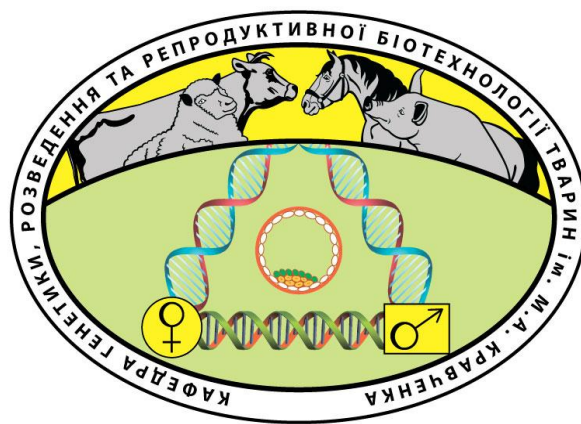


**МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

РОЗВЕДЕННЯ ТА СЕЛЕКЦІЯ МИСЛИВСЬКИХ ТВАРИН

**Методичні вказівки
до виконання курсового проекту з дисципліни
«Розведення та селекція мисливських тварин»
для студентів денної форми навчання
за спеціальністю 8.09010302 «Мисливське господарство»**



КИЇВ - 2016

**МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет тваринництва та водних біоресурсів

Кафедра генетики, розведення та біотехнології тварин

РОЗВЕДЕННЯ ТА СЕЛЕКЦІЯ МИСЛИВСЬКИХ ТВАРИН

**Методичні вказівки
до виконання курсового проекту з дисципліни
«Розведення та селекція мисливських тварин»**

**для студентів денної форми навчання
за спеціальністю 8.09010302 «Мисливське господарство»**

КИЇВ – 2016

УДК 657.471

Укладачі: Литвиненко Т.В., к.с.-г.н., доцент кафедри генетики, розведення та біотехнології тварин

Розведення та селекція мисливських тварин: Методичні вказівки щодо виконання курсового проекту. - Київ, 2016.- 60с.,.-*Бібл.* ____.

Методичні вказівки спрямовані на надання методичної допомоги студентам під час підготовки курсового проекту з дисципліни “Розведення та селекція мисливських тварин ”. Містять загальні методичні рекомендації, методику розрахунку генетичних параметрів добору та якісного групування стада, приклади проведення розрахунків, індивідуальні завдання для виконання проекту.

Відповідальний за випуск: Литвиненко Т.В., к.с.-г.н., доцент кафедри генетики, розведення та біотехнології тварин

© Національний університет біоресурсів і природокористування України,
2016

Зміст

Передмова.....	5
Орієнтовна структура курсового проекту.....	6
1. Генотичні параметри добору.....	7
1.1. Селекційно-генетичні параметри ознак.....	7
1.2. Методика розрахунку середньої арифметичної величини ознак.....	10
1.3. Методика розрахунку мінливості ознак.....	12
1.4. Методика визначення репрезентативності показників вибіркового сукупностей.....	16
1.4.1. Методика розрахунку похибки біометричних показників.....	17
1.4.2. Методика визначення достовірності різниці між середніми арифметичними двох вибірок.....	26
1.5. Методика розрахунку кореляційних зв'язків між ознаками.....	27
1.6. Методика регресійного аналізу.....	32
1.7. Методика розрахунку повторюваності ознак.....	36
1.8. Методика розрахунок успадковуваності ознак.....	40
2. Якісне групування стада.....	45
2.1. Методика розрахунку норми ремонту.....	46
2.2. Методика розрахунку селекційного диференціалу.....	47
2.3. Методика розрахунку ефекту селекції.....	49
2.4. Методика розрахунку темпу селекції.....	50
3. Розробка підбору у стаді.....	52
4. Індивідуальні завдання.....	58
Література.....	63
Додатки.....	64
Зразок титульної сторінки оформлення курсового проекту.....	67

ПЕРЕДМОВА

Курсове проектування з розведення мисливських тварин являє собою важливу складову частину навчального процесу. Під проектом у селекційній роботі з тваринами розуміють розробку на перспективу селекційних рішень, спрямованих на підвищення рівня продуктивності і поліпшення якості продукції на основі селекційних обґрунтувань.

Результативність добору і підбору тварин за окремими ознаками визначається ступенем їх фенотипової і генотипової мінливості, спадковості та повторюваності. Важливою селекційною роботою є диференціація стада за групами в залежності від племінного і виробничого призначення тварин, що забезпечує прогноз ефекту селекції.

Основним завданням племінної роботи є постійне накопичення генетичного потенціалу в поколіннях тварин стада за основними господарки корисними ознаками. В зв'язку з цим спеціалісту необхідно навчитись всебічно оцінювати тварин, ретельно відбирати їх для подальшого розведення, цілеспрямовано обґрунтовувати підбір.

Курсовий проект, як самостійно виконана студентом робота, сприяє закріпленню та поглибленню його знань із спеціальних предметів та вироблення умінь застосовувати теоретичний матеріал для рішення конкретних практичних задач, уміння користуватись посібниками, довідковою і нормативною літературою. Під час його виконання студент використовує лекційний матеріал і знання отримані на лабораторній і практичних заняттях.

У цьому посібнику викладено методичні рекомендації відносно виконання курсового проекту та наведені приклади здійснення окремих розрахункових завдань.

ОРІЄНТОВНА СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

- **Індивідуальне завдання**

- **Зміст**

- **Вступ** (до 3-х сторінок) – визначаються основні завдання, які необхідно вирішити у процесі розробки курсового проекту та обґрунтовується актуальність теми на підставі вивчення літератури, мета і завдання курсового проекту.

1. Огляд літератури (10-15 сторінок.). На основі літературних джерел надати характеристику господарських та біологічних особливостей тварин породи, яка була вибрана для досліджень. Вказати історію створення даної породи і навести сучасні методи розведення тварин. Охарактеризувати основні лінії і родини у породі.

2. Матеріал і методика (до 5-ти сторінок). У даному розділі необхідно зробити коротку характеристику модельного стада за матеріалами книг високопродуктивних корів або Державних книг племінних тварин інших видів; вказати методику виконання розрахунків технічного завдання курсового проекту і методів аналізу одержаних результатів із посиланням на відповідних авторів.

3. Проектно-селекційна частина (до 15 сторінок). Послідовно викладаються усі розрахунки та пояснення до них., а саме:

- розрахунок селекційно-генетичних параметрів добору за основними ознаками;

- якісне групування стада;

- прогнозування ефекту селекції;

- розробка підбору в стаді.

Загальні вимоги до розділу – чітка побудова, логічність розрахунків та викладу матеріалу, конкретність та доказовість розрахунків.

3.1. Оцінка тварин модельного стада.

3.2 Розрахунок ефекту селекції в стаді

5. Заключення (обговорення одержаних результатів, висновки і пропозиції).

6. Бібліографічний список.

Висновки

Література

1. Генотипові параметри добору

2.1. Селекційно-генетичні параметри ознак

Поліпшення існуючих і створення нових стад сільськогосподарських тварин шляхом добору та наступного підбору можливе тільки завдяки присутності в організмах властивостей спадковості та мінливості.

Розвиток генетичних досліджень про мінливість, спадковість і взаємозв'язок господарськи корисних ознак тварин призвів до широкого використання арсеналу математичних методів. Насамперед, для точної оцінки продуктивних і племінних якостей тварин, визначення сили впливу на них окремих факторів, у тому числі спадковості та середовища, для обчислення величин зв'язку між ознаками, а також визначення ефективності методів селекції та прогнозування генетичного прогресу у поколіннях.

У селекційній практиці найбільшого поширення одержав біометричний метод вивчення популяційних процесів. При використанні цього методу під популяцією (генеральною сукупністю) розуміють групу тварин, на яку можна поширити характеристики, одержані в результаті дослідження її частини – вибірки.

Генеральна сукупність – це увесь масив об'єктів однієї категорії, які подібні за однаковими ознаками і різняться за іншими, тобто це група особин одного виду чи іншого таксону, з яких добирають індивідумів для спостереження чи досліду. Обсяг генеральної сукупності може бути дуже великим (від 50-100 тис. голів до кількох мільйонів), але буває і дуже малим (при вивченні нечисленних порід, генофондних стад, піддослідних груп тварин).

Дані, одержані при вивченні генеральної сукупності, найбільш чітко відображають характеристику тварин, яких вивчають, але облік цих особин надзвичайно важкий та затратний, а інколи і взагалі неможливий. Тому з генеральної сукупності відокремлюють вибірккову сукупність і вивчають її.

Вибірка (вибіркова сукупність) – група тварин, що включає типових представників генеральної сукупності так, щоб частина відображала ціле. Відбір даних до неї за особинами, членами вибірки, проводиться за принципом рендемічності, випадковості. Вихідні дані беруться з матеріалів первинного зоотехнічного та племінного обліку або з результатів досліджень. Число вимірів у вибірці називають її обсягом і позначають **n**. Розрізняють вибірки малі (при $n < 30$) і великі ($n > 30$) це пов'язано з технікою обчислень, але при використанні ПЕОМ всі вибірки можна вважати малими.

З точки зору генетичної зумовленості та ефективності селекції, господарськи корисні ознаки поділяють на **кількісні** та **якісні**.

До **кількісних ознак** відносять ті, що можна безпосередньо виміряти або підрахувати (маса тіла, надій молока тощо). Ці ознаки характеризуються безперервною мінливістю, їх величини залежать від дії багатьох генів.

Якісні ознаки характеризуються окремими описовими визначеннями – забарвлення, масть, здорова чи хвора тварина, самець або самка. У випадку, коли існують два взаємовиключаючі варіанти, ознаки називаються **альтернативними** (чорний-білий, рогатий-шутий).

У селекційній роботі з тваринами враховують генетичні параметри: мінливість, спадковість, повторюваність ознак та кореляцію між ними.

Ефективність селекційно-племінної роботи багато в чому залежить від ступеня успадковування ознак. Практичне значення коефіцієнта успадкування полягає в тому, що при використанні його можливо більш обґрунтовано прогнозувати ефективність селекції за тією чи іншою ознакою в конкретному стаді або групі тварин. Нині розроблено багато методик по вивченню успадкування молочності, вмісту жиру і білка в молоці та інших ознак.

При вивченні кількісних ознак, їх залежності від генетичних і негенетичних факторів важливе значення має вивчення повторюваності ознак. За повторюваністю показників можна оцінювати стабільність розвитку ознаки у різні відрізки часу. Коефіцієнт повторюваності визначають за показниками кореляції тієї чи іншої ознаки у одних і тих же тварин у різні періоди життя.

Кореляція свідчить про більшу чи меншу зумовленість розвитку ознак по групі тварин генетичними факторами або умовами зовнішнього середовища. Чим вищий показник повторюваності, тим більшою мірою розвиток ознаки визначається генотипом тварин.

У практиці селекційної роботи з тваринами використовують показники повторюваності надою, вмісту жиру і білка в молоці, живої маси тварин, типу будови тіла, забійного виходу та інших ознак.

Більшість ознак, за якими ведуть селекцію тварин, пов'язані між собою. Кореляція характеризує взаємозв'язок розвитку окремих кількісних ознак. Показує, як розвиток однієї ознаки може вплинути на розвиток іншої.

Важливе значення кореляційного аналізу полягає в тому, що він дає можливість обґрунтовано проводити селекцію при одночасному поліпшенні тварин за декількома ознаками.

Основні генетичні параметри популяції змінюються під впливом методів відбору та підбору, що застосовуються в стадах. Інтенсивний відбір у ряді поколінь знижує генетичну варіацію. Тому при визначенні успадкування ознак у стадах слід завжди аналізувати характер та інтенсивність відбору, який застосували.

Характер підбору впливає на мінливість і успадкування ознак. Доведено, що інбредні матері краще передають потомству величину надою. Умови середовища також суттєво впливають на генетичні параметри популяції. В несприятливих умовах середовища не може повністю проявитися генетичний потенціал, фенотип не буде достатньою мірою відображати генотип тварин.

Генетичні параметри застосовують для прогнозування очікуваного ефекту селекції тварин. Ступінь збігання прогнозованого ефекту селекції з фактичним залежить від коефіцієнта успадкування ознаки в стаді: при високих значеннях вона вища, при невеликих – нижча.

Дуже важливе значення має стійкість показників успадкування в стаді за ряд поколінь, збереження постійної генетичної структури стада і методів розведення тварин.

1.2. Методика розрахунку середньої арифметичної величини ознак

Однією з найважливіших характеристик варіюючих ознак є їх **середня величина** в популяції, котра досліджується. Перш ніж приступити до аналізу отриманих даних необхідно вирахувати їх середню величину.

Основна мета обчислення середніх значень у селекційній роботі – це характеристика селекційних груп чи стад за рівнем продуктивності або за іншим біологічним показником.

Середня арифметична розраховується за формулою 1:

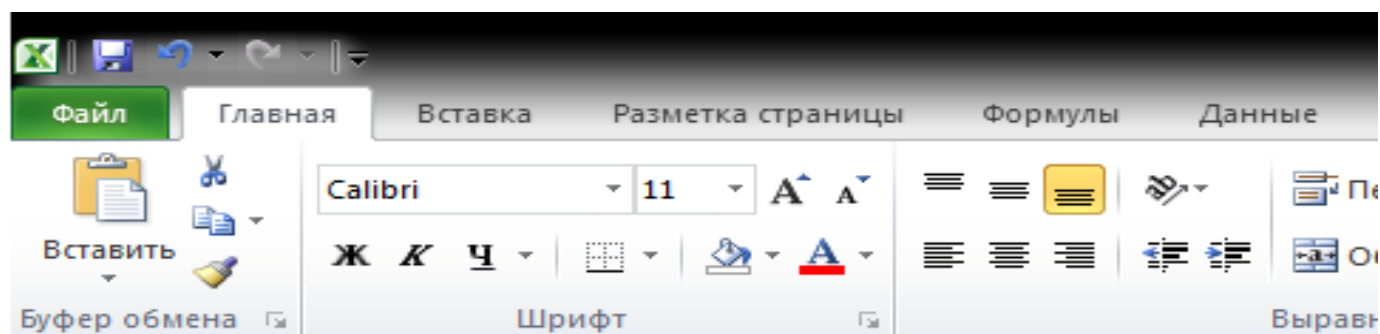
$$M = \frac{V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + \dots + V_n}{n} = \frac{\sum V}{n}, \quad (1)$$

де М – середня арифметична;

V – значення ознаки;

n – об'єм вибіркової сукупності (кількість тварин, включених в статистичний аналіз).

Для розрахунку середньої арифметичної використовують програмне забезпечення MS Excel. Для цього необхідно внести дані модельного стада у програму. Потім, на панелі інструментів обрати майстер функцій f_x (рис. 1). У вікні пошуку функцій обрати категорію «Статистические», функцію «СРЗНАЧ», виділити діапазон даних та натиснути «ОК» (рис. 2). У активованій комірці з'явиться результат.



U16

	A	B	C	D	E	F	G
1	Матеріали по коровах модельно						
2	№п.п.	Кличка номер корови	1 лактація (305 дн)				Вип. надій, кг
3			надій,	жир,	МЖ,	жива	
4			кг	%	кг	маса,кг	
5							
6	1	Слива 16	5755,00	3,85	221,57	632,00	5755,00
7	2	Кукла 60	4595,00	3,67	168,64	420,00	6959,00
8	3	Сова 76	4846,00	3,98	192,87	505,00	6350,00
9	4	Дамочка 80	4866,00	3,73	181,50	545,00	5384,00
10	5	Талія 82	4063,00	3,69	149,92	610,00	5606,00
11	6	Футболк а 118	5148,00	3,76	193,56	576,00	7170,00
12	7	Камера 148	3099,00	3,78	117,14	520,00	5862,00
13	8	Задача 174	2745,00	4,07	111,72	550,00	5228,00

Рис. 1. Методика визначення середнього арифметичного значення ознак за допомогою пакету вбудованих функцій MS Excel.

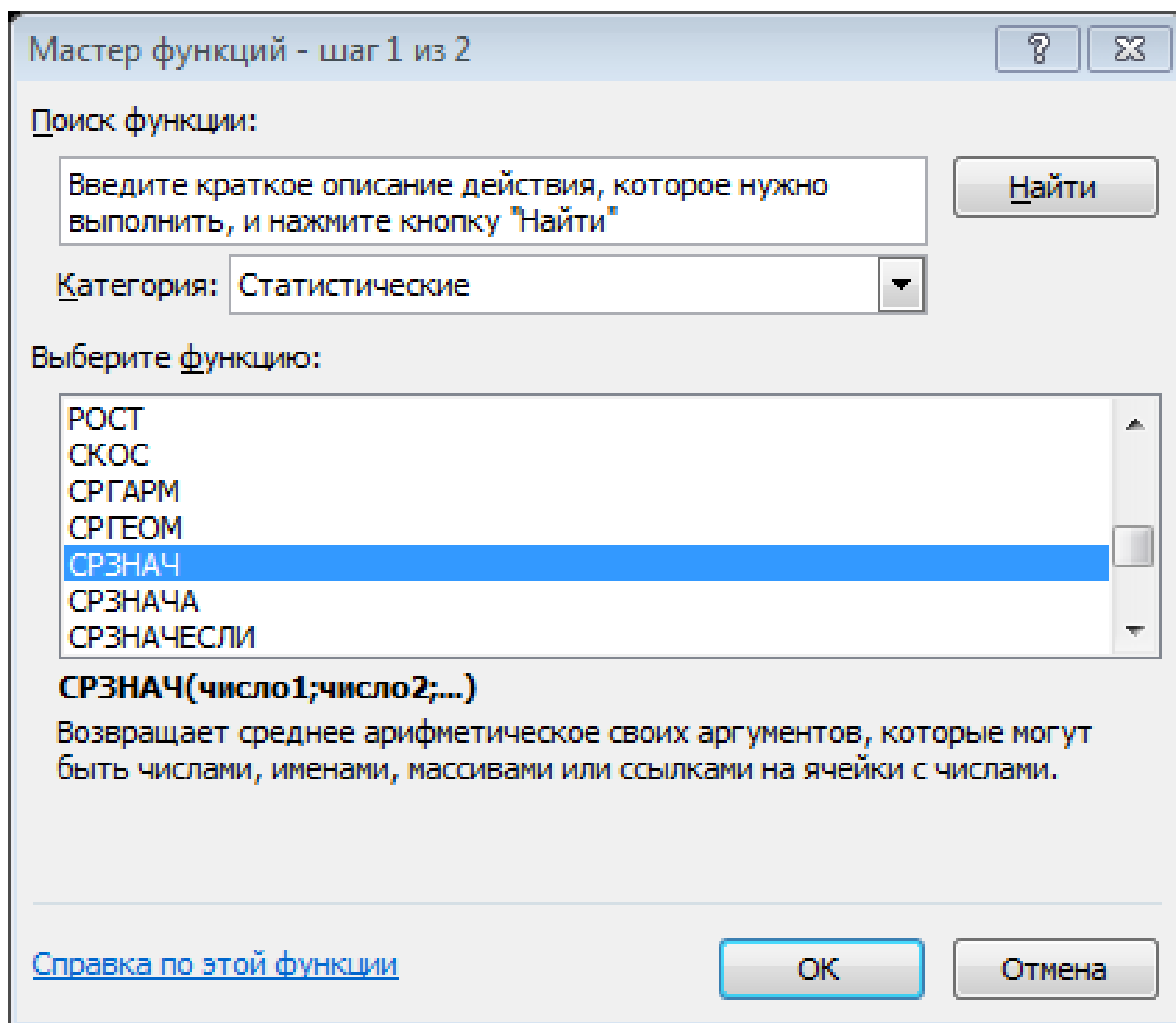


Рис. 2. Використання майстра функцій MS Excel для визначення середнього арифметичного значення ознак.

Середня арифметична є іменованою величиною і виражається в одиницях виміру ознаки (кілограмах, грамах, штуках тощо).

Оскільки будь-яка вибірка є лише частиною генеральної сукупності (стада, популяції, виду) і не може з абсолютною точністю відобразити параметри та властивості генеральної сукупності прийнято розраховувати статистичну помилку.

1.3. Методика розрахунку мінливості ознак

Визначення середніх характеристик вибірових сукупностей дає можливість порівнювати між собою окремі групи тварин за продуктивними і

репродуктивними якостями. Але середні величини не дозволяють оцінити гетерогенність (різноманітність) селекціонованих ознак у популяції.

Мінливість особин у межах популяцій зумовлена їх гетерозиготністю (генотиповими відмінностями). Мінливість селекційних ознак має вирішальне значення для їх реалізації. Вона створює резерв добору і має важливе еволюційне значення – забезпечує пристосованість організмів до мінливих умов середовища.

Мінливість – різноманітність фенотипу особин, зумовлена взаємодією їх генотипу та умов зовнішнього середовища.

Фенотипова мінливість – характеризує величину відхилення особин за ознаками відбору у бік збільшення і зменшення від середнього по вибірці. Це відхилення зумовлене впливом численних факторів середовища і спадковості тварин. Мінливість тварин визначається на основі відхилень кожної особини від середньої величини ознаки у стаді (популяції).

Головними показниками, які характеризують мінливість селекційних ознак, є – *середнє квадратичне відхилення* та *коефіцієнт варіації*. Ці показники вказують на ступінь різноманітності варіант у вибірковій сукупності.

Середнє квадратичне відхилення є основною статистичною величиною, яка характеризує мінливість кількісних ознак у тварин, позначається символом σ (сигма).

Середнє квадратичне відхилення – величина поіменована і виражається у тих самих одиницях, що й середня арифметична (кілограмах, грамах, штуках тощо). Середнє квадратичне відхилення враховує відхилення кожної варіанти від середньої арифметичної.

Чим більша величина середнього квадратичного відхилення, тим і мінливість ознаки у сукупності буде більшою. Між середньою арифметичною, та середньоквадратичним відхиленням існує закономірний зв'язок, який виражається у наступних правилах:

1. У межах $M + 3\sigma$ та $M - 3\sigma$ розміщується 99,7% усіх варіант даного варіаційного ряду. Згідно цього правила можна встановити крайні границі

коливань ознаки у сукупності, тобто максимальне і мінімальне значення ознаки.

2. У межах однієї сигми (σ) від середнього арифметичного значення (M) знаходиться більша частина (68,3%) характерних варіант сукупності тварин, яка досліджується.

Чим більше значення сигми, тим більший розмах даних щодо середнього значення ознаки. Для селекціонера це важливий показник, оскільки саме він визначає ефективність добору у популяціях. При великих значеннях середнього квадратичного відхилення всі особини будуть близькими до середньої арифметичної і тому важко відібрати кращих тварин за даною ознакою. У такому випадку поліпшення даної ознаки буде відбуватись повільно. Але при високій різноманітності ознаки створюються умови постійного підвищення продуктивності. На початкових етапах створення нових ліній або порід висока мінливість ознаки є позитивним явищем, а на завершальних етапах необхідно прагнути до консолідації групи за відповідними показниками, тобто зменшення показника середнього квадратичного відхилення.

Середнє квадратичне відхилення (σ) визначається за формулою 2:

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2 - (\sum x)^2 / n}{n - 1}}, \quad (2)$$

де $\sum x^2$ – сума підведених до квадрату показників за всіма піддослідними тваринами;

$(\sum x)^2$ – квадрат суми за всіма піддослідними тваринами;

n – об'єм вибіркової сукупності (кількість тварин, включених в статистичний аналіз).

Визначити величину середньоквадратичного відхилення можна за допомогою програмного забезпечення MS Excel. Для цього необхідно у вікні пошуку функцій обрати категорію «Статистические», функцію

«СТАНДОТКЛОНА», або «СТАНДОТКЛОН», виділити діапазон даних та натиснути «ОК» (рис. 3). У активованій комірці з'явиться результат.

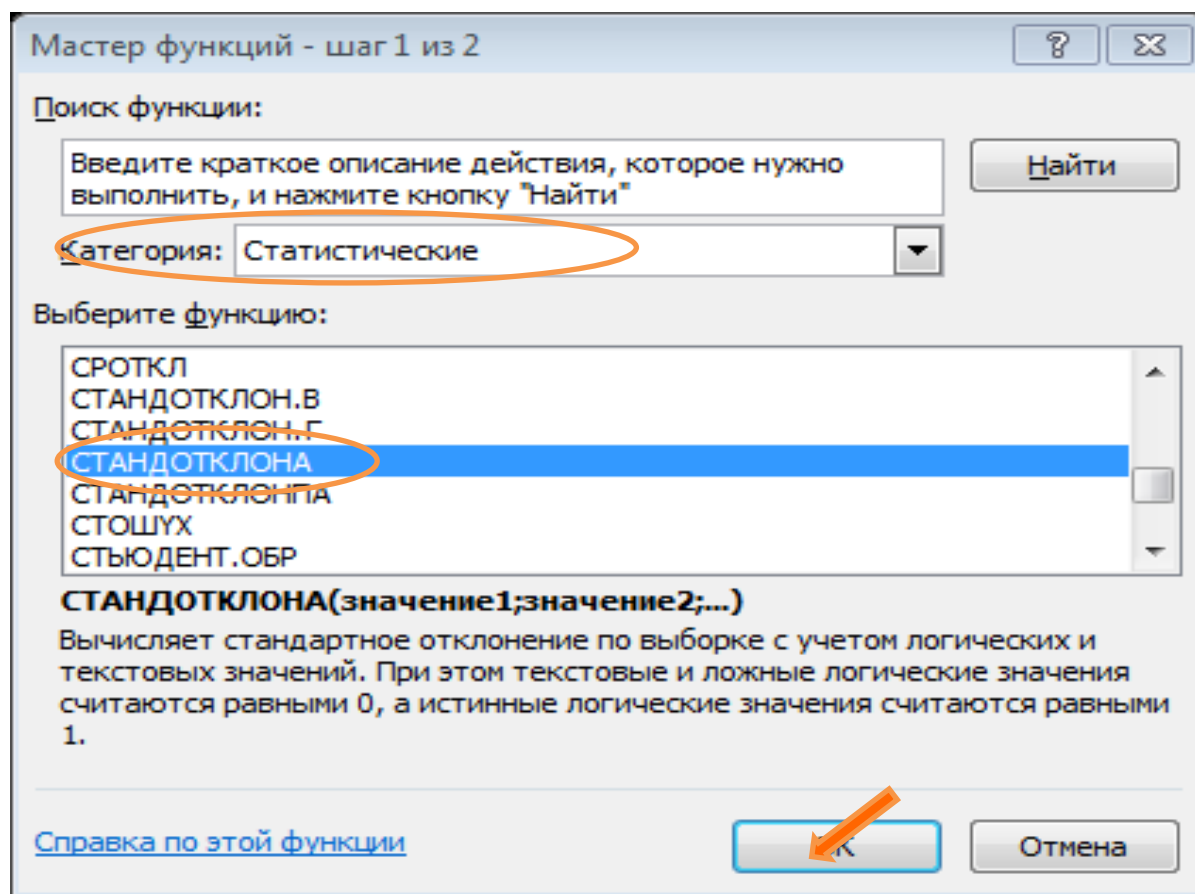


Рис. 3. Використання майстра функцій MS Excel для визначення середньоквадратичного відхилення.

Оскільки величина середнього квадратичного відхилення поіменована, за її допомогою можна порівнювати мінливість двох і більше груп тварин лише за однією і тією ж селекційною ознакою. Для порівняння груп тварин за різними ознаками використовують коефіцієнт варіації (C_v).

Коефіцієнт варіації (мінливості), (C_v) – це параметр, який виражає відхилення ознаки від середньої величини у відсотках. Визначається за формулою 3:

$$C_v = \frac{\sigma}{M} \times 100 \quad (3)$$

де: σ – середнє квадратичне відхилення;

M – середнє арифметичне значення ознаки.

За величиною фенотипової мінливості господарськи корисні ознаки поділяються на високо-, середньо- та низькомінливі. До *високомінливих* ознак, коефіцієнт мінливості яких знаходиться в межах 20-30 %, належать показники, що виражають загальний вихід продукції: плодючість, кількість надоєного молока, вихід м'ясної продукції тощо. Ці ознаки мають складну генетичну природу і формуються під впливом багатьох генетичних факторів та факторів середовища.

До низькомінливих ознак належать показники, які відображають якість продукції: вміст у молоці жиру та білку, показники якості м'яса, концентрація спермій в еякуляті та ін. Коефіцієнт мінливості цих ознак коливається в середньому у межах 5-7 %.

Середній ступінь мінливості (8-15 %) мають ті ознаки, які займають проміжне положення між високо- і низько-мінливими. Це ті господарськи корисні ознаки, за якими ведеться стабілізуючий добір і які мають побічне значення у визначенні виходу тваринницької продукції. До них належать основні проміри тіла, жива маса тощо.

Залежно від ступеня мінливості ознак диференціюють методи оцінки, відбору і підбору тварин.

Величина мінливості визначає ефективність відбору. Чим вищий показник генотипової мінливості, тим більша вірогідність виділити кращих тварин, тим ефективніший відбір.

1.4. Методика визначення репрезентативності показників вибіркових сукупностей

При вивченні мінливості ознаки у вибірці або порівнянні середніх величин у різних вибірках рекомендується враховувати показники точності

статистичних величин. При порівнянні різниці між середніми показниками розвитку селекційних ознак підконтрольних груп тварин необхідно визначати чи можна отриману різницю вважати закономірністю, а не випадковістю. На основі встановленої достовірності можна гарантовано стверджувати про корисний ефект застосованих методів та вмотивовано впроваджувати їх у виробництво.

Репрезентативність – головна властивість вибірових сукупностей характеризувати генеральну сукупність з відповідною точністю та достатньою надійністю. Репрезентативністю позначають і ступінь відповідності вибірових показників генеральним параметрам.

Репрезентативність визначають тоді, коли необхідно охарактеризувати всю велику сукупність особин, яка цікавить дослідника, на основі вивчення лише якоїсь її частини і коли вже відібрана відповідна вибірка. При цьому можливі певні відхилення вибірових показників від параметрів генеральної сукупності. Такі відхилення називають **похибками репрезентативності**.

Похибки репрезентативності виникають тому, що вибірова сукупність не точно відповідає своїй генеральній сукупності за тими чи іншими ознаками. Величина похибки значною мірою залежить від об'єму вибірки та способу відбору об'єктів із генеральної сукупності.

1.4.1. Методика розрахунку похибки біометричних показників

Оскільки будь-яка вибірка є лише частиною генеральної сукупності (стада, популяції, виду) і не може з абсолютною точністю відобразити параметри та властивості генеральної сукупності прийнято розраховувати статистичну похибку. Стандартну статистичну похибку позначають літерою **m**, а під нею як нижній індекс, записують знак того біометричного параметру, до якого вона належить.

Статистичну похибку середньої арифметичної або похибку репрезентативності розраховують за формулою 4:

$$m_M = \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}} \quad (4)$$

де: m – похибка середньої арифметичної або похибка репрезентативності;

σ – середнє квадратичне відхилення ознаки;

n – об'єм вибіркової сукупності (кількість тварин, включених до статистичного аналізу).

Вибіркова похибка виражається в тих же одиницях виміру, що і ті показники, котрі вона характеризує. Вона має два знаки – плюс і мінус, вказуючи на те, що відхилення вибірових показників можуть відбуватися як в бік більших, так і в бік менших значень по відношенню до параметра генеральної сукупності. А тому середня арифметична зі своєю похибкою записується таким чином: $M \pm m_M$, але з метою спрощення, як правило пишуть так $M \pm m$. Величина похибки залежить не лише від об'єму вибірки, але й від розмаху мінливості ознаки. Чим більша мінливість ознаки, тим більша величина похибки і навпаки.

Похибка середнього квадратичного відхилення ознаки визначається за формулою 5:

$$m_{\sigma} = \frac{\sigma}{\sqrt{2n}} \quad (5)$$

де: m_{σ} – похибка середнього квадратичного відхилення;

σ – середнє квадратичне відхилення;

n – об'єм вибіркової сукупності (кількість тварин, включених до статистичного аналізу).

Похибка коефіцієнта варіації визначається за формулою 12:

$$m_{Cv} = \frac{Cv}{\sqrt{2n}} \quad (6)$$

де: m_{Cv} – похибка коефіцієнта варіації;

Cv – коефіцієнт варіації;

n – об'єм вибіркової сукупності (кількість тварин, включених до статистичного аналізу).

За величиною фенотипової мінливості господарсько корисні ознаки поділяються на високо-, середньо- та низькомінливі. До *високомінливих* ознак, коефіцієнт мінливості яких знаходиться в межах 20-30 %, належать показники, що виражають загальний вихід продукції: плодючість, кількість надоєного молока, вихід м'ясної продукції тощо. Ці ознаки мають складну генетичну природу і формуються під впливом багатьох генетичних факторів та факторів середовища.

До низькомінливих ознак належать показники, які відображають якість продукції: вміст у молоці жиру та білку, показники якості м'яса, концентрація спермій в еякуляті та ін. Коефіцієнт мінливості цих ознак коливається в середньому у межах 5-7 %.

Середній ступінь мінливості (8-15 %) мають ті ознаки, які займають проміжне положення між високо- і низькомінливими. Це ті господарсько корисні ознаки, за якими ведеться стабілізуючий добір і які мають побічне значення у визначенні виходу тваринницької продукції. До них належать основні проміри тіла, жива маса тощо.

Залежно від ступеня мінливості ознак диференціюють методи оцінки, відбору і підбору тварин.

Величина мінливості визначає ефективність відбору. Чим вище показник генотипової мінливості, тим більша вірогідність виділити кращих тварин, тим ефективніший відбір.

Приклад розрахунку середнього арифметичного

Для розрахунку генотипових параметрів добору необхідно сформуванати модельне стадо (табл. 1).

1. Дані модельного стада лосів за молочною продуктивністю

№ п/п	Кличка лосихи	Лактації				Продуктивність матері за І-ою лактацією	
		перша		вища		надій, кг	вміст жиру, %
		надій, кг	вміст жиру, %	надій,кг	вміст жиру, %		
1.	Веста	143,6	7,5	396,3	8,6	468,5	8,1
2.	Бета	129,9	9,3	298,2	9,8	212,6	9,2
3.	Венера	265,4	8,9	404,3	7,2	423,6	7,6
4.	Верба	145,6	8,3	295,6	8,6	312,6	8,9
5.	Волна	213,9	8,6	356,3	7,9	395,3	7,8
6.	Гранка	396,6	7,5	408,6	7,2	176,3	7,1
7.	Далека	321,4	8,1	330,9	8,3	402,6	8,2
8.	Ромашка	175,2	9,1	204,6	9,6	256,9	9,0
9.	Казка	202,3	8,9	256,3	8,6	189,6	8,9
10.	Гроза	345,2	7,8	409,5	7,3	236,9	8,5
11.	Герань	142,6	7,9	395,3	8,6	167,5	8,3
12.	Грона	129,9	9,3	298,2	9,8	212,6	9,2
13.	Калька	167,4	7,8	403,3	7,2	232,6	9,6
14.	Карина	145,6	8,3	295,6	8,6	312,6	8,9
15.	Наметка	217,9	8,7	361,3	7,9	398,3	7,9
16.	Гетра	195,6	7,52	409,6	7,2	413,3	8,2
17.	Віола	322,4	8,0	332,7	8,4	204,6	6,9
18.	Пильця	176,2	9,1	204,6	9,5	257,9	7,4
19.	Варежка	302,3	8,9	156,3	8,6	189,6	8,9
20.	Нічка	345,2	7,8	409,5	7,3	236,9	8,5
21.	Венеція	337,2	8,4	409,5	8,1	458,9	8,2
22.	Воркута	165,6	8,1	365,3	8,7	267,5	7,9
23.	Буква	129,9	9,3	298,2	9,8	212,6	9,2
24.	Броня	367,4	7,8	403,3	7,2	432,6	7,6
25.	Варя	195,6	8,2	311,6	8,6	386,6	8,7
26.	Вірка	217,9	8,7	361,3	7,9	398,3	7,9
27.	Солова	395,6	7,52	409,6	7,2	413,3	8,2
28.	Бабка	322,4	8,0	332,7	8,4	404,6	8,1
29.	Кузена	176,2	9,1	204,6	9,5	257,9	9,2
30.	Береза	304,3	8,4	256,3	8,0	256,6	8,7

Розраховуємо середній надій лосих за першу лактацію:

$$M = \frac{143,6 + 129,9 + 265,4 + 145,6 + 213,0 + 396,6 + 321,4 + 175,2 + \dots + 304,3}{30} = 236,5 \text{ кг}$$

Для визначення помилки середнього значення ознаки необхідно спочатку розрахувати середнє квадратичне відхилення:

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{143,6^2 + 129,9^2 + 265,4^2 + \dots + 304,3^2 - \frac{(143,6 + 129,9 + 265,4 + \dots + 304,3)^2}{30}}{30 - 1}} = 87,2 \text{ кг.}$$

Тоді помилка середнього значення ознаки буде розраховуватися як:

$$m_M = \frac{87,2}{\sqrt{30 - 1}} = 16,17 \text{ кг}$$

Розраховуємо середній вміст жиру у молоці лосих за першу лактацію:

$$M = \frac{7,5 + 9,3 + 8,9 + 8,3 + 8,6 + \dots + 8,4}{30} = 8,4\%$$

Середнє квадратичне відхилення:

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{7,5^2 + 9,3^2 + 8,9^2 + \dots + 8,4^2 - \frac{(7,5 + 9,3 + 8,9 + \dots + 8,4)^2}{30}}{30 - 1}} = 0,6\%$$

Помилка середнього вмісту жиру у молоці:

$$m_M = \frac{0,6}{\sqrt{30 - 1}} = 0,11\%$$

Середні показники молочної продуктивності лосих за вищу лактацію та продуктивність їх матерів розраховуємо за аналогічним алгоритмом.

Продуктивність лосих за вищу лактацію:

- за надоєм молока

$$M = \frac{396,3 + 298,2 + 404,3 + 295,6 + 356,3 + \dots + 256,3}{30} = 332,6 \text{ кг}$$

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{396,3^2 + 298,2^2 + 404,3^2 + \dots + 256,3^2 - \frac{(396,3 + 298,2 + 404,3 + \dots + 256,3)^2}{30}}{30 - 1}} = 73,1 \text{ кг}$$

$$m_M = \frac{73,1}{\sqrt{30 - 1}} = 13,56 \text{ кг}$$

- за вмістом жиру у молоці

$$M = \frac{8,6 + 9,8 + 7,2 + 8,6 + 7,9 + \dots + 8,0}{30} = 8,3\%$$

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{8,6^2 + 9,8^2 + 7,2^2 + \dots + 8,0^2 - \frac{(8,6 + 9,8 + 7,2 + \dots + 8,0)^2}{30}}{30 - 1}} = 0,9\%$$

$$m_M = \frac{0,9}{\sqrt{30 - 1}} = 0,17\%$$

Продуктивність матерів лосих за першу лактацію:

- за надоєм молока

$$M = \frac{468,5 + 212,6 + 423,6 + 312,6 + 395,3 + \dots + 256,6}{30} = 306,3 \text{ кг}$$

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{468,5^2 + 212,6^2 + 423,6^2 + \dots + 256,6^2 - \frac{(468,5 + 212,6 + 423,6 + \dots + 256,6)^2}{30}}{30 - 1}} = 96,4 \text{ кг}$$

$$m_M = \frac{96,4}{\sqrt{30 - 1}} = 17,88 \text{ кг}$$

- за вмістом жиру у молоці

$$M = \frac{8,1 + 9,2 + 7,6 + 8,9 + 7,8 + \dots + 8,7}{30} = 8,4\%$$

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{8,1^2 + 9,2^2 + 7,6^2 + \dots + 8,7^2 - \frac{(8,1 + 9,2 + 7,6 + \dots + 8,7)^2}{30}}{30 - 1}} = 0,7\%$$

$$m_M = \frac{0,7}{\sqrt{30 - 1}} = 0,13\%$$

Таким чином, у середньому по стаду надій молока за першу лактацію становить $236,5 \pm 16,17$ кг жирністю $8,4 \pm 0,11$ %, за вищу – $332,6 \pm 13,56$ кг жирністю $8,3 \pm 0,17$ %. Надій молока за першу лактацію у матерів лосих становив $306,3 \pm 17,88$ кг з вмістом жиру $8,4 \pm 0,13$ %.

Приклад розрахунку похибки ознаки

Середнє квадратичне відхилення (σ) розраховане у пункті 1.2.

Розраховуємо помилку середнього квадратичного відхилення:

- за продуктивністю лосих за першу лактацію

$$m_{\sigma} = \frac{87,2}{\sqrt{2 \times 30}} = 11,25_{\text{кг}}$$

$$m_{\sigma} = \frac{0,6}{\sqrt{2 \times 30}} = 0,08\%$$

- за продуктивністю лосих за вищу лактацію

$$m_{\sigma} = \frac{73,1}{\sqrt{2 \times 30}} = 9,43_{\text{кг}}$$

$$m_{\sigma} = \frac{0,9}{\sqrt{2 \times 30}} = 0,12\%$$

- за продуктивністю матерів лосих за вищу лактацію

$$m_{\sigma} = \frac{96,4}{\sqrt{2 \times 30}} = 12,44_{\text{кг}}$$

$$m_{\sigma} = \frac{0,7}{\sqrt{2 \times 30}} = 0,09\%$$

Розраховуємо коефіцієнт варіації та його помилку за молочною продуктивністю лосих і їх матерів.

Коефіцієнт варіації лосих за першу лактацію:

- за надоєм молока

$$C_v = \frac{87,2}{236,5} \times 100 = 36,9\%$$

$$m_{C_v} = \frac{36,9}{\sqrt{2 \times 30}} = 4,76\%$$

- за вмістом жиру у молоці

$$C_v = \frac{0,6}{8,4} \times 100 = 7,1\%$$

$$m_{C_v} = \frac{7,1}{\sqrt{2 \times 30}} = 0,92\%$$

Коефіцієнт варіації лосих за вищу лактацію:

- за надоєм молока

$$C_v = \frac{73,1}{332,6} \times 100 = 22,0\%$$

$$m_{C_v} = \frac{22,0}{\sqrt{2 \times 30}} = 2,84\%$$

- за вмістом жиру у молоці

$$C_v = \frac{0,9}{8,3} \times 100 = 10,8\%$$

$$m_{C_v} = \frac{10,8}{\sqrt{2 \times 30}} = 1,39\%$$

Продуктивність матерів лосих за першу лактацію:

- за надоєм молока

$$C_v = \frac{96,4}{306,3} \times 100 = 31,5\%$$

$$m_{C_v} = \frac{31,5}{\sqrt{2 \times 30}} = 4,06\%$$

- за вмістом жиру у молоці

$$C_v = \frac{0,7}{8,4} \times 100 = 8,3\%$$

$$m_{C_v} = \frac{8,3}{\sqrt{2 \times 30}} = 1,07\%$$

Отже, мінливість надою лосих за першу лактацію складає $87,2 \pm 11,25$ кг або $36,9 \pm 4,76\%$, за вмістом жиру $0,6 \pm 0,08$ або $7,1 \pm 0,92\%$. Мінливість лосих за надоєм за вищу лактація становила $73,1 \pm 9,43$ кг або $22,0 \pm 2,84\%$, а за вмістом жиру – $0,9 \pm 0,12$ або $10,8 \pm 1,39\%$. Що стосується матерів, то мінливість за надоєм молока у них складала $96,4 \pm 12,44$ кг або $31,5 \pm 4,06\%$, а за вмістом жиру – $0,7 \pm 0,09$ або $8,3 \pm 1,07\%$.

Отримані дані свідчать про те, що маточне поголів'я лосів має досить високу мінливість за надоем молока, яка коливається в межах 22,0-36,9 %. Вміст жиру у молоці піддослідних тварин мав середній ступінь мінливості і коливався у межах 7,1-10,8 %.

1.4.2. Методика визначення достовірності різниці між середніми арифметичними двох вибірок

Оскільки, все пізнається у порівнянні, у селекційній роботі велике значення має визначення достовірності отриманої різниці при порівнянні параметрів ознак двох вибірових сукупностей.

Для визначення достовірності різниці між середніми значеннями окремих господарськи корисних ознак, які характеризують породу, селекційні групи, лінії тварин та кроси птиці визначають **критерій вірогідності** (t_d).

Рівень достовірності різниці між середніми значеннями двох вибірок обумовлюється трьома факторами:

- об'ємом вибірки, тобто число особин вибіркової сукупності визначає достовірність різниці. Чим більша вибірка, тим більше вибірові параметри наближаються до генеральної сукупності, тим менша похибка репрезентативності, а значить, надійніша достовірність різниці;

- мінливістю ознак – чим більша різноманітність вибірових параметрів, тим менша достовірність різниці за однакових величин об'єму вибірки та самої різниці;

- величиною різниці – чим більша різниця між середніми параметрами, тим вона достовірніша за однаковими своїми об'ємом та мінливістю.

Достовірність різниці розраховують за формулою 7:

$$t_d = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{m_{M_1} + m_{M_2}}{2}}} \quad (7)$$

де: M_1 та M_2 – середні арифметичні значення ознак першої та другої груп тварин, що порівнюються;

m^2_{M1} та m^2_{M2} – похибки середніх арифметичних ознак першої та другої груп тварин, що порівнюються.

Для визначення достовірності відмінностей між групами порівнюють значення достовірності різниці (t_d) із стандартними при відповідному числі ступенів свободи (додаток 1).

Число ступенів свободи визначають за формулою 8:

$$v = n_1 + n_2 - 2 \quad (8)$$

де: v – число ступенів свободи;

n_1 і n_2 – кількість спостережень у групах.

Визначене у дослідженнях фактичне значення достовірності різниці (t_d) порівнюють за таблицею Стюдента з теоретично очікуваним і якщо воно дорівнює або вище, означає, що між середніми значеннями ознаки різниця достовірна при певному порозі ймовірності.

1.5. Методика розрахунку кореляційних зв'язків між ознаками

Організм розвивається як єдине ціле під впливом спадковості і умов середовища. Тому всі функції організму взаємопов'язані між собою. Зміна функцій одних органів і тканин веде до зміни функцій інших органів і тканин. Ось чому проблема кореляції селекційних ознак має важливе значення не тільки з наукової точки зору, а й з практичної. Залежно від ступеня і напрямку кореляції вирішуються конкретні питання щодо методів відбору і підбору у процесі селекції тварин за комплексом ознак.

Явище, при якому зі зміною одних ознак змінюються інші, називається **кореляційною або сполучною мінливістю**.

Кореляція – це взаємозв'язок між ознаками. Кореляція у селекції – це зв'язок між середніми показниками окремих ознак організмів вибіркового

сукупностей, зумовлений генетичними факторами у поєднанні з умовами навколишнього середовища.

Силу, або ступінь, зв'язку між ознаками, визначають за допомогою **коефіцієнта кореляції r** , який визначається за формулою 9:

$$r = \frac{\sum V_x V_y - \frac{\sum V_x \sum V_y}{n}}{\sqrt{\sigma_x \sigma_y}}, \quad (9)$$

де V_x – варіанта ознаки x ;

V_y – варіанта ознаки y ;

σ_x – середнє квадратичне відхилення ознаки x ;

σ_y – середнє квадратичне відхилення ознаки y .

n – об'єм вибіркової сукупності (кількість тварин, включених в статистичний аналіз).

Визначити коефіцієнт кореляції можна також за допомогою програмного забезпечення MS Excel. Для цього необхідно у вікні пошуку функцій обрати категорію «Статистические», функцію «КОРРЕЛ», виділити масиви даних двох досліджуваних ознак та натиснути «ОК» (рис. 4). У активованій комірці з'явиться результат.

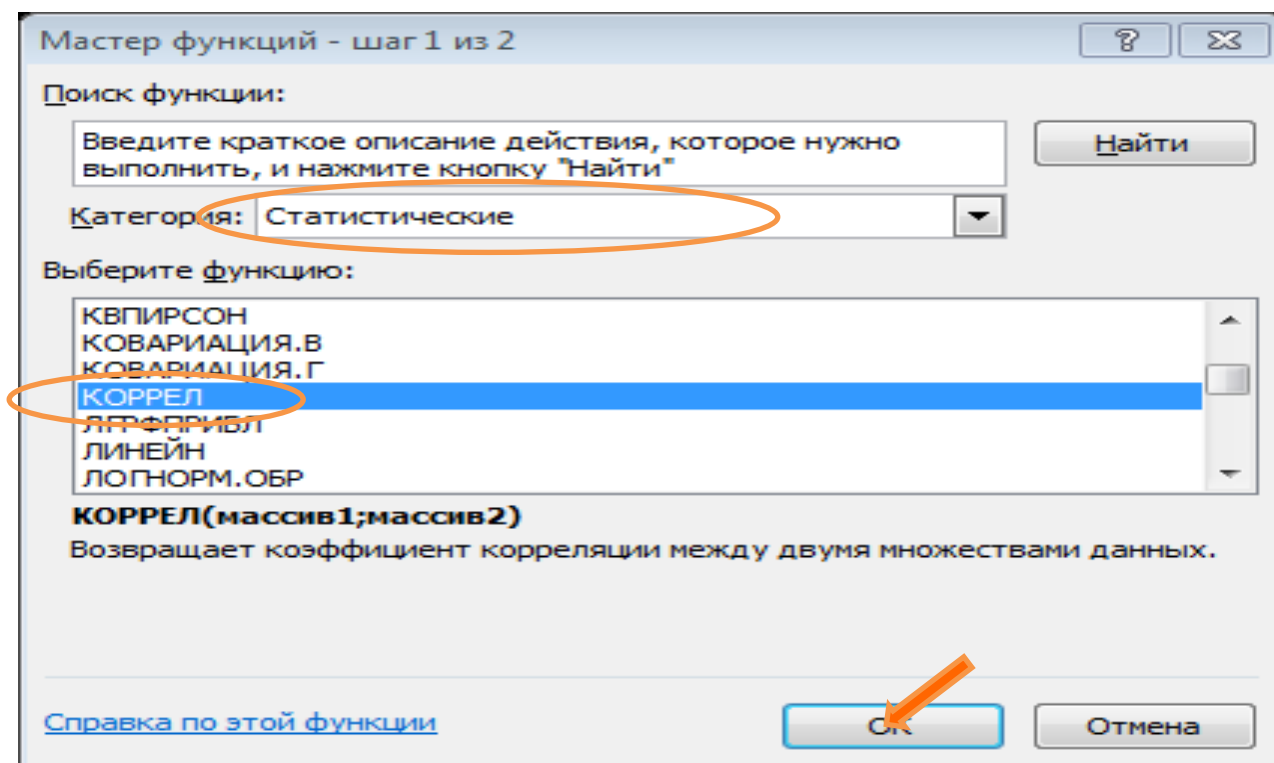


Рис. 4. Використання майстра функцій MS Excel для визначення коефіцієнта кореляції.

Кореляція буває фенотиповою і генотиповою.

Фенотипова кореляція показує ступінь відносної мінливості фенотипів.

Визначається за формулою 10:

$$r = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \times \sum y}{n}}{\sqrt{\left(\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}\right) \times \left(\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}\right)}} \quad (10)$$

де: x і y – кореляційні ознаки;

n – кількість спостережень.

Генетична кореляція показує, як змінюється одна ознака у потомків, якщо вести відбір батьків за іншою ознакою, взаємопов'язаною з першою.

Визначається за формулою 11:

$$r_G = \frac{1/2 \left(r_{xy} + r_{yx} \right)}{\sqrt{r_{xx} \times r_{yy}}} \quad (11)$$

де: r_{xy} – кореляція, наприклад, між надоем дочок і вмістом жиру у молоці матерів;

r_{yx} – кореляція між вмістом жиру в молоці дочок і надоем матерів;

r_{xx} – кореляція між надоем дочок і матерів;

r_{yy} – кореляція між вмістом жиру в молоці дочок і матерів.

Наявність генетичної кореляції говорить про те, що одна і та ж група генів асоційована з успадкуванням двох або кількох господарсько-корисних ознак.

Вимірюється кореляція як частка одиниці від 0 до ± 1 .

За формою кореляція буває прямолінійною і криволінійною. Коефіцієнт кореляції використовується для характеристики прямолінійного зв'язку між ознаками, тобто такого зв'язку, при якому рівномірній зміні однієї ознаки відповідає рівномірна зміна другої при незначному відхиленні.

За коефіцієнтом кореляції (r) судять про ступінь і спрямованість зв'язку між ознаками. При значенні коефіцієнта кореляції від 0 до $\pm 0,3$ – зв'язок слабкий, від $\pm 0,4$ до $\pm 0,6$ – середній, від $\pm 0,7$ до ± 1 – сильний.

Знак «+» або «-» вказує на спрямованість взаємозв'язку. Якщо коефіцієнт кореляції позитивний – зв'язок прямий, тобто ознаки змінюються в одному напрямку. Якщо коефіцієнт кореляції від'ємний, то зв'язок зворотний. При цьому зміна ознак відбувається в протилежних напрямках.

Таким чином, коли із збільшенням першої ознаки збільшується друга, говорять про прямий і позитивний (додатний) зв'язок або про пряму і позитивну кореляцію. Якщо із збільшенням першої ознаки друга зменшується – говорять про зворотній або від'ємний зв'язок і коефіцієнт кореляції пишеться із знаком «-».

При високій генетичній кореляції між двома ознаками відбір за однією з них приведе до генетичної зміни обох ознак. Таким чином, за наявності високої позитивної кореляції між ознаками, немає необхідності вести одночасний відбір за кожною з них і витратити кошти на контроль обох ознак. Якщо між ознакам відсутня кореляція (близька до 0), то для їх генетичного поліпшення ведуть незалежний відбір.

За наявності небажаної від'ємної кореляції між ознаками, наприклад, між надоем і вмістом жиру у молоці, відбір ведеться з урахуванням обох ознак, тому що незалежний відбір за однією з них призводить до генетичного погіршення іншої.

Похибка коефіцієнта кореляції визначається за формулою 12:

$$m_r = \frac{1-r^2}{\sqrt{n}} \quad (12)$$

де: m_r – похибка коефіцієнта кореляції;

r – коефіцієнт кореляції;

n – кількість спостережень.

Для визначення вірогідності кореляції розраховують критерій достовірності коефіцієнта кореляції (t_r) за формулою 19:

$$t_r = \frac{r}{m_r} \quad (13)$$

де: t_r – критерій достовірності коефіцієнта кореляції;

r – коефіцієнт кореляції;

m_r – похибка коефіцієнта кореляції.

Для визначення достовірності коефіцієнта кореляції величину t_r необхідно порівняти з величиною t за таблицею Стюдента (додаток 1). Якщо розраховане t_r більше або дорівнює теоретично очікуваній величині t , тоді коефіцієнт кореляції є достовірним при відповідно взятому рівні P .

Наявність генетичної кореляції говорить про те, що одна і та ж група генів асоційована з успадкуванням двох або кількох господарсько корисних ознак.

Вимірюється кореляція десятковим дробом від 0 до ± 1 .

За формою кореляція буває прямолінійною і криволінійною. Коефіцієнт кореляції використовується для характеристики прямолінійного зв'язку між ознаками, тобто такого зв'язку, при якому рівномірній зміні однієї ознаки відповідає рівномірна зміна другої при незначному відхиленні.

За коефіцієнтом кореляції судять про ступінь і спрямованість зв'язку між ознаками. При значенні коефіцієнта кореляції від 0 до $\pm 0,3$ – зв'язок слабкий, від $\pm 0,3$ до $\pm 0,6$ – середній, від $\pm 0,6$ до ± 1 – сильний.

Знак «+» або «-» вказує на спрямованість взаємозв'язку. Якщо коефіцієнт кореляції позитивний – зв'язок прямий, тобто ознаки змінюються в одному напрямку. Якщо коефіцієнт кореляції від'ємний, то зв'язок зворотній. При цьому зміна ознак відбувається в протилежних напрямках.

При високій генетичній кореляції між двома ознаками відбір за однією з них приведе до генетичної зміни обох ознак. Таким чином, за наявності високої позитивної кореляції між ознаками, немає необхідності вести одночасний відбір за кожною з них і витрачати кошти на контроль обох ознак. Якщо між ознакам відсутня кореляція (близька до 0), то для їх генетичного поліпшення ведуть незалежний відбір. За наявності небажаної від'ємної кореляції між ознаками, наприклад, між надоем і вмістом жиру у молоці, відбір ведеться з урахуванням обох ознак, тому що незалежний відбір за однією з них призводить до генетичного погіршення іншої.

1.6. Методика регресійного аналізу

Про взаємозв'язок між ознаками судять також за регресійним аналізом.

Регресія – (від лат. *Regression* – рух назад) - це зміна функцій від зміни одного або кількох аргументів.

Взаємозв'язок між ознаками за регресійним аналізо розраховують через **коефіцієнт регресії (R)**, який показує в абсолютних величинах (кг, см тощо) наскільки в середньому змінюється в той чи інший бік одна ознака при зміні іншої на одиницю.

Коефіцієнт регресії може не тільки показувати на скільки змінилася одна із ознак при зміні іншої на одиницю, але й вказує на наявність та напрямок зв'язку між досліджуваними ознаками (знак «+» чи «-»).

Оскільки коефіцієнтів регресії існує по два на кожне визначення, то і формул існує також дві. За першою формулою визначається величина зміни ознаки x при зміні ознаки y на одиницю виміру (формула 14), за другою формулою – навпаки, зміна ознаки y визначається коли змінюється ознака x на одиницю свого виміру (формула 15).

$$R_{xy} = \frac{\sum \left(V_y - M_y \right) \times \left(V_x - M_x \right)}{\sum \left(V_y - M_y \right)^2} \quad (14)$$

$$R_{yx} = \frac{\sum \left(V_y - M_y \right) \times \left(V_x - M_x \right)}{\sum \left(V_x - M_x \right)^2} \quad (15)$$

де V_x – варіанта ознаки x ;

V_y – варіанта ознаки y ;

M_x – середнє значення ознаки x ;

M_y – середнє значення ознаки y .

Величина R_{xy} показує на скільки змінюється ознака, позначена через x , якщо інша, яка корелює з нею (y), зміниться на одиницю (тобто на 1 кг, 1 см, 1% тощо).

Величина R_{yx} показує навпаки, на скільки зміниться ознака, яка позначена через y , при зміні корелюючої з нею ознакою (x) на одиницю (тобто на 1 кг, 1 см, 1 % тощо).

Приклад розрахунку кореляції

Розраховуємо коефіцієнт кореляції між надоем молока та вмістом жиру у молоці за першу та другу лактації. Для цього будемо кореляційну решітку (табл. 2):

2. Розрахунок кореляційного зв'язку між надоем та вмістом жиру у молоці

№ n/n	Надій молока – V_x	Вміст жиру у молоці – V_y	$V_x V_y$	V_x^2	V_y^2
1	143,6	7,5	1077	20621	56
2	129,9	9,3	1208	16874	86
3	265,4	8,9	2362	70437	79
4	145,6	8,3	1208	21199	69
5	213,9	8,6	1840	45753	74
6	396,6	7,5	2975	157292	56
7	321,4	8,1	2603	103298	66
8	175,2	9,1	1594	30695	83
9	202,3	8,9	1800	40925	79
10	345,2	7,8	2693	119163	61
11	142,6	7,9	1127	20335	62
12	129,9	9,3	1208	16874	86
13	167,4	7,8	1306	28023	61
14	145,6	8,3	1208	21199	69
15	217,9	8,7	1896	47480	76
16	195,6	7,52	1471	38259	57
17	322,4	8,0	2579	103942	64
18	176,2	9,1	1603	31046	83
19	302,3	8,9	2690	91385	79
20	345,2	7,8	2693	119163	61
21	337,2	8,4	2832	113704	71
22	165,6	8,1	1341	27423	66
23	129,9	9,3	1208	16874	86
24	367,4	7,8	2866	134983	61
25	195,6	8,2	1604	38259	67
26	217,9	8,7	1896	47480	76
27	395,6	7,52	2975	156499	57
28	322,4	8,0	2579	103942	64
29	176,2	9,1	1603	31046	83
30	304,3	8,4	2556	92598	71
Σ	7096,3	250,84	58602	1906775	2108

Алгоритм обчислення коефіцієнта кореляції наступний:

$$1) \sum V_x \times \sum V_y / n = 7096,3 \times 250,84 / 30 = 59334,5$$

$$2) \sum V_x V_y - \sum V_x \times \sum V_y / n = 58602 - 59334,5 = -732,5$$

$$3) \sigma_x^2 = \sum V_x^2 - \frac{(\sum V_x)^2}{n} = 1906775 - \frac{50357473,7}{30} = 1906775 - 1678582 = 228193$$

$$4) \sigma_y^2 = \sum V_y^2 - \frac{(\sum V_y)^2}{n} = 2108 - \frac{62920,7}{30} = 2108 - 2097 = 11$$

$$5) r = \frac{58602 - 59334,5}{\sqrt{228193 \times 11}} = \frac{-732,5}{1584,3} = -0,46$$

Розраховуємо помилку коефіцієнта кореляції:

$$m_r = \frac{1 - (-0,46)^2}{\sqrt{30}} = \frac{1 - 0,21}{7,75} = 0,10$$

Розраховуємо коефіцієнти регресії:

- за надоем молока

$$R_{xy} = \frac{-732,2}{10,29} = -71,15 \text{ кг}$$

- за вмістом жиру у молоці

$$R_{yx} = \frac{-732,2}{228192,2} = -0,003 \%$$

Отже, між надоем молока і вмістом у ньому жиру існує середній негативний кореляційний зв'язок, а саме $-0,46 \pm 0,10$. Це свідчить про те, що із збільшенням надою молока, жирність його буде знижуватись. Коефіцієнти регресії показують, що за підвищення надою на 1 кг жирність молока знизиться на 0,003 %, а за підвищення жирності молока на 1 % надій

знизиться на 71,15 кг. У такому випадку, відбір лосів треба проводити з урахуванням обох ознак, тому що незалежний відбір за однією з них призведе до генетичного погіршення іншої.

1.7. Методика розрахунку повторюваності ознак

Повторюваність – форма реалізації генетичної інформації про тварин різного віку в межах одного покоління, або – в різних умовах життя чи на різних ділянках тіла. Тому виділяють три види повторюваності: вікову, паратипову, топографічну. У кожному випадку – це відповідність рангів особин у двох різних умовах середовища однієї групи.

Вікова повторюваність різних ознак визначається за кореляцією між двома значеннями однієї і тієї ж ознаки у суміжному віці. Наприклад, – між надоєм за першу і другу лактації.

Паратипову повторюваність оцінюють кореляцією між рангами одних і тих самих тварин у роки, що виявилися різними за умовами годівлі та утримання.

Топографічна повторюваність оцінюється коефіцієнтом кореляції між продукцією окремих частин тіла, скажімо – між кількістю молока, надоєного з передніх і задніх часток вим'я.

Коефіцієнт повторюваності (r_w) обчислюють як коефіцієнт кореляції між повторними оцінками ознаки або як коефіцієнт рангової кореляції.

Коефіцієнт повторюваності в практиці племінної роботи використовується:

- а) для визначення ефективності відбору тварин в одному поколінні;
- б) як критерій прискореної оцінки племінних і продуктивних якостей тварин;
- в) для виявлення оптимальної кількості потомків, за якими ведеться оцінка племінних якостей плідників.

Повторюваність залежить від генетичної різноманітності тварин за даною ознакою і вирівняності умов життя тварин.

Чим вищий коефіцієнт повторюваності, тим значніша роль генотипу у визначенні ознаки і відповідно зовнішнього середовища. Плейотропна дія генів, взаємодія продуктів, які синтезуються під контролем генотипу, визначає взаємозв'язок між кількісними ознаками тварин. Характер цього зв'язку звичайно криволінійний позитивний або негативний. Ступінь взаємозв'язку ознак визначають з допомогою коефіцієнтів кореляції і виражають в частках одиниці. Висока позитивна кореляція між двома ознаками вказує на можливість збільшення їх рівня при відборі.

Оцінка коефіцієнта повторюваності має особливо велике значення для відбору тварин у ранньому віці. Так, якщо розподілити тварин за першим періодом експлуатації на кращих, середніх і гірших, і якщо повторюваність ознак висока, то рангове розподілення тварин зберігається і в наступних періодах їх експлуатації.

Приклад розрахунку повторюваності

Для розрахунку коефіцієнту повторюваності розраховуємо коефіцієнт кореляції між надоем молока лосих за першу та за вищу лактації, а також між вмістом жиру у молоці за першу та за вищу лактації (табл. 3,4).

3. Розрахунок коефіцієнту повторюваності за надоем лосих

<i>№ n/n</i>	<i>Надій молока за першу лактацію – V_x</i>	<i>Надій молока за вищу лактацію – V_y</i>	$V_x V_y$	V_x^2	V_y^2
1	143,6	396,3	56909	20621	157054
2	129,9	298,2	38736	16874	88923
3	265,4	404,3	107301	70437	163458
4	145,6	295,6	43039	21199	87379
5	213,9	356,3	76213	45753	126950
6	396,6	408,6	162051	157292	166954
7	321,4	330,9	106351	103298	109495
8	175,2	204,6	35846	30695	41861
9	202,3	256,3	51849	40925	65690

10	345,2	409,5	141359	119163	167690
11	142,6	395,3	56370	20335	156262
12	129,9	298,2	38736	16874	88923
13	167,4	403,3	67512	28023	162651
14	145,6	295,6	43039	21199	87379
15	217,9	361,3	78727	47480	130538
16	195,6	409,6	80118	38259	167772
17	322,4	332,7	107262	103942	110689
18	176,2	204,6	36051	31046	41861
19	302,3	156,3	47249	91385	24430
20	345,2	409,5	141359	119163	167690
21	337,2	409,5	138083	113704	167690
22	165,6	365,3	60494	27423	133444
23	129,9	298,2	38736	16874	88923
24	367,4	403,3	148172	134983	162651
25	195,6	311,6	60949	38259	97095
26	217,9	361,3	78727	47480	130538
27	395,6	409,6	162038	156499	167772
28	322,4	332,7	107262	103942	110689
29	176,2	204,6	36051	31046	41861
30	304,3	256,3	77992	92598	65690
Σ	7096,3	9979,4	2424584	1906775	3480003

$$\Sigma V_x \times \Sigma V_y / n = 7096,3 \times 9979,3 / 30 = 2360539,9$$

$$\Sigma V_x V_y - \Sigma V_x \times \Sigma V_y / n = 2424584 - 2360539,9 = 64044,1$$

$$\sigma_x = \Sigma V_x^2 - \frac{(\Sigma V_x)^2}{n} = 1906775 - \frac{50357473,7}{30} = 1906775 - 1678582,5 = 228192,5$$

$$\sigma_y = \Sigma V_y^2 - \frac{(\Sigma V_y)^2}{n} = 3480003 - \frac{99588424,4}{30} = 3480003 - 3319614,1 = 160388,9$$

$$R_{\text{надій}} = \frac{2424584 - \frac{7096,3 \times 9979,4}{30}}{\sqrt{228192,5 \times 160388,9}} = \frac{2424584 - 2360560,5}{191310,1} = 0,33$$

4. Розрахунок коефіцієнту повторюваності за вмістом жиру у молоці лосих

№ n/n	Вміст жиру у молоці за першу лактацію – V_x	Вміст жиру у молоці за вищу лактацію – V_y	$V_x V_y$	V_x^2	V_y^2
1	7,5	8,6	64,7	56,3	74,5
2	9,3	9,8	91,1	86,5	96,0
3	8,9	7,2	64,1	79,2	51,8
4	8,3	8,6	71,4	68,9	74,0
5	8,6	7,9	67,9	74,0	62,4
6	7,5	7,2	54,0	56,3	51,8
7	8,1	8,3	67,2	65,6	68,9
8	9,1	9,6	87,4	82,8	92,2
9	8,9	8,6	76,5	79,2	74,0
10	7,8	7,3	56,9	60,8	53,3
11	7,9	8,6	67,9	62,4	74,0
12	9,3	9,8	91,1	86,5	96,0
13	7,8	7,2	56,2	60,8	51,8
14	8,3	8,6	71,4	68,9	74,0
15	8,7	7,9	68,7	75,7	62,4
16	7,52	7,2	54,1	56,6	51,8
17	8,0	8,4	67,2	64,0	70,6
18	9,1	9,5	86,5	82,8	90,3
19	8,9	8,6	76,5	79,2	74,0
20	7,8	7,3	56,9	60,8	53,3
21	8,4	8,1	68,0	70,6	65,6
22	8,1	8,7	70,5	65,6	75,7
23	9,3	9,8	91,1	86,5	96,0
24	7,8	7,2	56,2	60,8	51,8
25	8,2	8,6	70,5	67,2	74,0
26	8,7	7,9	68,7	75,7	62,4
27	7,52	7,2	54,1	56,6	51,8
28	8,0	8,4	67,2	64,0	70,6
29	9,1	9,5	86,5	82,8	90,3
30	8,4	8,0	67,2	70,6	64,0
Σ	250,8	249,6	2098,0	2107,6	2099,2

$$\Sigma V_x \times \Sigma V_y / n = 250,8 \times 249,6 / 30 = 2086,7$$

$$\Sigma V_x V_y - \Sigma V_x \times \Sigma V_y / n = 2098,0 - 2086,7 = 11,3$$

$$\sigma_x = \sum V_x^2 - \frac{\left(\sum V_x\right)^2}{n} = 2107,6 - \frac{62900,6}{30} = 2107,6 - 2096,7 = 10,9$$

$$\sigma_y = \sum V_y^2 - \frac{\left(\sum V_y\right)^2}{n} = 2099,2 - \frac{62300,2}{30} = 2099,2 - 2076,7 = 22,5$$

$$R_{\text{вміст жиру}} = \frac{2098,0 - \frac{250,8 \times 249,6}{30}}{\sqrt{10,9 \times 22,5}} = \frac{2098,0 - 2086,7}{15,7} = 0,72$$

Отже, коефіцієнт повторюваності за надоєм молока виявився середньої сили і складав $R=0,33$, а за вмістом жиру у молоці досить сильним – $R=0,72$. Це пояснюється тим, що надій це складна кількісна ознака, що характеризує загальний вихід продукції і має високий ступінь мінливості через високу залежить від факторів зовнішнього середовища. Тоді як вміст жиру у молоці величина низькомінлива. Однак, за наявності позитивного коефіцієнта повторюваності за надоєм (0,33) та вмістом жиру у молоці (0,72) оцінку та відбір лосих за даними ознаками можна проводити вже у молодому віці (за першу лактацію).

1.8. Методика розрахунків успадковуваності ознак

Успадковуваність – частка фенотипової мінливості, зумовлена генетичними відмінностями, тобто частка мінливості даної ознаки, обумовлена спадковістю.

Відношення частки генотипової мінливості (σ^2_g) до загальної фенотипової (σ^2_f) називається **коефіцієнтом успадкованості**, який позначається символом h^2 і виражається в частках одиниці (від 0 до 1) або у відсотках (від 0 до 100%). Іншими словами, це частка фенотипової мінливості, зумовлена генетичними відмінностями, або мінливість даної ознаки, зумовлена спадковістю.

Ступінь успадкованості умовно поділяють на високу ($h^2 > 0,7$), середню ($h^2 = 0,4-0,6$) і низьку ($h^2 < 0,3$). Високий ступінь успадкованості характеризує такі ознаки, які мають середній і низький ступінь фенотипової мінливості. Це вміст жиру і білка в молоці, площа м'язового вічка у м'ясних тварин тощо. Середні коефіцієнти успадкованості притаманні ознакам з середньою і низькою фенотиповою мінливістю (наприклад, оплата корму). Складні господарськи корисні ознаки, які відображають загальний вихід тваринницької продукції (надій, плодючість і ін.) і мають високу фенотипову мінливість, як правило, мають низький ступінь успадкованості.

На величину фенотипової різноманітності впливають, в основному, три фактори: генотипова різноманітність, різноманітність умов життя і природа ознаки (ступінь піддатливості ознаки впливу зовнішніх умов). При обчисленні коефіцієнта успадкованості враховують фенотипову кореляцію батько–потомок, або регресію потомка на батька, а також кореляцію між будь-якими родичами.

Коефіцієнти успадкованості обчислюють різними способами:

1) як подвоєний коефіцієнт кореляції за однією ознакою між дочками і матерями (формула 23)

$$h^2 = 2r_{m/d} \quad (16)$$

2) як подвоєний коефіцієнт регресії дочок на матерів за даною ознакою (формула 24)

$$h^2 = 2R_{m/d} \quad (17)$$

3) методом дисперсійного аналізу за чотирикратним коефіцієнтом внутрішньокласової кореляції між групами напів-сібсів.

У деяких випадках використовують для обчислення формулу 25:

$$h^2 = \frac{D_G - D_B}{M_G - M_B} \times 2 \quad (18)$$

де: D_G – середні показники кращих дочок, D_B – середні показники гірших дочок, які походять від M_G – кращих і M_B – гірших матерів, порівняно із середнім по стаду.

Від величини коефіцієнта успадкованості (h^2) залежить ефективність відбору. Чим більший коефіцієнт успадковуваності ознаки, тим ефективніше масовий відбір, тобто відбір за фенотипом.

При обчисленні коефіцієнтів успадковуваності (h^2) першим і другим методом можливі випадки одержання від'ємних величин або більших одиниці, що не відображає об'єктивної реальності. Одержання таких показників пояснюється різними умовами годівлі і утримання груп тварин (дочок та їх матерів), походженням дочок від обмеженого числа плідників, які характеризуються препотентним типом успадкування, малочисельністю вибірок.

За коефіцієнтом успадковуваності виявляють лише ту генетичну мінливість, що зумовлена адитивним (сумарним) впливом спадкових факторів. Він не відображає такі форми успадковуваності, як наддомінування (основа гетерозису), генеалогічне поєднання, препотентність. Коефіцієнт успадковуваності доцільно розраховувати для кожного стада, де здійснюють селекцію.

Приклад

Для розрахунку коефіцієнту успадковуваності за надоєм необхідно спочатку провести розрахунок коефіцієнту кореляції між надоєм лосих за першу лактацію та надоєм їх матерів за першу лактацію (табл.5).

5. Розрахунок коефіцієнту кореляції між надоем лосих та їх матерів

N_2 n/n	Надій молока за першу лактацію дочок – V_x	Надій молока за вищу лактацію матерів – V_y	$V_x V_y$	V_x^2	V_y^2
1	143,6	468,5	67276,6	20621,0	219492,3
2	129,9	212,6	27616,7	16874,0	45198,8
3	265,4	423,6	112423,4	70437,2	179437,0
4	145,6	312,6	45514,6	21199,4	97718,8
5	213,9	395,3	84554,7	45753,2	156262,1
6	396,6	176,3	69920,6	157291,6	31081,7
7	321,4	402,6	129395,6	103298,0	162086,8
8	175,2	256,9	45008,9	30695,0	65997,6
9	202,3	189,6	38356,1	40925,3	35948,2
10	345,2	236,9	81777,9	119163,0	56121,6
11	142,6	167,5	23885,5	20334,8	28056,3
12	129,9	212,6	27616,7	16874,0	45198,8
13	167,4	232,6	38937,2	28022,8	54102,8
14	145,6	312,6	45514,6	21199,4	97718,8
15	217,9	398,3	86789,6	47480,4	158642,9
16	195,6	413,3	80841,5	38259,4	170816,9
17	322,4	204,6	65963,0	103941,8	41861,2
18	176,2	257,9	45442,0	31046,4	66512,4
19	302,3	189,6	57316,1	91385,3	35948,2
20	345,2	236,9	81777,9	119163,0	56121,6
21	337,2	458,9	154741,1	113703,8	210589,2
22	165,6	267,5	44298,0	27423,4	71556,3
23	129,9	212,6	27616,7	16874,0	45198,8
24	367,4	432,6	158937,2	134982,8	187142,8
25	195,6	386,6	75619,0	38259,4	149459,6
26	217,9	398,3	86789,6	47480,4	158642,9
27	395,6	413,3	163501,5	156499,4	170816,9
28	322,4	404,6	130443,0	103941,8	163701,2
29	176,2	257,9	45442,0	31046,4	66512,4
30	304,3	256,6	78083,4	92598,5	65843,6
Σ	7096,3	9189,7	2221400,6	1906774,6	3093787,8

$$\Sigma V_x \times \Sigma V_y / n = 7096,3 \times 9189,7 / 30 = 2173762,3$$

$$\Sigma V_x V_y - \Sigma V_x \times \Sigma V_y / n = 2221400,6 - 2173762,3 = 47638,3$$

$$\sigma_x = \sum V_x^2 - \frac{\left(\sum V_x\right)^2}{n} = 1906774,6 - \frac{50357473,7}{30} = 1906774,6 - 1678582,5 = 228192,1$$

$$\sigma_y = \sum V_y^2 - \frac{\left(\sum V_y\right)^2}{n} = 3093787,8 - \frac{84450586,1}{30} = 3093787,8 - 2815019,5 = 278768,3$$

$$r = \frac{2221400,6 - \frac{7096,3 \times 9189,7}{30}}{\sqrt{228192,1 \times 278768,3}} = \frac{2221400,6 - 2173762,3}{252215,6} = 0,19$$

Розраховуємо коефіцієнт успадкованості за надоєм через подвійний коефіцієнт кореляції:

$$h^2 = 2 \times 0,19 = 0,38$$

Для розрахунку коефіцієнту успадкованості за вмістом жиру у молоці спочатку розраховуємо коефіцієнт кореляції між вмістом жиру у молоці лосих та їх матерів за першу лактацію.

$$r=0,37$$

Розраховуємо коефіцієнт успадкованості вмісту жиру у молоці через подвійний коефіцієнт кореляції:

$$h^2 = 2 \times 0,37 = 0,74$$

Отже, надій є низькоуспадковою ознакою з коефіцієнтом успадкованості $h^2=0,38$. оскільки має високий ступінь фенотипової мінливості ($Cv=36,9$ %). Вміст жиру, навпаки, ознака високоуспадковова $h^2=0,74$ з низьким ступенем фенотипової мінливості ($Cv=7,1$ %).

2. Якісне групування стада

Якісне групування стада – це виділення груп тварин у стаді з врахуванням їх племінного і виробничого призначення.

У товарних стадах тварин поділяють на такі групи: племінну, товарну (виробничу) і вибракуваних маток. Основне призначення тварин племінної групи полягає у забезпеченні ремонту стада. В цю групу відбирають кращих маток за продуктивністю, технологічними та екстер'єрно-конституціональними ознаками. Потомство від маток товарної групи призначене для відгодівлі, у зв'язку з чим їх можна використовувати для промислового схрещування.

Різниця якісного групування племінних стад від товарних визначається різними завданнями, які стоять перед господарствами. Завдання товарних стад полягає у виробництві продукції тваринництва, а племінних — в одержанні племінного молодняку, який використовується для підвищення генетичного потенціалу породи.

Племінні стада диференціюють на племінну і виробничу групи, а також групу вибракуваних тварин. У племінній групі виділяють маток особливого племінного призначення – *селекційну групу* для відтворення плідників.

Селекційна група складається з провідних і резервно-провідних маток. Провідні матки – це високопродуктивні тварини, міцної конституції, з добре вираженими технологічними і відтворними якостями. Провідна група маток комплектується з резервно-провідної.

Чисельність тварин племінної групи визначається інтенсивністю відбору серед маточного поголів'я.

Самок одержаних від маток виробничої групи використовують на племреалізацію, а самців – для відгодівлі.

У групу вибракуваних маток виділяють тварин, які не відповідають вимогам господарства, частина з яких (виранжування) реалізується в інші господарства, а рештка – на забій.

2.1. Методика розрахунку норми ремонту

Частка молодих самок, виділених у племінну групу називається **норма ремонту**, визначається за формулою 19:

$$P = \frac{B + Y}{P_n}, \quad (19)$$

де P — норма ремонту, %;

B — вибракування маточного поголів'я, %;

Y — збільшення маточного поголів'я, %;

P_n — загальна вірогідність одержання первістки (в частках одиниці), яка складається з ряду окремих вірогідностей, у т. ч.:

P_1 — вірогідність одержання живого теляти в стаді від самок маточного стада з розрахунку на самку;

P_2 — вірогідність народження самки;

P_3 — вірогідність збереження самки;

P_4 — вірогідність відбору самки;

P_5 — вірогідність запліднення самки у стаді.

Приклад

Для забезпечення ремонту маточного стада лосів розраховуємо норму ремонту, тобто необхідну кількість молодих самок, які потрібні для ремонту стада.

При запланованому розширеному відтворенні стада на 3 %, вибракування становить 15 %.

Вірогідність одержання живого теляти в стаді від самок маточного стада з розрахунку на самку – 0,87.

Вірогідність народження самки – 0,50.

Вірогідність збереження самки – 0,90.

Вірогідність відбору самки – 0,92.

Вірогідність запліднення самки у стаді – 0,83.

Розраховуємо загальну вірогідність одержання лосихи-первістки:

$$P_n = P_1 \times P_2 \times P_3 \times P_4 \times P_5 = 0,87 \times 0,50 \times 0,90 \times 0,92 \times 0,83 = 0,30$$

Якщо заміна маточного поголів'я 15 % і збільшення його дорівнює 3%, то норма ремонту буде становити:

$$P = \frac{15 + 3}{0,30} = 60\% \quad (19)$$

Отже, за норма ремонту буде становити 60 %. Тобто, за вказаних параметрів розширеного відтворення стада у племінну групу треба відібрати 60 голів молодих самок у розрахунку на 100 голів маточного поголів'я.

2.2. Методика розрахунку селекційного диференціалу

Різниця між середнім показником маток, виділених у племінну групу (M_g) і середнім значенням ознаки у стаді (M_o) називається **селекційним диференціалом**, який позначається символом S_d і визначається за формулою (20):

$$S_d = M_g - M_o, \quad (20)$$

де S_d – селекційний диференціал;

M_g – середнє значення ознаки маток, виділених в основну групу;

M_o – середнє значення ознаки в стаді.

Виражається селекційний диференціал в одиницях виміру ознаки.

Величина селекційного диференціала залежить від мінливості ознаки і чисельності тварин у племінній групі. Чим більша мінливість ознаки і чим менше тварин виділяється у племінну групу, тим більшою буде величина селекційного диференціалу.

Приклад

Для розрахунку селекційного диференціалу необхідно з модельного стада лосів відібрати самок у племінну групу. У племінну групу відбираємо 16 кращих самок за молочною продуктивністю (табл. 6).

6. Самки модельного племінного стада

№ п/п	Кличка лосихи	Молочна продуктивність	
		надій, кг	вміст жиру, %
1	Венера	265,4	8,9
2	Волна	213,9	8,6
3	Гранка	396,6	7,5
4	Далека	321,4	8,1
5	Казка	202,3	8,9
6	Гроза	345,2	7,8
7	Грона	129,9	9,3
8	Наметка	217,9	8,7
9	Пильца	176,2	9,1
10	Варежка	302,3	8,9
11	Нічка	345,2	7,8
12	Венеція	337,2	8,4
13	Воркута	165,6	8,1
14	Вірка	217,9	8,7
15	Солова	395,6	7,5
16	Береза	304,3	8,4

Розраховуємо середній надій самок виділених у племінну групу:

$$M=271,1 \text{ кг}$$

Розраховуємо середній вміст жиру у молоці самок виділених у племінну групу:

$$M=8,42 \%$$

Розраховуємо селекційний диференціал:

- за надоєм $S_d=271,1-236,5=34,6$ кг

- за вмістом жиру $S_d=8,42-8,40=0,02$ %

2.3. Методика розрахунку ефекту селекції

Для прогнозування ефективності племінної роботи розраховують показник ефекту селекції.

Ефект селекції – це зумовлена відбором і підбором генотипова зміна середньої величини ознаки в популяції або стаді за покоління.

Ефект селекції розраховується за формулою 21:

$$S_E = S_d \times h^2, \quad (21)$$

де S_E – ефект селекції;

S_d – селекційний диференціал;

h^2 – коефіцієнт успадковуваності ознаки.

Виражається ефект селекції в одиницях виміру ознаки.

Приклад

Розраховуємо ефект селекції:

- селекційний диференціал за надоєм складає 34,6 кг, а коефіцієнт успадковуваності надою становить 0,38, тоді

$$S_E=34,6 \times 0,38=13,15 \text{ кг}$$

- селекційний диференціал за вмістом жиру складає 0,02 %, а коефіцієнт успадковуваності вмісту жиру становить 0,74. Звідси

$$S_E=0,02 \times 0,74=0,015 \%$$

Отже, за такого варіанту відбору надій за одне покоління, тобто за 6 років, підвищиться на 13,15 кг, а жирність молока – на 0,015 %.

2.4. Методика розрахунку темпу селекції

Темп селекції це прогноз генетичного прогресу (ефект селекції) за один рік.

Для визначення темпу селекції (ефект селекції за рік) у формулу обчислення ефекту селекції вводиться показник інтервалу між поколіннями (J), (22) :

$$S_{Ej} = \frac{S_d \times h^2}{J}, \quad (22)$$

де S_{Ej} – темп селекції;

S_d — селекційний диференціал;

h^2 — коефіцієнт успадкованості ознаки.

J – інтервал між поколіннями, років.

Виражається темп селекції в одиницях виміру ознаки.

Інтервал між поколіннями – це проміжок часу між народженням батьків та їх потомків, який обчислюють за формулою 23:

$$J = t_1 + \frac{100}{B \times (1 - B_1)}, \quad (23)$$

де J — інтервал між поколіннями, роки;

t_1 — вік першого отелення, роки;

B — загальний показник вибракування маток у стаді, % ;

B_1 — показник вибракування серед первісток (у частках одиниці).

Приклад

Розраховуємо інтервал між поколіннями лосів.

Статева зрілість у самок лосів настає у віці 2-2,5 роки, а ембріональний період триває 240 діб, тому вік першого отелення буде становити 3,2 роки.

Показник вибракування серед первісток – 0,12.

$$J = 3,2 + \frac{100}{15 \times (-0,12)} = 3,2 + \frac{100}{13,2} = 10,8 \text{ років}$$

Розраховуємо темп селекції:

- за надоєм $S_{Ej} = \frac{34,6 \times 0,38}{10,8} = 1,2 \text{ кг}$

- за вмістом жиру $S_{Ej} = \frac{0,02 \times 0,74}{10,8} = 0,0014 \%$

Таким чином, за такого варіанту відбору надій лосів буде підвищуватись на 1,2 кг, а вміст жиру – на 0,0014 % за один рік.

3. РОЗРОБКА ПІДБОРУ У СТАДІ

Підбір - цілеспрямований зоотехнічний метод поліпшення стад чи порід шляхом закріплення плідників за матками з урахуванням їх господарської і племінної цінності для отримання потомства бажаної якості. Підбір тісно пов'язаний з відбором. Відбір і підбір є послідовними і основними засобами якісного покращення існуючих та створення нових більш продуктивних ліній, типів, порід.

За подібністю тварин. Виділяють гомогенний (однорідний) і гетерогенний (неоднорідний) підбір.

Гомогенний підбір — це парування тварин подібних за вираженістю певних ознак. Його використовують з метою збереження, закріплення і посилення в потомстві найбільш бажаних ознак.

Гомогенний підбір використовується в кращій частині стада. Не можна спаровувати між собою тварин, які мають однакові недоліки. Гомогенний підбір супроводжується збільшенням гомозиготності. Він не може докорінно

змінити властивості тварин, виправити їх недоліки. Створюючи більш стійку спадковість, він затримує виникнення нових якостей.

Тривале застосування гомогенного підбору в кількох поколіннях може призвести до зменшення генотипової мінливості та зниження ефективності відбору тварин. В силу різних корелятивних зв'язків між ознаками при цьому методі підбору поряд з покращанням бажаних ознак можуть посилюватись і небажані, які спочатку не мали істотного значення.

Тому використовують також і *гетерогенний підбір* — це парування тварин, які відрізняються за рівнем вираженості ознак, тому його ще називають *коректуючим, виправляючим, покращуючим*. Він спрямований на те, щоб недоліки батьків не повторювались у потомстві та на отримання тварин з новими цінними якостями.

Однорідність чи неоднорідність підбору визначається за кожною ознакою окремо. За критерій визначення цих методів підбору приймається $1/2$ стандартного відхилення (σ) за певною ознакою. Якщо тварини за певною ознакою відрізняються більше як на $1/2$ стандартного відхилення, підбір вважається гетерогенним. Наприклад, при стандартному відхиленні (σ) в стаді за надоєм 650 кг, підбір бугая з надоєм дочок 5700 кг до корови з надоєм 5500 кг буде однорідним.

Підбір буває неспорідненим (**аутбридинг**) і спорідненим (**інбридинг**).

У практиці тваринництва більш поширений підбір неспоріднених тварин. Споріднений підбір використовується значно рідше, як правило, в племінних стадах з метою отримання і закріплення в потомстві генетичної інформації особливо цінних тварин, підвищення їх однорідності і спадкової стійкості.

Використання інбридингу обмежується в зв'язку з можливістю виникнення інбредної депресії (негативних наслідків), яка проявляється в погіршенні відтворних та продуктивних якостей тварин, зниженні конституції, зменшенні резистентності до захворювань, появі в потомстві різних форм виродливостей.

Інбридинг не допускається в товарних господарствах. Генетично-зумовлена схильність тварин до інбридингу залежить від їх виду, породи, типу, конституції, напряму продуктивності та індивідуальних особливостей. Інбридинг може застосовуватись тільки на тварин (і через тварин) високої племінної якості, міцної конституції при відсутності вад екстер'єру.

Розведення за лініями — це система племінної роботи з породою заснована на лініях. Цей метод використовується як при чистопородному розведенні так і при схрещуванні тварин. Великого значення розведенню за лініями надають при створенні нових порід та типів.

Лінією називають групу тварин у породі, що походить від видатного плідника-родоначальника і характеризується якісною своєрідністю. Найбільший вплив на вдосконалення породи мають заводські лінії, тварини яких характеризуються високим рівнем продуктивності, бажаним типом, стійкою передачею властивих їм ознак потомству.

Лінії поширюються через чоловічих потомків, тому належність тварин до певної лінії визначається за крайньою правою батьківською стороною родоводу (Б, ББ, БББ і т.д.).

Метою розведення за лініями є збереження і посилення цінних якостей родоначальника та перетворення їх у властивості притаманні достатньо великій групі тварин. Ведення лінії передбачає певну послідовність використання різних селекційних прийомів у ряді поколінь, у тому числі цілеспрямований відбір, підбір, споріднені та неспоріднені спарювання тварин. Моделі внутрішньо лінійного підбору представлені на рис. 5.

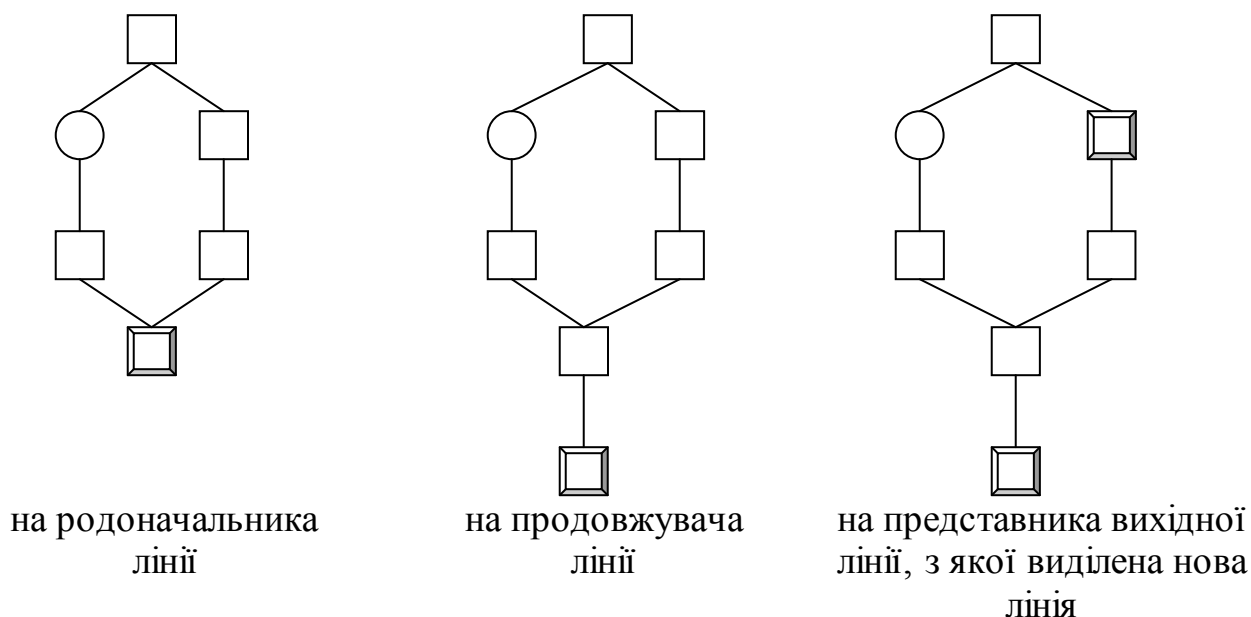


Рис. 5. Моделі внутрішньолінійного підбору

Поряд з використанням внутрішньолінійного добору при розведенні за лініями великого значення надають кросам ліній, тобто спаровуванню тварин, які належать до різних ліній. Кроси ліній, залежно від наявності спільних предків, поділяють на аутбредні та інбредні. Варіанти аутбредних кросів наводяться на рисунку 6.

До них належать:

аут-крос — спаровування аутбредних тварин, проводиться в товарній частині породи з метою запобігання інбридингу;

топ-крос — спаровування інбредних плідників з аутбред-ними матками для отримання внутрішньопородного гетерозису. Такий крос ефективний, якщо плідник не просто інбредний, а й має високу племінну цінність;

бот-крос — спаровування аутбредних плідників з інбредними матками з метою «освіження крові»;

ін-крос — спаровування інбредних тварин, що використовується не тільки для зняття інбредної депресії, а і для отримання гетерозису.

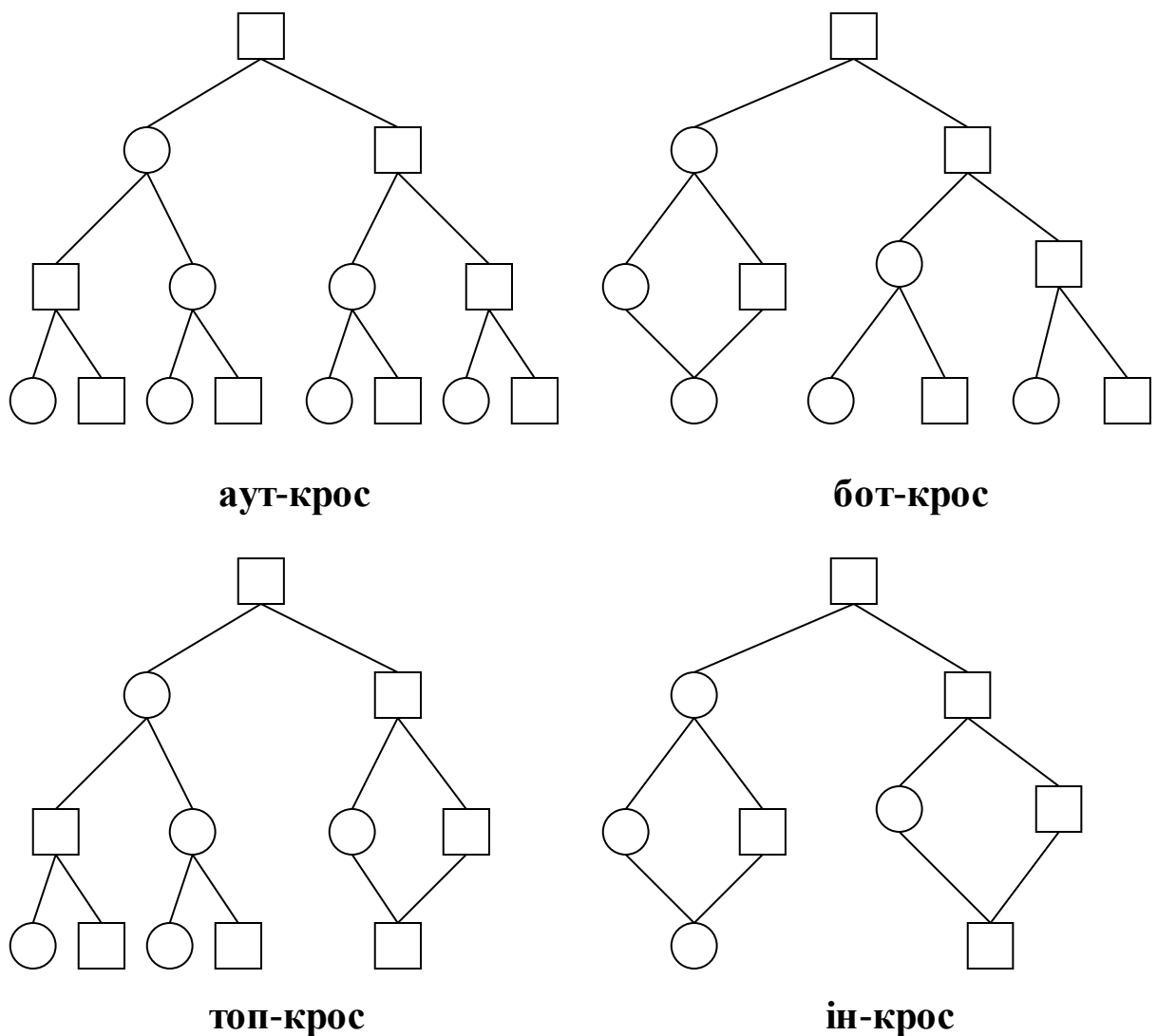


Рис. 6. Моделі аутбредних кросів ліній

У практиці племінної роботи використовуються також інбредні кроси (стрен-крос), які залежно від спрямованості інбридингів поділяють на такі варіанти (рис. 7):

- *підкріплюючий*, коли інбридинг ведеться на родоначальника чи продовжувача лінії, до якої належить тварина або на представника вихідної лінії;
- *збагачуючий* — на родоначальника або продовжувача лінії матері. Цей крос ефективніший, якщо мати належить до більш цінної лінії;

- на *посередника*, тобто на представника третьої лінії, що зустрічається в стадах, де раніше використовувалась лінія, до якої ні батько ні мати тварини не належать;

- на *жіночу особину*, як правило, цінну матку, спадкові особливості якої необхідно закріпити в поколіннях. Цей варіант також можна диференціювати на внутрішньо-родинний, на представника родини, до якої належить сама тварина, або її батько та на посередницю.

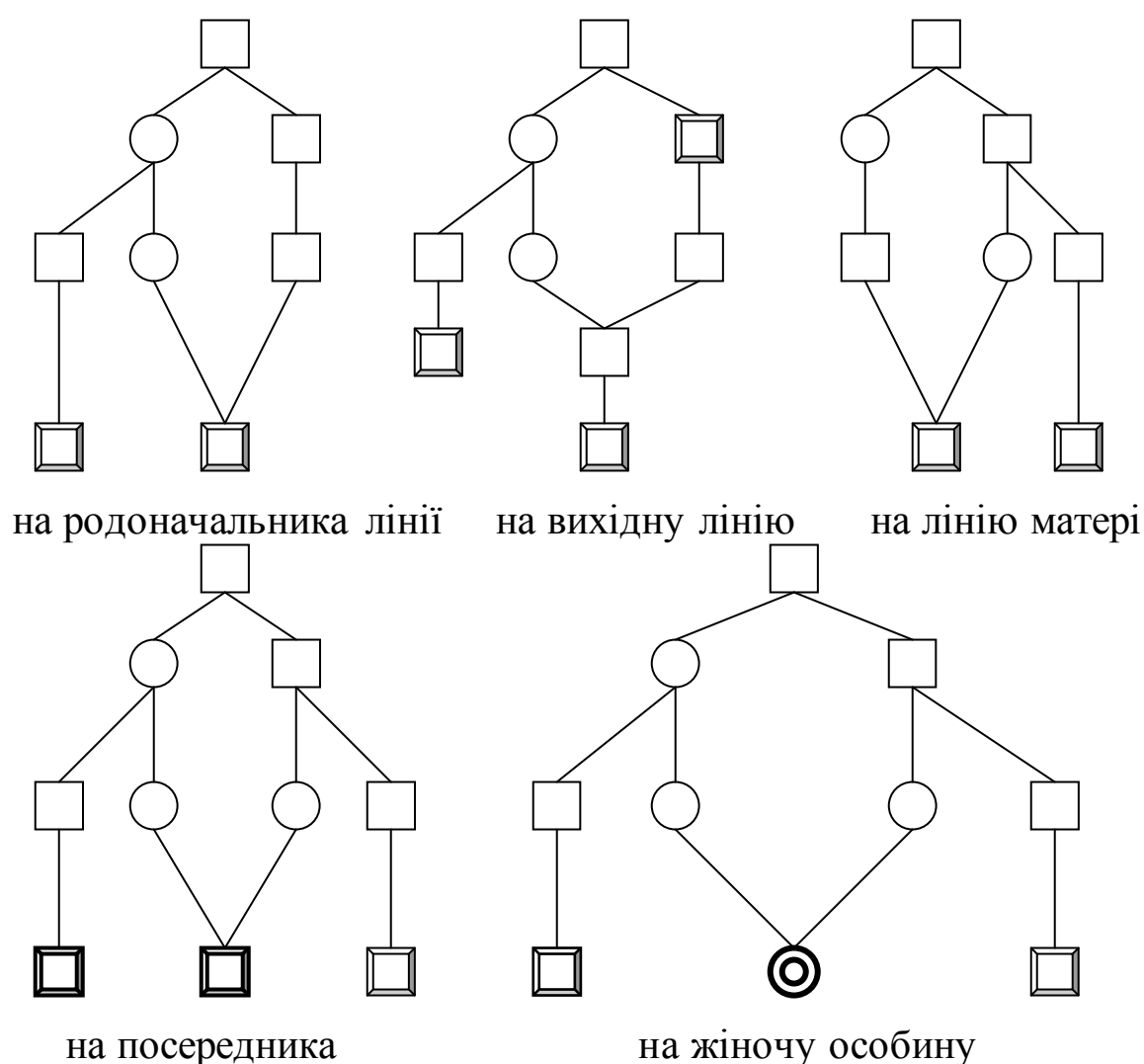


Рис. 7. Моделі стрен-кросу

Методика виконання розробки підбору в стаді

Для розробки підбору в модельному стаді необхідно виконати наступні дії:

- а) зробити генеалогічне групування самиць за лініями і напів-сестрами по батьках;*
- б) накреслити діагональний родовід основної лінії;*
- в) виділити із селекційної групи 3 кращі самиці і зробити проект індивідуального підбір плідників (лідерів-поліпшувачів) з врахуванням різних варіантів підбору за спрямованістю, накреслити схеми підбору для цих самиць.*

4.Індивідуальні завдання я до виконання курсового проекту

Завдання 1

Дані модельного стада лосів

№ п/п	Кличка лосихи	Лактації				Продуктивність матері за І-ою лактацією	
		перша		вища			
		надій, кг	вміст жиру, %	надій,кг	вміст жиру, %	надій, кг	вміст жиру, %
1.	Грусть	243,6	7,5	296,3	8,6	468,5	7,1
2.	Кобза	229,9	8,3	398,2	8,8	312,6	7,2
3.	Ракета	265,4	8,9	404,3	7,2	423,6	7,6
4.	Сила	145,6	8,3	295,6	8,6	312,6	8,9
5.	Сурдинка	218,9	8,4	357,3	8,0	391,3	7,9
6.	Система	396,6	7,5	408,6	7,2	176,3	7,1
7.	Смолка	321,4	8,1	330,9	8,3	402,6	8,2
8.	Спичка	175,2	9,1	204,6	9,6	256,9	9,0
9.	Абрикоса	206,3	8,9	262,3	8,7	196,6	8,7
10.	Атласна	345,2	7,8	409,5	7,3	236,9	8,5
11.	Батрачка	142,6	7,9	375,3	8,6	168,5	8,3
12.	Браска	129,9	9,3	298,2	9,8	212,6	9,2
13.	Вітрина	167,4	7,8	403,3	7,2	232,6	9,6
14.	Верхушка	145,6	8,3	295,6	8,6	312,6	8,9
15.	Влага	217,9	8,7	361,3	7,9	398,3	7,9
16.	Груша	195,6	7,52	409,6	7,2	413,3	8,2
17.	Газета	336,4	8,1	345,7	8,4	214,6	7,1
18.	Декада	176,2	9,1	204,6	9,5	257,9	7,4
19.	Щира	302,3	8,9	156,3	8,6	189,6	8,9
20.	Канавка	345,2	7,8	429,5	7,4	236,9	8,5
21.	Лучина	337,2	8,4	409,5	8,1	458,9	8,3
22.	Мінора	165,6	8,1	365,3	8,7	267,5	7,9
23.	Медведка	129,9	9,3	298,2	9,8	212,6	9,2
24.	Муму	367,4	7,8	403,3	7,2	432,6	7,6
25.	Нарза	195,6	8,2	311,6	8,6	386,6	8,7
26.	Невидимка	237,9	8,7	381,3	7,9	398,3	7,9
27.	Нігра	395,6	7,52	409,6	7,2	413,3	8,2
28.	Ошибка	322,4	8,0	342,7	8,4	404,6	8,1
29.	Руша	276,2	8,8	304,6	8,5	357,9	8,2
30.	Фіона	304,3	8,4	256,3	8,0	256,6	8,7

Рівень вибракування маточного поголів'я лосів – 17 %;

Рівень вибракування серед первісток – 0,12;

Заплановано розширене відтворення стада – 4 %;

Вірогідність одержання живого теляти в
стаді від самок маточного стада з розрахунку на самку – 0,87;

Вірогідність народження самки – 0,50;

Вірогідність збереження самки – 0,92;

Вірогідність відбору самки – 0,93;

Вірогідність запліднення самки у стаді – 0,81.

Вік першого отелення лосих – 3,1 роки.

Завдання 2
Дані модельного стада лосів

№ п/п	Кличка лосихи	Лактації				Продуктивність матері за І-ою лактацією	
		перша		вища		лактацією	
		надій, кг	вміст жиру, %	надій, кг	вміст жиру, %	надій, кг	вміст жиру, %
1.	Флоріка	343,6	7,2	396,3	8,1	268,5	8,1
2.	Блузка	236,9	8,3	392,2	8,6	324,6	7,3
3.	Імена	265,4	8,9	404,3	7,2	423,6	7,6
4.	Корсетка	145,6	8,3	295,6	8,6	312,6	8,9
5.	Калинка	222,9	8,5	359,3	8,1	392,3	7,8
6.	Анка	394,6	7,6	411,6	7,3	169,3	7,2
7.	Алея	324,4	8,2	331,9	8,2	417,3	7,8
8.	Афіша	175,2	9,1	204,6	9,6	256,9	9,0
9.	Гроза	216,3	7,9	268,3	7,9	201,6	8,8
10.	Домбра	345,2	7,8	409,5	7,3	236,9	8,5
11.	Журавка	142,6	7,9	375,3	8,6	168,5	8,3
12.	Колумбія	129,9	9,3	298,2	9,8	212,6	9,2
13.	Кушка	167,4	7,8	403,3	7,2	232,6	9,6
14.	Рибка	165,7	8,4	297,6	8,5	314,6	8,9
15.	Румба	218,9	8,5	362,3	8,1	378,6	8,1
16.	Терція	201,6	7,5	409,6	7,2	413,3	8,2
17.	Марта	336,4	8,1	345,7	8,4	214,6	7,1
18.	Аврора	276,2	9,3	214,8	9,4	261,4	7,6
19.	Арена	312,3	8,7	162,3	8,4	193,4	8,7
20.	Важна	345,2	7,8	429,5	7,4	236,9	8,5
21.	Ворона	337,2	8,4	409,5	8,1	458,9	8,3
22.	Голубка	165,6	8,1	365,3	8,7	267,5	7,9
23.	Горбуша	131,4	9,2	243,2	9,4	227,1	9,1
24.	Гордість	367,4	7,8	403,3	7,2	432,6	7,6
25.	Горочка	195,6	8,2	311,6	8,6	386,6	8,7
26.	Заблудка	237,9	8,7	381,3	7,9	398,3	7,9
27.	Зіронька	195,6	8,5	209,6	8,2	313,3	8,2
28.	Капелла	322,4	8,0	342,7	8,4	404,6	8,1
29.	Коронка	276,2	8,8	304,6	8,5	357,9	8,2
30.	Конда	304,3	8,4	256,3	8,0	256,6	8,7

Рівень вибракування маточного поголів'я лосів – 15 %;

Рівень вибракування серед первісток – 0,14;

Заплановано розширене відтворення стада – 7 %;

Вірогідність одержання живого теляти в
стаді від самок маточного стада з розрахунку на самку – 0,86;

Вірогідність народження самки – 0,52;

Вірогідність збереження самки – 0,90;

Вірогідність відбору самки – 0,94;

Вірогідність запліднення самки у стаді – 0,82.

Вік першого отелення лосих – 3,4 роки.

Завдання 3
Дані модельного стада лосів

№ п/п	Кличка лосихи	Лактації				Продуктивність матері за І-ою лактацією	
		перша		вища			
		надій, кг	вміст жиру, %	надій, кг	вміст жиру, %	надій, кг	вміст жиру, %
1.	Заблудка	263,8	7,4	286,5	8,5	458,6	7,3
2.	Зіронька	232,7	8,4	393,6	8,7	326,3	7,6
3.	Капелла	245,4	8,7	411,4	7,3	424,7	7,8
4.	Коронка	245,6	8,3	305,6	8,7	342,6	9,1
5.	Конда	232,9	8,5	361,4	8,2	396,4	8,2
6.	Міміка	386,6	7,4	418,6	7,4	176,3	7,4
7.	Ножка	321,4	8,1	330,9	8,3	402,6	8,2
8.	Яблучна	185,2	9,2	214,4	9,5	256,9	9,0
9.	Антична	206,3	8,9	262,3	8,7	196,7	8,6
10.	Бомба	355,2	7,9	419,5	7,3	236,9	8,5
11.	Бязь	142,6	7,9	375,3	8,6	168,5	8,3
12.	Молочниця	129,9	9,3	298,2	9,8	212,6	9,2
13.	Муфта	167,4	7,8	403,3	7,2	232,6	9,6
14.	Норма	245,6	8,4	395,6	8,6	356,6	9,1
15.	Сочна	227,9	8,8	367,3	8,2	412,3	7,7
16.	Чайка	295,6	7,7	419,1	7,4	423,3	8,4
17.	Чехарда	336,4	8,1	345,7	8,4	214,6	7,1
18.	Армада	276,2	8,9	254,6	9,2	271,7	7,8
19.	Рхідія	302,3	8,9	156,3	8,6	189,6	8,9
20.	Багата	345,2	7,8	429,5	7,4	236,9	8,5
21.	Вакансія	337,2	8,4	409,5	8,1	458,9	8,3
22.	Вигодна	165,6	8,1	365,3	8,7	267,5	7,9
23.	Грація	129,9	9,3	298,2	9,8	212,6	9,2
24.	Затея	367,4	7,8	403,3	7,2	432,6	7,6
25.	Квадрига	195,6	8,2	311,6	8,6	386,6	8,7
26.	Коломбіна	437,9	8,7	481,3	7,9	498,3	7,9
27.	Лівія	395,6	7,52	409,6	7,2	413,3	8,2
28.	Межовка	322,4	8,0	342,7	8,4	404,6	8,1
29.	Невидимка	276,2	8,8	304,6	8,5	357,9	8,2
30.	Незванна	304,3	8,4	256,3	8,0	256,6	8,7

Рівень вибракування маточного поголів'я лосів – 18 %;
Рівень вибракування серед первісток – 0,10;
Заплановано розширене відтворення стада – 7 %;
Вірогідність одержання живого теляти в
стаді від самок маточного стада з розрахунку на самку – 0,87;
Вірогідність народження самки – 0,50;
Вірогідність збереження самки – 0,92;
Вірогідність відбору самки – 0,93;
Вірогідність запліднення самки у стаді – 0,81.
Вік першого отелення лосих – 3,8 років.

Завдання 4
Дані модельного стада лосів

№ п/п	Кличка лосихи	Лактації				Продуктивність матері за І-ою лактацією	
		перша		вища		лактацією	
		надій, кг	вміст жиру, %	надій, кг	вміст жиру, %	надій, кг	вміст жиру, %
1.	Наливка	273,6	7,3	282,3	8,5	466,5	7,2
2.	Нива	231,9	8,4	401,2	8,7	311,3	7,3
3.	Полова	265,4	8,9	404,3	7,2	423,6	7,6
4.	Фазанка	145,6	8,3	295,6	8,6	312,6	8,9
5.	Соната	218,9	8,4	357,3	8,0	391,3	7,9
6.	Сусідка	396,6	7,5	408,6	7,2	176,3	7,1
7.	Рябіна	423,4	8,2	327,7	8,6	412,5	8,4
8.	Синичка	205,2	9,0	201,4	9,3	236,9	9,1
9.	Сільва	216,3	8,7	252,7	8,8	296,6	8,9
10.	Снігурка	345,2	7,8	409,5	7,3	236,9	8,5
11.	Невидимка	422,6	7,9	475,3	8,4	398,5	8,8
12.	Овація	329,9	9,2	398,3	9,7	312,9	9,1
13.	Сцена	167,4	7,8	403,3	7,2	232,6	9,6
14.	Конвалія	247,7	8,4	302,7	8,5	352,6	8,8
15.	Герань	217,9	8,7	361,3	7,9	398,3	7,9
16.	Волга	195,6	7,7	209,6	7,1	313,6	8,0
17.	Амазонка	336,4	8,1	345,7	8,4	214,6	7,1
18.	Модниця	276,7	9,0	294,4	9,3	327,9	7,9
19.	Лиска	323,5	8,8	256,3	8,7	289,7	8,8
20.	Горофа	355,3	7,9	329,6	7,5	237,6	8,4
21.	Лента-Дамка	337,2	8,4	409,5	8,1	458,9	8,3
22.	Орхідея	231,7	8,2	363,5	8,8	269,3	7,7
23.	Веточка	129,9	9,3	298,2	9,8	212,6	9,2
24.	Фугаска	351,4	7,6	396,5	7,6	411,2	7,9
25.	Розкішна	195,6	8,2	311,6	8,6	386,6	8,7
26.	Сміла	337,5	8,7	381,3	7,5	398,3	7,9
27.	Гармошка	395,6	7,52	409,6	7,2	413,3	8,2
28.	Клубника	322,4	8,0	342,7	8,4	404,6	8,1
29.	Куниця	236,2	8,4	311,6	8,1	298,9	8,5
30.	Діброва	304,3	8,4	256,3	8,0	256,6	8,7

Рівень вибракування маточного поголів'я лосів – 15 %;

Рівень вибракування серед первісток – 0,13;

Заплановано розширене відтворення стада – 8 %;

Вірогідність одержання живого теляти в

стаді від самок маточного стада з розрахунку на самку – 0,89;

Вірогідність народження самки – 0,50;

Вірогідність збереження самки – 0,93;

Вірогідність відбору самки – 0,93;

Вірогідність запліднення самки у стаді – 0,81.

Вік першого отелення лосих – 3,5 роки.

Завдання 5
Дані модельного стада лосів

№ п/п	Кличка лосихи	Лактації				Продуктивність матері за І-ою лактацією	
		перша		вища		лактацією	
		надій, кг	вміст жиру, %	надій, кг	вміст жиру, %	надій, кг	вміст жиру, %
1.	Кромка	252,6	7,7	286,3	8,9	468,5	7,1
2.	Мелодія	239,9	8,5	398,2	8,8	342,6	7,5
3.	Метка	275,4	8,8	389,3	7,5	423,6	7,7
4.	Чайка	245,6	8,4	295,6	8,5	342,6	8,9
5.	Тиха	218,9	8,4	357,3	8,0	391,3	7,9
6.	Геранька	396,6	7,5	408,6	7,2	176,3	7,1
7.	Бегонія	324,4	8,2	332,9	8,4	412,6	8,3
8.	Квітка	175,2	9,1	204,6	9,6	256,9	9,0
9.	Осока	216,3	8,9	264,3	8,6	194,4	8,5
10.	Рама	345,2	7,8	409,5	7,3	236,9	8,5
11.	Капустка	142,6	7,9	375,3	8,6	168,5	8,3
12.	Сула	231,5	9,1	258,2	9,5	242,6	9,1
13.	Груша	367,4	7,8	303,3	7,2	332,6	9,6
14.	Квігочка	145,6	8,3	295,6	8,6	212,6	8,9
15.	Модная	217,9	8,7	361,3	7,9	398,3	7,9
16.	Комета	195,6	7,52	409,6	7,2	413,3	8,2
17.	Мгла	336,4	8,1	345,7	8,4	214,6	7,1
18.	Алейка	176,2	9,1	204,6	9,5	257,9	7,4
19.	Низина	302,3	8,9	156,3	8,6	189,6	8,9
20.	Косточка	345,2	7,8	429,5	7,4	236,9	8,5
21.	Анютка	337,2	8,5	409,5	8,8	458,9	8,3
22.	Зенітка	165,6	8,1	365,3	8,7	267,5	7,9
23.	Руга	198,9	9,3	298,2	9,8	212,6	9,2
24.	Находка	357,4	7,8	413,3	7,4	422,5	7,7
25.	Малинка	295,6	8,1	311,6	8,3	346,6	8,3
26.	Амазонка	337,2	8,5	361,4	7,7	378,9	8,1
27.	Гвоздика	395,6	7,5	409,6	7,2	413,3	8,2
28.	Акварель	322,4	8,0	342,7	8,4	404,6	8,1
29.	Сумка	176,2	9,8	204,6	9,5	257,9	9,2
30.	Ленточка	304,3	8,4	256,3	8,0	256,6	8,7

Рівень вибракування маточного поголів'я лосів – 21 %;
Рівень вибракування серед первісток – 0,15;
Заплановано розширене відтворення стада – 9 %;
Вірогідність одержання живого теляти в
стаді від самок маточного стада з розрахунку на самку – 0,89;
Вірогідність народження самки – 0,50;
Вірогідність збереження самки – 0,91;
Вірогідність відбору самки – 0,94;
Вірогідність запліднення самки у стаді – 0,83.
Вік першого отелення лосих – 3,9 роки.

Література

1. Близнюченко О.Г. Біометрія: Монографія / О.Г. Близнюченко. – Полтава.: Редакційно-видавничий відділ «Тетта» Полтавської державної аграрної академії, 2003. – 346 с.
2. Камінецький В.К. Екологічні та господарські аспекти напіввільного розведення диких копитних (на прикладі спеціалізованих підприємств Державного управління справами Президента України): Монографія / В.К.Камінецький, О.Г. Бабіч, В.М. Смаголь. – ЗАТ «Миронівська друкарня». – 2011. – 154 с.
3. Плохинский Н.А. Биометрия для зоотехников / Н.А. Плохинский – М.: Колос, 1969 – 296 с
4. Розведення сільськогосподарських тварин / Басовський М.З., Буркат В.П., Вінничук Д.Т. та ін. За ред.М.З.Басовського. -Біла Церква, 2001.- 400 с.
5. Салганский А.А. Одомашнивание диких копытных / А.А. Салганский. – К.: Издательство УСХА, 1994. – 288 с.

ДОДАТКИ

Додаток 1

Стандартні значення критерію достовірності t_d для статистичних показників (за Стьюдентом)

Число ступенів свободи, v	Ймовірність (P)				
	0,90 (0,10)	0,95 (0,05)	0,98 (0,02)	0,99 (0,01)	0,999 (0,001)
1	6,31	12,7	31,82	63,66	-
2	2,92	1,30	6,97	9,93	31,60
3	2,35	3,18	4,54	5,84	12,94
4	2,13	2,78	3,75	4,60	8,61
5	2,02	2,57	3,37	4,03	6,86
6	1,94	2,45	3,14	3,71	5,96
7	1,90	2,37	3,00	3,50	5,41
8	1,86	2,31	2,90	3,36	5,04
9	1,83	2,26	2,82	3,25	4,78
10	1,81	2,23	2,76	3,17	4,50
11	1,80	2,20	2,72	3,11	4,44
12	1,78	2,18	2,68	3,06	4,32
13	1,77	2,16	2,65	3,01	4,22
14	1,76	2,15	2,62	2,98	4,14
15	1,75	2,13	2,60	2,95	4,07
16	1,75	2,12	2,58	2,92	4,02
17	1,74	2,11	2,57	2,90	3,97
18	1,73	2,10	2,55	2,88	3,92
19	1,73	2,09	2,54	2,86	3,88
20	1,73	2,09	2,53	2,85	3,85
21	1,72	2,08	2,52	2,83	3,82
22	1,72	2,07	2,51	2,82	3,79
23	1,71	2,07	2,50	2,81	3,77
24	1,71	2,06	2,49	2,80	3,75
25	1,71	2,06	2,49	2,79	3,73
26	1,71	2,06	2,48	2,78	3,71
27	1,70	2,05	2,47	2,77	3,69
28	1,70	2,05	2,47	2,76	3,67
29	1,70	2,05	2,46	2,76	3,66
30	1,70	2,04	2,46	2,75	3,65
31 і до ∞	1,64	1,96	2,33	2,58	3,29

Показники функцій нормального розподілу тварин

Частка відібра них тварин (P),%	Нормо ване відхи- лення (U)	Інтенсив ність відбору (I)	Частка відібра них тварин (P),%	Нормо ване відхи- лення (U)	Інтенсив ність відбору (I)	Частка відібра них тварин (P),%	Нормо ване відхи- лення (U)	Інтенсив ність відбору (I)
99	-2,33	0,027	66	-0,41	0,556	33	0,41	1,097
98	-2,05	0,050	65	-0,39	0,569	32	0,47	1,116
97	-1,88	0,070	64	-0,36	0,584	31	0,50	1,136
96	-1,75	0,099	63	-0,33	0,600	30	0,52	1,162
95	-1,64	0,109	62	-0,31	0,613	29	0,55	1,182
94	-1,55	0,128	61	-0,28	0,629	28	0,58	1,204
93	-1,48	0,143	60	-0,25	0,645	27	0,61	1,227
92	-1,41	0,160	59	-0,23	0,659	26	0,64	1,250
91	-1,34	0,179	58	-0,20	0,674	25	0,67	1,275
90	1,28	0,195	57	-0,18	0,689	24	0,71	1,292
89	-1,23	0,210	56	-0,15	0,704	23	0,74	1,319
88	-1,18	0,226	55	-0,13	0,719	22	0,77	1,348
87	-1,13	0,242	54	-0,10	0,735	21	0,81	1,369
86	-1,08	0,256	53	-0,08	0,750	20	0,84	1,402
85	-1,04	0,273	52	-0,05	0,766	19	0,88	1,426
84	-0,99	0,291	51	-0,03	0,782	18	0,92	1,452
83	-0,95	0,306	50	0,00	0,798	17	0,95	1,495
82	-0,92	0,319	49	0,03	0,814	16	0,99	1,528
81	-0,88	0,334	48	0,05	0,830	15	1,04	1,549
80	-0,84	0,350	47	0,08	0,846	14	1,08	1,591
79	-0,81	0,364	46	0,10	0,863	13	1,13	1,621
78	-0,77	0,380	45	0,13	0,879	12	1,18	1,658
77	-0,74	0,394	44	0,15	0,897	11	1,23	1,702
76	-0,71	0,408	43	0,18	0,913	10	1,28	1,759
75	-0,67	0,425	42	0,20	0,931	9	1,34	1,806
74	-0,64	0,439	41	0,23	0,948	8	1,41	1,845
73	-0,61	0,454	40	0,25	0,968	7	1,48	1,905
72	-0,58	0,468	39	0,28	0,984	6	1,55	2,000
71	-0,55	0,483	38	0,31	1,001	5	1,64	2,080
70	-0,52	0,497	37	0,33	1,021	4	1,75	2,158
69	-0,50	0,510	36	0,36	1,039	3	1,88	2,270
68	-0,47	0,525	35	0,39	1,056	2	2,05	2,440
67	-0,44	0,540	34	0,41	1,079	1	2,33	2,640

Додаток 3.

1. Дані модельного стада лосів за молочною продуктивністю

№ п/п	Кличка лосихи	Лактації				Продуктивність матері за І-ою лактацією	
		перша		вища			
		надій, кг	вміст жиру, %	надій,кг	вміст жиру, %	надій, кг	вміст жиру, %
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
...							
30							

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України

29 березня 2012 року № 384

(повне найменування вищого навчального закладу)

(повна назва кафедри, циклової комісії)

КУРСОВИЙ ПРОЕКТ (РОБОТА)

З

(назва дисципліни)

на тему: _____

Студента (ки) _____ курсу _____
групи _____
напряму _____
підготовки _____
спеціальності _____

(прізвище та ініціали)

Керівник

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Національна шкала _____

Кількість балів: _____ Оцінка: ECTS _____

Члени комісії

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

м. _____ - 20 __ рік

Примітки:

1. Форму призначено для оформлення курсового проекту (роботи) і фіксування результатів його (її) захисту.
2. Формат бланка А4 (210×297 мм), 2 сторінки.

Литвиненко Тамара Валентинівна

Селекція та розведення мисливських тварин

Методичні вказівки

до виконання курсового проекту з дисципліни «Розведення та селекція мисливських тварин» для підготовки студентів ОКР «Магістр» за спеціальністю 8.09010302 «Мисливське господарство»

Київ, Національний університет біоресурсів і природокористування України,
вул. Героїв оборони, 15

Підписано до друку:_____. Формат А5: Гарнітура Times New Roman

Тираж: 50 примірників Замовлення _____ Ум. друк. арк. _____
