

## ТЕОРЕТИЧНІ І ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ГОЛШТИНІЗАЦІЇ ХУДОБИ

**Хохлов А.М., д. с.-г. н., професор, академік УААН,  
Барановський Д.І., доктор філософії, академік УААН,  
Федяев В.А., к. с.-г. н., доцент<sup>©</sup>**

*Харківська державна зооветеринарна академія, м. Харків, Україна*

***Анотація.** Великомасштабна селекція базується на використанні сучасних досягнень популяційної генетики, створенні автоматизованих інформаційних систем за допомогою електронно-обчислювальної техніки, моделюванні і оптимізації селекційних програм на ЕОМ та сучасних біологічних технологіях відтворення тварин.*

*Централізація селекційної роботи дає можливість за єдиною програмою проводити генетичне вдосконалення великих масивів молочної худоби в межах окремих порід з ефективним використанням досягнень практичної селекції в окремих стадах у результаті індивідуального відбору та підбору.*

*В умовах великомасштабної селекції відбувається об'єднання в єдиний селекційний процес племінних, репродукторних і товарних стад, а кінцевою метою програми селекції є перенесення отриманих селекційних досягнень в активній частині породи на все поголів'я породної популяції.*

*У зв'язку із впровадженням у практику системи великомасштабної селекції виникає проблема оптимальної кількості ліній у популяціях окремих порід.*

*У голишинській породі (більше 10 млн. корів) існує три лінії і три генеалогічні групи. За рахунок Ф.Ф Ейснера (1986), для ведення ефективної селекційної роботи в породах неширокого ареалу розповсюдження необхідно мати 6-8 ліній, а широкого ареалу – не менше 15-20 ліній.*

*Скорочення заводських ліній і генеалогічних груп в голишинській породі веде до скорочення генетичного різноманіття, а при безсистемному використанні сперми бугаїв-лідерів призводить до спорідненого парування. Окрім того, при використанні бугаїв, які мають в генотипі аномальні гени, їх самих, а також їх синів та внуків, частота генетичних аномалій в породній популяції швидко зростає.*

*Роботу з використання плідників необхідно проводити під постійним генетичним контролем. Усі дібрані для випробування бугаї та їхні дочки мають бути ідентифіковані за факторами груп крові. Крім того, плі-*

*дників-лідерів необхідно перевіряти на наявність хромосомних аномалій, а в перспективі – і летальних факторів. Інтенсивне використання бугаїв-поліпшувачів, оцінених за нащадками, є основою ефективності великомасштабної селекції молочних порід худоби.*

**Ключові слова:** *Великомасштабна селекція, порода, лінія, генотип, хромосомні аномалії.*

**Мета роботи.** Провести порівняльний аналіз сучасних генетичних методів селекції тварин.

**Матеріали та методи досліджень.** Основним методологічним підходом було узагальнення наукової літератури і результатів експериментальних матеріалів з проблем використання генетичних методів в селекції тварин.

**Результати досліджень.** Сучасні програми створення нових порід і типів молочної худоби. Породи великої рогатої худоби, які розводились в Україні, мали переважно комбінований молочно-м'ясний тип з невисоким генетичним потенціалом за надоєм (4500-5500 кг молока), недостатньо розвинуте і неправильної форми вим'я, низькі показники молоковіддачі.

У зв'язку з цим, було поставлено завдання у короткий строк усунути недоліки і перетворити таку молочну худобу у більш продуктивну. Цю роботу здійснювали шляхом відтворного схрещування з кращими зарубіжними спеціалізованими молочними породами худоби, у першу чергу з голштинською. Вчені Інституту розведення і генетики сільськогосподарських тварин, Інституту тваринництва, Інституту степових районів України та інші розробили програми створення нових порід і типів. В таблиці 1 наводяться стандарти для нової червоно-рябої молочної породи України на основі відтворного схрещування симентальської з бугаями голштинської породи. Окрім того проводили роботу по створенню нового типу чорно-рябої худоби на основі схрещування з чорно-рябими голштинами, а для червоної худоби на основі схрещування червоної степової породи з плідниками галерської і червоної датської порід. Відповідно до цих стандартів передбачалось, що генетичний потенціал нових типів молочної худоби збільшиться на 1000-1500 кг молока в рік, і поліпшиться придатність вим'я до машинного доїння.

У 1994 р. практично все поголів'я нових типів складалося з помісей різних кровностей за поліпшувальною породою. За екстер'єром і конституцією нові типи відповідали спеціалізованому молочному напряму продуктивності. Так, у племінних стадах голштинізована чорно-ряба і червоно-ряба худоба мала генетичний потенціал за надоєм 6500-7500 кг молока.

Коровам американської селекції голштинської породи (серед них є чорно-ряба і червоно-ряба, як і серед інших чорно-рябих порід) характерні

Таблиця 1

**Цільові стандарти для повновікових корів нових типів  
молочної худоби**

Показники	Стандарти для порід		
	чорно-ряба	червоно-ряба	червона
Надій за 305 днів лактації, кг	6000	5500	5500-6000
Вміст у молоці: % жиру	3,7	3,8	3,5-3,7
білка	3,2	3,2-3,4	3,2
Індекс вим'я, %	43	42-44	
Швидкість молоко-віддачі, кг/хв	1,7	1,8-1,9	1,7
Жива маса корів, кг	600	600-650	500-600
Висота в холці, см	135	138-140	
Коса довжина тулубу, см	150	155	150

добре розвинене вим'я, висока інтенсивність молоковиведення, гарні м'ясні якості. Слід зазначити, що серед недоліків цієї породи: низька жирність молока, висока вимогливість до годівлі і утримання, ослабленість захисних функцій проти різних захворювань і стресів [Рубан].

У процесі створення голштинської породи використовувалися два основних показники – продуктивність і тип тварин. Основні етапи створення американської голштинської породи наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

**Основні етапи створення американської голштинської породи**

Період, роки	Напрямок роботи
Початок XVIIст.	Завезення худоби в Америку голландськими переселенцями
Кінець XVII-початок XIX ст..	Завезення в країну чорно-рябої худоби невеликими партіями
1873 р.	Створення в США «Асоціації племінної книги голштино-фризької худоби»
1882 р.	Створення Союзу заводчиків голштино-фризької худоби
1885 р.	Початок ведення Племінної книги видатних тварин
1908 р.	Введення напівофіційної системи контролю молочності корів за весь період лактації
1922р.	Розроблено модель нового типу: висока молочність, жива маса, відмінні молочні форми
1929р.	Введено систему класифікації тварин за типом, порівняння екстер'єру корів і биків з модельними тваринами
1967р.	Доповнення в системі: опис росту, розвиток передньої частини тулуба, кінцівок, копита і вимені корів
2000	Одержання від повнолітніх корів у середньому 9000 кг молока при 3,2-3,8% жиру, живої маси корів більше 775 кг

Роль бугаїв-лідерів порід у генетичному поліпшенні худоби. Згідно з теоретичними основами. Викладеними вченими, у сучасних програмах великомасштабної селекції молочної худоби основним фактором генетичного прогресу в популяції є бугаї-поліпшувачі, так звані лідери порід.

Бугаї-лідери порід – це плідники-поліпшувачі, які оцінені за нащадками на високому рівні продуктивності, які є родоначальниками коротких ліній і мають велику кількість високопродуктивних нащадків в 2-х – 3-х поколіннях.

Як уже зазначалось, в умовах великомасштабної селекції на частку бугаїв-поліпшувачів припадає близько 90-95% ефекту селекції, в т.ч. за рахунок відбору батьків бугаїв – 40%, матерів бугаїв – 35 і батьків корів – 20%. Тому основними заходами племінної роботи є виведення, оцінка, відбір та інтенсивне використання найбільш цінних плідників – лідерів порід. Підвищення ефективності селекції за рахунок інтенсивного використання бугаїв-лідерів докорінно змінило уявлення селекціонерів про теорію і практику племінної роботи.

Особливо заслуговує на увагу приклад використання бугаїв-лідерів голштинської породи в США. В 70-х роках у США широко використовували бугаїв Елевейшена 1491007, Чіфа 1727381, Бутемейкера 1450225, Пакламар Астронавта 1458744 та ін. Ці бугаї мали високий рівень племінної цінності. Причому, кожний з них характеризувався найвищим рівнем вірогідності оцінки племінної цінності. Наприклад, бугай Елевейшн 1491007 оцінений за 50,9 тис. лактаціями із середнім надоем дочок 8326 кг молока, бугай Пакламар Астронавт 1450228 – за 29,2 тис. лактаціями з середнім надоем дочок 8083 кг молока.

Від цих плідників одержали сотні й тисячі синів, яких інтенсивно використовували після оцінки за потомством і добором за рівнем племінної цінності. Розрахунки показують, що, наприклад, від 2368 синів бугая Елевейшна 1491007 отримано близько 2 млн. потомків. Крім того, більше 100 його синів інтенсивно використовували в Німеччині, 60 – в колишньому СРСР. Більшість синів плідника Елевейшена були поліпшувачами за надоем молока. Таким чином, бугай Елевейшн 1491007 значно вплинув на генетичне поліпшення чорно-рябої худоби не лише в США, а й в інших країнах світу. Варта уваги цілеспрямованість добору на протязі 3-х поколінь: у матері, онучок і правнучок бугая Елевейшна ідеальна будова тіла спеціалізованої молочної худоби з добре розвинутим вим'ям, у плідників – дуже високий рівень племінної цінності за надоем при відносно низькому генетичному потенціалі за якістю молока (вміст жиру і білка в молоці). При високому рівні годівлі та утримання худоби такий напрям у селекції дає найбільший генетичний прогрес у породі за загальною кількістю молочної продукції. Так, хоча дочки бугая Самсона (правнучки бугая Елевейш-

на) мають вміст жиру в молоці на 0,22%, а білка на 0,20% нижче ровесниць, загальна кількість молочного жиру і молочного білка перевищує ровесниць на 67 кг.

Інтенсивно використовували у багатьох країнах світу і інших голштинських бугаїв-лідерів. Слід зазначити, що США і Канада за останні 15-20 років перетворилися в міжнародний центр виведення високоцінних бугаїв-лідерів голштинської худоби, з допомогою яких поліпшують молочні породи худоби у багатьох країнах світу.

Досвід США в організації племінної роботи на базі інтенсивного використання бугаїв-лідерів порід почали широко застосовувати в західно-європейських країнах. В Україні принципи великомасштабної селекції набули широкого розповсюдження в 80-х роках, але й ефективність поки-що невисока. Аналіз даних показав дуже низьку інтенсивність відбору батьків бугаїв. У середньому, у племоб'єднаннях від одного бугая використовували всього лише 2 – 3 синів, через що вплив бугаїв на племінну цінність синів в цілому має низький рівень.

Однак, результати використання деяких бугаїв можна порівнювати до лідерів порід. Наприклад, від семи голштинських чорно-рябих бугаїв, середня племінна цінність яких становить +216 кг, одержано 130 синів із середньою племінною цінністю +79 кг молока. Від чотирьох червоно-рябих голштинських бугаїв, спермою яких осіменяли симентальських корів, одержали та інтенсивно використовували 79 синів із середньою племінною цінністю +76 кг молока. Інтенсивність відбору батьків бугаїв, яких можна вважати лідерами порід, становила в середньому 1:25.

Порівняно з даними США, Канади, Німеччини та інших зарубіжних країн, у нас спостерігається низький рівень племінної цінності бугаїв-лідерів та їх синів, що пояснюється, з одного боку, низькою інтенсивністю відбору бугаїв, а з другого – незадовільними умовами середовища для реалізації потенціалу плідників.

Аналізуючи дані про плідників, які найбільш суттєво генетично вплинули на чорно-рябу, симентальську та червону степову породи України і яких, безперечно, можна віднести до лідерів цих порід. Найвищий рівень племінної цінності, за молочною продуктивністю мають сини бугаїв Соверінг Ноубл Реда 328931, Онега 136161 і Пантера 691.

Необхідно звернути увагу на те, що у практиці є не тільки позитивні, а й негативні лідери. Наприклад, родоначальник лінії чорно-рябої худоби в Україні бугай Дурк 6501 мав негативну племінну цінність за надоем – 244 кг молока, а 13 його синів також були погіршувачами. Від плідників-поліпшувачів Діле Готфрид 55886, Діамант 54485 та інших, одержано синів-погіршувачів. Причин не збігання племінної цінності батьків і синів багато, однак, основною з них є невірогідна оцінка племінної цінності як

батьків, так і синів.

Використання методів ДНК-технологій для діагностики спадкових захворювань тварин. Особливості ведення сучасного тваринництва у світовому масштабі приводять до появи ряду нових проблем. Широкий обмін генетичним матеріалом між різними країнами супроводжується поширенням різних інфекційних захворювань (наприклад, губчата енцефалопатія у великої рогатої худоби в Англії, Франції, Німеччини, Австрії), а також у захворюваннях, викликаних нечастими мутаціями, що виникають у видатних представників широко розповсюджуваних порід. У окремих випадках спостерігається дуже висока швидкість розповсюдження таких мутацій. Великий економічний збиток в результаті їх розповсюдження призводить до необхідності суворого генетичного контролю імпортованого генетичного матеріалу. Висока швидкість поширення несприятливих мутацій можлива лише при рецесивному характері їх наслідування. Не виключено, що швидке розповсюдження окремих рецесивних мутацій у сільськогосподарських видах обумовлено перевагою гетерозигот відносно проведеного людиною штучного відбору [Глазко].

Діагностика мутації BLAD великої рогатої худоби.

У телят одного з найбільш молочних порід світу (голштинської) відносно недавно була виявлена хвороба під назвою BLAD (Deficiency Adhesion Bovine Leucocyte) - дефіцит адгезивності лейкоцитів. Це генетично детерміноване захворювання з характером наслідування за рецесивним типом, обумовлене точечною мутацією в кодуючій частині аутосомного гена CD18, що забезпечує синтез глікопротеїдів В-інтегрину, що грає ключову роль у міграції нейтрофілів до очагу інфекції. Дефіцитні нейтрофіли втрачають здатність мігрувати через епітелій, капіляри та субепітеліальні мембрани, в результаті чого у хворих тварин йде блокування нормального функціонування імунної системи.

Вперше ця хвороба була описана у великої рогатої худоби в 1983 році під назвою «гранулоцитарний синдром» і виявлено, що вона ідентична дефіциту адгезивності лімфоцитів у людини. Нуклеотидна послідовність гену CD18 була встановлена у людини, потім у деяких інших видів ссавців, у тому числі і у великої рогатої худоби. Клінічні симптоми проявлення мутації BLAD у гомозиготному стані вміщують в себе схильність до респіраторних інфекцій, діарей на фоні низької резистентності організму до бактеріальних інфекцій. Носії мутантного гену у гомозиготі не є виживаними, мають повільне зростання, тьмяну шерсть, виразки у ротовій порожнині, хиткі зуби, поноси. У них спостерігається підвищений вміст зрілих нейтрофілів – більше ніж 47000 на 1 млн. клітин в зрівнянні з нормальним рівнем – близько 4000 на 1 млн. Хвороба фенотипічно проявляється тільки у гомозиготних тварин і вони гинуть в перші місяці постнатального розвитку.

ку. У гетерозигот фенотипічних відхилень не виявлено.

У Німеччині 13,5% бугаїв є носіями мутації серед чорно-рябих голштинів і 0,3% - у красно-рябих голштинів. Широке поширення у світі даної мутації впродовж 40 років свідчить про необхідність масового аналізу племінного поголів'я для того, щоб елімінувати виявлених носіїв BLAD-алелля із секційних програм. Підраховано, що за відсутності контролю за носіями цієї мутації у великої рогатої худоби загибель гомозиготних телят призводить до щорічних збитків в 5 млн. доларів. У зв'язку з фактами швидкого поширення BLAD і зумовленої ним економічної шкоди в усіх країнах з розвиненим молочним скотарством створені спеціальні національні програми по виключенню носіїв мутації BLAD (включаючи вибракування нащадків К.М. Іванхое Белл) із систем штучного відтворення.

Слід підкреслити, що у теперішній час у країнах СНГ, у тому числі й в Україні, відсутні національні програми по виявленню мутації BLAD, і вона поширюється безконтрольно, що, ймовірно, в найближчому майбутньому, враховуючи досвід розвинених країн, буде призводити до економічної шкоди.

Загальна сума проаналізованих тварин на наявність мутації BLAD становило 281 голову, належавших до червоно-рябих або чорно-рябих голштино-фризів, імпортованих до різних областей України з Німеччини, Америки та Канади. Тварини-мутанти по алелю CD18, а BLAD-аллель гомозиготи помирають в перші місяці після народження у зв'язку з аномальним функціонуванням нейтрофілів.

Носії BLAD алелля були виявлені у всіх проаналізованих групах, що вказують на актуальність проведення скринінгу племінного поголів'я в Україні. Загальна сума носіїв мутантного алелю у гетерозиготі складало 3,2% від проаналізованих в першій серії дослідів (Глазко та ін., 2001) та 14,3% у другій серії дослідів.

### **Висновки**

1. Порода є основною одиницею систематики при класифікації сільськогосподарських тварин. В породах широкого ареалу нараховується десятки мільйонів голів поширених у багатьох країнах світу. До таких порід належать: чорно-ряба, голштинська, симентальська та інші. Величезна чисельність тварин потребує глибокої системної селекційної роботи на збереження високої продуктивності і конституційної міцності.

2. За сучасних умов розведення тварин, коли генотип плідника за короткий час може бути репродукований тисячі разів його потомками, збитки від народження аномального приплоду, зниження його плодючості і життєздатності можуть бути значно більшими за виграшний ефект продуктивності.

Для виявлення плідників-носіїв прихованих генетичних дефектів і

елімінації їх із відтворення необхідна реєстрація всіх випадків спотворення і аномалій, контроль стану структури і функції хромосом. Організація моніторингу в тваринництві дозволяє контролювати рівень мутагенів у породних популяціях, їх вплив на ріст, розвиток та продуктивність тварин, здійснювати профілактику поширення генетичної патології з метою не допущення регресії в породі.

### **Література**

1. Барановский Д.И. Биометрия в селекции в MS EXCEL / Д.И. Барановский, А.М. Хохлов, О.М. Гетманец / Учебное пособие.-Х.:ФЛП Бровин А.В., 2017.- 228 с.
2. Басовський М.З., Розведення сільськогосподарських тварин / М.З. Басовський, Буркат В.П. та ін. -Біла Церква, 2001.-400 с.
3. Глазко В.И. ДНК-Технологии и биоинформатика в решении проблем биотехнологий млекопитающих / В.И. Глазко, Е.В. Шульга и др. // Белая Церковь, 2001, 487 ст.
4. Засуха Т.В. Розведення сільськогосподарських тварин з основами спеціальної зоотехнії / Т.В. Засуха, М.В. Зубець та ін. // К: Аграрна наука 1999. - 510 с.
5. Рубан Ю.Д. Скотарство і технологія виробництва молока та яловичини / Ю.Д.Рубан // Підручник.-Х.: Еспада, 2005.-572 с.

### **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГОЛШТИНИЗАЦИИ СКОТА**

Хохлов А.М., д. с.-х. н., профессор, академик УААН,  
Барановский Д.И., доктор философии, академик УААН,  
Федяев В.А., к. с.-х. н., доцент

Харьковская государственная зооветеринарная академия

Аннотация. Крупномасштабная селекция базируется на использовании современных достижений популяционной генетики, создании автоматизированных информационных систем с помощью электронно-вычислительной техники, моделировании и оптимизации селекционных программ на ЭВМ и современных биологических технологиях воспроизводства животных. Централизация селекционной работы дает возможность по единой программе проводить генетическое совершенствование больших массивов молочного скота в пределах отдельных пород с эффективным использованием достижений практической селекции в отдельных стадах в результате индивидуального отбора и подбора. В условиях крупномасштабной селекции происходит объединение в единый селекционный процесс племенных, репродукторных и товарных стад, а конечной целью программы селекции является перенос полученных селекционных достижений в активную часть породы на все поголовье породной популяции. В



связи с внедрением в практику системы крупномасштабной селекции возникает проблема оптимального количества линий в популяциях отдельных пород. В голштинской породе (более 10 млн. коров) существует три линии и три генеалогические группы. За счет Ф.Ф. Эйснера (1986), для ведения эффективной селекционной работы в породах неширокого ареала распространения необходимо иметь 6-8 линий, а широкого ареала - не менее 15-20 линий. Сокращение заводских линий и генеалогических групп в голштинской породе ведет к сокращению генетического разнообразия, а при бессистемном использовании спермы быков-лидеров приводит к родственному спариванию. Кроме того, при использовании быков, которые имеют в генотипе гены, их самих, а также их сыновей и внуков, частота генетических аномалий в породной популяции быстро растет. Работу по использованию производителей необходимо проводить под постоянным генетическим контролем. Все подобранные для испытания быки и дочери должны быть идентифицированы по факторам групп крови. Кроме того, производителей-лидеров необходимо проверять на наличие хромосомных аномалий, а в перспективе - и летальных факторов. Интенсивное использование быков-улучшателей, оцененных по потомкам, является основой эффективности крупномасштабной селекции молочных пород скота.

Ключевые слова: Крупномасштабная селекция, порода, линия, генотип, хромосомные аномалии.

## THEORETICAL AND PRACTICAL ASPECTS OF HOLSTEIN BREED

Khokhlov A.M., doctor of agricultural science,

Ph.D., professor, academician of UAS

Baranovskyi D.I., Ph.D., academician of UAS

Fedyaev V.A., candidate of agricultural sciences., associate professor

Kharkiv State Zooveterinary Academy

Summary. A large-scale selection is based on the use of modern achievements of population genetics, creation of automatic informative systems with the help of electronic counting equipment, modelling and optimization of the selecting programs on EOM and modern biological technologies of recreation of animals.

Centralization of selecting work enables to conduct genetic development of large number of dairy cattle within separate breeds with the effective use of achievements of practical selection in separate herds. In the conditions of large-scale selection the combination of pedigree, reproductive and marketable herds takes place in the only selective process. The aim of selective program is to transfer the selective achievements from the active part of the breed to the whole herd of the population. In terms of implementation of large-scale selection system there is a problem of optimal amount of lines in the population of separate

breeds. There are three lines and three genealogical groups in the Holstein breed (more than 10 ml cows). Due to F.F. Eysner (1986), to conduct effective selective work in the breeds of narrow natural habitat of distribution it is necessary to have 6-8 lines and for wide natural habitat – not less than 15-20 lines.

Reduction of factory lines and genealogical groups in Holstein breed leads to reduction of genetic variety and unsystematic use of sperm of male-leaders results in the family mating. Moreover if males with their own genes and genes of their cubs in genotype are used, the frequency of genetic anomalies in pedigree population increases very fast. The work with the use of male-producers must be conducted under permanent genetic control. All males and their female cubs selected for the experiment must be identified according to the factors of blood types. Besides, male-producer leaders must be checked to determine if they have anomalies in chromosomes and lethal factors in perspective. Intensive use of male-improvers, estimated by their cubs is the base for effective large-scale selection of dairy cattle breed.

Key words: large-scale selection, breed, line, genotype, chromosome anomalies.

---