

## ЛЕКЦІЯ № 9

### Тема: Основні правила розведення інбредних тварин

#### План:

1. Ведення лінії, робота із племінним ядром
  - 1.1 Документація племінної роботи з лінійними тваринами
  - 1.2 Робота з племінним ядром
2. Розширене відтворення лінійних тварин

У інбредних лініях генетична однорідність (гомозиготність) тварин зберігається постійним спаруванням рідних братів і сестер в племінному ядрі лінії. Племінне ядро лінії являє собою групу тварин однієї лінії, що розмножується у співвідношенні 1:1, рідних братів і сестер.

Багато лінії мишей володіють цінними біологічними особливостями, збереження яких потребує певної селекційно-генетичної роботи. Якщо інбредна лінія підтримується в колекції для збереження її унікального генотипу і немає необхідності у великій кількості тварин, достатньо мати племінне ядро і обмежитися роботою з ним.

У розплідниках лабораторних тварин, завданням яких є централізоване постачання наукових установ експериментальними тваринами, робота з розведення лінійних тварин складається з двох етапів:

- 1) ведення лінії, робота з племінним ядром;
  - 2) розширене відтворення лінійних тварин для використання в експериментах.
- Вся генетико-селекційна робота виконується тільки з тваринами племінного ядра лінії. Правила роботи з племінним ядром єдині для всіх видів лабораторних тварин. Розглянемо на прикладі роботи з інбредними лініями мишей.

### 1. Ведення лінії, робота із племінним ядром

Племінне ядро лінії являє собою групу тварин, що складається з пар рідних братів і сестер, що розмножуються. При розведенні тварин племінного ядра слід дотримуватися наступних правил:

1. До роботи з племінними ядрами інбредних ліній допускаються особи, які мають біологічну або зоотехнічну освіту і пройшли стажування на робочому місці в Центрі по лабораторним тваринам.
2. Для закладки племінного ядра лінії слід отримати тварин одного-двох приплодів (3-5 пар) з надійного джерела. Передача племінних тварин з джерел супроводжується, крім ветеринарного свідоцтва, відповідними документами.  
У документах повинні бути зазначені такі відомості:
  - а) назва лінії, покоління;
  - б) число самок і самців,
  - в) дата народження даного посліду;
  - г) номер батьків цього посліду,
  - д) номер даного посліду за племінним журналом організації, що поставила (останній іноді не вказують).
3. Розміри племінного ядра (кількість одночасно пар, що розмножуються) в значній мірі залежать від попиту на тварин даної лінії:
  - а) для збереження лінії в колекції досить мати 8-12 пар;
  - б) у розплідниках з виробництва тварин інбредних ліній на експеримент число племінних пар може коливатися від 20 до 40, в залежності від потреб. Одночасно в племінному ядрі можуть розмножуватися тварини трьох поколінь, причому максимально в одному поколінні допускається розмноження не більше 20 пар.
4. Обов'язковою умовою ведення інбредної лінії є документація племінної роботи. Ця робота відбивається в наступних документах: а) племінному журналі (форма № 1), б) етикетках на кожну пару, що розмножується (форма № 2) і племінний молодняк (форма № 3), в) родовідна мапа (форма № 4).

#### 1.1 Документація племінної роботи з лінійними тваринами

Племінний журнал (форма 1) може бути загальним для всіх інбредних ліній в тих

випадках, коли племінні ядра складаються з 8-12 пар і тварини різних ліній містяться в приміщеннях, що не ізольовані одне від одного. Якщо ж розмір племінного ядра перевищує 20 пар, доцільно мати окремий журнал для кожної лінії. Перші записи в журналі зазвичай роблять в момент формування пар з однопомітних самок і самців племінних тварин, що поступили з надійного джерела.

Форма 1

Племінний журнал № 1. Дата початку 18.09.2012  
Дата закінчення 20.10.20 р., з № 1 по № 4901

Дата реєстрації посліду	Номер	Дата народження посліду	Народилося самок+самців	Мать	Основні генеалогічні відомості			Примітка
					лінія	покоління	№ родини	
21.04.12	103/1-3	01.03.12	3+5=8	Агуті	C3H/Sn	97	102	
21.04.12	104/1-2	20.02.12	4+2=6	Біла	AKR/J	120	78/1	
30.05.12	105/1-3	29.03.12	5+5=10	Чорна	C57BL/6J	95	81	2/2 в експер.

Примітка. Зразок запису в племінному журналі. Молодняк реєструється в момент розсадження посліду на пари для розмноження. У 2 графі – порядковий номер запису у журналі (попередній послід мав № 102). Цифри 1-3 за косякою рисою показує на кількість пар мишей, що залишили на розмноження.

Запис здійснюється в хронологічному порядку, причому кожному посліду присвоюється порядковий номер, починаючи з № 1. У журнал слід переписати всі дані з супровідного документа: число самок і самців, дата народження посліду, мать, назва лінії, покоління Р (інбредних вік), номер батьків.

**Етикетка на статевозрілих тварин племінного ядра** (форма 2) заповнюється при розсадці посліду по парам. До розсадження самки і самці одного посліду утримуються разом.

Розсадження посліду по парам у мишей проводять у віці 1,5-2 місяців, у щурів-2,5-3 місяці. Число пар формується залежно від кількості самок і самців в даному посліді. Кожна пара тварин забезпечується окремою етикеткою, закріпленої на клітці.

Етикетка для племінного ядра та інбредної лінії

Лінія C3H/Sn F 97			
Дата народження 01.10.19 № 103 № родини батьків - 102			
Дата народження	Кількість		Використання
	народжених	відсаджених	
1.1.20	8	4+4= 8	У лінійне стадо
5.2.20	7	3+4=7	Теж само
1.3.20	8	3+5=8	№. 403 1-3
3.4.20	5	2+3=5	У лінійне стадо
Дата вибракування. Дата схрещування 01.12.21			

Данні, що записані в племінному журналі, дублюються на етикетці, крім того, до номеру посліду на етикетці через косу лінію додається порядковий номер пари (обирається довільно). Наприклад, в племінному журналі за № 1 записано послід з 3 самок та 3 самців, то можуть бути сформовані 3 пари за номерами: 1/1, 1/2, 1/3. На етикетці позначається дата схрещування або дати розсадження по парам.

На етикетці фіксується увесь репродуктивний період пари: дата народження першого та наступних послідів, число тварин при народженні, кількість тварин при розсаженні з вказуванням кількості самок і самців. Якщо приплод призначається для

відтворення чи розширення племінного ядра, то на етикетці записують його номер за племінним журналом.

Етикетка для племінного молодняка (форма 3) заповнюється при його розсадженні від батьків (вік молодняка при відсаджуванні 21-30 днів).

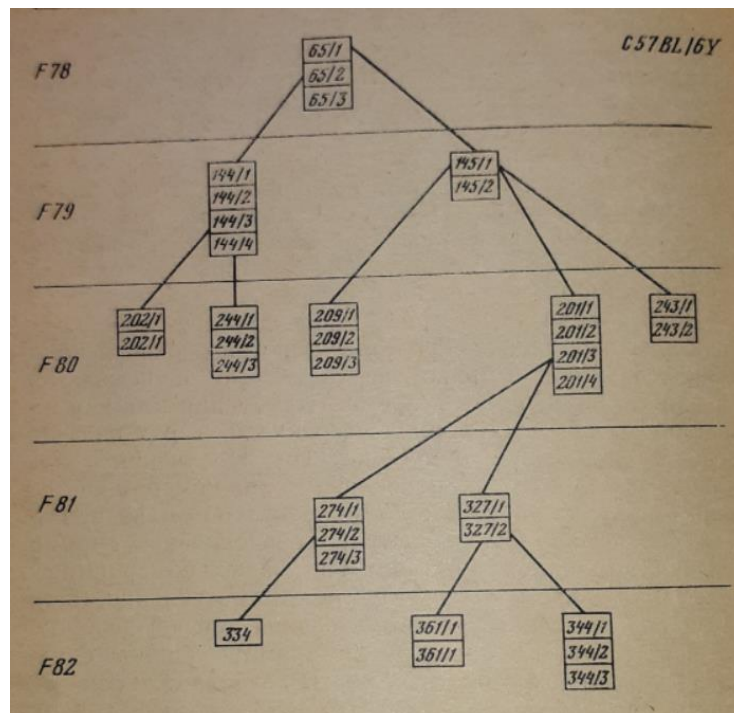
Форма 3

C3H/Sn	F 97
3+5	
Дата народження	01.03.12
3 клітки № 102	

Розмір 8x6 см

На ній вказується назва лінії, покоління – F, кількість самок і самців, дата їх народження і номер батьків. Ці ж данні заносяться до племінного журналу під черговим порядковим номером, що присвоюється відсадженому посліду. Номер записується на етикетку молодняка та закріплюється на клітці. Після досягнення статевої зрілості, при розсадці молодняка по парам, дана етикетка замінюється етикетками форми 2.

Родовідна карта представляє собою графічне зображення спорідненості тварин різних поколінь



У правому верхньому куті записується назва лінії, місце і час надходження та номер покоління. З лівої сторони по вертикалі зверху до низу відмічається покоління інбридингу (F). Отримані пари тварин заносяться на родовідну за номером з племінного журналу, з відповідною позначкою F. Племінна пара позначається прямокутником, у який вписують номер посліду за журналом; крім того кожний прямокутник (кожна пара) позначається додатково цифрою через косу лінію. Таким чином, число прямокутників з однаковим номером (до косяки) позначає число племінних пар, сформованих з даного посліду.

На початковому етапі при закладці племінного ядра від перших отриманих пар можна залишати всі посліди на плем'я. При наступному розведенні одна з пар (найкраща за плодовитістю) повинна стати родоначальницею родовідного дерева.

Родовідна карта необхідна для селекційної роботи і контролю родинних зв'язків

між окремими парами мишей, що знаходяться на розмноженні.

Документація племінної роботи є основою інбредного розведення тварин та дозволяє уникнути багатьох промахів і навіть великих помилок.

## 1.2 Робота з племінним ядром

У племінному ядрі інбредної лінії постійно проводиться селекція на життєздатність і плодючість. Племінний молодняк для ремонту племінного ядра відбирають серед 2-4 приплодів від здорових тварин, що володіють гарною плодючістю.

Основний принцип для вибору племінного молодняку полягає в прагненні звести до мінімуму відмінності між парами мишей, що знаходяться на розмноженні. Для цього, вибравши одну пару в якості основної, відсікають розбіжні сублінії - виводять з розмноження так, щоб в кожному поколінні в усі миші були нащадками однієї пари. Одночасно в племінному ядрі колекції знаходяться на розмноженні миші 2-3 субліній (гілок родовідного дерева), у розплідниках- до 6-8,

Для формування та підтримки племінного ядра необхідно використовувати тварин різного віку і різних поколінь. Кожне вибракування пар за віком, безплідних пар або пар з низькою плодючістю повинно відшкодовуватися рівною кількістю пар, що починають розмножуватися. Цю обставину важливо враховувати при роботі як з невеликими, так і з племінними ядрами при розширеному відтворенні.

Тривалість репродуктивного періоду визначається залежно від специфіки лінії та умов утримання. У звичайних конвенціональних умовах мишей вибраковують у віці 7-8 місяців, щурів - у 9 - 10 місяців. В умовах SPF (без патогенної мікрофлори) високоплодовиті пари можуть бути залишені в племінному ядрі до закінчення циклу розмноження: у мишей до 11-12 місяців, іноді до 15-16 місяців.

При розведенні ліній зі схильністю до онкологічного захворювання слід визначати частоту виникнення цього захворювання для отримання характеристики нової колонії і вести відбір на його ранній або більш частий прояв. Для цього організують дожиття тварин - після закінчення репродуктивного періоду самок і самців розсаджують в клітини по 10 голів і утримують їх до природної смерті. Перед відсаджуванням тварин маркують, ставлячи їм відповідні вушні номери. Ці тварини повинні перебувати під кваліфікованим наглядом для своєчасної реєстрації та точної діагностики захворювань, а також встановлення причини смерті.

Племінна документація підлягає зберіганню в архіві (родовідні карти, племінні журнали, журнали і етикетки на тварин, що надійшли з різних джерел, етикетки тих племінних пар, з потомства яких сформовані наступні покоління).

## 2. Розширене відтворення лінійних тварин

У великих розплідниках лабораторних тварин з обсягом реалізації (продажу) лінійних тварин від 500 тис. до 1 млн. і більше розширене відтворення здійснюється за певною системою. Весь молодняк, що народився в племінному ядрі і непотрібний для його відтворення, може бути використаний або для племінних цілей - передачі в інші установи, або для отримання тварин на експеримент. Для отримання максимально можливої кількості експериментальних тварин застосовують наступну схему ступеневої відтворення:

Група	Співвідношення самок і самців	Використання молодняку
Племінне- ядро	1:1	Для племінних цілей
↓		
Лінійне стадо	2:1	Для племінних цілей й на експеримент
↓		
Стадо I	2:1	Також
↓		
Стадо II	2:1	Також
↓		
Стадо III	2:1	Тільки на експеримент

Подібна схема використовується в розплідниках нашої країни та за кордоном. В Англії цю систему розширеного відтворення прийнято називати світлофорною: тварини лінійного стада, стада I, II та III аналогічні англійським тваринам з білими, жовтими, зеленими та червоними етикетками. У практиці вітчизняних розплідників часто умовно прийнято називати ступінчасте розширене відтворення лінійних мишей, де тварини спаровуються за принципом випадкової вибірки (неінбредно). Одна умова повинна дотримуватися обов'язково: у стадах не допускається парування тварин різних поколінь. Так, не можна спарювати самок із лінійного стада із самцями зі стада I або II, і навпаки. Друга умова-відтворення тварин закінчується отриманням приплоду від стада III (червоні етикетки), що реалізується на продаж. Тварини, що розмножуються таким способом зберігають якості інбредних, тобто залишаються генетично однорідними, оскільки всі миші останнього виробничого циклу розмноження віддалені від єдиного предка на 6-7 поколінь (3-4 покоління в племінному ядрі плюс 3 покоління при розширеному відтворенні).

#### Етикетка для тварин відтворюючих стад

Лінія VALB/с. Стадо 1. Дата народження 01.08.20

Дата народження	Кількість народжених	Кількість відсаджених
23.10.20	15	7+6=13 (2 відбраковано)
15.11.20	19	9+6=15 (4 відбраковано)
10.12.20	7	3 +4=7

Зоотехнік має великі можливості регулювати виробництво мишей на будь якій сходинці відповідно до реальної потреби. Зазвичай число маточного поголів'я в лінійному стаді менше, ніж у наступних поколіннях, оскільки воно лімітується розмірами племінного ядра. На наступних етапах розміри стад і число поколінь послідовного розмноження регулюються залежно від плану реалізації тварин тієї чи іншої лінії. У деяких лініях з невеликим попитом на тварин може виявитися достатнім мати стадо I. Тільки лінійне стадо часто достатньо мати в лабораторіях або невеликих біологічних клініках при інститутах, де підтримується лінія обмеженого попиту.

На всіх сходинках розширене відтворення лінійних мишей у світовій практиці прийняте як найбільш економічно вигідне утримання в одній клітці двох самок з одним самцем.

Інбредне розмноження при розширеному відтворенні лінійних тварин документується в журналі спарювання і етикеткою, де вказані назва лінії, число самок і самців, декада і місяць народження, покоління (яке стадо), дата спарювання, фіксується народження і відсадження дитинчат протягом усього періоду розмноження. З кожного стада молоді тварини (вік 21 -25 днів), залишені на розмноження в наступному поколінні, мають етикетку з зазначенням лінії, статі, кількості тварин, декади, місяця народження і стада. Зазвичай до спарювання тварини утримуються по 10-15 особин однієї статі в кожній клітці, залежно від її розміру.

Тварини, що направляються з розплідника в інститути, повинні супроводжуватися етикетками із зазначенням назви лінії (відповідно до міжнародних стандартів), числа тварин, статі, віку (декада і місяць народження) і ваги.

У спеціально обумовлених замовником випадках вказується, з якого стада відправлені тварини. Етикетка надійно прикріплюється до транспортної клітці.