кнурів з повновіковими свиноматками ($18,3 \pm 0,17$ кг) і старих кнурів з повновіковими самками ($18,0 \pm 0,13$ кг).

Таблиця 15

Вплив віку спарованих батьків на молочність, масу поросят при відлученні та їх життєздатність

Група	Маса гнізда в місячному віці (кг)		Маса поросят у 60 днів (кг)		Збереженість поросят до відлучення (%)
	M ± m	td	M ± m	td	
I	$55,0 \pm 5,2$	—	$14,3 \pm 0,24$	—	93,1
II	$76,9 \pm 2,7$	4,4***	$17,5 \pm 0,17$	11,0***	95,3
III	$61,1 \pm 1,0$	2,9**	$15,6 \pm 0,18$	4,4***	91,5
IV	$72,1 \pm 1,0$	—	$16,1 \pm 0,18$	—	95,7
V	$86,7 \pm 1,4$	9,8***	$18,3 \pm 0,17$	8,8***	97,1
VI	$72,2 \pm 2,1$	0,0	$16,9 \pm 0,08$	1,0	93,7
VII	$59,4 \pm 1,6$	—	$15,5 \pm 0,19$	—	94,1
VIII	$82,5 \pm 2,4$	8,0***	$18,0 \pm 0,13$	14,3***	96,2
IX	$68,8 \pm 1,8$	3,9**	$16,1 \pm 0,17$	2,4**	91,1

Показник впливу віку кнурів при паруванні їх з молодими самками на масу поросят при відлученні становив 7,2 % при $P > 0,999$. У той же час вік молодих свиноматок, спарованих з такими ж кнурами, вплинув значно більше на масу поросят при відлученні, ніж вік кнурів ($\eta^2 = 17$ %) при $P > 0,999$.

Життєздатність та збереженість поросят у приплоді залежить від міцності приплоду, молочності маток та їх материнських якостей.

Таким чином, результати проведеного дослідження впливу віку спарованих батьків на їх відтворну здатність дають право зробити висновок про те, що на багатоплідність маток, великоплідність поросят, їх життєздатність та енергію росту до періоду відлучення їх від матерів впливає як вік свиноматок, так і вік кнурів.

4.3. Формування імунобіологічної реактивності організму свиней великої білої породи

У процесі еволюції у вищих тварин сформувалась здатність до ефективної специфічної форми відповіді на антигенний подразник, як функція складної системи імунного нагляду. Ця система представлена кровоутворювально-лімфоїдним комплексом. До того якщо кровоутворювальна тканина забезпечує універсальний гемопоез, то лімфоїдна тканина, яка виділяється з неї у ссавців, відокремилась у самостійну імунну систему. Основне завдання імунної системи — підтримка генетичного гомеостазу соматичних клітин шляхом розпізнання взаємодії та елімінації з організму мутантних клітин та інших чужих йому субстанцій, які виникли ендогенно або потрапили екзогенним шляхом.

4.3.1. Динаміка Імунних глобулінів у молозиві і молоці маток за підсисний період

Онтогенез системи захисту у свиней вивчений недостатньо. У новонароджених поросят особлива фізіологія. Рубежі новонароджених до теперішнього часу не встановлені, відомо тільки те, що воно включає останні дні розвитку плода та деякий час після його народження. Для організму новонароджених поросят характерні фізіологічна незрілість і імунобіологічна непридатність до нематочного способу життя. Характерними показниками їх невідповідності до післяутробного життя є відсутність гама-глобуліну в сироватці їх крові, мала кількість бета-глобуліну і альбуміну. Але даних по кількісному утриманню цих фракцій в молозиві свиноматок великої білої породи недостатньо.

Нами було проведено дослідження в умовах навчального господарства «Прогрес» Харківської державної зооветеринарної академії на свиноматках і поросятах великої білої породи по вивченню білкового складу молозива і молока свиноматок, а також утримання в них загального білка, вітамінів А і С по періодах лактації. Концентрація білків у молозиві і молоці свиноматок

великої білої породи подається в таблиці 16.

У молозиві свиноматок великої білої породи концентрація загального білка (в г на 100 мл) була $16,43 \pm 1,8$ г, а на 7-й день лактації рівень його знизився у 3,4 раза ($td = 6,43$ при $P < 0,001$). Тому цей показник проявляється майже на однаковому рівні протягом всього періоду досліджень. Так, в 14 днів — $4,65 \pm 0,10$ г, в 21 день — $4,83 \pm 0,14$ г і в 28 днів — $4,51 \pm 0,11$ г при високому ступені вірогідності $P < 0,001$. Коефіцієнт варіації коливався від 10,4 до 5,9 %. Білки молока легко перетравлюються. Ступінь засвоєння їх організмом поросят становить 96 %. Молоко свиноматок містить білки, які для організму поросят, що розвиваються, є ідеальними з точки зору амінокислотного складу.

Таблиця 16

Концентрація білків у молозиві і молоці свиноматок (в г на 100 мл)

Дні	n	M ± m	Cv %	Вірогідність	
				td	P
1	7	$16,43 \pm 1,80$	26,7	—	—
7	7	$4,79 \pm 0,20$	10,4	6,43	<0,001
14	7	$4,65 \pm 0,10$	5,4	6,54	<0,001
21	7	$4,83 \pm 0,14$	7,2	6,44	< 0,001
28	7	$4,51 \pm 0,11$	5,9	6,60	<0,001

Таблиця 17

**Концентрація білків і співвідношення білкових фракцій в сироватці
молозива і молоці свиноматок**

Показники	В 1-й день	21-й день		35-й день	
	M ± m	M ± m	td	M ± m	td
Загальний білок, г %	$16,43 \pm 1,8$	$4,83 \pm 0,14$	6,44***	$4,52 \pm 0,11$	6,60***
Співвідношення альбумінів сироватки	$20,4 \pm 0,6$	$23,6 \pm 0,8$	3,20**	$17,7 \pm 1,1$	2,21
Бета-лактоглобуліни	$7,5 \pm 1,0$	$15,3 \pm 1,0$	5,53***	$14,9 \pm 0,9$	5,52***
Альфа-лактоглобуліни	$3,1 \pm 0,4$	$21,2 \pm 0,7$	22,6***	$20,3 \pm 1,2$	15,3***
Імунні глобуліни	$69,0 \pm 1,5$	$39,8 \pm 1,1$	15,7***	$47,1 \pm 1,3$	11,1***

У молоці утримується повноцінний білок казеїноген, який відноситься

до фосфопротеїдів. з білків сироватки найбільш важливим є бета-лактоглобуліни, які утримують всі незамінні амінокислоти і краще інших білків забезпечують ріст молодих тварин і імунні глобуліни, які відіграють важливу роль у передачі імунітету. Кров новонароджених поросят вільна від імунних глобулінів, вони надходять до організму з молозивом у перші два дні життя новонароджених поросят і в нерозщепленому вигляді всмоктуються в шлунково-кишковий тракт. Концентрація білків і співвідношення білкових фракцій в молозиві і молоці свиноматок показані у таблиці 17.

Дослідження показали, що відсоткове співвідношення білкових фракцій в сироватці молозива і молоці свиноматок великої білої породи змінювалось протягом лактації.

Вміст альбумінів сироватки був більш низьким у молозиві в порівнянні з молоком, яке брали для досліджень на 21-й день лактації ($t_d = 3,2$ при $P < 0,01$). У подальшому ця різниця менш значна. Синтез альбуміну в печінці поросят у постнатальний період різко посилюється і йде пропорційно синтезу в ній протеїну. Відсоткове співвідношення бета-лактоальбумінів у молозиві свиноматок в 2 рази нижче, ніж у молоці ($t_d = 5,53$ при $P < 0,001$).

В утриманні імунних глобулінів у свиноматок великої білої породи відмічались закономірні зміни. Молозиво характеризувалось високим вмістом імунних глобулінів ($69,0 \pm 1,5 \%$), у молоці, досліджуваному на 21-й день лактації, їх кількість знизилась в 1,7 раза, а до 35-денного віку дещо підвищилась ($47,1 \pm 1,3 \%$) у порівнянні з 21-м днем лактації, але в 1,5 раза нижче, ніж у молозиві свиноматок ($t_d = 11,1$ при $P < 0,001$).

Для нормального розвитку поросята повинні бути забезпечені вітаміном А. Його нестача позначається різними ознаками: затримкою росту, ксерофтальмією і підвищеною чутливістю до різних захворювань. Найбільш чутливими до нестачі вітаміну А є молодняк перших днів життя, у якого при авітамінозі виявляється схильність до інфекційних захворювань дихальних шляхів. У період вагітності материнський організм забезпечує вітаміном А

плід, що розвивається, але молодняк усіх видів сільськогосподарських тварин навіть в умовах повноцінної годівлі маток народжується з невеликим запасом вітаміну А. У подальшому вітамін А потрапляє в організм новонародженого з молозивом і молоком матері, тому достатнє забезпечення вітаміном А тварин у перші дні життя залежить від надходження до материнського організму. Концентрація вітаміну А в молозиві і молоці свиноматок великої білої породи подається в таблиці 18.

Найбільше утримання вітаміну А було в молозиві $0,0715 \pm 0,005$ мг в 100 мл. Потім у молоці, яке бралось на 7-й день лактації свиноматок, кількість його знизилась в 4,3 раза ($0,0166 \pm 0,002$ мг) і приблизно на такому рівні зберігається на 14-й день лактації. При двох наступних дослідженнях на 21-й та 28-й день лактації концентрація вітаміну А була в 6,0—5,5 раза нижчою, ніж у молозиві ($td = 11,96—11,8$ при $P < 0,001$). Мінливість показників висока. Коефіцієнт варіації коливається від 17,4 до 51,2 %.

Складовою частиною молока свиноматок є також вітамін С, фізіологічна дія якого в організмі тварин складна і різноманітна. Загалом вітамін С впливає на багато ланцюгів обміну речовин і фізіологічні системи тварин, на процеси росту і відновлення

Таблиця 18

**Концентрація вітаміну А в молозиві та молоці свиноматок
(в мг на 100 мл)**

Дні	n	M ± ш	Cv, %	Вірогідність	
				td	p
1	7	$0,0715 \pm 0,005$	17,4	—	—
7	7	$0,0166 \pm 0,002$	36,1	10,34	<0,001
14	7	$0,0161 \pm 0,002$	37,2	10,45	<0,001
21	7	$0,0117 \pm 0,002$	51,2	11,96	<0,001
28	7	$0,0125 \pm 0,001$	24,0	11,8	<0,001

**Концентрація аскорбінової кислоти в молозиві та молоці свиноматок
(в мг на 100 мл)**

Дні	n	M ± m	Cv, %	Вірогідність	
				td	p
1	7	30,06 ± 2,60	20,9	—	—
21	7	12,22 ± 1,53	30,4	5,93	<0,001
35	7	11,14 ± 0,49	10,8	7,15	<0,001

клітин і тканин, сприяє дозріванню еритроцитів, створенню гемоглобіну, підвищенню зсідання крові, а найголовніше — відтворює імунобіологічну реактивність організму і разом з тим підвищує її.

У перші дні життя поросята отримують аскорбінову кислоту з молозивом і молоком свиноматок, тому забезпеченість ним перш за все залежить від материнського організму. Концентрація аскорбінової кислоти в молозиві і молоці свиноматок подається в таблиці 19.

У свиноматок великої білої породи при забезпеченні повноцінним раціоном і різноманітним набором кормів концентрація вітаміну С в молозиві $30,06 \pm 2,6$ мг на 100 мл молозива, або в 2,5 раза вище, ніж у молоці, яке отримують на 21-й день лактації (td = 5,93 при $P < 0,001$). На 35-й день лактації місткість вітаміну С у молоці свиноматок великої білої породи суттєво не відрізняється від результатів попередніх досліджень.

Таким чином, у молозиві свиноматок міститься значна кількість імунних тіл, ферментів та вітамінів. Наприклад, за нашими даними вітамінів А і С у молозиві від 2,5 до 6 разів більше, ніж у молоці свиноматок. Це необхідно враховувати при організації

ГОДІВЛІ свиноматок як у період поросності, так і після опоросу, а також при організації системи вирощування поросят-сисунів.

Високий рівень гама-глобулінів у сироватці молозива є виявленням закономірного біологічного пристосування організму, оскільки молозиво є не тільки джерелом пластичних і енергетичних речовин для поросят-сисунів, але й забезпечує новонароджений організм антитілами, що захищають

організм від інфекції.

4.4. Фенотипічна і генотипічна оцінка свиноматок і кнурів великої білої породи

Еволюція тваринного світу в цілому і в свинарстві, зокрема, залишає для існування особин, здатних стійко передавати свої якості нащадкам для збереження популяції. В племінному свинарстві провідну роль відіграє штучний добір, який дозволяє використовувати найбільш цінних у господарському відношенні тварин. Шляхом добору і підбору селекціонер змінює генетичну структуру стада, породи, збільшує частоту бажаних алелей.

Генеалогічна структура великої білої породи в Україні представлена 19 генеалогічними лініями кнурів і 22 генеалогічними родинами свиноматок. Найбільш поширені лінії Драчуна, Леопарда, Громкого; родини — Волшебниці, Герані, Гвоздики та інші.

4.4.1. Оцінка спадкових якостей кнурів і свиноматок по якості нащадків

Оцінку спадкових якостей маток і кнурів великої білої породи проводили в умовах племзаводу «Михайлівка» Сумської області методом контрольної відгодівлі їх нащадків. Годували тварин стандартними комбікормами (рецепт 55-5 плюс 1,5 л об'єму на голову на добу). Для оцінки за відгодівельними і м'ясними якостями відбирали найбільш цінних тварин провідних ліній і родин, що дозволяє також вивчити сполучення між лініями та родинними групами маток. Для оцінки одного кнура відбирали з гнізда по 4 нащадки (2 свинки та 2 кнурці від 3—4 свиноматок, тобто 12—16 голів нащадків). Результати контрольної відгодівлі подаються в таблиці 20.

Аналіз даних свідчить, що свині великої білої породи є скоростиглими тваринами, 100 кг живої маси досягають в середньому за 186,2—192,6 дня.

Показники скоростиглості та відгодівельних якостей свиней великої білої породи

Кличка та інвентарний номер кнура	Багатоплідність свиноматки (гол.)	Відгодівельні якості			Забійні якості				Площа міжм'язового вічка, см ²	Площа сала, см ²
		середньодобовий приріст, г	оплата кормк, од.	вік при досягненні маси 100 кг, дн.	довжина ьуші, см	кількість ребер	Забійний вихід, %	Товщина шпику, мм		
Драчун 3027	11	762	4,23	186,2	97,1	15,0	74,7	30,7	37,9	42,2
Сват 4583	12	724	4,15	191,0	98,3	14,8	74,9	32,0	33,6	32,5
Сом 8157	10	735	4,30	189,4	97,6	15,1	75,7	36,0	32,3	35,2
Сом 9981	12	747	4,11	188,8	97,4	15,3	73,9	33,0	32,2	37,4
Сом 8159	12	<i>III</i>	3,97	188,8	95,0	15,0	72,1	26,0	33,5	34,0
Сват 9873	12	742	4,09	192,6	86,5	15,2	74,3	33,0	34,1	36,5
В середньому по досліді	11,5	741	4,14	189,5	96,9	15,1	74,4	32,0	34,1	36,4

За період контрольної відгодівлі отриманий середньодобовий приріст 741 г при витратах кормів на 1 кг приросту 4,13 кормових одиниці. Більш високі показники відгодівельних якостей мають нащадки кнурів родинної групи Драчуна 633 — Драчун 3027 і родинної групи Сома 1764 — Сом 8159. Гарні результати отримані від сполучення Сома 8159 і Палітри 9542, Свата 9875 і Тайги 9402. У нащадків середньодобовий приріст становить відповідно 737—792 г, живої маси 100 кг вони досягають за 183 дні, а на 1 кг приросту витрачається 3,7—3,8 кормових одиниці. За забійними якість отримані такі результати: довжина туші — 96,9 см, товщина шпику над 6—7 ребром — 32 мм, площа м'язового вічка — 34,1 см². Слід відзначити, що за своїм типом тварини відносяться до густого м'ясо-сального типу. Це підтверджує і площа сала, яка дорівнює 36,4 см².

До тварин полегшеного м'ясо-сального типу можна віднести Свата 4583 і Сома 8159, індекс м'ясності яких дорівнює 103,4—98,1, тоді як в

середньому по контрольній відгодівлі він дорівнював 93,7 %. В результаті добору за чотири роки по групі повновікових кнурів стада жива маса збільшилась у середньому на 76 кг, довжина тулуба — на 8 см, обхват грудей за лопатками — на 15 см, а у повновікових маток жива маса виросла в середньому на 18 кг, довжина тулуба — на 4 см і обхват грудей за лопатками — на 4 см. За розвитком свиноматки і кнури відносяться до тварин густого м'ясо-сального типу. Взагалі це довгі широкотілі тварини з міцною конституцією. Багатоплідність свиноматок 11,9—12 гол., маса приплоду в 30 днів (молочність) 91—99 кг, а для першоопоросок 86—90 кг, середня маса одного поросяти при відлученні 22 кг, а в 4-місячному віці 48—54 кг.

Провідними лініями в господарстві слід визнати лінії Драчуна і Сома. Генеалогічна група Драчуна представлена двома спорідненими групами: Драчуна 5967 та Драчуна 633. Добрим розвитком характеризується кнур Драчун 2419, жива маса якого в 33-місячному віці 397 кг, довжина тулуба — 192 см, обхват грудей — 182 см, екстер'єр — 92 бали.

Подальша селекційна робота з кнурами спорідненої групи Драчуна 633 спрямована на подовження туші і полегшення типу тілобудови при збереженні високої багатоплідності і скоростиглості. Для цього планують закріплювати за їх матками кнурів лінії Свата 8015 і Сома 1764. Подальша племінна робота з кнурами спорідненої групи Драчуна 5967 спрямована на подовження тулуба, підвищення м'ясних якостей, для цього за ними закріплюють свиноматок родини Сніжинки.

Споріднена група Сома 1764 представлена чотирма кнурами. Родоначальник цієї лінії завезений із Англії і являв собою тварину м'ясного типу з гарною довжиною тулуба, але слабкою конституцією, слабкими ногами і м'яким ратицевим рогом. Сом 1764 використовувався для освіження крові. Високі показники продуктивності отримані при сполученні Сома 1764 з Чорною Пташкою 4616.

4.4.2. Генетичний моніторинг кратерності сосків у свиней

Багатососковість свиноматок є важливою біологічною та продуктивною ознакою. Відомо, що дикі свині (*Sus scrofa ferus*) мають тільки по п'ять пар сосків. При схрещуванні їх з культурними породами свиней, які мають різну кількість (6—7 пар) нормально розвинених сосків, виявляється домінування більшої кількості над меншою, причому ознаки багатососковості однаково залежать як від батька, так і від матері.

У свиней виявлено 50 дефектів, до яких належить і кратерність сосків. Про спадкову природу цих дефектів звичайно судять за родоводом. Основна причина успадкованих відхилень — мутаційні зміни, що відбуваються в генетичному апараті клітин.

Для вивчення спадкової зумовленості кількості сосків у 3350 свиноматок, кнурів та ремонтного молодняку великої білої породи в племзаводі «Михайлівка» Сумської області провели спеціальні спостереження.

У стаді свиней племзаводу періодично вибраковуюють племінних свиноматок з дефектами сосків, проте односторонній відбір з врахуванням лише цієї ознаки не дає бажаного ефекту. Внаслідок ретельного обстеження племінного молодняку виявлено 22 ремонтні свинки з різною кількістю кратерних сосків, 18 з них мали по 2—3 таких соски (табл. 21).

Аналіз даних про походження свинок з кратерністю сосків показав, що в даній популяції з 8 родин висока частота випадків дефективності сосків спостерігалась серед свиноматок родин Тайги та Волшебниці. Це виявлено також і у кнурів Драчуна 2425, Сома 8159, Свата 9863 та Леопарда 3017.

Варіювання кратерності сосків у свиноматок, кнурів та ремонтного молодняку племзаводу «Михайлівка» свідчить про складний характер її успадковування. В даному випадку можна припустити, що ця ознака належить до полімерних ознак з аутосомним розподілом генів у хромосомах. Генетичний аналіз успадкування кількості сосків показав, що наявність кратерності у ремонтних свинок Тайги 7132 та 6078, Волшебниці 5034, 8072 та

8720, потомки яких не мали фенотипового прояву втягнутості, є свідченням гетерозиготності їх батьків за даним геном, і цей дефект проявляється як рецесивна ауто-сомна ознака.

Таблиця 21

Походження свинок з кратерними сосками

Ремонтні свинки	Мати	Батько
Тайга 8044	Тайга 9564	Драчун 2425*
Тайга 8046	Тайга 9564	Драчун 2425*
Тайга 4740	Тайга 9564	Драчун 2419
Тайга 4612	Тайга 9566	Сом 8159*
Тайга 6212	Тайга 9456	Сом 8159*
Тайга 7026	Тайга 9428*	Драчун 2525
Тайга 7038	Тайга 9428*	Драчун 2525
Тайга 7132	Тайга 9452	Лафет 7627
Тайга 7726	Тайга 9238'	Лафет 7627
Тайга 6078	Тайга 9592	Сват 9863
Волшебниця 5034	Волшебниця 7006	Сват 9863
Волшебниця 4718	Волшебниця 6916	Сват 9875*
Волшебниця 4584	Волшебниця 6924*	Драчун 3027
Волшебниця 4588	Волшебниця 6924	Драчун 3027
Волшебниця 8252	Волшебниця 6924*	Драчун 3027
Волшебниця 8072	Волшебниця 2664	Сом 9971
Волшебниця 7250	Волшебниця 2436	Леопард 3017*
Волшебниця 8720	Волшебниця 2684	Лафет 7627

Виявлення фенотипової кратерності сосків у кнурів-плідників ліній Драчуна, Сома, Свата, Леопарда свідчить, що успадкування генів кратерності проявляється як з боку матері, так і з боку батька. Це вказує на необхідність більш ретельного відбору ремонтних кнурів та свинок у племінну групу з врахуванням стану їх сосків. Засоби боротьби з генетичними хворобами свиней залежать від прояву генів. Прості домінантні гени не являють собою проблеми, їх можна позбутися за допомогою вибракування із стада хворих тварин.

Зціплені із статтю моногеїні рецесиви також не викликають труднощів, якщо характер успадкування встановлено. В цьому випадку необхідно вести ретельне вибракування уражених маток і кнурів.

А боротьба з аутосомними рецесивними генами складніша. Основна проблема зводиться до виявлення гетерозигот, що залежать від наявності точної інформації про тварин, шляхів її передачі та частоти прояву генів (пенетрантності). Нами встановлено, що свиноматки великої білої породи як носії гена кратерності сосків мали нижчі показники багатоплідності, великоплідності, росту поросят у підсосний період, а також меншу збереженість поросят, у свиноматок з фенотиповим проявом кратерності 2—3 сосків вірогідно знижувалась молочність (на 3 кг, або 4 %, $t_d = 2,7$ при $P > 0,99$).

Таким чином, боротьбу із спадковою кратерністю слід проводити за допомогою виявлення носіїв генів у гетерозиготному стані, для чого необхідно практикувати випробувані споріднені спарювання в лініях і родинах. Для виявлення носіїв рецесивного гена бажано мати контрольну групу відомих гетерозиготних тварин, що прискорить процес випробування тварин на носійство генів кратерності.

5. ФІЛО- ТА ОНТОГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРИ ДОМЕСТИКАЦІЇ СВИНЕЙ

У роботі на підставі наших багаторічних порівняльно-онтогенетичних досліджень на домашніх і диких свинях зроблена спроба зрозуміти морфофізіологічні механізми перетворень, які виникають у диких кабанів при доместикації.

В історії еволюційного вчення, особливо в роботах вітчизняних дослідників (О. М. Северцов, 1967; Л. В. Давлетова, 1985; К. Б. Свечин, 1976), ембріологія завжди займала чільне місце. Подібність зародків різних видів (закон Бера) розглядалась ще самим Ч. Дарвіном як прямий доказ дивергентної еволюції і слугувала інструментом для з'ясування філогенетичної спорідненості. Вже давно розуміли, що еволюційні зміни — це зміна онтогенезу. Вони завжди починаються із змін генетичних, які, змінюючи хід розвитку, реалізуються у фенотипі. Проте шлях від гену до ознаки основна проблема біології розвитку — поки що незрозумілий.

5.1. Розвиток шкіро-волосяного покриву у дикого європейського кабана і домашніх свиней

Однією з найважливіших біологічних і видових ознак є покрив тварин, зокрема, шкіри. Такі функції шкіри, як рецепторна, захисна, терморегулююча, видільна, дихальна, секреторна та всмоктувальна, виникли під дією зовнішнього середовища і тому відрізняються великою різноманітністю. Шкірний покрив являє собою також потужне депо крові і жирової тканини.

Крім того, шкіра свиней може бути морфологічним тестом, за яким можна судити про пристосованість виду до умов проживання або утримання.

Для вирішення поставленого завдання ми використали матеріали забою 14 піддослідних свиней великої білої породи в навчальному господарстві «Прогрес» Харківської державної зооветеринарної академії і 14 диких тварин

(*Sus scrofa ferus*) при їх відстрілі у Золочівському і Дергачівському урочищах Харківської області. Вік тварин — від 18 до 36 місяців. Найбільш характерні дані щодо шкірного покриву і його похідних у домашніх і диких свиней подані в таблиці 22.

Таблиця 22

Характеристика системи органів шкірного покриву у *Sus scrofa ferus* і великої білої породи свиней (n = 14)

Показники	<i>Sus scrofa ferus</i>	Велика біла порода
Маса шкіри, кг	12,1 ±0,50	11,5 ±0,30
Площа шкіри, дм	219,7 ±2,50	221,1 ±3,40
Епідерміс: товщина, мкм	40,9 ±2,10	106,3 ± 1,17***
Ростковий шар: товщина, мкм	55,8 ± 2,45	100,0 ± 1,70***
Основа шкіри: товщина, мкм	4279 ± 19,3	4002. ± 17,5***
Висота сосочків, мкм	41,1 ±2,10	121,3 ± 12,3***
<i>Підшкірний шар</i>		
Діаметр жирових клітин, мкм	73,3 ± 2,42	75,6 ± 1,09
<i>Волосяний покрив</i>		
Кількість щетинок на 1 см ² , шт.	14,7 ±0,08	11,7 ±0,06
Кількість пухових волосин, шт.	16,2 ±0,06	7,9 ± 0,05***
<i>Потові залози</i>		
Кількість завитків у секреторному відділі залоз	126,0 ± 1,20	15,1 ±0,29***
Діаметр просвіту, мкм	115,4 ±2,90	98,7 ± 1,05***
<i>Сальні залози</i>		
Діаметр, мкм	120,8 ±6,50	132,5 ± 1,31
<i>Волосяна цибулина</i>		
Діаметр, мкм	347,3 ± 12,06	273,3 ± 10,30
Товщина епітелію, мкм	52,1 ±2,55	41,4 ±3,70**

Примітка: * —P < 0,05;** —P<0,01;*** —P< 0,001.

Виходячи з даних таблиці 22, бачимо, що тварини великої білої породи мали більшу товщину епідермісу на 65,4 мкм, росткового шару — на 44,2 мкм, а дерма у диких свиней значно товща, ніж у тварин великої білої породи. Це видно за результатами вимірів товщини основи шкіри — 4279 ± 19,3 у дикого кабана і 4002 ± 17,5 мкм у домашніх свиней, або на 277 мкм менше, ніж у *Sus scrofa ferus*. Вірогідно, це можна пояснити тим, що у диких свиней обмінні процеси у шкірі протікають більш інтенсивно, ніж у

домашніх.

Секреторна функція шкіри пов'язана з розвитком потових і сальних залоз. З потом організм тварин втрачає не тільки воду (98—99 %), але й К, Na, Ca, сечовину, білок і амінокислоти, а також вітаміни B₆, B¹², пантотенову кислоту.

З цієї причини у *Sus scrofa ferus* потові залози виявились дещо більшими, ніж у дорослих тварин великої білої породи. Сальні залози, навпаки, більші у тварин великої білої породи, яким притаманна менша інтенсивність обміну речовин і дещо знижена окислювальна функція ферментативних систем організму. У зв'язку з цим у них посилюються процеси жирутворення.

Таким чином, domestикація (одомашнювання) приводить до потовщення шкіри свиней як за рахунок епідермісу і росткового шару, так і підшкірної основи, в якій у домашніх свиней накопичується більша кількість жиру.

5.2. Морфологічні особливості деяких внутрішніх органів у зв'язку з domestикацією свиней

Ми поставили за мету простежити, як вплинула domestикація на організм тварин на прикладі органів кровообігу та дихання, деяких органів захисту і травлення.

На наш погляд, ці органи мають надзвичайно важливе значення для розуміння інтимних процесів, що відбуваються в ході еволюції.

При цьому вивчали жирові відкладення, відбирали серце, легені, піднебінний мигдалик, шлунок і печінку, які відпрепарувували, зважували і вимірювали. Для гістологічних досліджень від тварин одного віку відбирали піднебінний мигдалик, фундальну частину шлунка та печінку.

Жирові відкладення. У свиней великої білої породи в ділянці холки товщина жирових відкладень становила 4,5—5,0 см, а у диких — 1,15—1,8 см.

Розвиток внутрішніх органів. Абсолютна і відносна вага серця у диких

свиней більша відповідно на 191 і 233 %, ніж у домашніх. Подібні дані одержані щодо абсолютної і відносної ваги печінки та легенів (табл. 23).

У ділянці ротоглотки ссавців численні лімфатичні фолікули концентруються у величезні агрегати, утворюючи глоткове лімфоїдне кільце. Ці скупчення називаються мигдаликами. Вони розвиваються з ендодерми другої глоткової кишені і являють собою складку слизової оболонки або її заглиблення, часто зв'язані з вивідними протоками залоз.

У свині до складу глоткового лімфоїдного кільця входять язикові піднебінні, навколонадгортанні, тубарні та глоткові мигдалики. Вони розміщуються під багат шаровим плоским епітелієм у товщі слизової оболонки і виконують захисну функцію. За своєю топографією піднебінний мигдалик у диких і домашніх свиней подібний, хоча у диких він помітно більшої ваги й розмірів.

Таблиця 23

Розвиток внутрішніх органів, г

Внутрішні органи	m	Sus scrofa ferus	Велика біла порода	Вірогідність	
				td	p
Серце	14	717,2 ± 13,4	364,2 ± 8,3	22,48	<0,001
Легені	14	926,0 ± 12,5	737,6 ± 9,0	12,30	<0,001
Печінка	14	2638,8 ± 37,2	2330,0 ± 3,6	8,27	<0,001

Таблиця 24

Характеристика піднебінних мигдаликів у диких і домашніх свиней

Показники	Sus scrofa ferus		Велика біла порода		Вірогідність	
	n	M ± ni	n	M ± m	td	p
Вага, г	14	29,16 ± 5,4	14	17,77 ± 0,96	2,30	>0,001
Висота, см	14	7,23 ± 0,30	14	6,10 ± 0,20	3,80	>0,001
Ширина, см	14	3,65 ± 0,24	14	3,11 ± 0,06	2,25	>0,001
Площа мигдалика, см ²	14	41,84 ± 4,3	14	30,30 ± 1,35		
Площа лімфоїдних фолікулів, мкм	36	256,9 ± 13	36	339,0 ± 11,4	4,75	<0,001
Кількість фолікулів на 1 см ²	36	383,0 ± 36,8	36	253,0 ± 9,3	3,40	>0,001
Висота епітелію, мкм;						
найбільша	36	140,3 ± 3,68	36	113,5 ± 3,7	4,99	<0,001
найменша	36	34,63 ± 1,52	36	51,37 ± 3,6	4,29	< 0,001

Так, середня вага його становила $29,16 \pm 5.4$ г, або на 64 % більше, ніж у домашніх свиней. Подібна закономірність збереглася і щодо площі цього органа, яка у диких порівняно з домашніми свинями більша на 38 %.

Щодо гістологічних особливостей, то піднебінний мигдалик диких свиней мав дещо товщий епітеліальний пласт, що вкривав її слизову оболонку (у диких — $140 \pm 3,8$ мкм, у домашніх — $113,5 \pm 3,7$ мкм) (табл. 24).

Під епітелієм розміщений потужний шар упльнених колагенових волокон, що проникають у товщу мигдалика і беруть участь у створенні її опорних компонентів. У цілому слизова оболонка насичена великою кількістю клітинних елементів, серед яких переважають лімфоцити. Мигдалик більш васкуляризований. Лімфоїдні фолікули дещо меншого розміру. Так, діаметр лімфоїдних фолікулів у великих білих свиней більший, ніж у диких, на 31,0 %, але кількість їх на 1 см^2 у диких більша на 51,3 %.

У лімфоїдних фолікулах диких свиней спостерігалось дещо більше макрофагів, а на їхній периферії помітно більше лімфоїдних елементів. У лімфоїдних фолікулах піднебінного мигдалика домашніх свиней більш активізовані реактивні центри.

Шлунок диких свиней порівняно з великими білими має об'єм на 59,2 %, а вагу на 64,9 % менше. Зіставлення площі окремих зон слизової оболонки також дозволило виявити помітну різницю між дикими і домашніми свинями. Так, загальна площа слизової оболонки шлунка у диких свиней виявилась на 27 % меншою, ніж у великих білих.

В цілому ж стінка дна шлунка домашніх свиней помітно потовщена як за рахунок слизової оболонки, так і за рахунок кільцевого шару м'язової оболонки відповідно на 44,4 і 238,9 %. Кількість обкладових клітин верхньої третини товщі особистого шару на площі $0,5 \text{ см}^2$ слизової оболонки шлунка домашніх свиней була майже вдвічі більша, ніж у диких. Діаметр секреторних відділів дна трубчастих залоз у диких свиней був менший на 30,3 % (табл. 25, рис. 9).

Ближче до зовнішньої поверхні власного шару слизової оболонки дна шлунка у диких свиней міститься значно більше лімфоїдних елементів, місцями вони утворюють більш-менш відособлені конгломерати. Значну кількість лімфоїдних елементів виявлено і в товщі власного шару слизової оболонки, тобто безпосередньо серед золотистих трубок, у шлунку домашніх свиней більш розвинений м'язовий шар слизової оболонки, велика кількість тяжів якого разом із сполучнотканинними волокнами проходить між залозами.

Однак сполучнотканинний остов цього органа останніх помітно сильніший. Так, товщина сполучнотканинних прошарків печінки у диких свиней становила 52,3 мкм, тоді як у великої білої породи вона дорівнювала 38,7.

Таким чином, одомашнювання свиней сприяло значному зменшенню абсолютної і відносної ваги серця і легенів. Помітні зміни відбулися і в будові шлунка. Сприятливі умови утримання та поживні корми привели до значного збільшення об'єму, ваги шлунка та площі його слизової оболонки. Зросла кількість обкладових клітин на одиницю площі дна шлунка та трубчастих залоз. Стінка шлунка стала товщою як за рахунок слизової, так і м'язової оболонок.

Доместикація свиней значно сприяла й зниженню їх захисних властивостей. Спостерігається зменшення величини її піднебінних мигдаликів і кількості в них лімфатичних фолікулів, а також зменшилась кількість лімфоїдних елементів слизової оболонки шлунка.

В процесі еволюції свині як представники всеядних тварин здобули кишково-шлунковий тип Правлення, при якому найбільше функціональне навантаження припадає на кишечник, печінку, підшлункову залозу.

Печінка. В літературі й досі існують серйозні суперечки в опису структури печінки. За нашими даними часткова структура печінки диких і домашніх свиней формується впродовж усього утробного розвитку. у дорослих тварин будова печінкової паренхіми значно відрізняється від її

структури у новонароджених. Наші дослідження показали, що в гістологічній будові печінки диких свиней переважають більш виражені трабекули, тобто з'єднано-тканинні перегородки, що розділяють паренхіму органа на окремі печінкові частки.

Таблиця 25

Розвиток шлунка у диких і домашніх свиней

Показники	n	Sus scrofa ferus	Велика біла порода	td
		M ± m	M ± m	
Вага, г	14	539,5 ± 31,8	889,6 ± 23	8,7***
Об'єм, л	14	2,13 ± 0,321	3,40 ± 0,23	2,82**
Площа слизової оболонки, см ²	14	1077,1 ± 50,8	1376,4 ± 66,5	3,58***
У тому числі кардіальна	14	345,5 ± 29,2	416,4 ± 57	1,10
пілорична	14	308,2 ± 28,2	313,3 ± 23	0,15
фундальна	14	359,9 ± 24,2	570,4 ± 52	3,68***
беззалозиста	14	75,25 ± 12,9	76,1 ± 3,8	0,06
Кількість обкладових клітин (0,5 X 0,5 см)	50	18,8 ± 0,20	32,4 ± 0,35	34***
Діаметр секреторного відділу дна трубчастої залози, мкм	36	43,38 ± 0,31	57,1 ± 0,35	29,8***
Товщина слизової оболонки, мкм	36	1927 ± 46,2	2782,71 ± 45,8	15,0***
Товщина м'язової оболонки, мкм	36	773,38 ± 16,7	1847,26 ± 25,3	35,4

При цьому в своїх розмірах ці частки у дикого кабана крупніші (в поперечнику до 1209 мкм) порівняно з домашніми (690— 720 мкм) при меншій їх кількості в полі зору. Міжчасткові артерії, вени і жовчні вивідні протоки, що розміщені в міжчастковій сполучній тканині диких тварин, досить добре виражені і не поступаються домашнім свиням. Однак печінкові балки, що складаються з клітин печінки, які йдуть радіально до центра кожної частки, у дикого кабана недостатньо чітко окреслені.

Одомашнення свині привело до збільшення гепатоцитів за рахунок

зростання розмірів ядер, особливо цитоплазми, і отже, до зменшення ядерно-цитоплазматичного відношення в них. Більш високі ядерно-цитоплазматичні відношення в гепатоцитах, більша кількість двоядерних клітин і більш щільне розміщення ядер в паренхімі диких свиней, мабуть, відображають і більшу функціональну напругу печінки в них, ніж у домашніх тварин.

Кишечник. У доступній нам літературі не було виявлено робіт по гістогенезу кишечника у диких свиней. Наші дослідження показали, що основні морфологічні зміни сталися як у розвитку довжини і площі, так і в слизовій оболонці, у зв'язку з формуванням в ній ворсинок, крипт, доудальних залоз і лімфатичних фолікулів.

Нами виявлена більша довжина, об'єм і площа тонкого відділу кишечника у домашніх свиней в порівнянні з дикими. Однак у дикої свині це компенсується більш витягнутими ворсинками (54 мкм) при добре розвинутому м'язовому шарі (153 мкм), що забезпечує надійну перистальтику кишки. У домашніх свиней швидше ростуть крипти.

Таким чином, в процесі одомашнювання тварин відбулися суттєві морфологічні і фізіологічні зміни, в тому числі травного тракту, які були пов'язані з пристосованістю свиней в процесі domestикації до нових високоенергетичних кормів, до яких відносяться концентровані.

Одомашнення свиней пішло в напрямку підвищення скоростиглості до накопичення підшкірних жирових відкладень, до появи конституціональної крихкотілості організму, при цьому знизилась абсолютна та відносна маса серця та легенів. Помітні зміни сталися в розвитку шлунка та кишечника. Сприятливі умови утримання та добрі корми призвели до значного збільшення об'єму шлунка і його маси, до збільшення площі слизової оболонки, особливо донної частини. Збільшилась кількість обкладочних клітин та площа донної частини трубчастих залоз. Товстішою стала і стінка шлунка як за рахунок розвитку слизової, так і м'язової оболонок. Доместикація свині знизила клітковий механізм її захисту, при цьому спостерігається зменшення піднебінних мигдаликів і кількість у них лімфобліулів, а також

зменшилась кількість лімфоїдних елементів у слизовій оболонці шлунка.

5.3. До морфології органів кровотворення у зв'язку з domestикацією свині

У літературних джерелах недостатньо висвітлено питання щодо формування органів кровотворення у зв'язку з domestикацією свині. Нами досліджувались такі органи, як печінка, селезінка, червоний кістковий мозок. Для дослідження вищеназвані органи відбирали від плодів дикої свині *Sus scrofa ferus* віком 50 і 70 діб. Для контролю використовували аналогічні органи плодів відповідного віку свині великої білої породи, у дослідженнях було застосовано метод приготування парафінового постійного гістологічного препарату. Дослідження кісткового мозку проводили в декальцинованій 10 % розчином мурашиної кислоти великій гомілковій кістці.

Аналіз гістологічних препаратів показав, що в печінці плодів дикої свині 50-добового віку паренхіма представлена мало- диференційованими гепатоцитами, що формують тяжі різної форми і довжини. Сполучнотканинна строма була виражена слабо і виявлялась лише навколо кровоносних судин. Для цього віку характерна наявність численних кровоносних судин відносно крупного калібру. Осередки кровотворення не завжди відокремлені один від одного і створюють враження багато острівної дифузної сітки. В ній простежуються більш-менш крупні осередки кровотворення, які нараховують 20—26 клітин, у цілому ж переважають осередки, які включають 4—8 клітин.

У плодів свійської свині аналогічного віку диференціація клітинної структури печінки виражена більш активно. Так, її паренхіма має чіткий рисунок тяжів гепатоцитів, і в той же час спостерігались тяжі, які довгою віссю орієнтувались до кровоносних судин. Судинна сітка меншою мірою розширена та менше переповнена клітинами крові, особливо за рахунок судин крупного калібру.

Для паренхіми печінки плодів дикої свині 70-добового віку найбільше характерною є орієнтація поздовжньої осі печінкових балок до судинної стінки та їх більш інтенсивний розвиток, а також значне зменшення кількості крупних осередків гемопоєза, в яких нараховувалось 20 і більше клітин. Переважну кількість складають осередки, в яких нараховується 15—17 клітин, тобто спостерігається якби поступове затухання кровотворення. У цьому віці в печінці плода з'являється система жовчних проток і формуються триади. У плодів аналогічного віку свійської та дикої свині гістогенез печінки мало чим відрізняється. Це ж відноситься і до гемопоєзу. в цілому у плодів 70-добового віку обох груп свиней диференціювання клітин печінки виражене добре, в ній збільшується кількість сполучнотканинних елементів, а в місцях розташування триад останні розвинені особливо добре.

Селезінка досліджена тільки у плодів 70-добового віку. На цей час її капсула відносно розвинена і представлена сполучною тканиною, над якою розташовуються малодиференційовані клітини мезотелію. Від капсули селезінки відходять численні трабекули, що утворюють струму. Паренхіма органу представлена пульпою, яка складається із клітин крові на різних стадіях розвитку. Серед клітин спостерігаються еритроцити, гранулоцити, лімфоцити.

У плодів дикої свині біла пульпа ще не має структурної організації — лімфоїдні вузлики не сформовані, лейкоцитопоез виражений слабо. У селезінці плодів свійської свині елементи білої пульпи мають вигляд лімфоїдних вузликів. Виявляються осередки еозинофілопоєза, еритропоєз виражений слабо. Таким чином, гістогенез селезінки плодів дикої свині 70-добового віку дещо сповільнений проти гістогенезу селезінки плодів свійської свині.

На 50-ту добу ембріонального розвитку у великій гомілковій кістці виявляється кістково-мозкова порожнина з первинним кістковим мозком. Він представлений малодиференційованою тканиною і клітинами крові на різних стадіях розвитку. При цьому спостерігається еритро- і лейкоцитопоез. Серед

елементів червоного кісткового мозку реєструється судинна сітка, в просвітах якої основну масу клітин становили еритроцити і, значно меншою мірою, гранулоцити. У плодів свійської свині спостерігається не тільки більш виражена васкуляризація червоного кісткового мозку, але й більш інтенсивне протікання процесів еритро- і лейкоцитопоезу. у плодів 70-добового віку дикої і свійської свині відмічений подальший розвиток червоного кісткового мозку. Кістково-мозкова порожнина заповнена червоним кістковим мозком з високою мірою розвитку його клітинних елементів. у ньому спостерігаються не тільки еритроцити різної міри диференціювання, але й лейкоцити. Червоний кістковий мозок заповнює проміжки між трабекулами енхондральної кісткової тканини, що формується. Судинна сітка кісткового мозку має виражену ендотеліальну стінку, а її просвіт заповнений клітинами крові. Характеризуючи інтенсивність розвитку червоного кісткового мозку і гемопоезу у ньому, слід зазначити, що в 70-добовому віці плодів свійської свині ці процеси виражені більш інтенсивно, ніж у плодів дикої свині.

5.4. Зміни скелету диких і свійських свиней у ранньому і пізньому онтогенезі

Кістка — найбільш мобільний орган, який в процесі еволюції пристосувався до швидкої перебудови, участі в усіх обмінних процесах, виконання функції електrolітичного балансу і кровоорення. Усі ці функції стимулюються руховою активністю тварин.

Ми прагнули встановити внутрішньоутробний розвиток скелету дикої європейської свині і свиней великої білої породи з різною локомоторною активністю, з анатомічної точки зору основними критеріями оцінки скелету є міцність його кісток. Селекціонера разом з тим, цікавлять закономірності росту лінійних та вагових показників скелету.

У процесі domestикації свині значним змінам піддавалась кісткова і м'язова тканини, адже вони знаходяться в певному взаємозв'язку.

Наше завдання дати порівняльну характеристику росту і розвитку

кістяку у плодів і дорослих свиней великої білої породи та *Sus scrofa ferus*. Нами використані 11 промірів кальварію і 4 проміри нижньої щелепи. Суттєві відмінності виявляються в будові черепа вже в ембріональний період, у 50-добовому віці ембріогенезу спостерігається достовірна різниця в масі кальварію ($td = 6,4$ при $P < 0,001$). Довжина основи лицьового відділу черепа у плодів *Sus scrofa ferus* становить $25,80 \pm 0,80$ мм, а у плодів великої білої породи — на $3,47$ мм менша, або $15,4\%$ ($td = 4,2$ при $P < 0,001$).

У своїх дослідженнях ми приділили увагу розвитку хоан і висоті входу в носову порожнину, оскільки від цих ознак залежить інтенсивність вентиляції легенів, а звідси — і стан газового обміну організму тварини. За проміром «висоти носового входу» спостерігається значна різниця між плодами *Sus scrofa ferus* і великою білою породою свиней на користь розвитку промірів дикої свині. Розвиток цього параметру в 50-добовому віці ембріогенезу у *Sus scrofa ferus* — $5,66 \pm 0,33$, а у плодів великої білої породи — $5,06 \pm 0,04$ мм ($td = 1,82$ при $P > 0,90$).

Вагомим показником розвитку плоду є проміри частин черепа, які забезпечують функцію ретельного подрібнення корму. Природний і штучний добір проходив у напрямку покращання цих промірів. Прикладом цього може бути розвиток проміру «найбільша ширина різцевих кісток» в дослідних групах тварин. Так, у 70-добовому віці ембріонального розвитку величина цього проміру в плодів великої білої породи становить $11,20 \pm 0,37$ мм, а у плодів *Sus scrofa ferus* — $8,00 \pm 0,57$ мм ($td = 4,78$ при $P < 0,001$).

Хребет свиней складається із 7 шийних, 14 грудних, 7 поперекових, 4 крижових і 20 хвостових хребців. За масою і довжиною шийні хребці дикого кабана перевищують у 50-добовому віці тварин великої білої породи ($td = 6,75$ при $P < 0,001$). Подібна закономірність стосується грудних хребців, але їх кількість у тварин великої білої породи — $14,16 \pm 0,16$, а у диких $14 \pm 0,0$.

Окрім того, у плодів свиней 70-добового віку спостерігається зворотна залежність, коли розвиток кісток скелету тулуба свійських тварин перевершує розвиток кісток дикого європейського кабана.

Досліджуючи кістки грудної кінцівки, звертали особливу увагу на розвиток лопатки, плечової кістки, кісток передпліччя, п'ясткових кісток і кісток 2 і з пальців кисті. Встановлена закономірність, що у 50-добових плодів *Sus scrofa ferus* Усі вищеназвані кістки грудної кінцівки мають більш інтенсивний розвиток, ніж у плодів великої білої породи, у 70-добовому віці внутрішньо-утробного розвитку спостерігається протилежна закономірність, коли проявляється достовірне переважання в розвитку кісток плечового і тазового поясів у плодів великої білої породи.

5.4.1. Моніторинг міцності кісток у диких і свійських свиней

У процесі доместикації свиней здійснюються не тільки морфологічні і функціональні зміни в апараті травлення та дихання, але й у локомоторному апараті. Порівняння міцності скелетних елементів кінцівок у видів тварин, близьких у систематичному відношенні, але які перебувають у різних умовах зовнішнього середовища, показало, що провідним фактором у формуванні механічних властивостей скелету є функціональне навантаження локомоторного апарату. Показники міцності кісток при дослідженні на стискання у 12-місячному віці показані в табл. 26.

Виходячи з даних таблиці 26, бачимо, що всі абсолютні показники міцності кісток у дикого кабана значно вищі, ніж у великої білої породи свиней.

Таблиця 26

Міцність кісток при дослідженні на стискання у 12-місячному віці, кг/см² (n = 10)

Назва кісток	<i>Sus scrofa ferus</i>	Велика біла порода	Вірогідність	
			td	P
Лопатка (scapula)	196,96 ± 1,34	164,70 ± 2,06	8,97	<0,001
Плечова кістка (humerus)	460,10 ± 6,70	427,20 ± 6,10	3,60	<0,01
П'ясткова I—IV (ossa metacarpi)	399,50 ± 5,10	380,20 ± 6,12	2,44	>0,01
Ребро (costa)	20,96 ± 0,18	19,38 ± 0,15	6,88	<0,001

Так, плечова кістка витримує стискання у диких свиней — $460,10 \pm 6,70$ кг/см², а у свиней великої білої породи — $427,20 \pm 6,10$ кг/см² ($t_d = 3,6$ при $P < 0,01$). Дослідження III та IV п'ясткових кісток виявило, що у дикого кабана міцність цієї групи кісток — $399,50 \pm 5,10$ кг/см², а у свійських тварин великої білої породи — $380,20 \pm 6,12$ кг/см² ($t_d = 2,44$ при $P < 0,01$). Отже, міцність довгих трубчастих кісток порівняльно вища у диких, ніж у свійських свиней. Міцність ребер у дикого кабана — $20,96 \pm 0,18$ кг/см², а у свиней великої білої породи — $19,38 \pm 0,15$ кг/см² ($t_d = 6,8$ при $P < 0,001$). Таким чином, найбільшою міцністю при дослідженні на стискання характеризуються великі трубчасті кістки, а найменшою — ребра. Зниження активності руху у свійських свиней призвело до послаблення кістково-опорної системи і до послаблення параметрів кісткової системи, як складової системи опорно-рухового апарату.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. На основі власних досліджень та аналізів наукових даних щодо доместикації свійських тварин сформовано парадигму генетико-популяційних процесів при одомашнюванні свиней. Для виду *Sus scrofa* суть доместикації полягала в зміні кількісних і якісних взаємовідношень у рості та розвитку, які у поєднанні з подальшим спрямованим відбором сприяли формуванню сучасних порід свиней.

2. Встановлено, що найвірогіднішим періодом у післяльодовиковій історії розвитку тваринництва є неолітичний, протягом якого відбувалося одомашнювання свиней на території сучасної України. Це складний, тривалий процес, який супроводжувався підвищенням мінливості ознак, відбором рецесивних та домінантних мутацій, що мають селекційне значення.

3. Центрами приручення та одомашнювання диких свиней є ранні поселення слов'ян на берегах Дніпра, Дністра, Південного Бугу, Причорномор'я та Криму, де виявлено у достатній кількості кісткові залишки домашніх та диких свиней. Археологічні дослідження свідчать, що первинні осередки одомашнювання свиней, зосереджені у Європі та відсутні в Африці та Азії, як припускали раніше.

4. Аналіз генетичної структури популяцій дикого кабана за поліморфними локусами систем груп крові та сироваткових білків свідчить, що процес філогенезу супроводжувався появою дикого європейського кабана (*Sus scrofa ferus*) зі збалансованим мономорфним алелофондом, від якого у подальшому походять азіатські дикі свині, що відзначаються поліморфізмом у більшості маркерних генів.

5. Одомашнювання свиней обумовлено як різкими змінами умов мешкання, так і їхньою зміною фізіолого-біохімічних властивостей організму тварин. Встановлено, що в процесі домесикації найбільш суттєві зміни зазнають органи, які забезпечують існування виду, органи травлення і

дихання.

До 40—60-добового віку маса плодів і кишечника домашніх свиней вірогідно перевищує їх масу у дикого європейського кабана ($P < 0,001$).

До 60-добового віку закінчується ранньоплідний період, упродовж якого плоди домашніх свиней ростуть інтенсивніше диких, у наступні дві декади (70—80 та 80—90 днів) спостерігається велика інтенсивність росту плодів і тонкого відділу кишечника та його довжини у європейського дикого кабана, що є виявленою нами філогенетичною особливістю виду. Встановлено, що у диких свиней більш інтенсивно формується всеядність травлення — у новонароджених поросят відсоток маси шлунка більше в 1,5 раза, а кишечника — в 2,6 раза, ніж у домашніх.

Вказані зміни не є дією штучного відбору, а виникають у результаті перетворення функцій і взаємозалежності між ними.

6. Вивчення макро- і мікроструктури внутрішніх органів свиней показали значні відмінності, обумовлені domestикацією свиней. Дослідження системи кровообігу, травлення і деяких факторів захисту організму показали зменшення маси серця (в абсолютному значенні на 191 %, у відносному на 233 %) і легень на 110,6 %. У той же час у домашніх свиней об'єм шлунка більше на 59,2 %, а маса на 64,9 %, ніж у диких свиней. У кабана загальна площа слизової оболонки шлунку виявилась на 27,7 % менше, ніж у великої білої породи свиней, в основному у фундальній частині. У великої білої породи свиней при гістологічних дослідженнях встановлена велика товщина слизової оболонки шлунка в ділянці її дна — на 44,4 %, а м'язової оболонки — на 238,9 %. У домашніх свиней більшим виявився діаметр секреторного відділу дна трубчастих залоз на 30,3 %. У шлунку домашніх свиней більш розвинений м'язовий щар слизової оболонки, тяжі якого разом із сполучно-тканинними волокнами у великій кількості проникають між залозами.

Товщина сполучно-тканинних прощарків печінки у дикого кабана склала 52,3 мкм, а у великої білої породи понад 38,7 мкм, що вказує на більш високий клітинний механізм захисту у диких свиней. Доместикація свиней

знизила їх захисні пристосування, при цьому спостерігається зменшення піднебінних мигдалин і кількості в них лімфофолікулів, а також зменшилась кількість лімфоїдних елементів слизової оболонки щлунка.

7. Порівняльне вивчення домашніх і диких свиней показало, що у диких видів більш активні захисні функції організму, в першу чергу за рахунок клітинного механізму (лімфоїдна система, плазматична реакція у поєднанні з гуморальними факторами).

Високий відсоток міоглобіну у м'язовій тканині диких свиней є важливим генетичним резервом при вдосконаленні вітчизняних порід свиней за якістю м'яса.

8. Відмінною особливістю раннього механізму терморегуляції у диких свиней є наявність лабільної, так званої «бурої» жирової тканини, яка є матеріальним субстратом хімічної терморегуляції. Нами вперше показана наявність такої тканини у диких і домашніх новонароджених поросят та описаний механізм її участі в терморегуляції, встановлені в інших видів ссавців, що вказує на загальнобіологічний характер цього процесу.

9. Вивчення формування кістково-м'язової системи в процесі онтогенезу свиней показало відмінності в процесах остеогенезу та еритропоезу. Більш висока інтенсивність остеогенезу характерна для домашніх свиней, що показано нами при морфологічному та гістологічному вивченні гомілкової кістки. До 70-денного віку плодів маса гомілкової кістки у кабана помітно зменшилась і складала 67,2 % порівняно з великою білою породою. У той же час напруженість еритропоезу була суттєво вищою у диких свиней, що є адаптивним проявом видових особливостей. Виходячи з наших досліджень, дикий кабан може бути донором цінних адаптивних властивостей для підвищення резистентності та життєздатності тварин сучасних порід.

10. Археологічні дослідження окремих кісток у свиней при використанні методики М. Тайхерта дозволили нам вперше виявити доместикаційні зміни за висотою в холці та еволюцію найбільшої довжини третього моляра, таранної і п'ястної кісток з неолітичного періоду до породотворного процесу

у свинарстві. Так, у період неоліту у дорослих свиней найбільша довжина третього моляра — $43,90 \pm 2,3$ мм ($C_v = 4,09$ %) при середній висоті в холці — 98 см (83—124 см); залізний вік — $34,90 \pm 2,3$ мм ($C_v = 19,87$ %) при висоті в холці приручених і одомашнених свиней — 73 см (57—84 см) і в XIX—XXI столітті відповідно $36,60 \pm 1,1$ мм ($C_v = 8,19$ %) і 88 см (82—115 см). Встановлено, що фенотипічне формування ознак у процесі доместикації тварин значно нижче їх генетичних можливостей, напевно, це пов'язано із складним примусовим процесом одомашнювання свиней.

Спрямований добір та відбір у процесі породоутворення сприяли більш інтенсивному розвитку кістяка у домашніх свиней.

11. У процесі доместикації відбуваються не тільки морфологічні і фізіологічні зміни травної і дихальної систем, а й якісні зміни опорної системи тварин. Встановлено, що абсолютні показники міцності кісток у дикого європейського кабана істотно вище порівняно з домашніми тваринами. Найвищу міцність мають кістки кінцівок, які зазнають великих механічних впливів і в процесі доместикації змінились несуттєво. Так, плечова кістка витримує випробування на стискання у диких свиней $460,1 \pm 6,7$ кг/см², а в домашніх — $427,2 \pm 6,1$ кг/см². Таким чином, при випробуванні на стискання найбільшу міцність мали великі трубчасті кістки, а найменшу — ребра.

12. Розробка прийомів підвищення м'ясної продуктивності свиней повинна ґрунтуватись на закономірностях доместикації та індивідуального розвитку окремих органів і тканин. У процесі одомашнювання відбуваються екстер'єрно-конституціональні зміни у пропорціях будови тіла свиней, співвідносно до маси окремих груп м'язів і кісток. З'ясовано, що при одомашнюванні збільшується частка м'язів, що припадає на мускулатуру тазової кінцівки і крижового відділу хребта, у домашніх тварин в онтогенезі збільшується швидкість росту всіх груп м'язів будови тіла.

13. Дослідженнями встановлено, що однією із закономірностей доместикації м'язової системи є потоншення м'язових волокон і підвищення

метаболізму у м'язовій тканині, які обумовлені видовими генотиповими (породними) і віковими відмінностями. Свині сучасних порід і типів мають більш тонкі м'язові волокна (велика біла — $51,35 \pm 1,41$ мкм, *Sus scrofa ferus* — $88,75 \pm 1,99$ мкм при $P < 0,001$), які утворюються в результаті розщеплення в процесі їх формування, що обумовлює технологічні властивості м'яса (ніжність, соковитість та ін.). Встановлені породні відмінності по тонині м'язових волокон у свиней різного напрямку продуктивності та їх поєднань (велика біла х ландрас Х п'єт-рен — $46,50 \pm 1,34$ мкм, (велика біла х уельс) х п'єт-рен — $41,0 \pm 1,18$ мкм і (велика біла х уельс) х естонська беконна — $38,62 \pm 1,19$ мкм при $P < 0,001$).

Виявлено оптимальні варіанти підбору порід, які дозволяють одержати бажані показники товщини м'язових волокон. Нами запропоновано парування помісних маток (велика біла х уельс) з кнурами порід п'єт-рен і естонська беконна для одержання м'яса високої якості.

14. Встановлено істотні відмінності у складі еластину у м'язовій тканині домашніх і диких свиней. У дикого європейського кабана вміст еластину був 0,16 г, а у підсвинків великої білої породи вище в 2,5, у помісів велика біла х велика чорна — у 1,5 і велика біла Х північнокавказька — в 6,5 рази, що обумовлює харчові достоїнства м'яса. Це вказує на необхідність подальшої селекції на зниження еластину у м'язовій тканині сучасних порід свиней.

15. Біохімічними дослідженнями м'язової тканини встановлено, що за інтенсивністю забарвлення (кількість міоглобіну) дикі свині перевищують підсвинків великої білої породи на 42,3 %, помісних підсвинків велика біла х велика чорна — на 30,9 %, велика біла х північнокавказька — на 18,7 %. Це вказує на різну ступінь метаболічних процесів, які обумовлені доместикаційними і генетичними факторами.

16. Нашими дослідженнями доведено, що процес породотворення, який виникає як підсумок доместикації, супроводжується спеціалізацією і генетичною диференціацією порід. Аналіз генетичних дистанцій між породами за алелями груп крові і типами поліморфних білків показав, що за

величиною коефіцієнтів генетичної близькості велика біла порода ближче до європейського і кавказького кабана, а велика чорна — до середньоазіатського, ніж до європейського. Це підтверджує вплив східної популяції домашніх свиней (кіанської групи на її формування). На величину генетичних дистанцій істотно впливає час розходження між порівнюваними породами — чим раніше вони розійшлись, тим вище показник генетичної відстані між ними.

17. Генетична структура популяції свійських і диких свиней залежить, в основному, від таких факторів: мутацій, рекомбінацій, відбору і підбору, генетико-автоматичних процесів. На основі імуногенетичного аналізу встановлено, що доместикаційними алелями у свиней є Fa, Gb, Asp, K, L, Hb, Atc, Tfa, CpV та ін.

18. На основі вивчення механізмів та факторів одомашнювання (генетичних і паратипових), закономірностей формування продуктивно-біологічних властивостей у свиней нами розроблено систему спрямованої доместикації в умовах сучасних програм селекції та технології виробництва продукції. Висунуто концепцію про новий етап доместикації свиней з урахуванням індустріальної технології виробництва та стресових умов утримання. Розглянуто нові етапи доместикації свиней за породно-лінійної гібридизації і з огляду на різні форми породно-лінійного підбору, спорідненого спаровування та різних методів розведення.

19. При вивченні результатів доместикаційного процесу виявлено генетичний потенціал продуктивності сучасних порід свиней та їх помісних і гібридних нащадків. Встановлено, що найсуттєвішою ознакою доместикації є збільшення багатоплідності домашніх свиней, яке досягається шляхом контрольованої гетерозисності, тобто схрещуванням ліній і порід з високою загальною і специфічно-комбінаційною здатністю. Високі показники багатоплідності характерні для універсальної великої білої породи свиней (12,1 гол.), для поєднання (велика біла х уельс) х есонська беконна (12,0 гол.) та інших.

20. Проведена оцінка продуктивності трипородних міжліній-них гібридів показала, що оптимальним варіантом гібридизації є (велика біла х ландрас) х п'єтрен, (велика біла х уельс) х п'єтрен, (велика біла х уельс) х естонська беконна. Їх гібриди перевищували за скороспілістю як вихідні лінії, так і двопорідні поєднання від 8 до 17 днів (вік досягнення живої маси 100 кг). Підсвинки поєднання (велика біла х ландрас) х п'єтрен мали площу «м'язового вічка» $30,61 \pm 0,69 \text{ см}^2$, а поєднання (велика біла х естонська беконна) х п'єтрен — $34,19 \pm 1,06 \text{ см}^2$ і товщину щипку $24,0 \pm 0,41 \text{ мм}$, що вказує на високу м'ясність їх туші.

21. Високі продуктивні якості гібридних нащадків обумовлені більш інтенсивним процесом обміну речовин. Досліди по переварюваності кормів показали, що гібридні тварини у поєднанні велика біла х ландрас на 16,38 % краще використовували азот корму порівняно з чистопородними. Аналогічні дані одержано на гібридах з породою п'єтрен — від прийнятого на 2,76 % і від перевареного азоту на 3,14 %. Переварюваність поживних речовин корму, особливо протеїну, залежить від генетичних факторів — породності тварин (частка впливу генетичного фактора $\eta = 0,89$ при $P < 0,001$). Більш високі показники обміну речовин у гібридних тварин можна розглядати як результат доместикаційного процесу, що відбувається в сучасних умовах селекції і технології виробництва.

22. Підвищена продуктивність гібридних тварин, поява ефекту гетерозису обумовлені їх інтер'єрними особливостями. Найбільша концентрація гама-глобуліну у першу добу після народження характерна для гібридних тварин, що вказує на формування в них активного механізму захисту від інфекції. Так, при трипородному поєднанні (велика біла х естонська беконна) х п'єтрен концентрація гама-глобуліну в сироватці крові становила $3,22 \pm 0,8 \text{ г \%}$ (50,2 %), близьким до нього було поєднання (велика біла х уельс) х п'єтрен — $3,10 \pm 0,14 \text{ г \%}$ (49,59 %), різниця достовірна. Аналогічна закономірність спостерігалась за вмістом загального білка, де вищеназвані піддослідні тварини мали концентрацію 6,44—6,50 г % і перевершували

підсвинків (велика біла × п'єстрен) Х ландрас — $4,45 \pm 0,04$ г % ($td = 8,2$ при $P < 0,001$). До 6-місячного віку в сироватці крові чистопородних і гібридних тварин суттєво збільшується концентрація загального білка та альбумінів і знижується концентрація гама-глобулінів. Подібні біохімічні зміни можна пояснити посиленням транспортної функції альбумінів та альфа-глобулінів у зв'язку з ростом організму.

23. Показники адаптивності і стресостійкості тварин пов'язані зі станом ретикулоендотеліальної, сполучної і нервової систем. Так, коефіцієнт трипанової проби (проба Кавецького) виявив генетичні відмінності у чистопородних і гібридних свиней у ранньому постнатальному періоді онтогенезу. Гібридні тварини перевершували в 2 рази чистопородних за напруженістю механізму захисту до несприятливих факторів середовища. Більш активна температура — судинна реакція на локальне охолодження — виявлена у гібридних тварин.

24. Методи підбору значною мірою визначають продуктивні та адаптивні якості у свиней досліджуваних порід. Кросбредні підсвинки (велика біла х уельс) перевершували аутбредних (велика біла) за живою масою в 4-місячному віці на 8,7 %, а в 6-місячному — на 9,77 %, хоч різниця між ними складала у цьому віці 2,8 %. Витрати корму на 1 кг приросту були мінімальними у крос- бредних підсвинків — 3,88 кормових одиниці, або на 6,7 % менше, ніж у аутбредних, і 16,0 % порівняно з інбредними.

25. Одним із факторів domestикації є віковий підбір, який може служити джерелом виникнення різноманітності і забезпечувати швидкі морфологічні і фізіологічні перетворення в організмі свиней.

26. Доместикаційні процеси та утворення сучасних порід свиней відбувалися, в основному, шляхом підвищення мінливості ознак, скороспілості, маси і розмірів тварин, їх деяких внутрішніх органів та кістково-м'язової системи. Цей процес відбувався в умовах ізоляції, обмеженості руху, спонтанного інбридингу з наступним включенням селективних механізмів, обумовлених антропогенними факторами. Висунута

гіпотеза про довготривалість процесу доместикації у сучасних порід свиней, що призводять до зміни геотипічного складу популяції під дією мутаційного та селекційного процесів, удосконалення технологій виробництва продукції, перебудовами етологічних співвідношень з вертикального принципу на горизонтальний.

27. Виходячи з розроблених теоретичних передумов мікроеволюції домашніх свиней, нами оцінено генофонд свиней України і подано перспективи його використання в регіональних системах розведення. Запропоновано методи технологічного моніторингу у промисловому свинарстві шляхом вибору порід свиней, що поєднуються, з використанням породно-лінійної гібридизації, оптимізації чисельності статевих груп у пірамідальній системі відтворення стада. Розроблено прийоми оптимізації виробництва свинини з урахуванням закономірностей доместикаційного процесу в свинарстві.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. При вдосконаленні існуючих і створенні нових високопродуктивних порід свиней використовувались закономірності процесів доместикації, які мають особливості формування м'язової, кісткової та жирової тканин, захисних механізмів проти діючих несприятливих факторів і стресів.

2. Враховуючи велику адаптивність, високу відгодівельну і м'ясну продуктивність гібридних тварин, доцільно в товарному свинарстві використовувати такі поєднання порід і їх ліній: (велика біла × естонська беконна) × п'єтрен; (велика біла × естонська беконна) × ландрас; (велика біла × уельс) × естонська беконна та інші.

3. Використовувати метод генетичного аналізу для оцінки ступеня відокремленості (дискретності) порід та ліній свиней, як бази для одержання гетерозису за основними господарсько-корисними ознаками.

4. При поглибленій селекції свиней використовувати тести на короткочасні локальні охолодження та пробу Кавецького.

5. Доцільно використовувати розроблену систему моніторингу для оптимізації селекційно-генетичних та технологічних процесів при виробництві свинини.

ЛІТЕРАТУРА

1. Хохлов А. М. Изучение аутбридинга и кроссбридинга в свиноводстве и повышение продуктивности с.-х. животных. Т. III (XIX). — Х., 1968. — С. 122—127.
2. Хохлов А. М. Мясосальные качества чистопородных и помесных свиней //Материалы научной конференции Харьковского зооветеринарного института. Итоги науч.-исслед. работы кафедр за 1967 год. — Харьков-Лозовеньки, 1968. — С. 84—86.
3. Любецький М. Д., Хохлов А. М., Герасимов В. І. Ефективність промислового схрещування свиней залежно від умов годівлі //Корми та годівля сільськогосподарських тварин. — К., 1968. — С. 82—88.
4. Патров В. С., Герасимов В. И., Хохлов А. М. Использование питательных веществ рационов хряками в зависимости от полноценности кормления //Повышение степени использования кормов с.-х. животных. Т. 137. — Х., 1970. — С. 59—62.
5. Хохлов А. М., Григорьева З. Л. Эффективность скрещивания свиноматок крупной белой породы с хряками крупной черной //Повышение продуктивности с.-х. животных. ХЗВИ. Т. 167. — Харьков, 1972. — С. 182—183.
6. Хохлов А. М. Селекция по материнским признакам //Серия «Животноводство и ветеринария». — Информ. лист, № 25. — Харьков, 1974. — 4 с.
7. Практическое пособие по биометрии (А. С. Зубрич, А. М. Хохлов, Ф. А. Курман, Б. Ф. Галат). Монография. — Х., 1974. — 95 с.
8. Хохлов А. М. Методи ранньої діагностики поросності у свиней //Свинарство. — 1974. — № 20. — С. 83—86.
9. Хохлов А. М. Изучение биологических и продуктивных особенностей межлинейных гибридов мясных пород свиней //Вопросы генетики и селекции животных. — к.: Наукова думка, 1974. — С. 49—58.

10. Любецкий М. Д., Хохлов А. М. Изучение продуктивности и естественной реактивности организма свиней в зависимости от генетических и паратипических факторов //Тезисы:

Проблемы гибридного свиноводства в связи с переходом производства свинины на промышленную основу. — Байсагал, 1975. — С. 79—81.

11. Хохлов А. М., Афонина А. К. Влияние биологически активных веществ на рост, развитие и резистентность поросят крупной белой породы //Повышение продуктивности с.-х. животных. Т. 213. — Х., 1975. — С. 108—113.

12. Хохлов А. М. Двух- и трехлинейные сочетания и их использование в селекции //Серия «Животноводство и ветеринария». — Инф. листок № 340. — Харьков, ХЦНТИ, 1974. — 4 с.

13. Организация поточного производства на свиноводческом комплексе (А. М. Хохлов, А. А. Шоходько, В. И. Грицаенко, Н. А. Копыльченко, Н. А. Гнездилов). Труды (том 213) ХСХИ им. В. В. Докучаева; Повышение продуктивности сельскохозяйственных животных. — Х., 1975. — С. 101—105.

14. Любецкий М. Д., Хохлов А. М. Влияние генетического фактора на переваримость питательных веществ и обмен азота у свиней //Тр.: Повышение степени использования кормов у сельскохозяйственных животных. Т. 217. — 1976. — С. 33—40.

15. Хохлов А. М. Влияние генетических и паратипических факторов на резистентность поросят //Матер. III съезда генетиков и селекционеров Украины. Ч. 2. — К.: Паукова думка, 1976. — С.203.

16. Курман Ф. А., Хохлов А. М. Доместикационные изменения мышечной ткани у свиней //Матер. III съезда генетиков и селекционеров Украины. Ч. 2. — К.: Паукова думка, 1976. — С. 172—173.

17. Хохлов А. М., Пилипенко М. Е. Морфологические особенности некоторых внутренних органов в связи с доместикацией свиньи //Третий съезд Всесоюзного общества генетиков и селекционеров им. Вавилова Н. И.:

Тезисы докладов. — Л.: 1977. — С. 33—34.

18. Любецкий М. Д., Хохлов А. М. Возрастные изменения продуктивности и иммунобиологической реактивности чистопородных и помесных свиней //Тр.; Теория и практика управления ростом и развитием сельскохозяйственных животных. Вып. 149 (177). Ч. II. — Краснодар, 1977. — С. 62—68.
19. Хохлов А. М. Наследственная обусловленность кратерности сосков у свиней и ее проявление //Серия «Животноводство и ветеринария». — Х., 1978. — 4 с.
20. Пилипенко М. Ю., Хохлов А. М. Онтогенез свиней у зв'язку з їх domestикацією //Вісник с.-г. науки. — 1979. — № 10. — С. 47—48.
21. Хохлов А. М., Пилипенко М. Ю. Морфологічні особливості деяких внутрішніх органів у зв'язку з domestикацією свиней //Свинарство. Вип.. 28. Республіканський міжвідомчий тематичний науковий збірник. — К.: Урожай, 1978. — С. 14—17.
22. Пилипенко М. Е., Хохлов А. М. К морфологии органов кроветворения в связи с domestикацией свиньи //Генетические и методические аспекты селекции с.-х. растений и животных. — К.: Наукова думка, 1983. — С. 170—172.
23. Любецкий М. Д., Хохлов А. М., Кошовый В. П. Організація і техніка відтворення сільськогосподарських тварин. — К.: Вища школа, 1984. — 144 с.
24. Хохлов А. М. Изучение комбинативной изменчивости у свиней //Генетика и селекция на Украине. Ч. 2. — К.; Наукова думка, 1991. — С. 55—56.
25. Хохлов А. М. Роль китайских свиней в пороодообразовательном процессе Европы //Материалы межд. научи.-практ. конф., посвященной 125-летию со дня рождения акад. Иванова М. Ф. — Харьков, 1996. — С. 32—34.
26. Хохлов А. М. Возрастные особенности иммунобиологической активности организма свиней //Материалы I межд. науч.-практ. конф.: Ветеринарные и зооинженерные проблемы животноводства. — Витебск, 1996. — С. 76.

27. *Хохлов А. М.* Еволюція ознак в процесі domestикації *Sus scrofa ferus* //Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. — Х., 1997. — Вип. 2 (26). — С. 22—25.
28. *Хохлов А. М.* Очаги и сроки одомашнивания свиней в Европе //Памяти профессора А. А. Брауиера (1857—1941). Сб. воспоминаний и научных трудов. — Одесса: Агропринт, 1997. — С. 146—149.
29. *Хохлов А. М.* Возрастные физиологические особенности защиты у свиней //Свиноводство. — 1997. — № 5. — С. 23—24.
30. *Хохлов А. М.* Животная теплота и ее регуляция в организме свиней //Тезисы докл. I Междун. науч.-производ. конф.: Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения. — Белгород, 1997. — С. 168—169.
31. *Хохлов А. М.* Происхождение, эволюция и селекция свиней //Методи створення порід і використання сільськогосподарських тварин. — Харків, 1998. — С. 192—196.
32. *Барановский Д. И., Коваленко Б. П., Хохлов А. М.* Эффективность простого и сложного скрещивания в свиноводстве //Тез. докл. II межд. науч.-производ. конф.; Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения. — Белгород, 1998. — С. 15—17.
33. *Хохлов А. М., Коваленко Б. П., Барановский Д. И.* Использование ландрасов в прямом и возвратном скрещивании //Тез. докл. II межд. науч.-производ. конф.: Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения. — Белгород, 1998. — С. 17—18.
34. *Коваленко Б. П., Хохлов А. М., Барановский Д. И.* Рациональное использование пород свиней для улучшения воспроизводительной способности //Тез. докл. II межд. науч.-производ. конф.: Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения. — Белгород, 1998. — С. 18—19.
35. *Хохлов А. М., Коваленко Б. П., Барановський Д. І.* Особливості обміну речовин у чистопородних і помісних свиней //Біологічні основи живлення

- с.-г. тварин; Тези доповідей міжнародн. конф. 15—18 вересня 1998. — Львів, 1998. — С. 63—64.
36. Хохлов А. М., Барановский Д. И. Формирование мышечной ткани в онтогенезе свиней //Тезисы докладов I межд. науч.- производ. конф.: Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения. — Белгород, 1997.— С. 181—182.
37. Хохлов А. М. Генетическая структура популяции и роль генов доместикиации в эволюции свиней //36. наук, праць: Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. — Х., 1999. — С. 70—74.
38. Хохлов А. М. Межвидовые и межпородные генетические дистанции и их значение в селекции свиней //36. наук, праць: Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. — 1999. — Вип. 5 (29). Ч. 1. — С. 64—67.
39. Хохлов А. М. Теоретические аспекты совершенствования существующих методов разведения свиней //Свиноводство. — 1999.— № 6.— С. 30—31.
40. Хохлов А. М. Гены доместикиации и эволюция свиньи //Тез. докл. III межд. науч.-производ. конф.; Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения. — Белгород, 1999. — С. 109.
41. *Использование гетерозиса при производстве товарной свинины* (Герасимов В. И., Хохлов А. М., Данилов С. Б., Барановский Д. И.) Ученые записки Витебской ордена «Знак почета» Государственной Академии ветеринарной медицины. Т. 35. Ч. 2. — Витебск, 1999. — С. 62—63.
42. *Из опыта создания пооперационной технологии в свиноводстве.* Хохлов А. М., Герасимов В. И., Чигринов Е. И., Пономаренко В. С. //Науково-технічний бюлетень. — № 76. — Х., 2000. — С. 78—85.
43. Хохлов А. М. Генетические механизмы доместикиации в процессе эволюции свиньи //Труды по фундаментальной и прикладной генетике (К 100-летнему юбилею генетики). — Х.: Штрих, 2001. — С. 241—250.
44. Хохлов А. М. Еволюція зубної системи у представників роду *Sus* //Тр. Сумського аграрного університету. — Суми, 2001. — С. 79—80.

45. *Хохлов А. М.* Происхождение и эволюция домашних свиней //Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. — Вип. 9 (33). Ч. 3. — Харків, 2001. — С. 136—139.
46. *Хохлов А. М., Герасимов В. І., Пронь О. В.* Велика біла — модель domestикації і породоутворення у свинарстві //Тр. Сумського аграрного університету. — Суми, 2001. — С. 230—231.
47. *Хохлов А. М.* Теоретичне обґрунтування процесу domestикації і генетичний моніторинг в свинарстві //Вісник аграрної науки. — 2002. — № 2. — С. 14—16.
48. *Хохлов А. М.* Изменение аллелофонда в генотипе домашних свиней в процессе domestикации //36. наук, праць: Підвищення продуктивності сільськогосподарських тварин. — Харків, — С. 33—40.
49. *Хохлов А. М.* Морфологический и биохимический состав крови у *Sus scrofa ferus* и крупной белой породы свиней //Перспективы развития свиноводства. Материалы 10-й Международной научно-производственной конференции. — Гродно, — С. 155—156.