



УДК 636.4.082.612.11

© 2007

*Перетяцько Л.Г., кандидат сільськогосподарських наук,*

Інститут свинарства ім. О.В. Квасницького УААН,

*Гарська Н.О., кандидат біологічних наук,*

Луганський національний аграрний університет

## ГОСПОДАРСЬКО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КНУРІВ-ПЛІДНИКІВ ПОЛТАВСЬКОЇ М'ЯСНОЇ ПОРОДИ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ЛІНІЙНОЇ СТРУКТУРИ

### Постановка проблеми.

На даний час у господарствах України з різною формою власності розводять понад 10 вітчизняних і закордонних порід спеціалізованих генотипів свиней. За своїми біологічними особливостями та господарсько-корисними ознаками вони значно відрізняються між собою в межах однієї природно-кліматичної зони.

### Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.

Проблема поліпшення порід за рахунок своїх невикористаних резервів на сьогодні до кінця не вирішена. Тому назріла необхідність у розробці нових теоретичних положень, ефективних методичних і практичних підходів щодо прискореного вдосконалення порід, типів та ліній на основі їх морфологічних, фізіологічних, біохімічних і господарських особливостей, вивчення яких є актуальним, має теоретичне й практичне значення, що й обумовило науковий пошук і вибір напрямку дослідження (1-3, 7).

**Мета досліджень та методика їх проведення.** Експериментальна частина роботи була виконана у весняно-літній період 2006 року на кнурах полтавської м'ясної породи, які утримуються в умовах племінного заводу ТОВ "Племінний завод Біловодський".

Для досягнення поставленої мети були сформовані дослідні групи кнурів у віці 12 місяців, за методом пар-аналогів у кількості: лінія Ефекту – 3 голови (I група), лінія Супутника – 4 голови (II група), нова створювана лінія із прилиттям крові російської скоростиглої м'ясної (ПМхСМ) – 3 голови (III група), нова створювана лінія з прилиттям крові фінського ландраса (ПМхЛФС) – 3 голови (IV група).

За сумарною оцінкою кнури були типовими для полтавської м'ясної породи, не нижче класу

*Наведено результати досліджень морфологічного і біохімічного складу крові кнурів-плідників полтавської м'ясної породи в розрізі генеалогічної структури. Встановлено, що морфобіохімічні показники крові, а також розвиток і продуктивність кнурів-плідників різних ліній змінюються в залежності від лінійної належності, в тому числі й у створених нових лініях.*

еліта. Умови годівлі й утримання для всіх кнурів-плідників були аналогічними. Годували тварин двічі на добу за нормами Інституту свинарства. До складу комбікорму входили концентрати й зелена маса люцерни.

Для морфологічних і біохімічних досліджень (через чотири години після годівлі) брали кров із вушної вени в чисті пробірки. Для клінічних аналізів цільну кров стабілізували розчином трилону Б; для біохімічних досліджень використовували сироватку крові. При визначенні морфологічних показників застосовували комплекс уніфікованих методик. Загальний білок визначали методом рефрактометрії, вміст кальцію – за методикою Де-Ваарда (6), фосфору – з використанням тест-набору "Філісит-діагностика".

Дані про розвиток і продуктивність тварин використані за матеріалами зоотехнічного і племінного обліку. Отримані експериментальні дані оброблялися методами варіаційної статистики на ПЕОМ за програмою "SPSS 10.05".

**Результати досліджень.** Фізіологічний стан та інтенсивність обмінних процесів у тварин у значній мірі характеризуються морфологічним і біохімічним складом крові.

При дослідженні цих показників у крові кнурів різних ліній полтавської м'ясної породи встановлено (табл. 1), що кількість еритроцитів була вищою в крові тварин II і IV груп, нижчою – у тварин III групи – на 32% й 25% відповідно. У свиней I групи вірогідної різниці між порівнюваними групами за даним показником не встановлено.

Еритроцити виконують в організмі ряд важливих функцій, основна з яких – дихальна. Складовою частиною еритроцитів є гемоглобін (30-40%), специфічні білки якого переносять кисень до всіх органів і клітин організму. Інтенсивність газообміну залежить від кількості та величини еритроцитів.

1. Гематологічні показники кнурів різних ліній полтавської м'ясної породи свиней

Показники	Лінії				N
	Ефект (n = 3)	Супутник (n = 4)	Створювані лінії		
			ПМхСМ (n = 3)	ПМхЛФС (n = 3)	
I група	II група	III група	IV група		
Кількість еритроцитів, $10^{12}/л$	5,78±0,68	6,85±0,6*	4,67±0,32*°	6,17±0,84°	6,0-7,5
Гемоглобін, г/л	106,4±0,58	107,5±0,83	102,0±0,4	109,3±0,59	99-119
Кольоровий показник	1,27±0,17	1,03±0,05*	1,42±0,042*	1,2±0,2	0,8-1,2
Кількість лейкоцитів, $10^9/л$	13,22±1,29*°	17,4±0,77*	17,42±2,86°	16,35±1,88	8-16
Білок, г/л	80,4±0,13	80,9±0,051	78,4±0,091*	83,0±0,15*	70-85
Кальцій, ммоль/л	3,15±2,02	3,8±2,3*	3,9±0,58°	2,9±0,7*°	2,5-3,5
Фосфор, ммоль/л	1,76±0,17°	1,84±0,3*	1,46±0,31*°	1,55±0,29	1,29-1,94

\*° - різниця вірогідна, відносно груп

Вірогідної різниці за кількістю гемоглобіну не було встановлено.

Кольоровий показник (КП) характеризує ступінь насичення еритроцитів. Даний показник крові тварин лінії Супутника (II група) знаходився в межах фізіологічної норми, у тварин інших піддослідних груп він дещо перевищував норму. Згідно з літературними даними (6), при збільшенні КП спостерігається макроцитоз еритроцитів.

При використанні консервантів для збереження цільної крові спостерігаються певні зміни в мембрані еритроцитів, що, очевидно, й призводить до часткового гемолізу. При цьому зменшується кількість еритроцитів, що більш виражено у тварин III групи (5).

Лейкоцити виконують специфічну захисну роль. При дослідженні лейкоцитів було встановлено, що найменше їх у крові тварин лінії Ефекту (I група). Тварини даної лінії за цим показником поступалися на 25% кнурам лінії Супутника (II група) і нової створюваної лінії ПМхСМ (III група). Вірогідної різниці за кількістю лейкоцитів у крові тварин інших ліній не виявлено.

Одним із найважливіших показників, що характеризує обмін речовин та енергію росту, є вміст білків у крові. Встановлено, що тварини лінії ПМхСМ (III група) відрізняються від інших найменшим вмістом білка в сироватці крові. Вони поступалися тваринам лінії Супутника (II група) на 3%, Ефекту (I група) – 4%, ПМхЛФС (IV група) – 6%, що, з нашого погляду, пов'язано у цей період із ефективнішим його використан-

ням на приріст м'язової тканини й вказує на більш високі показники розвитку. Однак вірогідна різниця була встановлена лише з лінією ПМхЛФС, яка відрізнялася найбільшим вмістом білка в крові, що обумовило, до певної міри, вищий білковий обмін в організмі. Вірогідних відмінностей між показниками кількості білків у тварин ліній Ефекту і Супутника не виявлено.

Найбільшою кількістю кальцію в сироватці крові виділялися кнури лінії Ефекту (I група) і ПМхСМ (III група), а тварини лінії ПМхЛФС (IV група) – найменшою. Найменша кількість фосфору була відмічена у тварин лінії ПМхСМ (III група), найбільша – у лінії Супутника (II група).

Зменшення кількості фосфору в крові свиней при збільшенні вмісту кальцію (понад 13 мг%) може означати надлишковий вміст кальцію в раціоні, тому виняткове значення набуває точність оптимізації складу раціону.

У проведених нами дослідженнях відхилень за кількістю як кальцію, так і фосфору не відмічено: дані показники були в межах фізіологічної норми, а їх співвідношення – в межах 2,2-3,0.

Показники розвитку і продуктивності досліджуваних кнурів наведені в таблиці 2.

Нами встановлено, що за показниками розвитку кнури нової створюваної лінії із прилиттям крові фінського ландраса (IV група) вірогідно перевершують своїх ровесників: вони відрізняються більшою живою масою та довжиною тулуба; тварини інших ліній практично не відрізнялися між собою.

2. Показники розвитку й продуктивності кнурів різних ліній  
полтавської м'ясної породи свиней

Показники	Лінії			
	Ефект	Супутник	ПМхСМ	ПМхФЛ
	I група	II група	III група	IV група
Жива маса, кг	188,4±0,51*	188,25±0,63°	188,8±0,37 <sup>←</sup>	190,75±0,48 <sup>*←</sup>
Довжина тулуба, см	166,0±1,14*	164,5±0,5°	164,8±0,58 <sup>←</sup>	169,0±0,41 <sup>*←</sup>
Товщина шпику, мм	24,0±0*	24,6±0,24 <sup>*←</sup>	23,6±0,24 <sup>←</sup>	24,0±0°
Вік досягнення живої маси 100 кг, днів	205,0±0	205,6±0,24	204,4±0,24*	205,75±0,25*
Багатоплідність, гол.	10,93±0,59	11,84±0,73	9,93±0,35	11,17±0,38
Середня маса одного поросяти при відлученні, кг	12,7±0,6	14,02±1,05	11,8±0,25	12,13±0,075

<sup>\*←</sup> - різниця вірогідна, відносно груп

Найбільша товщина шпику була відмічена у тварин лінії Супутника полтавської м'ясної породи (II група), дещо нижчою вона була у тварин лінії Ефекту (I група) і ПМхЛФС (IV група) – на 3%, ПМхСМ (III група) – на 5%.

Прилиття крові російської скоростиглої м'ясної породи привело до зниження віку досягнення 100 кг у тварин лінії ПМхСМ (III група), а прилиття фінського ландраса (IV група) – до збільшення даного показника. Вірогідна різниця між кнурами цих ліній склала 1,35 дня. За іншими показниками продуктивності вірогідної різниці між тваринами встановлено не було.

Таким чином, нами встановлено, що за показниками крові тварини лінії Ефекту (I група) відрізняються найменшою кількістю лейкоцитів. Проте за розвитком й продуктивністю тварини зазначеної лінії практично не відрізнялися від інших груп, маючи середні показники.

Кнури-плідники лінії Супутника (II група) відрізнялися найбільшою кількістю формених елементів: еритроцитів, лейкоцитів й кількістю фосфору в крові. У них також була відмічена найбільша товщина шпику. Ймовірно, у цих тварин витрата фосфорних метаболітів знижена через менший приріст м'язової тканини тому, що на формування білкової частини потрібні високі енергетичні затрати.

Прилиття крові російської скоростиглої м'ясної породи призвело до того, що у тварин нової створюваної лінії спостерігається зменшення в крові кількості еритроцитів, внаслідок чого спостерігається збільшення насичення еритроцитів гемоглобіном, що свідчить про підвищений газообмін у цих тварин, а це вказує на підвищену продуктивність. Окрім цього, спостерігається зниження кількості фосфору в сироватці крові й

збільшення кальцію. Тварини вказаної групи мали перевагу в прирості живої маси й відрізнялися найменшим строком досягнення живої маси 100 кг – свідчення того, що процеси, пов'язані з ростом і початком відкладення жиру, в тварин проходили більш активно й напружено.

Слід зазначити, що, відповідно до результатів досліджень, у даний період відбувається найбільша напруга обмінних процесів, що необхідно враховувати в процесі подальшого використання кнурів цього поєднання.

Прилиття крові фінського ландраса в новій створюваній лінії приводить до менших змін у гематологічних показниках тварин. Кнури цієї лінії характеризуються високим рівнем окислювально-відновних процесів, пов'язаних із більш інтенсивним білковим обміном, що знайшло своє відображення в показниках росту й розвитку тварин. Група відрізняється найбільшою середньою масою тіла і довжиною тулуба. Низький рівень кальцію й фосфору в крові, ймовірно, теж пов'язаний із високими показниками росту та розвитку як кісткової, так і м'язової тканин. Однак, кнури даної лінії відрізняються дещо тривалішим строком досягнення живої маси 100 кг.

**Висновки.**

Таким чином, інтенсивність обмінних та окисно-відновних процесів більш виражена у тварин із прилиттям крові російської скоростиглої м'ясної породи та фінського ландраса.

Створювані нові лінії свиней у ТОВ „Племзавод „Біловодський” Луганської області спрямовані на поліпшення метаболічних процесів в організмі, а також на поліпшення показників розвитку й продуктивності тварин.

Морфолого-біохімічні показники крові, показ-

ники росту, розвитку і продуктивності кнурів-плідників полтавської м'ясної породи свиней

змінюються залежно від лінійної їх належності та прилиття крові м'ясних порід.

### БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Бажов Г.М.* Продуктивные и интерьерные качества чистопородных и поместных свиней различных производственных типов // Автореф. канд... с.-х. наук. – Краснодар, 1966. – 14 с.
2. *Бургу Ю.Г.* Гематологические показатели свиней новых мясных генотипов // Свиноводство. – 2001. - № 4. – С. 6-7.
3. *Гильман З.Д., Медведко М.И., Пилевич Е.Т.* Мясная продуктивность и некоторые интерьерные особенности свиней различных пород, разводимых в Белоруссии // Труды Бел. НИИЖ. – Минск: Ураджай. – Т. 9. – 1970. – С. 195-200.
4. *Козловська Л.В., Миколаїв А.Ю.* Навчальна допомога із клінічних лабораторних методів дослідження. – М.: Медицина, 1984. – 288 с.
5. *Кудрявцев А.А., Кудрявцева Л.А.* Клінічна гематологія тварин. -М.: Колос, 1974. – 399 с.
6. Методи ветеринарної клінічної лабораторної діагностики: Довідник / Під ред. проф. И.П. Кондрахіна. – М.: Колос, 2004. – 520с.
7. *Патров В., Федяев В.* Гематологические показатели у свиней различных генотипов // Свиноводство. – 2001. - № 2. – С. 10-11.

УДК 636.4.082.

© 2007

*Войтенко С.Л., Метлицька О.І., кандидати сільськогосподарських наук,*

*Почерняєв К.Ф., кандидат біологічних наук,*

*Вишневський Л.В., пошукач, Петренко С.М., аспірант,*

*Інститут свинарства ім. О.В. Квасницького УААН*

## ВИКОРИСТАННЯ ДНК-ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ СЕЛЕКЦІЙНОГО ПРОЦЕСУ В МАЛОЧИСЕЛЬНИХ ПОПУЛЯЦІЯХ СВИНЕЙ

### **Постановка проблеми.**

Класичні вітчизняні породи свиней – миргородська, українська степова біла та українська степова ряба, які до 70-х років ХХ століття були одними з кращих і здатних задовольнити потреби виробництва свинини, стали низькопродуктивними, порівняно з м'ясними генотипами вітчизняної і зарубіжної селекції. Так, місцеві породи, які використовували випас, пристосовувалися до умов утримання й годівлі, мали високий вихід сала в туші та високу якість м'яса за рахунок жирових прошарків на етапі інтенсифікації галузі не мають суттєвого значення. Дійсно, тварини цих порід не можуть конкурувати за інтенсивністю росту, виходом м'яса, багатоплідністю тощо. Враховуючи, що порода – це засіб виробництва, і її удосконаленість адекватна соціально-економічним змінам у суспільстві, можна дійти висновку про закономірність скорочення локальних вітчизняних порід свиней через неможливість їх якісного поліпшення відповідно до вимог високопродуктивних генотипів м'ясного напрямку продуктивності.

Збереження генофонду локальних зникаючих порід свиней України є складовою частиною закону України „Про племінну справу у тваринництві”, а розробка форм і методів збереження, критеріїв добору та підбору тварин у цих популяціях, поліпшення племінної цінності особин та ефективного використання відносяться до першочергових проблем збереження малочисельних популяцій.

**Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** За даними (1) селекція в чистопородних стадах навіть за 50% добору оцінених тварин і швидкій зміні поколінь – 2,3-3 року – протягом чотирьох поко-

*Викладені результати досліджень щодо можливості залучення сучасних ДНК-технологій для оцінки свиней миргородської породи, зокрема встановлення походження та генетико-популяційних характеристик. Проведено порівняння генетичних та зоотехнічних методів визначення подібності кнурів і свиноматок селекційних стад. Доведена доцільність систематичного контролю походження свиней у малочисельних популяціях та використання методу програмованого підбору батьківських пар за результатами ДНК-тестів.*

лінь дозволить через 10 років підвищити середньодобовий приріст лише на 28 г, знизивши товщину шпигу на 3 мм і витрати корму на 1 кг приросту – на 0,16 корм. од.

Цілком зрозуміло, що за таких темпів підвищення продуктивності при використанні традиційних методів селекції продовжуватиметься досить довго.

Необхідною умовою підвищення ефективності племінної роботи стає залучення ряду генетичних методів оцінки тварин, спроможних прискорити селекційний процес.

Використання методів біохімії і молекулярної генетики, а саме: визначення груп крові, електрофорез поліморфних білків, цитогенетичні дослідження, виявлення генетичного поліморфізму на рівні ДНК тощо суттєво допомагає у вирішенні окремих проблем генетики тварин (5-6, 12). Типування тварин за групами крові, насамперед, дозволяє проводити їх ідентифікацію і встановлювати батьківство (8, 11), виявляти сімейні маркери та їх зв'язок із продуктивністю. Про незаперечну роль сучасних генетичних методів у практиці тваринництва при збереженні зникаючих популяцій вказано у роботі (2).

Відкриття в області ДНК-технологій дозволили по новому підійти до селекції тварин. В останні роки досить інтенсивно використовуються маркерні системи, що базуються на дослідженнях варіабельності ДНК (1, 4). Одними з найбільш перспективних для популяційної генетики можна вважати маркери, створені на основі мікросателітних послідовностей SSR. На думку деяких авторів (10), за допомогою генетичної ISSR-S2 системи можна охарактеризувати динаміку популяційно-генетичних процесів, що відбуваються в стадах свиней у залежності від природних умов і впливу штучного добору.

Розведення свиней у малочисельних популяціях вимагає високого рівня селекційної роботи. Одним із важливих її елементів є підбір батьківських пар, що проводиться зазвичай на основі оцінки тварин за походженням, генотипом, лінійної належності тощо. Непоодинокі випадки не підтвердження походження тварин у стадах змушують застосовувати сучасні генетичні методи для контролю селекційного процесу в таких невеликих за чисельністю породах як миргородська. Для розробки ефективного методу підбору тварин за генетичними дистанціями використовується метод ISSR-S2, S1 типування (3).

Використання програмованого добору батьківських пар овець на основі молекулярно-генетичних маркерів із урахуванням величини індексу генетичної схожості дозволило виявити та встановити позитивну дію різноякісного добору на живу масу і настриг вовни, у порівнянні з тваринами гомогенного добору (7).

Таким чином, огляд літературних джерел засвідчує необхідність використання новітніх генетичних методів для прискорення селекційного процесу, особливо при внутріпородному удосконаленні популяції та збереженні її генотипу.

**Мета досліджень та методика їх проведення.** Науково-дослідна робота виконана в Інституті свинарства ім. О.В. Квасницького УААН (№ держреєстрації 0106U004214). Метою дослідження було порівняння методів підбору тварин з використанням зоотехнічних та генетичних методів. Для досягнення цієї мети були виконані наступні завдання: проведення ДНК-експертизи походження поросят, аналіз генеалогічної структури породи та визначення генетичних дистанцій між кнурами і свиноматками.

Встановлення батьківства здійснювали методом поліморфізму довжин ампліфікованих фрагментів (ПДАФ) мікросателітних локусів ДНК. У різних групах свиней були досліджені наступні мікросателітні локуси ДНК: S0005, S0155, SW24, S0090, S0101, SW857, SW240.

Для генетико-популяційних досліджень був застосований метод ISSR із використанням олігонуклеотидів S1 – (AGC)<sub>6</sub>C та S2 – (AGC)<sub>6</sub>G. Генетичну подібність між окремими тваринами визначали за допомогою програми Gelstats (Pelikan S., Rogstad S. H., 1996), в якій використано алгоритм Лінча (Lynch M., 1990).

Генетичну подібність кнура та свиноматки визначали на підставі аналізу родоводів за методом Шапоружа.

**Результати досліджень.** На даному етапі миргородська порода свиней зосереджена у во-

сьми племінних господарствах Полтавської, Сумської, Чернігівської, Київської, Хмельницької та Тернопільської областей, у яких налічується 554 основні свиноматки та 68 основних кнурів, які віднесені до 9-ти ліній і 18-ти родин. Серед кнурів найбільшу питому масу в породі мають лінії: Ловчика (12,3%), Камиша (10,8%), Швидкого (9,2%). Збільшується чисельність кнурів новостворюваної лінії Муромця (7,7%), але до малочисельних у породі віднесено лінію Оригінального, що включає одного основного та одного перевіряемого кнура, а також Дніпра – 3 кнури (4,6%). Серед родин свиноматок виранжуванню підлягають родини Ели і Щирої, а до родин, які найбільш інтенсивно залучені до селекційного процесу, віднесені: Зозулі, Матиоли, Русалки, Смородини, Мальви. Селекція свиней миргородської породи методами комплексної та переважаючої селекції дала позитивні результати. За комплексом ознак до класу еліта в породі віднесено 94% кнурів та 86% свиноматок. У селекційних стадах кнури у віці 24 місяці консолідовані за довжиною тулуба (169 см) і живою масою (271 кг), але зазнають значної мінливості показників розвитку в межах племінних репродукторів, відповідно, 169-175 см та 262-291 кг. Свиноматки за розвитком мають подібну тенденцію. Відтворювальна здатність свиноматок у межах племінних господарств зазнає більш відчутної різниці. Так, багатоплідність варіює в межах 9-10,1 голови, маса гнізда поросят у двохмісячному віці – 160-201 кг. Тобто за цією ознакою в стадах спостерігається значна мінливість, що узгоджується з продуктивністю окремих родин, методами розведення та рівнем годівлі свиней. Оцінка свиней за власною продуктивністю засвідчила, що при різних середньодобових приростах під час вирощування 398-594 г, вік досягнення живої маси 100 кг становить 165-220 днів.

Разом із тим традиційні методи розведення в цих породах уже не можуть забезпечити належного рівня ефективності селекції, що в значній мірі залежить від встановлення походження, точності у записах родоводу та можливості ідентифікації племінних свиней. Встановлення походження племінних тварин за допомогою імуногенетичних досліджень підтвердило великий відсоток помилкових записів у племінних документах (від 4 до 60%), що суттєво впливало на рівень селекційної роботи, не даючи змоги в багатьох випадках отримувати очікувану продуктивність тварин, закріплювати певні бажані ознаки в генераціях.

Розведення свиней у малочисельних популя-

ціях вимагає високого рівня селекційної роботи, проведення якої ускладнюється наявністю навіть у провідних селекційних стадах помилок у родо-водах тварин, наявністю тварин, які мають однакові номери. Особливе занепокоєння викликають тварини, які мають рвані вуха, тобто індивідуальний номер даної свині невідомий, а, отже, й її походження, хоча вона й використовується в стаді. Таких порушень у стадах із розведення свиней миргородської породи – 3-9%. Високий рівень помилок родоводу призводить до прояву неконтрольованого інбридингу. В породі з обмеженою чисельністю це питання стоїть гостро саме по собі. Крім того, це унеможливує виявлення поліпшувачів серед кнурів та свиноматок і, взагалі, невідповідність принципам лінійного розведення. Присутність у стадах тварин із сумнівним походженням знижує ефективність селекції та призводить до виродження породи в цілому. З цих причин систематичне встановлення походження свиней у провідних селекційних стадах по миргородській породі на даному етапі досить актуальне. Результати досліджень із встановлення походження свиней у стадах двох племзаводів виявили, що у 4,3% тварин походження виключається взагалі, а в 4,3% підтверджується лише з боку батька, тобто має місце порушення ведення зоотехнічного обліку, що неприпустимо при веденні племінної роботи зі стадом.

Наявність у стадах тварин із сумнівним походженням змусили проводити пошуки більш ефективних методів добору, ніж традиційні зоотехнічні. Використовуючи сучасні генетичні методи типування тварин, а саме метод ISSR, встановили генетичну подібність між кнурами та свиноматками в заводських стадах „Мрія-1” Чернігівської та ім. Декабристів Полтавської областей. Одержані дані порівняли зі ступенем подібності тварин, визначеним за методом Шапоружа. В більшості порівнюваних варіантів одержані дані не узгоджуються між собою, до того ж без певної закономірності.

Встановлено, що в племзаводі «Мрія-1» найбільш подібними є кнури і свиноматки з показником генетичної схожості 0,7229-0,7366. Мінімальний коефіцієнт вар'ює в межах 0,4848-0,4818. Проте тварин із таким коефіцієнтом не більше 1%. Переважна більшість кнурів і свиноматок має індекс подібності 0,51-0,69. Серед 168 проаналізованих поєднань кнурів та свиноматок тільки 12 (7,1%) має індекс подібності вищий, ніж 0,7000. Тобто при внутріпородному підборі поєднання кнурів і свиноматок, які мають коефі-

цієнт схожості вищий, ніж 0,7000, можна вважати генетично гомогенними. І тільки п'ять поєднань тварин має індекс подібності між собою менший, ніж 0,5000 (0,4814-0,4870), тобто лише 2,9% проаналізованих тварин можна віднести до генетично гетерогенних.

За результатами одержаних досліджень із визначення генетичної подібності між тваринами в селекційному стаді племзаводу ім. Декабристів виявлено, що показник схожості має ширший діапазон – 0,8622-0,4411; при цьому лише 5,6% кнурів і свиноматок можна віднести до генетично віддалених, оскільки показник генетичної подібності у них знаходиться в межах 0,4411-0,4814.

Розведення тварин закритою популяцією, що має місце в племзаводі ім. Декабристів, звужує різноманітність тварин за генотипом, підтвердженням чого слугує наявність серед 126 проаналізованих поєднань 38,9% тварин, генетично подібних між собою. Рівень схожості у таких поєднань – вищий, ніж 0,7000. Проте як і в племзаводі „Мрія-1”, переважна більшість кнурів і свиноматок мають коефіцієнт схожості 0,5000-0,7000. Ідентичних тварин з-поміж особин племзаводів ім. Декабристів та «Мрія-1» не виявлено, як і абсолютно різних, що можна пояснити високим ступенем кросування ліній у заводських стадах.

Одержані дані генетичної схожості на індивідуальному рівні порівнювали зі ступенем подібності тварин, визначеним за методом Шапоружа. Суть даного методу полягає у встановленні подібності тварин залежно від розміщення їх у рядах родоводу. В племзаводі „Мрія-1” Чернігівської області більшість порівнюваних варіантів не узгоджуються між собою, причому без певної закономірності. Кнури і свиноматки, які, згідно з класифікацією Шапоружа, неспоріднені між собою, за даними генетичного аналізу подібні в досить значних межах: 0,7071; 0,5883; 0,5470; 0,4643 і т.д. Спорідненість за Шапоружем (2-2) відповідає індексу схожості – 0,6471; 0,6025; 0,5812; 0,5583 і т.д. Віддалена подібність (3-3), визначена за зоотехнічними методами, також не узгоджується з даними, одержаними із залученням ISSR методу. Кнури і свиноматки в цьому випадку розташовані один від одного на відстані 0,6032; 0,5781 і 0,5079. А тварини, спорідненість яких за зоотехнічними методами досить висока – (50%), за даними генетичної оцінки розташовані досить далеко один від одного – 0,4814.

У племзаводі ім. Декабристів тенденція невідповідності встановлення ідентичності тварин за

генетичними та зоотехнічними методами збереглася подібно до вищеназваного господарства. Відсутність спорідненості між кнурами та свиноматками, встановлена за методом Шапоруґа, дещо не узгоджується з результатами тестування ISSR-S2, S1. Рівень генетичної схожості між тваринами, які не подібні між собою за даними родоводів, має межі 0,8072-0,5074, тобто кнури і свиноматки з високим рівнем генетичної ідентичності (верхня межа). Досить висока їх подібність встановлена за зоотехнічним методом (ступінь інбридингу – 50%) з огляду на коефіцієнт генетичної схожості (середній показник – 0,6284-0,5303). У пемзаводі ім. Декабристів, наприклад, – 0,4814. Спорідненість тварин у ступені 2-2 (за Шапоруґем) відповідає значенню за генетичним методом 0,4519-0,70165 і т.д.

Таким чином, узагальнені результати порівняння зоотехнічних і генетичних методів при встановленні ідентичності тварин миргородської породи засвідчили доцільність застосування останнього як найбільш точного з огляду на одержані результати. Для збереження свиней мир-

городської породи, не використання стихійного інбридингу, що матиме місце при доборі пар відповідно до зоотехнічного методу визначення спорідненості, потрібно впровадити сучасні методи ДНК-технології для встановлення походження та ідентичності тварин. Із метою підтвердження теоретичних висновків проведено підбір батьківських пар із урахуванням ступеню генетичної спорідненості.

**Висновки.** 1. Теоретичне обґрунтування використання сучасних ДНК-технологій для встановлення походження свиней у малочислених популяціях та розробки плану підбору на підставі встановлення генетичної різниці між тваринами забезпечить одержання ефекту гетерозису при внутріпородній селекції. При цьому в селекційний процес не доцільно залучати тварин, подібність між якими вища, ніж 0,700.

2. Для збереження біологічних ознак породи варто використовувати генетичний контроль селекційного процесу, налагодити чіткий облік та контроль походження.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Балацкій В.Н., Метлицкая Е.И. ДНК-диагностика стресс-синдрома свиней и ассоциация RYR1-генотипов с жизнеспособностью поросят раннего возраста // Цитология и генетика. – 2001. - №3. – С. 43-49.
2. Войтенко С.Л., Метлицька О.І. Імуногенетична характеристика ліній свиней миргородської породи // Міжвідомчий темат. зб. «Розведення і генетика тварин». – К.: Аграрна наука, 2005. – Вип.38. – С.256-258.
3. Войтенко С., Петренко С., Пісковий М. Локальні породи свиней // Тваринництво України. – 2007. – №2. – С. 70-72.
4. Гладырь Е.А., Зиновьева Н.А. Молекулярно-генетические маркеры в животноводстве // Биотехнология сельскохозяйственных животных. – СПб, 2002. – С.52-56.
5. Глазко В.И., Серая-Рязанцева О.Ю. Некоторые проблемы генетики сельскохозяйственных животных // Вісник аграрної науки. – К.: Аграрна наука, 1994. - №10. – С.71-83.
6. Епишко Т.И., Шейко И.П., Калашикова Л.И. Использование маркерных генов при диагностике стрессустойчивости свиней белорусской мясной породы // Материалы 10-й международной научно-практ. конф. «Перспективы развития свиноводства». – Гродно, 2003. – С.17-19.
7. Йовенко В.М. Метод програмованого добору батьківських пар овець на основі генетико-молекулярних маркерів // Науково-технічні розробки в галузі тваринництва. – Нова Каховка: ПИЕЛ, 2006. – С.144-145.
8. Коринный С.Н. Определение ошибок происхождения свиней // Тезисы докл. XIII международной научно-практ. конф. «Пути интенсификации отрасли свиноводства в странах СНГ». – Жодино, 2006. – С.165-66.
9. Лебедев Ю.В., Селезньова П.П. Экспериментальная оценка генетического улучшения продуктивности свиней // Бюл. научных работ. – ВИЖ – Дубровицы, 1982. - Вып. 65. – С.31-34.
10. Метлицька О.І. Ефективність генетичної паспортизації порід свиней із застосуванням ISSR-PCR маркерів // Вісник Полтавської держ. аграрної академії. - №3. – С.39-41.
11. Почерняев К.Ф. Возможные причины неэффективности гибридизации в свиноводстве и пути их устранения // Тезисы докладов XIII международной научно-практ. конф. «Пути интенсификации отрасли свиноводства в странах СНГ». – Жодино, 2006. – С.119-120.
12. Mucha A. Proba oceny frekwencji genu HALn w krajowym poglowiu swen pietreain // Prage i Materialy Zootechniczne Zeszyt shetaryny. – 1998.- №8.



УДК 577.188:15:591.05:599.323.41

© 2007

*Мерзлов С.В., кандидат сільськогосподарських наук,  
Герасименко В.Г., доктор біологічних наук,  
Білоцерківський державний аграрний університет*

## ПОРІВНЯЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПІДВИЩЕНИХ ДОЗ СТАБІЛІЗОВАНОЇ ФІТАЗИ НА ПОКАЗНИКИ ОБМІНУ ФОСФОРУ В ОРГАНІЗМІ БІЛИХ МИШЕЙ

### Постановка проблеми.

З метою підвищення ефективності використання екзогенного ферментного препарату фітази було сконструйовано препарат, який містить стабілізовану фітазу.

За умов збереження благополучного стану у агроecosистемах важливого значення набуває вирішення проблеми хімічної й біологічної безпеки. Впровадження нових препаратів, кормових добавок біологічно активних речовин або їх нових композицій чи поєднань першочергово вимагає вивчення якості та безпеки на лабораторних тваринах (2).

Стабілізована фітаза – це поєднання ензиму та природного мінерального носія. З огляду на це, виникає необхідність перевірки нової кормової добавки на лабораторних тваринах.

**Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** Фітат є домінуючою формою накопичення фосфору у зерні злакових, насінні олійних і бобових культур. У зернових фосфор у вигляді фітату накопичується на 18-80% від його загальної маси. Моногастричні тварини, в кишково-шлунковому каналі яких перетравлення за рахунок мікроорганізмів незначне, мають низький коефіцієнт засвоєння фітатного фосфору через відсутність ензимів фітазної активності. Фітати розглядаються як фактор, що знижує якість кормів у зв'язку з тим, що вони зв'язують білки і мінеральні речовини в недоступні для засвоєння тваринами комплекси. Крім того, незасвоєні фітати потрапляють у навколишнє середовище з гнійною біомасою сільськогосподарських тварин та птиці. Фосфати, що звільнюються при цьому, викликають еутрофікацію поверхневих вод і водоймищ. Цей процес призводить до забруднення навколишнього середовища, що, в свою чергу, має важливе екологічне значення (6).

Фітази від'єднують фосфатні групи від фітатів, що дає змогу їх ефективно використовувати як кормові добавки до раціонів сільськогоспо-

*Наведені результати досліджень нешкідливості стабілізованої фітази на білих мишах. Встановлено, що введення ферменту викликає вірогідне зростання активності лужної фосфатази та підвищення концентрації неорганічного фосфору у крові мишей.*

дарських тварин і птиці. Це, в свою чергу, підвищує використання фосфору із корму. Проте нативні ферменти, з фітазною активністю, мають оптимум

дії рН, яке не відповідає реакції середовища окремих відділів шлунково-кишкового каналу тварин. Нестабілізовані ензими недостатньо стійкі до протеолітичних ферментів травних соків, висушування і дії технологічних температур під час процесу гранулювання комбикормів (6).

Таким чином, використання нативних ферментів призводить до зниження їх каталітичної активності, що, відповідно, значно зменшує їх ефективність. Враховуючи те, що у птиці рН шлункового соку (залозистий відділ) становить 1,5-2,8, стає можливим денатурація фітази як білка (5-6). Отже, створення стабілізованих кормових препаратів, які б мали фітазну активність, є важливою науково-практичною проблемою. Водночас широкомасштабне впровадження їх у практику кормовиробництва і годівлі потребує, передусім, ретельного вивчення нешкідливості цих добавок та впливу різних доз на біохімічні процеси в організмі тварин.

**Мета дослідження та методика їх проведення.** Метою роботи було дослідження впливу підвищених доз стабілізованої фітази на окремі процеси обміну фосфору в організмі білих мишей у порівнянні з дією самого носія та фізіологічного розчину.

Для порівняльного визначення нешкідливості стабілізованого ферментного препарату фітази та дії його на біохімічні процеси в організмі тварин було сформовано три групи мишей albino, по п'ять голів у кожній. Для експерименту відбирали тварин двомісячного віку, живою масою 20-23 г (табл. 1), яким вводили дослідні розчини через рот у шлунок за допомогою шприца з металевим зондом (із наплавленою свинцевою голівкою діаметром 1 мм) натще протягом п'яти днів. Миші контрольної групи одержували 0,5 см<sup>3</sup>

1. Схема досліджу

Групи	Кількість голів у групі, гол.	Фактор, що досліджується
Контрольна	5	Фізіологічний розчин
I дослідна	5	Суспензія носія
II дослідна	5	Суспензія стабілізованої фітази

2. Окремі біохімічні показники обміну фосфору в організмі мишей

Групи	Показники	
	Масова частка неорганічного фосфору у крові, мг/л	Активність лужної фосфатази у печінці, нмоль/г/с
Контрольна	54,3±2,89	2,1±0,32
I дослідна	58,8±3,17	2,7±0,31
II дослідна	62,5±1,39*	3,9±0,58*

**Примітка:** різниця вірогідна – \* ( $p < 0,05$ )

фізіологічного розчину. Тваринам I дослідної групи вводили 0,5 см<sup>3</sup> 40,0% суспензії носія, а тваринам II дослідної групи – 0,5 см<sup>3</sup> 40,0% суспензії стабілізованої фітази.

Спостереження за мишами проводили упродовж двох наступних діб після останнього введення препаратів (1). Наприкінці дослідження мишей забивали й проводили розтин для відбору проб тканин і органів з метою проведення біохімічних досліджень (2).

У печінці визначали активність лужної фосфатази – за J. Kind (7), у крові мишей досліджували масову концентрацію неорганічного фосфору – за Ю.М. Островським (4).

**Результати досліджень.** Згідно з результатами спостережень за мишами протягом досліджу, встановлено, що введення фізіологічного розчину та суспензій стабілізованої фітази і носія не викликало їх загибелі. Тварини були постійно рухливі, активно поїдали корм і пили воду, чітко реагували на зовнішні подразники (шум, світло тощо).

Результати біохімічних досліджень обміну фосфору в організмі мишей наведено у таблиці 2.

Введення мишам II дослідної групи підвищеної концентрації стабілізованої фітази сприяло відщепленню фосфору від фітатів, що підтверджується вірогідним підвищенням цього елемента в неорганічній формі у крові тварин на 15,1% ( $p < 0,05$ ).

Результати наших досліджень співпадають із даними, отриманими (І.Є. Копко, 2005) на курах-несучках. У крові мишей I дослідної групи, яким вводили 0,5 см<sup>3</sup> 40,0% суспензії носія, вміст неорганічного фосфору був майже на одному рівні з контролем; певне підвищення фосфору може пояснюватися тим, що природний мінерал містить незначну масову концентрацію P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Дослідження активності лужної фосфатази у печінці мишей дало можливість встановити, що введення стабілізованої фітази сприяє підвищенню активності цього ферменту ( $p < 0,05$ ). Активність лужної фосфатази у печінці мишей I дослідної групи вірогідно не відрізнялася від даних контролю.

**Висновки.**

1. Введення білим мишам підвищених доз стабілізованої фітази не викликає їх загибелі.

2. Введення в організм протягом 5-ти діб стабілізованого ферменту з фітазною активністю сприяє зростанню концентрації неорганічного фосфору у крові та активності лужної фосфатази у печінці мишей.

Перспективним напрямом наступного дослідження є вивчення впливу стабілізованої фітази на продуктивність сільськогосподарської птиці.

**БІБЛІОГРАФІЯ**

- ГОСТ 23635–79. Препарат ферментный амилосубтилин Г3х из Вас. Subtilic. Технические условия. – М.: Изд-во стандартов, 1979. – 6 с.
- Доклінічні дослідження ветеринарних лікарських засобів. – Львів: Тріада плюс, 2006. – 360 с.
- Копко І.Є. Фосфорні сполуки у тканинах курей за дії мікробної фітази та аліментарних чинників. – Автореф. дис.... біол. наук. – Львів, 2005. – 17 с.
- Островский Ю.М. Лабораторное дело. – М.,

1961. – №11. – С. 27.
5. Рекомендації щодо одержання та використання екзогенної іммобілізованої глюкоамілази у годівлі молодняку великої рогатої худоби/ М.В. Зубець, В.Г. Герасименко, М.О. Герасименко та ін. – Біла Церква, 1999. – 10 с.
6. Фитазная активность некоторых групп бактерий / Н.В. Зинин, В.В. Самсонов и др. // Биотехнология, 2003. – С. 3-11.
7. Kind J.// J. Clin. Path., 1954, 7. – P. 322.

*Гиль М.І., кандидат сільськогосподарських наук,  
Миколаївський державний аграрний університет*

## ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-СТАТИСТИЧНИХ МЕТОДІВ ОЦІНКИ МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ ПРИ РІЗНИХ ПРИЙОМАХ РОЗВЕДЕННЯ ТА ТИПАХ ПІДБОРУ

### Постановка проблеми.

Висока точність ентропійно-інформаційного аналізу (ЕІА) і можливість розгляду самоорганізованих біосистем, доступність моделювання процесів повернули в останні роки увагу багатьох (5-8, 10, 13-16) дослідників до названої методики, яка знайшла вже своє практичне випробування в біології й медицині, фізіології, екології й, навіть, у геології.

**Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** Вже в кінці минулого століття робота Н. Вінера (4) і К.Е. Шеннона (17) була апробована у тваринництві (11). Однак характеристика кількісних ознак була суперечливою, оскільки частоти стану системи, нормальний тип її кривої та максимум ентропії не знаходили логічного пояснення. Таку «хибу», на наш погляд, було вдало вирішено модифікацією ентропійного аналізу С.С. Крамаренка (9), після чого з'явилася низка робіт, які підтвердили доцільність застосування нової методики (12).

У галузі молочного скотарства ми вже одержали ряд значимих результатів, хоча до цього часу не випробовували ЕІА для оцінки різних прийомів розведення та типів підбору, про що йде мова нижче.

**Матеріал і методика досліджень.** Дослідження проведено в умовах кращих племінних заводів півдня України на коровах червоної степової та англєрської порід. Молочну худобу, народжену в результаті інлайнбридингу (ІЛВ), прямого (D.C.) і реципрокного (R.C.) кросування, інбридингу – ступені оцінені за Пушем-Шапоружем (15) – та аутбридингу було рандомізовано й оцінено за надоем (кг) у розрахунку за 305 днів лактації (першої, третьої і вищої), а також за вмістом жиру в молоці (%), (кг).

Оцінювалися максимально можлива ( $H_{\max}$ ) і безумовна ( $H$ ) ентропії та її похибка ( $SE_H$ ), абсолютна ( $O$ ) і відносна ( $R$ ) організованість систем та міра частоти подій – анентропія ( $A$ ) (13). Кла-

*Виконано дослідження щодо доцільності й точності ентропійно-інформаційного аналізу за кількісними ознаками молочної худоби різних прийомів розведення та типів підбору. Одержані результати дозволяють рекомендувати дану методику для впровадження в селекційний процес в умовах різних селекційних служб.*

сифікація систем здійснювалася згідно з пропозиціями С. Біра (2) та Ю.Г. Антомонова (1). Для встановлення впливу факторів на організацію системи використовували двофакторний дисперсійний аналіз (за

Шеффе) без повторів із встановленням сили впливу факторів – генотипу та віку.

**Результати досліджень.** На основі проведених досліджень встановлено, що застосування кросів ліній підвищувало рівень ентропії за надоем (табл. 1) порівняно до аналогів – худоби ІЛВ ( $H = 3,262 \pm 0,024$  біт), хоча представлені системи у першу лактацію в цілому є складними-стохастичними ( $R = 0,008 \dots 0,018$ ). Із віком зазначена характеристика між групами тварин збереглася, хоча загалом відбулося підвищення детермінованості системи, особливо в корів лінійного розведення. Рівень абсолютної організованості системи надою в останніх досяг 0,106 біт. Варто зауважити, що за значенням  $R$  протягом оціненого онтогенезу корови, народжені в результаті реципрокного кросу або внутрілінійного підбору, майже не відрізнялися між собою і переважали аналогів групи прямого кросу. Дисперсійним аналізом встановлено також, що вплив типу підбору на ознаку дорівнював 45,96%, тоді як віку – 28,86%.

Вміст жиру у корів червоної породи (табл. 2) був складним-стохастичним за класифікацією С. Біра в усіх оцінених лактаціях, за винятком груп D.C. та R.C. Рівні відносної та абсолютної організованості системи виявилися у першу і третю лактації залежними; до того ж у корів, народжених від прямого кросування ліній, вони відрізнялися від своїх аналогів. У вищу лактацію крослінійна червона степова худоба досягла тах детермінованості за вмістом жиру в молоці ( $H = 2,732 \pm 0,053 \dots 2,780 \pm 0,052$ ) з огляду на весь період онтогенезу і характеризувалася вже як проста-квазидетермінована при вищих значеннях  $O$  (0,542-0,590 біт). Вірогідно встановлено, що близько 67,57% на вміст жиру в молоці мав вплив порядок лактації.

## ТВАРИННИЦТВО

### 1. ЕІА молочної продуктивності корів червоної степової породи за надоем, кг

Тип підбору	n	Параметри ентропійно-інформаційного аналізу ознаки				
		$H \pm SE_H$	$H_{max}$	O	R	A
перша лактація						
Інлайнбридинг	148	3,262±0,024	3,322	0,060	0,018	0,060
Прямий крос	163	3,295±0,016		0,027	0,008	0,027
Реципрокний крос	160	3,271±0,021		0,051	0,015	0,054
третя лактація						
Інлайнбридинг	148	3,216±0,031	3,322	0,106	0,032	0,110
Прямий крос	163	3,283±0,018		0,039	0,012	0,042
Реципрокний крос	160	3,246±0,025		0,076	0,023	0,078
вища лактація						
Інлайнбридинг	149	3,243±0,027	3,322	0,079	0,024	0,080
Прямий крос	167	3,258±0,023		0,064	0,019	0,070
Реципрокний крос	165	3,242±0,025		0,079	0,024	0,089

### 2. ЕІА молочної продуктивності корів червоної степової породи за вмістом жиру в молоці, %

Тип підбору	n	Параметри ентропійно-інформаційного аналізу ознаки				
		$H \pm SE_H$	$H_{max}$	O	R	A
перша лактація						
Інлайнкросинг	148	3,229±0,029	3,322	0,093	0,028	0,099
Прямий крос	163	3,277±0,020		0,045	0,014	0,044
Реципрокний крос	160	3,224±0,029		0,098	0,029	0,105
третя лактація						
Інлайнкросинг	148	3,233±0,029	3,322	0,089	0,027	0,091
Прямий крос	163	3,211±0,030		0,111	0,033	0,123
Реципрокний крос	160	3,233±0,027		0,089	0,027	0,094
вища лактація						
Інлайнкросинг	149	3,140±0,039	3,322	0,182	0,055	0,202
Прямий крос	167	2,780±0,052		0,542	0,163	0,834
Реципрокний крос	165	2,732±0,053		0,590	0,178	0,047

### 3. ЕІА молочної продуктивності корів червоної степової породи за кількістю молочного жиру, кг

Тип підбору	n	Параметри ентропійно-інформаційного аналізу ознаки				
		$H \pm SE_H$	$H_{max}$	O	R	A
перша лактація						
Інлайнкросинг	148	3,226±0,030	3,322	0,096	0,029	0,096
Прямий крос	163	3,235±0,027		0,087	0,026	0,089
Реципрокний крос	160	3,261±0,023		0,061	0,018	0,066
третя лактація						
Інлайнкросинг	148	3,234±0,029	3,322	0,088	0,027	0,087
Прямий крос	163	3,211±0,031		0,111	0,034	0,113
Реципрокний крос	160	3,245±0,025		0,077	0,023	0,086
вища лактація						
Інлайнкросинг	149	3,204±0,034	3,322	0,118	0,035	0,116
Прямий крос	167	3,186±0,034		0,136	0,041	0,137
Реципрокний крос	165	3,215±0,029		0,106	0,032	0,115

За кількістю молочного жиру (табл. 3) всі вибірки червоної степової породи загалом встанов-

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО

лені як складні-стохастичні системи з послідовністю збільшення абсолютної організованості ознаки, що свідчить про зменшення впливу на ознаку паратипових факторів. Слід також зазначити, що у корів, народжених у результаті інлайнбридингу, безумовна ентропія в першу лактацію ( $3,226 \pm 0,030$  біт) поступалася такій ванаалогів, тоді як у наступні лактації відносно вищу детермінованість мали тварини групи D.C., при тому, що всі типи підбору при максимальній продуктивності досягли високої абсолютної організованості системи ( $0,106-0,136$  біт). Залежність ознаки від типу підбору вірогідно знаходиться на рівні 29,96%, а від віку – на 57,30%.

За абсолютною організованістю системи (O) вищі показники отримані для типу підбору інлайнбридингу за ознакою вихід молочного жиру. З нашого погляду, це зумовлено значною полігенною обумовленістю, яка є інтегрованим виразом на дою і вмісту жиру в молоці.

Використання аутбредного підбору, як і інбридингу близьких і помірних ступенів, не забезпечило високої консолідації системи на дою в англєрських корів (табл. 4). Безумовна ентропія характеризувала названі вище групи тварин як прості-стохастичні, зрозуміло, все ж вищою O ( $0,198 \dots 0,210$  біт) у худоби, народженої від близького ступеня спорідненого розведення. Тісний інбридинг викликав у розглянутій системі квазідетермінований стан у першу і третю лактації,

тоді як у вищу генетичний контроль ознаки збільшився до максимальної детермінованості ( $H=1,961 \pm 0,228$  біт), що підтвердив і ріст абсолютної організованості (від  $0,675$  до  $1,361$  біт) та високі значення анентропії. Остання збільшилась і у корів групи віддаленого інбридингу, де також встановлено простий-квазідетермінований стан системи на дою ( $R = 0,147 \dots 0,186$  біт). Вірогідність залежності на дою встановлена лише від прийому розведення на рівні 75,57%.

Характерно, що при тах ступені споріднення з віком вплив паратипових факторів на ознаку слабшає, тоді як при віддаленому інбридуванні, навпаки, дещо посилюється, хоча обидві вибірки є достатньо консолідовані. Висока детермінація при віддаленому інбридингу, на нашу думку, може бути наслідком ефекту накопичення спадковості певного загального предка в більш віддалених рядах родоуду (дрейф генів), ніж це береться до уваги селекціонерами, а тому і таким чином реалізується й встановлюється за допомогою EIA. Подібні характеристики справедливі й до систем вмісту жиру в молоці та кількості молочного жиру (табл. 5, 6), за винятком лише того, що у вищу лактацію корови групи віддаленого інбридингу були кваліфіковані за діаграмою C. Біра складними-стохастичними. Вплив прийомів розведення, за даними дисперсійного аналізу, на жирність молока (%), кг) вірогідно склав  $86,45$  і  $93,94\%$ , відповідно.

### 4. EIA молочної продуктивності англєрських корів за на доєм, кг

Прийом розведення, ступені інбридингу	n	Параметри ентропійно-інформаційного аналізу ознаки				
		$H \pm SE_H$	$H_{max}$	O	R	A
перша лактація						
Тісний	10	$2,646 \pm 0,158$	3,322	0,675	0,203	-1,255
Близький	50	$3,122 \pm 0,070$		0,210	0,063	0,258
Помірний	48	$3,239 \pm 0,048$		0,083	0,025	0,091
Віддалений	22	$2,704 \pm 0,130$		0,618	0,186	-0,662
Аутбридинг	50	$3,218 \pm 0,053$		0,104	0,031	0,111
третя лактація						
Тісний	10	$2,646 \pm 0,158$	3,322	0,675	0,203	-1,255
Близький	50	$3,124 \pm 0,070$		0,198	0,060	0,224
Помірний	48	$3,181 \pm 0,057$		0,141	0,042	0,184
Віддалений	22	$2,777 \pm 0,115$		0,545	0,164	-0,730
Аутбридинг	50	$3,129 \pm 0,066$		0,193	0,058	0,243
вища лактація						
Тісний	10	$1,961 \pm 0,228$	3,322	1,361	0,410	-1,993
Близький	50	$3,222 \pm 0,051$		0,100	0,030	0,108
Помірний	48	$3,152 \pm 0,066$		0,170	0,051	0,192
Віддалений	22	$2,833 \pm 0,104$		0,489	0,147	-0,788
Аутбридинг	50	$3,167 \pm 0,064$		0,155	0,047	0,169

## ТВАРИННИЦТВО

### 5. ЕІА молочної продуктивності англєрських корів за вмістом жиру в молоці, %

Приєм розведення, ступені інбридингу	n	Параметри ентропійно-інформаційного аналізу ознаки				
		$H \pm SE_H$	$H_{max}$	O	R	A
перша лактація						
Тісний	10	2,722±0,110	3,322	0,600	0,181	-1,297
Близький	50	3,207±0,059		0,115	0,035	0,111
Помірний	48	3,204±0,051		0,118	0,036	0,162
Віддалений	22	2,954±0,112		0,368	0,111	-0,258
Аутбридинг	50	3,242±0,045		0,080	0,024	0,091
третя лактація						
Тісний	10	2,446±0,139	3,322	0,875	0,264	-1,687
Близький	50	3,113±0,071		0,209	0,063	0,248
Помірний	48	3,168±0,062		0,154	0,046	0,179
Віддалений	22	3,175±0,093		0,147	0,044	0,162
Аутбридинг	50	3,112±0,067		0,210	0,063	0,272
вища лактація						
Тісний	10	2,322±0,200	3,322	1,000	0,301	-1,629
Близький	50	3,201±0,054		0,121	0,036	0,143
Помірний	48	3,185±0,053		0,137	0,041	0,190
Віддалений	22	3,175±0,093		0,147	0,044	0,162
Аутбридинг	50	3,163±0,064		0,159	0,048	0,175

### 6. ЕІА молочної продуктивності англєрських корів за кількістю молочного жиру, кг

Приєм розведення, ступені інбридингу	n	Параметри ентропійно-інформаційного аналізу ознаки				
		$H \pm SE_H$	$H_{max}$	O	R	A
перша лактація						
Тісний	10	2,446±0,139	3,322	0,875	0,264	-1,687
Близький	50	3,186±0,055		0,135	0,041	0,177
Помірний	48	3,204±0,051		0,118	0,036	0,162
Віддалений	22	3,170±0,101		0,152	0,046	0,147
Аутбридинг	50	3,170±0,063		0,152	0,046	0,166
третя лактація						
Тісний	10	2,446±0,139	3,322	0,875	0,264	-1,687
Близький	50	3,268±0,038		0,054	0,016	0,058
Помірний	48	3,113±0,069		0,209	0,063	0,265
Віддалений	22	3,084±0,072		0,238	0,072	-0,384
Аутбридинг	50	3,125±0,075		0,197	0,059	0,193
вища лактація						
Тісний	10	2,171±0,138	3,322	1,151	0,346	-2,078
Близький	50	3,276±0,036		0,046	0,014	0,047
Помірний	48	3,215±0,047		0,107	0,032	0,152
Віддалений	22	3,011±0,098		0,311	0,094	-0,316
Аутбридинг	50	3,278±0,036		0,044	0,013	0,044

**Висновки.** Проведені дослідження роблять можливим зазначити наступне: 1. ЕІА за показниками молочної продуктивності та живої маси молочної худоби дозволяє характеризувати тварин червоної степової та англєрської порід за типами підбору і прийомами розведення.

2. ЕІА дозволяє здійснювати моніторинг голо-

вних селекційних ознак і оцінювати ефекти паратипового і генетичного контролю в популяціях при їх формуванні та реалізації, інтенсивності селекції залежно від прийомів розведення й типів підбору.

3. Оцінка онтогенетичних характеристик корів за допомогою ЕІА вказує на посилення / послаб-

лення з віком генетичного контролю за певними ознаками, при чому специфічно для конкретного прийому розведення та типу підбору.

4. У молочної худоби червоної степової породи квазідетермінованість систем за вищу лактацію за вмістом жиру в молоці при кросовому підборі, очевидно, є специфічною характеристикою.

5. Тісний інбридинг викликав у англеської худоби в розглянутих системах квазідетермінований стан за першу і третю лактації за вивченими ознаками, тоді як за вищу – генетичний

контроль ознак збільшився до максимальної детермінованості, що підтвердив і ріст абсолютної організованості та високі значення анентропії.

6. Висока детермінація переважно системи на дою англерів при віддаленому інбридингу може бути наслідком ефекту накопичення спадковості певного загального предка в більш віддалених рядах родоvodu (дрейф генів), ніж це береться до уваги селекціонерами, а тому і в такий спосіб реалізується й встановлюється за допомогою ЕІА.

### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Антомонов Ю.Г. Моделирование биологических систем. – К.: Наукова думка, 1977.
2. Бир С. Кибернетика и управление. – М.: Наука, 1964.
3. Борисенко Е.Я. Разведение сельскохозяйственных животных. Изд.4-е, перераб. и доп. – М.: Изд-во: Колос, 1966.
4. Винер Н. Кибернетика, или управление и связь в живом и машине. – М.: Советское радио, 1968.
5. Герасимов И.Г. Энтропия биологических систем // Проблемы старения и долголетия. – 1998. – Т.8. – №2.
6. Казаков В.Н., Кузнецов И.Э., Герасимов И.Г. и др. Информационный подход к анализу низкочастотной импульсной активности нейронов рострального гипоталамуса // Нейрофизиология. – 2001. – Т.33. – №4.
7. Коваленко В.П., Дебров В.В. Использование энтропийного анализа для прогноза комбинаторной способности линий птицы // Новые методы селекции и биотехнологии в животноводстве. – Ч.2. Репродукция, популяционная генетика и биотехнология. – К., 1991.
8. Козуница Г.С., Ратис Ю.Л., Ратис Е.В. Информационно-энтропийный подход к определению здоровья // Вестник Балтийской академии. – 1999. – Вып.25.
9. Крамаренко С.С. Метод использования энтропийно-информационного анализа для количественных признаков // Известия Самарского научного центра РАН. – 2005.-№1.– Т.7. – С.242-247.
10. Меркурьева Е.К., Бертазин А.Б. Применение энтропийного анализа и коэффициента информативности при оценке селекционных признаков в молочном скотоводстве // Докл. ВАСХНИЛ. – 1989. – №2. – С.21-23.
11. Нежлукченко Т.І. Використання інформаційно-статистичних методів оцінки рівня консолідації нового типу овець асканійської тонкорунної породи // Розведення і генетика тварин. – 1999. – Вип. 31-32. – С.167-168.
12. Патрєва Л.С., Крамаренко С.С. Энтропийный анализ кількісних ознак для селекційної оцінки батьківського стада м'ясних курей // Розведення і генетика тварин. – 2007. – Вип.41. – С.149-153.
13. Петров Т.Г. Информационный язык RNA для описания, систематизации и изучения составов многокомпонентных объектов // Науч.-техн. информ. – 2001. – №3.
14. Рябоконь Ю.А., Сахацкий Н.И., Кутнюк П.И. и др. Информационно-статистический анализ менделирующих и полигенных признаков в популяциях сельскохозяйственных птиц. – Харьков, 1996.
15. Савинов А.Б. Методология системно-кибернетического подхода в экологическом мониторинге. – Н. Новгород: Изд-во ННГУ. – Ч.4. – 2000.
16. Савинов А.Б. Метод биоиндикации экосистем по соотношению адаптивных и инадаптивных потенциалов популяций и биоценозов (Информационно-энтропийный аспект)//Методы популяционной биологии. Сб. матер. VII Всероссийского популяционного семинара. – Ч.1. – Сыктывкар, 2004.
17. Шеннон К.Э. Работы по теории информатики и кибернетики. – М.: ИЛ, 1963.

УДК 612.6; 636.4  
© 2007

*Титаренко О.О., асистент,*

Полтавський державний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

## ДИНАМІКА ВМІСТУ МАКРОЕЛЕМЕНТІВ У ТКАНИНАХ МАТКИ СВИНІ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ФІЗІОЛОГІЧНОГО СТАНУ

### Постановка проблеми.

Макроеlementи є не лише структурними одиницями тканин, але й біологічно активними речовинами, що беруть безпосередню участь у фізіологічних процесах основних регуляторних систем організму, в тому числі, регуляції репродуктивних процесів. Тому останнім часом з'явилося безліч пропозицій застосування мінеральних добавок до раціону свиноматок із метою підвищення їх продуктивності. Однак результати стосовно репродуктивної здатності свиноматок неоднозначні, нестабільні при використанні запропонованих наукових розробок у практиці й недосить ефективні. На наш погляд, це обумовлено відсутністю врахування стадій поросності при визначенні оптимального дозування мінеральних добавок. Між тим, результати фізіологічних досліджень свідчать про різний рівень потреб у споживних речовинах організму свиноматки у різні періоди її відтворювального циклу.

**Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** Дослідження мінерального обміну в системі «мати-плід» обмежені поодинокими публікаціями. Визначено вміст макроелементів у ендометрії та міометрії порівняльно у свинок і свиноматок (10). Досліджено: вплив різного співвідношення і рівня двох макроелементів – Са/Р на мінеральний склад тканин свині протягом декількох відтворювальних циклів (1, 11); вміст неорганічного фосфору і кальцію в сироватці крові вагітних і лактуючих свиноматок (13); процес збільшення вмісту макро- і мікроелементів у тканинах плодів свині протягом ембріогенезу (4). Визначення концентрації 25 мінералів у плазмі крові свиней різного віку та маси тіла в залежності від кількості опоросів дозволило виявити зростання потреби в кальції і збільшення його засвоєння організмом свиноматки в процесі повторення відтворювальних циклів (7); простежено накопичення кальцію в плодах протягом поросності (8-9). Однак майже не розкрита роль плаценти свині і самого плода у мінеральному обміні. Так, О.В. Квасницьким виявлено фено-

*Розкрито динаміку вмісту макроелементів у плацентарних та міжплацентарних зонах ендометрію і міометрію у залежності від стадії розвитку і біологічної якості плода.*

мен біологічної різноякісності гамет, ембріонів і плодів свині в межах однієї генерації і розкрита його

фізіологічна суть (2), але не досліджено зв'язок цього з обміном макроелементів у плодів різної якості (зокрема, маси), плодових оболонках і маткових тканинах.

Динаміка макроелементів протягом вагітності в системі «мати-плід» свині простежена В.А. Кокоревим та ін. (5), проте, на жаль, дані було одержано у комплексному дослідженні тканин матки разом із плацентою, що позбавляє можливості визначити функціональну роль структурних елементів матки – ендометрію і міометрію, а також дитячої частини плаценти у цьому процесі. Між тим, оскільки спосіб живлення плодів свині є гістотрофним, особливого значення набуває постачання їх поживними речовинами, зокрема макроелементами. Враховуючи те, що від вмісту останніх у материнській частині плаценти залежить життєздатність і розвиток плодів, ми вважали за необхідне визначення динаміки їх вмісту у маткових тканинах протягом окремих стадій вагітності свиноматки. Враховуючи тісний взаємозв'язок метаболічних процесів у системі «мати-плід», вважали раціональним досліджувати вміст макроелементів у ендометрії кожного рогу матки в зонах плацентації плодів та поміж ними, а у зонах фетальної смертності – ще й у міометрії. Метою цього було визначити вплив біологічної якості плодів на метаболізм кальцію (Са), фосфору (Р), калію (К), натрію (Na) та магнію (Mg) у материнській частині плаценти у різні періоди вагітності.

**Методика досліджень.** Дослідження виконані в лабораторії фізіології Інституту свинарства ім. О.В. Квасницького УААН та агрокомбінаті з виробництва свинини «Калита» (Київська обл.) на поголів'ї з 20 свиноматок (по 5 у групі) великої білої породи. Утримання тварин – групове, безвигульне; годівля – комбікорм СК-4 двічі на добу згідно з нормами ІС УААН та прийнятої на комплексі технології. Відразу після забою в тварини видаляли репродуктивний апарат і розміщували на столику, поверхню якого постійно



охладжувалася рідким нітрогеном. Вилучені з матки плоди досліджували на життєздатність, зважували, відбирали серед них з кожного рогу матки найкрупнішого, найдрібнішого і середнього за живою масою. Відібрані за методом В.Ф. Коваленка (1987) зразки тканин зберігали у рідкому нітрогені до початку визначення вмісту в них макроелементів на атомно-адсорбційному спектрофотометрі С-112 за методикою І. Хавезова і Д. Цалева в модифікації ІС УААН.

**Результати досліджень.** *Вміст макроелементів у плацентарних і міжплацентарних зонах ендометрію.* Протягом періоду вагітності насиченість ендометріальної тканини Са була на 30,28-43,73% більшою ( $p < 0,001$ ) у зонах плацентації, ніж поміж ними. Для інших макроелементів відповідні, статистично вірогідні, показники різниці (%) були: Mg – 27,11-37,12; К – 16,05-18,97; Р – лише 8,23-13,12 — очевидно, через існуюче певне фізіологічне співвідношення цього елемента з кальцієм; Na – 8,35-9,53. Динаміка вмісту в ендометрії плацентарної зони кожного з досліджених макроелементів, за винятком Са, була аналогічною і характеризувалася наростанням від 30 до 60-ї доби вагітності з наступним спадом до 90-ї. На відміну від цього, Са інтенсивно витрачався ендометрієм протягом другого місяця ембріогенезу, але рівень його практично відновлювався протягом третього місяця. Такі перепади концентрації макроелементів ендометрію в зонах локалізації плодів, очевидно, пов'язані з надзвичайно інтенсивним ростом зародка свині на другому місяці ембріогенезу, протягом якого його жива маса зростає у 59 разів (Свечин). На 30-й день це, фактично, ще стадія передплоду, але плацентація відбулась, і зона її чітко виражена. Оскільки від 60-го до 90-го дня маса плода зростає лише у 4,4 разів, то інтенсивна витрата Са материнською частиною плаценти протягом другого місяця, очевидно, пов'язана із забезпеченням високих темпів розвитку скелетної і м'язової систем і внутрішніх органів плода. У міжплацентарних ділянках ендометрію динаміка концентрації кожного

елементу була, в основному, аналогічною плацентарним ділянкам (табл. 1).

*Ендометрій і міометрій у ділянках розташування загиблих плодів.* У ділянках розташування загиблих плодів виявлено феномен зниження в ендометрії концентрації кожного з елементів протягом поросності. Інтенсивність спаду показників відбувалася за таким градієнтом: Mg (30,09%) → Са (17,83%) → Na, К (10,01%) → Р (5,02%); статистично вірогідною ( $p < 0,95 \dots < 0,001$ ) ця різниця була для Са, К та Mg (табл. 2).

Динаміка вмісту досліджуваних елементів у міометрії є аналогічною такій в ендометрії, не зважаючи на розбіжність окремих показників. Відмінність виявлялась у тому, що на відміну від зниження концентрації макроелементів у ендометрії з перебігом вагітності після загибелі плодів, у міометрії вміст фосфору підвищився – на 2,89%, проте невірогідно. Інші ж макроелементи за градієнтом зменшення їх концентрації в міометрії у ділянках загиблих плодів протягом 60 – 90 доби вагітності, були розташовані у такому порядку: (Са 36,76%) → Mg (5,66%) → К (4,34%) → Na (3,48%). Статистично вірогідна різниця між 60-ю і 90-ю добою вагітності спостерігалася лише для Са (табл. 2).

Різноманітність плодів вносить додаткові корективи в динаміку макроелементів. Маса плодів у межах однієї матки коливалась у 60-денному віці від 85 до 160 г, а у 90-денному – від 350 до 685 г. Співставлення концентрації макроелементів у дитячій частині плаценти малих, середніх та великих плодів виявило вірогідно більший рівень Са і Na у середніх, порівняно з малими ( $p < 0,005$ ), тільки на 60-й день ембріогенезу. У печінці плодів обох вікових груп була вірогідна різниця у концентрації кожного з макроелементів між плодовими різними за масою ( $p < 0,005 \dots p < 0,001$ ), проте не було постійної переваги на користь плодів будь-яких із них: більша концентрація елемента могла бути як на користь великих, так і дрібних чи середніх плодів. Це є проявом

**1. Рівень вмісту мікроелементів у ендометрії в зонах плацентації та поміж ними, мг/кг нативної тканини**

макроелементи	Вміст макроелементів у зонах					
	плацентації			міжплацентарних		
	Періоди вагітності, доба					
	30-а	60-а	90-а	30-а	60-а	90-а
Са	1352,10±35,17	857,98±39,48	1339,50±22,90	1037,82±56,47	601,68±32,96	931,93±44,21
Р	1564,16±39,17	1871,68±33,62	1785,06±52,17	1382,78±54,64	1729,29±44,72	1579,86±25,53
Na	700,74±19,81	750,34±27,85	690,27±15,95	646,73±35,31	691,10±22,05	630,20±22,05
К	1300,54±35,45	1431,35±60,08	1288,11±44,37	1120,54±23,51	1211,35±35,62	1082,70±27,19
Mg	291,85±22,69	362,66±29,54	281,12±11,27	229,61±5,00	264,48±4,54	215,13±5,73

2. Вміст макроелементів, мг/кг нативної тканини, в ендометрії та міометрії, у ділянках розташування загиблих плодів

Макроелементи	Доба вагітності	Ендометрій	Міометрій
		M±m	M±m
Ca	60	688,24±29,81	964,71±44,59
	90	565,55±10,55	610,08±35,99
P	60	1498,65±32,15	1911,75±23,49
	90	1423,39±53,51	1966,97±53,81
Na	60	613,67±15,47	1125,93±33,56
	90	552,22±30,81	1086,80±14,93
K	60	1144,86±28,85	2127,57±37,86
	90	1030,27±33,77	2035,14±24,45
Mg	60	231,76±5,36	331,55±20,69
	90	162,02±8,28	312,77±7,64

фізіологічного впливу більш тонких морфофункціональних особливостей у плодів різної маси і, очевидно, перш за все, темпів їх розвитку і тканинного диференціювання, обумовлених геномом плода.

**Висновки.** Таким чином, на стадії вагітності відтворювального циклу свиноматки в ендометрії і міометрії відбуваються інтенсивні зміни ма-

кроелементного складу, які найактивніше протікають у ділянках локалізації плодів, що свідчить про їх провідну роль у процесі мінерального обміну в системі «мати-плід» і, разом із тим, є підтвердженням теорії В.Ф. Коваленка (3) про локально-міжтканинну диференціацію метаболічних процесів у матці.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Валиев М.В.* Состояние фосфорно-кальциевого обмена у свиноматок и его влияние на приплод. // Физиология, морфология и биохимия животных. Межвуз. сб. науч. тр. – Саранск, 2001. – С. 339-341.
2. *Витязь М.В.* Особенности динамики содержания отдельных микроэлементов в различных органах и тканях свиноматок и их плодов. Дис. ... канд. вет. наук. – Полтава, 1996. – 143 с.
3. *Квасницкий А.В.* К вопросу о физиологии эмбрионального развития свиней// Тр. НИИС. – 1947. – С.17.
4. *Коваленко В.Ф.* Теорія локально-міжтканинної диференціації фізіологічних процесів у матці свині // Свинарство. – 1994. – Вип. 50. – С. 3-11
5. *Кокорев В.А.* Биологическое обоснование потребности супоросных свиноматок в макроэлементах. – Саранск, 1990. – 172 с.
6. *Кокорев В.А., Кокорев А.В., Громова Е.В.* Динамика химического состава матки с плацентой. // Межвуз. сб. науч. тр. – Саранск, 2001. – С.145-147.
7. *Свечин К.Б.* Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных. – К., 1961. – 407 с.
8. *Giesemann M.A., Lewis A.J., Miller P.S., Akhter M.P.* Effects of the reproductive cycle and age on calcium and phosphorus metabolism and bone integrity of sows// J. Anim. Sci. – 1998. – 76: pp.796-807.
9. *Hansard, S. L., Itoh H., Glenn J. C., Thrasher D. M.* Placental transfer and fetal utilization of calcium in developing swine. J. Nutr.-1966.-89.-pp.:335-340.
10. *Itoh, H., Hansard S. L., Glenn J. C. et al.* Placental transfer of calcium in pregnant sows on normal and limited-calcium rations// J. Anim. Sci.- 1967.-26.-pp.335-340.
11. *Kudlac E., Studencik B.* Changes in the dry matter and various minerals in the sow endometrium during the sexual cycle // Vet.Med.(Praha).- 1975.-20.-3.-pp.:161-168.
12. *Mahan D.C., Fetter A.W* Dietary calcium and phosphorus levels for reproducing sows// J Anim Sci.- 1982.-54.-2.-pp.:285-291.
13. *Malinowska A.* Dynamics of quantitative changes in mineral components of body fluids and organs of sows and their fetuses in ontogenic development// Pol Arch Weter.-. 1987.-27.-1.- pp.35-50.
14. *Miller M.B., Hartsock T.G., Erez B. et al.* Effect of dietary calcium concentrations during gestation and lactation in the sow on milk composition and litter growth// J. Anim. Sci.- 1994.- 72.- pp.1315-1319.

УДК 637.115: 637. 112.8: 637.112.8  
© 2007

*Савран В.П., Палій А.П.,*  
Інститут тваринництва УААН

## ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗАВЕРШЕННЯ МАШИННОГО ДОЇННЯ НА АВТОМАТИЗОВАНИХ УСТАНОВКАХ

### Постановка проблеми.

Нині в Україні ведеться робота з реконструкції існуючих і будівництва нових великих молочних ферм, в основі яких – безприв’язна

*Наведені данні про ступінь впливу часу затримки знімання апарату з вимені корів у кінці машинного доїння на показники молочновидедення та стан вимені тварин при доїнні на автоматизованих установках типу “Паралель” фірми “Bou-Matic” (США).*

технологія утримання молочної худоби з відпочинком у боксах і доїнням на автоматизованих установках типу “Ялинка” УДА – 16, “Паралель” і “Карусель”. Оснащення доїльно-молочних блоків здійснюється вітчизняним і закордонним обладнанням ВАТ “Брацлав”, фірмами “Де Лаваль” (Швеція), “Вестфалія Сьордж” (Німеччина), “Боу-Матік” (США) та іншими (1, 3).

Кожна з доїльних установок оснащена різним рівнем засобів автоматизації технологічних операцій машинного додою, при якому особлива увага надається виконанню кінцевих операцій (машинний додій та знімання апаратів із вимені корів у кінці доїння по завершенню потоку молока).

**Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв’язання проблеми.** У літературі є чимало різних думок стосовно автоматизації заключних операцій і того, чи потрібні маніпулятори додою для високопродуктивних стад із річним удоєм 6000-8000 і більше кг молока. Маніпулятори машинного додою вмикаються за умови зниження потоку молока до 800 г/хв. і менше. Проте окремі фірми для високопродуктивних корів виключають прийом машинного додою (2).

Залишається відкритим питання: при яких технологічних прийомах виконання заключних операцій можна досягти оптимальних показників залишкового удою після знімання апарату з сосків вимені корів.

**Мета і задачі дослідження:** проведення аналізу роботи автоматизованих доїльних установок типу “Паралель”, визначення ступеню вищоювання і стану вимені високопродуктивних корів при доїнні апаратами без машинного додоювання з різним часом затримки знімання апарату в кінці машинного доїння.

**Матеріали і методика досліджень.** Досліди проводилися на молочних фермах у ПАОП “Зоря” Красноградського району Харківської облас-

ті, агрофірми “Маяк” Золотоніського району Черкаської області, філіалі “Богоявленський” ООО агрофірми “Агротіс” Маріїнського району Донецької області при доїнні корів на автоматизованих доїльних установках типу “Паралель” фірми “Bou – Matic” (США).

Дослідження проводили методом хронометражних спостережень за технологічними операціями машинного доїння, засобами автоматизації, а також операціями, які виконуються операторами.

В окремому експерименті приводили дослідження із вивчення інтенсивності й повноти вищоювання, визначення стану долей вимені у високопродуктивних корів (180 гол.) на 2-3-й місяць після пуску доїльного обладнання та привчання тварин до заходження на доїння в групі станки.

Попередні дослідження за технологічною операцією автоматичного знімання апаратів із вимені корів показали, що в 43,3% корів у вимені залишалося від 0,4 до 0,8 кг молока. Цей фактор викликав необхідність переходу на повторне підключення апаратів і знімання його з вимені в “ручному” автоматичному режимі.

Цей фактор викликав необхідність провести корегування затримки часу на знімання апарату з вимені при припиненні потоку молока.

Вивчали ступінь впливу затримки знімання апарату з вимені корів на протязі 8, 12 і 15 секунд на одній групі тварин (180 гол.) чорнорябої молочної української породи (з річним удоєм понад 6500 кг молока від кожної корови).

Оцінку ефективності процесу машинного доїння враховували у відповідності з методиками РД 10.25.1-87 “Випробування сільськогосподарської техніки. Установки доїльні для корів. Програма і методи випробування”, “Правил машинного доїння корів” (1989, 2004). Діагностику прихованої і клінічної форм маститу після кожного доїння визначали за відповідною методикою (4).

Корегування програми управління процесом доїння проводили спеціалісти фірми “Mara Tec” (“Bou – Matic”).

## ТВАРИННИЦТВО

У процесі доїння визначалися наступні показники: час знімання і затримки знімання апарату з вимені корів; показники молоковидедення за одну і дві хвилини доїння; повноту видоювання; стан долей вимені на суб- і клінічний мастит; величину разового удою в один період доїння, при двократному доїнні на молочній фермі.

**Результати досліджень.** Дослідження затрат часу на знімання апарату з вимені високопродуктивних корів із середньодобовим удоєм 18,9 кг молока при доїнні на автоматизованій установці “Паралель” фірми “Вou – Matic” (США) в ПАОП “Зоря” показали, що середні затрати часу склали при  $n = 55 - 2,17 \pm 0,67$ , а при 23,8 кг –  $n = 44 - 2,75 \pm 0,87$  секунди. Затримка знімання апаратів із вимені корів становила 12 секунд. Ручний додій не перевищував 0,2 кг молока.

Дослідження процесу доїння на установці “Паралель” фірми “Вou – Matic” на молочній фермі Агрофірми “Маяк” показали: затримка часу знімання апарату з вимені корів – 12 секунд, а саме знімання апарату з вимені проводиться автоматично в середньому за  $2,61 \pm 0,92$  (при  $n = 42$ ) секунди. Водночас при доїнні корів із середньодобовим удоєм 18,5 кг молока на автоматизованій доїльній установці “Паралель” на фермі філіалу “Богоявленський” час затримки знімання апаратів із вимені становив вісім секунд.

Вивчення показників молоковидедення та стану вимені корів за різного часу затримки зніман-

ня апаратів із вимені показало, що затримка на 8, 12 і 15 секунд після припинення потоку молока впливає на інтенсивність і повноту видоювання та стан вимені (табл. 1).

Так, у разі затримки часу знімання апарату при припиненні потоку молока на вісім секунд встановлена достатньо висока інтенсивність молоковидедення – за одну і дві хвилини доїння, відповідно, 2,84 і 3,39 кг/хв. Однак нижча, ніж при затримці 12 та 15 секунд – на 11,2 і 5,1% за першу і на 5,1 і 2,5% – за другу хвилини видоювання. Цей фактор вказує на затримку молоковидедення при різкому зніманні апарату з вимені. Одночасно повнота видоювання апаратом при затримці автоматичного знімання на 12 і 15 сек. є найвищою – 99,4 і 99,5%, тобто на 2,2% вище, ніж при 8 секундах. Величина ручного додою при 8 сек. затримки знімання доїльного апарату з вимені корів досягає 0,31 кг, або в 4,4 рази вище, ніж при затримці 12 і 15 сек. (за нормативного допуску 0,2 кг) (Правила машинного доїння корів, 1989, 2004).

Вивчення стану долей вимені при затримці часу знімання апарату 8 секунд і контролю ручного додою та при переході на “ручне” доїння автоматичного блоку управління шляхом відбору проб на прихований та клінічний мастит показало, що при такому режимі найвищий процент виникнення прихованої й клінічної форм захворювання долей вимені (25,5 і 7,2%).

### 1. Показники молоковидедення у корів за різного часу затримки знімання апаратів із вимені корів

Найменування показників	Од. вимір.	Тривалість затримки, сек.		
		8	12	15
Кількість корів у групі	гол.	180	180	180
Кількість визначень	n	180	180	180
Видоєно молока апаратом за 1 хвилину доїння	кг	2,84±0,45	3,38±0,57	3,42±0,50
	кг	3,39±0,35	3,57±0,43	3,66±0,47
Видоєно молока апаратом	кг	10,81	11,49	11,93
	%	97,2	99,4	99,5
Тривалість доїння апаратом	хв.	5,6	4,56	4,35
Величина додою (в автомат. режимі “ручне” доїння і ручний додій)	кг	0,31±0,08	0,07±0,02	0,06±0,01
Величина разового удою	кг	11,12	11,56	11,99
Середня інтенсивність молоковидедення	кг/хв.	1,93±0,67	2,52±0,83	2,74±0,84
Обстежено долей вимені на суб- і клінічну форму маститу в корів	n	720	720	720
Позитивна реакція на приховану форму маститу	дол./%	46/25,5	22/12,2	49/27,2
	гол./%	39/21,7	17/9,4	34/18,9
Позитивна реакція на клінічну форму маститу	дол./%	13/7,2	9,5/5,0	18/10,0
	гол./%	14/7,7	7/3,9	14/7,8

Для порівняння: при 12-секундній затримці знімання доїльного апарату з вимені корів приховану і клінічну форми маститу було виявлено у 12,2 і 5,0% долей вимені у 9,4 і 3,9% корів, відповідно.

При 15-секундній затримці виникає збільшення випадків виникнення прихованої форми маститу до 27,2%, що дає змогу стверджувати: така тривала затримка знімання апарату з вимені викликає подразнення сосків.

Порівняльні дослідження отриманих даних про стан долей вимені корів вказують на позитивний ефект щодо повноти видоювання та зниження виникнення прихованої форми маститу до рівня 12,2% і клінічної форми – до 3,9%, тоді як для високопродуктивних стад залишається нормативним показник 10-15% (прихована) і 5% (клінічна) форми маститу (4).

Таким чином, дослідженнями встановлена необхідність корегування програми управління операцією закінчення видоювання корів апаратом, тобто тривалість затримки часу на знімання апарату з вимені корів по закінченню потоку молока в кінці доїння (для кожного стада корів).

Визначаючи час затримки знімання доїльного апарату за рахунок повноти видоювання, ручний

додій не повинен перевищувати 0,2 кг молока від кожної корови. Для стада з річною продуктивністю понад 6000-7000 кг молока, час затримки знімання апарату повинен становити 12 сек., що дозволить досягти високої інтенсивності й повноти видоювання – 2,5 кг/хв. (99,4%) і найменших показників подразнення долей вимені прихованою формою маститу (до 12,2%).

### Висновки.

1. Дослідженнями встановлено, що при впровадженні автоматизованих доїльних установок типу “Паралель”, де не передбачена операція автоматичного машинного додоювання кожної корови, необхідно корегувати час затримки автоматичного знімання апарату з вимені при припиненні потоку молока для даного стада.

2. Затримка автоматичного знімання апарату з вимені корів по закінченню потоку молока на протязі 12 сек. найефективніша (забезпечує високу середню інтенсивність молоковидедення – 2,52 кг/хв., повноту видоювання до рівня 99,4%).

3. При затримці знімання апарату з вимені корів на 15 сек. збільшується ступінь подразнення долей вимені, прихована форма маститу становить 27,2%, а клінічна – 7,8%, що небажано для високопродуктивного стада.

### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Могильний О.М. Доїльні зали – майбутнє скотарства // Техніка АПК. – 1999. – №3. – 33 с.
2. Проспект фірми “BOU-MATIC” (США) Системи “Xpressway™” Parallel Stall System. 2001. – С. 1-7. Мара/Тек Україна.
3. Смоляр В. Прогресивні техніко-технологічні

рішення у молочному скотарстві // Тваринництво України. – 2000. – №3-4. – С. 7-11.

4. Смоляр В. Діагностика маститу, як спосіб оздоровлення поголів'я корів // Пропозиція. – 2005. – №7. – С.120-121.