

科學圖書大庫

# 家畜育種實習手冊

譯者 馬春祥 吳和光

徐氏基金會出版

科學圖書大庫

# 家畜育種實習手冊

譯者 馬春祥 吳和光

徐氏基金會科學圖書編譯委員會

監修人 徐銘信

發行人 呂幻非

# 科學圖書大庫

版權所有



不許翻印

中華民國七十四年七月卅日初版

## 家畜育種實習手冊

基本定價 1.40

譯者 馬春祥 台學大學畜牧系教授  
吳和光 台學大學畜牧學研究生兼助教

本書如發現裝訂錯誤或缺頁情形時，敬請「刷掛」寄回調換。 謝謝惠顧

局版臺業字第3033號

出版者 財團法人 徐氏基金會出版部 臺北市郵政信箱 13-306 號

發行者 財團法人 徐氏基金會出版部 郵政劃撥帳戶 00157952 號

承印者 大原彩色印製有限公司 台北市武成街三五巷九號

電話 9221763  
9271575  
9271576  
9286842

電話 3070998

5813

4

## 譯者序

本年春初，徐氏基金會惠示本譯稿之全部原文，閱讀之餘，深感內容深入淺出，說明詳確，洵為圖文並茂，不可多得之佳作也。作為高級農校家畜育種學實習課程之教材，當至為允當，爰建議徐氏基金會，將該原文三件（Genetics, Breeding Transparencies 及 Artificial Insemination），譯成中文，裝訂成冊，稱之為家畜育種實習手冊。藉供高農學生之家畜育種學實習課程教材，與專科學校學生，甚或從事家畜育種工作者之基本參考資料。當承徐氏基金會接受，並由吳和光先生與春祥，共同執筆翻譯。茲者翻譯完成，出版有期，聊誌數語，以記經過，並申謝忱。又譯稿中容有不妥之處，或因校對不周，有所謬誤，尚祈海內時賢，不吝賜正，俾再版時，得能更正也。至於原文中之Genetics 與 Artificial Insemination 二部分，係由美國California Polytechnic State University之Vocational Education Productions 出版。Breeding Transparencies 部分則由美國University of Illinois 農學院之Vocational Agriculture Service 出版，併誌于此，以示來源。

馬 春 祥

七十二年十一月卅日於

國立台灣大學畜牧學系

# 目 錄

|                                        |    |
|----------------------------------------|----|
| 譯者序 .....                              | I  |
| 第一部份 遺傳學 .....                         | 1  |
| 遺傳學和遺傳名詞 .....                         | 2  |
| 簡單的孟德爾氏遺傳, $F_1$ 和 $F_2$ .....         | 3  |
| 有絲分裂 .....                             | 5  |
| 涉及兩對基因的雜交, $F_1$ 和 $F_2$ .....         | 7  |
| 修正後二對比率, $F_1$ 和 $F_2$ (短角牛) .....     | 10 |
| 修正後二對比率, $F_1$ 和 $F_2$ (紅皮白心小蘿蔔) ..... | 12 |
| 性聯遺傳, $F_1$ 和 $F_2$ .....              | 14 |
| 致死基因, $F_1$ 和 $F_2$ .....              | 16 |
| 性別影響性狀, $F_1$ 和 $F_2$ .....            | 18 |
| 第二部份 育種 .....                          | 21 |
| 雄性生殖系統 .....                           | 22 |
| 雌性生殖系統 .....                           | 24 |
| 雌性生殖道 (自上方觀察) .....                    | 26 |
| 排 卵 .....                              | 28 |
| 牛的受精 .....                             | 30 |
| 胎畜的正常位置 .....                          | 32 |
| 各種家畜的精液量和精子數目 .....                    | 33 |
| 正常精子的解剖 .....                          | 34 |
| 精子解剖的種別間差異 .....                       | 35 |
| 優良的精液 .....                            | 36 |
| 有問題的精液 .....                           | 37 |
| 不良的精液 .....                            | 38 |

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 一個動物細胞的各部份·····         | 39 |
| 生長期中的細胞分裂步驟（有絲分裂）·····  | 41 |
| 充分成長（成熟）過程（減數分裂）·····   | 42 |
| 卵和精子的解剖·····            | 44 |
| 基因配對分離的實例·····          | 46 |
| 顯性和隱性特性的雜交·····         | 48 |
| 判斷一顯性和隱性特性可能結果的概略圖····· | 48 |
| 短角牛顏色的決定·····           | 50 |
| 兩種性狀的雜交·····            | 52 |
| 家畜性別的決定·····            | 54 |
| 配種制度·····               | 56 |
| 各種配種的近親配種量·····         | 58 |
| 性能及其遺傳變異率·····          | 59 |
| 純種牛和異品種雜交牛間若干性能的比較····· | 60 |
| 純種牛和異品種雜交牛間性能的比較·····   | 61 |
| 純種牛和異品種雜交牛的欄飼研究·····    | 62 |
| 異品種雜交（交叉雜交法）·····       | 63 |
| 異品種雜交（三品種輪換雜交法）·····    | 64 |
| 爲什麼要進行人工配種？·····        | 66 |
| 人工授精的限制·····            | 67 |
| 人工陰道·····               | 68 |
| 收集精液的電子裝備·····          | 70 |
| 精液稀釋液·····              | 72 |
| 精液的裝於安瓿和貯存·····         | 73 |
| 家畜的生殖周期·····            | 75 |
| 牛的配種時間和受孕率·····         | 76 |
| 人工授精·····               | 78 |
| 人工授精時對家畜健康的預防措施·····    | 80 |
| 人工授精的衛生預防措施·····        | 81 |
| 觸診設備·····               | 82 |
| 供觸診和授精用的固定窄道·····       | 84 |
| 生殖道和骨盤的關係·····          | 86 |
| 雌性生殖道·····              | 87 |

|                          |               |
|--------------------------|---------------|
| 手在觸診時的位置                 | 88            |
| 判斷懷孕階段—懷孕 30 日           | 90            |
| 判斷懷孕階段—懷孕 45 日           | 92            |
| 判斷懷孕階段—懷孕 60 日           | 94            |
| 判斷懷孕階段—懷孕 90 日           | 96            |
| 判斷懷孕階段—懷孕 120 日          | 98            |
| 判斷懷孕階段—懷孕 150 日          | 100           |
| 判斷懷孕階段—懷孕 180 日          | 102           |
| 判斷懷孕階段—自 120 日至分娩（胎可被感覺） | 104           |
| <b>第三部份 人工授精</b>         | <b>105</b>    |
| 母牛的生殖器官                  | 106           |
| 卵發生                      | 107           |
| 供應母牛生殖道的動脈               | 108           |
| 受精時的性別決定                 | 109           |
| 哺乳動物早期胚的循環路徑             | 110           |
| 哺乳動物胚外膜的生長和形成            | 111           |
| 犢已準備作正常出生後，在子宮內的位置       | 112           |
| 犢出生時必須通過的母牛骨盤            | 113           |
| 犢出生的不正常胎位                | 114, 115, 116 |
| 公牛的生殖道                   | 117           |
| 公牛睪丸，展示精子的輸出通道           | 118           |
| 精子發生                     | 119           |
| 公牛常用的兩種人工陰道模型            | 120           |
| 授精母牛的子宮鏡法                | 121           |
| 授精母牛的直腸陰道技術              | 122           |

# 第一部份 遺傳學

## 遺傳學和遺傳名詞

各項定義，以農業方面應用的語句表示之。

染色質：細胞核中的線狀物質。

染色體：遺傳特性的攜帶者（成對存在）。

基因：位於染色體上一定位置的遺傳因子，為複雜的蛋白質分子。

有絲分裂：體細胞（雙倍體細胞， $2n$ ）的分裂。

減數分裂：性細胞的分裂，產生單倍體細胞（ $n$ ）。

精子：雄性性細胞，在睪丸內形成。

卵：雌性性細胞，在卵巢內形成。

成熟（充分成長）：配子形成的全部過程。

配子：成熟（充分成長）的生殖細胞。

卵發生：雌性性細胞的發生過程。

精子發生：雄性性細胞的發生過程。

顯性基因（ $D$ ）：在 $F_1$ 世代中，產生效力的基因。

隱性基因（ $d$ ）：在 $F_1$ 世代中，被顯性基因所隱蔽的基因。

交替基因：成對基因中，互相對襯的基因，共同產生單位特性。

接合子：二個配子會合後的結果。

純合性的：基因相同的，如 $DD$ 或 $dd$ 。

雜合性的：基因不相同的，如 $Dd$ 或 $dD$ 。

體表型：被感覺所決定的分類，如高大、矮小。

遺傳型：被遺傳定式所決定的分類，如 $Dd$ 、 $Tt$ 。

受精（受孕）：二個不相似配子的會合，形成一接合子。

混合或不完全顯性：交替基因的每一基因，都不是顯性，如形成短角牛的紅白雜色。

突變：在一基因中所發生的變化。

致死基因：當純合性的時候，引起死亡。

## 簡單的孟德爾氏遺傳， $F_1$ 和 $F_2$

完全顯性： $D$ 代表高大； $d$ 代表矮小。

純合性的親代是“ $DD$ ”和“ $dd$ ”；是以配子為“ $D$ ”及“ $D$ ”和“ $d$ ”及“ $d$ ”。

在第一世代( $F_1$ )中的雜交，產生“ $Dd$ ”或雜合性的高大，轉而產生“ $D$ ”和“ $d$ ”的配子。

由於逢機選擇，在第二世代( $F_2$ )中的雜交，產生後列的後裔： $DD$ 、 $Dd$ 、 $Dd$ （全為高大），和 $dd$ （矮小），如“西洋棋盤形”方格中所述。

應用“西洋棋盤形”方格的方法，有助於發現基因對的各種不同組合。這些基因對產生如高大及矮小特性。

雙親之一（常為雌性）的可能配子，被列於“西洋棋盤形”方格的縱列之頂。另一親代（雄親）的可能配子，被列於“西洋棋盤形”方格的橫行左側。每一方格內填充縱列和橫行的字母組合。雄性配子的字母，常在組合中，被首先書寫。這些填滿了字母的方格，代表在雙親後裔中，全體基因的可能組合。然後簡單地預測後裔的可能組合。

學生略予練習後，應能正確填充“西洋棋盤形”方格。在以後的相似圖版中，較少的已填充資料，被顯示於基本圖版中。給予學生一個機會，在被遮蓋的圖版上，看到這些資料以前，計算缺失的答案。

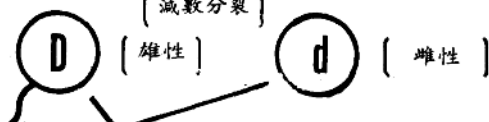
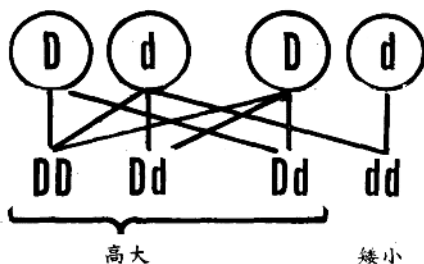
簡單的孟德爾氏遺傳， $F_1$ 和 $F_2$ 

親代

 $DD$  (高大)       $dd$  (矮小)

{ 減數分裂 }

配子

 $F_1$  $Dd$  (高大) $Dd$  $Dd$  $F_2$ 

或

| $F_2$ | $D$        | $d$        |
|-------|------------|------------|
| $D$   | $DD$<br>高大 | $Dd$<br>高大 |
| $d$   | $Dd$<br>高大 | $dd$<br>矮小 |

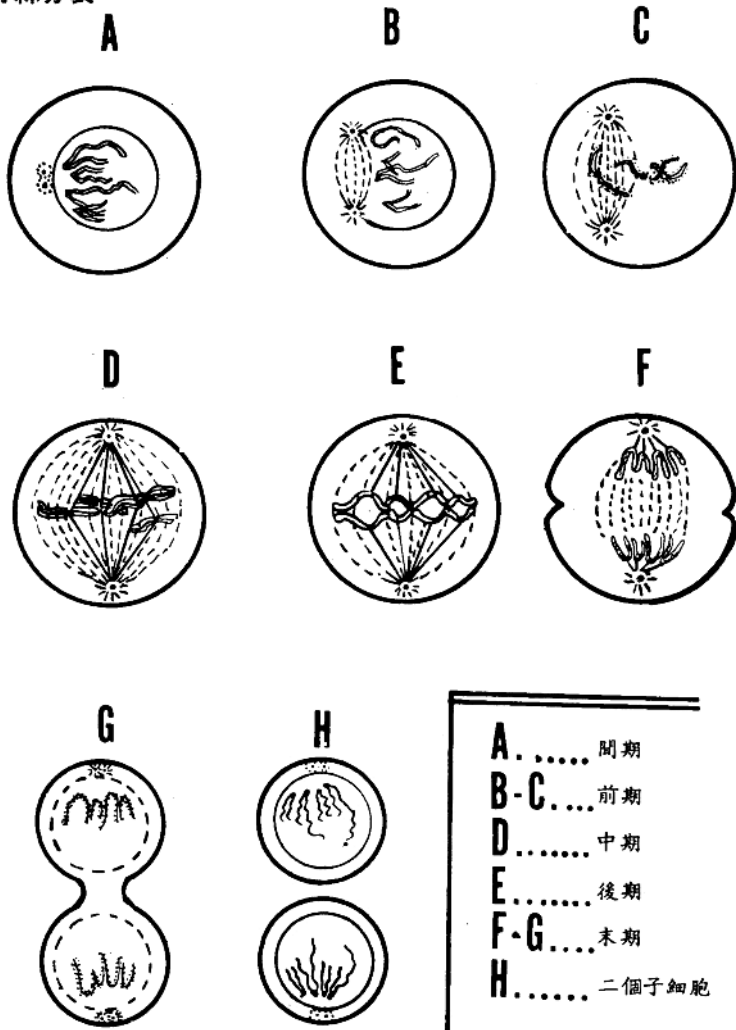
## 有絲分裂

兩對染色體被用之於顯示在普通的細胞分裂中，所發生的變化。每一個細胞中的染色體數目，隨動物或植物而不同。

本圖版顯示在有絲分裂期中，一個體細胞產生二個子細胞所經過的過程。當這一過程完成的時候，每一個子細胞的大小，和原來細胞的大小相同。

指出被遮蓋的不同步驟的名稱。性細胞減數分裂（卵發生和精子發生）的透明圖版，見之於“人工授精”的一系列投影機用透明圖版中。

有絲分裂



## 涉及兩對基因的雜交， $F_1$ 和 $F_2$

當“D”和“d”被配對為“DD”或“Dd”時，開出藍花；當配對為“dd”時，開出白花。

當“T”和“t”被配對為“TT”或“Tt”時，產生高大的植物；當配對為“tt”時，產生矮小的植物。

純合性的植物（“DDTT”和“ddtt”），產生“DT”和“dt”的配子。第一世代（ $F_1$ ）的遺傳型是“DdTt”，也就是開藍花的高大植物。像這樣的個體，作為雙親雜交後，所產生的第二世代（ $F_2$ ），以“DT”、“Dt”、“dT”和“dt”為可能的配子而開始。由於隨機選擇，最後的結果為：9株高大藍花植物、3株矮小藍花植物、3株高大白花植物和1株矮小白花植物，呈現9:3:3:1的比率。

你的學生能填充“西洋棋盤形”方格，然後應用這些方格，得到像上面所說的答案嗎？

涉及兩對基因的雜交， $F_1$  和  $F_2$  (供練習用“西洋棋盤形方格”樣本)

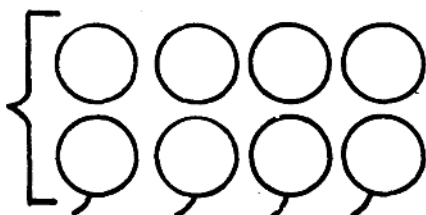
親代  $DDTT \times ddt t$

配子  $\begin{array}{c} \text{DT} \\ \text{dt} \end{array}$

$F_1$

親代  $DdTt \times DdTt$

在  $F_2$  中的可能配子



隨機組合  
雌性

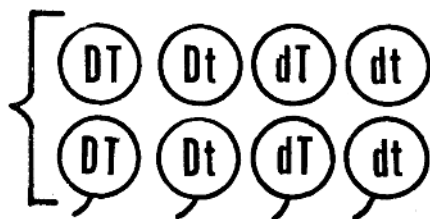
|    |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|
|    |  |  |  |  |
|    |  |  |  |  |
| 雄性 |  |  |  |  |
|    |  |  |  |  |
|    |  |  |  |  |

涉及兩對基因的雜交， $F_1$ 和 $F_2$



$F_1$   
親代  $DdTt \times DdTt$

在 $F_2$ 中的可能配子



隨機組合  
雌性

雄性

|    | DT   | Dt   | dT   | dt    |
|----|------|------|------|-------|
| DT | DDTT | DDTt | DTdT | DTdt  |
| Dt | DtDT | DtDt | DtdT | Dtdt  |
| dT | dTDT | dTDt | dTdT | dTdt  |
| dt | dtDT | dtDt | dtdT | dt dt |

## 修正後二對比率， $F_1$ 和 $F_2$ (短角牛)

應用短角牛，作為一個實例。二對基因被應用，在一對基因中顯示顯性，在另一對基因中顯示混合遺傳。將無角紅色（ $PPRR$ ）公牛，和有角白色（ $pprr$ ）母牛配種後，所產生的後裔第一世代（ $F_1$ ），不論雌雄，都是無角紅白雜色（ $PRpr$ ）。

第一世代被作為雙親的各個體，均提供 $PR$ 、 $Pr$ 、 $pR$ 和 $pr$ 配子。在遮蓋以前，觀察學生能否做出未填充的答案，並填充“西洋棋盤形”的方格？