

農畜育種學

農畜育種學

FARM ANIMALS:
THEIR BREEDING, GROWTH,
AND INHERITANCE

BY

JOHN HAMMOND

湯逸人譯

中華書局印行

民國三十七年十一月初版
民國三十七年十一月初版

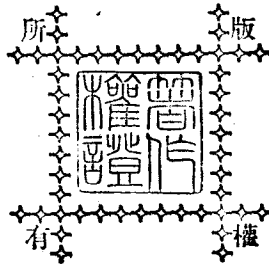
大書農畜育種學 (全一冊)

Farm Animals: Their Breeding,
Growth, and Inheritance

定價國幣五元五角

(郵運匯費另加)

8.25



原 著 者

John Hammond

譯 者

湯 逸 人

發 行 人

中華書局股份有限公司代表
李 虞 杰

印 刷 者

上海澳門路八九號
中華書局永寧印刷廠

發 行 處

各埠中華書局

(一四一六七)(海)

著 者 序

畜牧事業欲圖獲利，端賴家畜能產生發育良好之後裔。本書將有關於家畜遺傳、繁殖力、生長、發育等之一般科學原理，述其綱要，蓋如欲控制未來之世代，必須對此有相當認識。欲將畜牧方法作合理之改進，亦當以此為基礎也。由家畜中所得之經驗，將來即施之於控制人類本身之發育，亦未嘗不可。近百年來，物理科學進展極速，如蒸汽機、汽車、電話、無線電等之發明，皆其明證也。今日在生物學實驗室中所作試驗之結果，已預示吾人或能於未來百年中，對於控制動物之能力，亦有同等進步。

本書搜集材料，原為兩次系統演講中之講稿，其目的乃在令學生及從事家畜育種者，對於最近科學研究之結果，及其在家畜生產實際問題中之應用，有所悟解。

過去之畜牧教材，多基於實際經驗，缺乏科學理論之根據。然化學家與植物學家既能奠定土壤、肥料、作物諸學於合理之基礎，則從事生理學、解剖學、動物學之研究者，對於動物生產之進步上能有所貢獻，亦意中事也。本書之宗旨，即在簡明敘述達此目的之方法，並佐以例證焉。讀者中有欲詳加探討，而感本書簡略者，則可請參閱章末所附之參考文獻，故本書亦可視為緒論也。

關於繁殖力與生長之講演，係應克來夫貝倫斯（Clive Behrens）基金保管會之請，在里治大學（University of Leeds）舉行。家畜遺傳學之講演，係應倫敦大學之請在該校舉行。承

此二團體熱心贊助，本書乃得問世，特此誌謝。

約翰·漢門

譯 者 序

本書原名‘農用動物之育種、生長及遺傳’(Farm Animals: Their Breeding, Growth, and Inheritance),似略嫌冗長,故爲便利計,改譯今名。

原著者劍橋大學約翰·漢門氏(John Hammond, M. A., D. Sc. (Iowa), F. R. S.),爲英國當今畜牧學泰斗,氏爲生理學專家,對於家畜之生殖生理,研究湛深,繼則探討影響生長之各種因素,多所闡明,氏之著作甚富,除專題論文已發表者數百篇外,復著有‘兔之生殖’(1925),‘牝牛之生殖生理’(1927),‘綿羊肉質之生長與發育’(1932)等書。

簡明扼要,爲本書一大特色,所舉例證,並不限於一時一地,故頗堪供吾國改良家畜品種時之參考,氏於環境(如營養、緯度等)之重要,更多闡述,此點尤值得吾人之注意,遺傳因素,必須在適當環境中,始能充分發揮其潛在力量,故改良品種之時,必須兼籌並顧。

進而言之,畜牧事業之發展,亦受經濟、交通等社會環境客觀條件之支配,世界著名牲畜品種,原出於英國者特多,豈英人得天獨厚耶?究其原因,由於英人之努力固不待言,而當時環境之刺激亦不無關係,工業革命之結果,英國人民收入激增,生活程度提高,不僅需用之肉品、牛乳、羊毛等數量增加,品質亦須加以改進,於是經麥克威氏(Robert Bakewell, 1725-1795)之倡導,利用鑑別、近親繁殖、後裔試驗,將家畜之成熟期提早,產品增加,品質改良,加以工廠待遇較厚,人民羣趨都市,遂致英國鄉村人口減少,農工缺乏,不得不以大部份土地栽

植牧草，藉以節省人工，而英國氣候尤極宜於牧草之生長，故可供牲畜利用之飼料量既增多，質亦改進，家畜品種既經改進，營養環境又已改良，英國畜牧業之發展，成效乃大著。

欲發展我國畜牧業，固賴於品種之改良，亦有待於環境之改善。西北牧區中之家畜飼料，全恃天然生長之牧草，且以天氣亢旱，產量頗低，捨農作區附近外，冬季皆缺乏補充飼料。故每屆早春，如遇大雪，死亡枕藉。冬季欲用補充飼料，事實上困難殊多。西北習尚，男子之壯健者，多充喇嘛，家居者皆屬遊手好閒之輩，牧畜工作悉付諸婦孺之手，人工缺乏，欲在夏季割草貯藏，良匪易事。即能貯存，亦以冬夏牧區相距甚遙，工具缺乏，運輸為難。至欲向農作區購運，更無論矣。

即能利用灌溉工程，栽種牧草，飼料可無問題，死亡得以減少，然而是否經濟，不能不加考慮。故畜產品之銷路，首須計及。西北所產之毛、皮、肉、乳等主要畜產品，現僅前二者尚可運銷遠方，肉、乳不易保藏，不得不在本地消費。就經濟立場觀之，肉、乳之價值當較毛、皮為大，例如羊毛每頭僅產二斤左右，皮不及屍重十分之一。如能有廉價之交通工具，乳、肉得以運至都市出售，經營畜牧之利益增加，飼料費用有著，運輸亦無問題。交通改善，則毛、皮運費減輕，中間人剝削之機會減少，對於生產者亦為有效之鼓勵。土地私有，始易改良草原管理，實行輪牧，不致放牧過度，摧殘牧草之生長；並可築貯水池或鑿井以解決牲畜飲水問題，使草原能平均利用。寄生蟲及疾病之防止，易於收效。然購買土地，建築池井，則成本加重，必須產品有出路，價格高，方有利可圖。西北如能修建鐵路，改善交通，畜產品有良好市場，牧區與農作區之產品能有無相濟，則改良

飼養管理較易着手，復能採用科學方法，進行育種選擇，成效自更顯著。

農作區畜牧事業亦然，以目前狀況論，因中國人口過剩，故農作物勢必以人類食糧為主，其粗劣不堪者，始用以飼畜，故改良家畜營養之可能性有限，若購入飼料以轉變成畜產品，則以價格高昂，除都市附近之乳牛場外，為利微薄。

整個中國畜牧事業之前途，亦何嘗不與環境有密切關係，發展中國畜牧事業之希望，胥視下列數條件之趨向而定：

甲、國內需要之增加 (一)工業化之進展：工業化後，人民生產能力提高，收入增加，則畜產品之需要亦增，經營畜牧之利益較厚，可促進畜牧事業之發展，且因鄉村人口減少，則山坡或傾斜之地，放棄作物，改種牧草，既可發展畜牧，亦可減輕沖刷。(二)教育及宣傳：使人民能了解畜產食品之營養價值及其對於健康之重要，能增加畜產品之消費。

乙、飼料給源之增加 (一)提倡墾植：各地荒山極多，當盡量加以利用，栽培牧草，提倡畜牧。(二)作物增產：農作物品種之改良，增加肥料之施用，採取有效之病蟲害防治方法，使農產品產量增加，除供給人類糧食外，剩餘飼畜之飼料加多。(三)輸入飼料：如畜產品價值較高，則可自國外輸入飼料，但戰時則有來源斷絕之虞，當有所準備。

丙、擴展國外市場 工業發達國家，畜產品之消費往往不敷，須由國外輸入，中國如能擴充國外市場，亦可促進畜牧之改良，丹麥因缺乏煤鐵，工業發展受阻，乃銳意改進畜牧，以醃肉、黃油、雞蛋行銷英國市場，因其合作社組織完善，故進步甚速，且其育種及鑑別方法，較諸英美諸國為新穎實際，符合

科學原理，吾國工業化當非一蹴可就，故如能擴充國外市場，對經營畜牧者亦屬有利。

在上述條件具備前，環境雖亦可改良，進步終屬有限，改良飼養管理，須以不增加生產成本為前提，如畜產品銷路旺盛，市價高昂，而飼料低廉，則改良營養自易實行，管理亦可改善，如因成本提高，而產品價廉，以致無利可圖，則推廣難以收效。

或以為目前環境既難期改善，則改良畜牧工作，可俟諸若干年後開始進行，是誠不然，但譯者愚見，以為吾人不顧環境，對中國畜牧事業期望過高，冀於短時間內，即可與歐美並駕齊驅，則失望必大，蓋各國經濟情形不同，畜產品消費量因之而異，中國地少（指可耕地）人多，食品不得不以植物為主，畜產品為副，在生活程度較高國家，或以乳、肉、卵為主，或則畜產品與作物產品並重，中國改良畜牧之時，以能減輕生產成本（如提早成熟，增加產量，增高飼料之利用效率等）為主，如欲築新式畜舍，採用新式機械（如擠乳器、西式人工孵化器等），勢必增加成本者，則應用範圍必甚有限，難以普及鄉村，惟育種工作，須經長時間方能見效，吾人現在如能於可能範圍內向正確之方向邁進，則對於畜牧生產者以及整個國家經濟，必能有相當貢獻，將來如能交通改良，飼料低廉，畜產品需要增加，則更能有輝煌之成就。

譯者不敏，竊以為目前從事改良畜牧者，可進行之事工，約有下述數端，幸祈讀者不吝匡正焉。

（一）基本資料之搜集 改良中國家畜，必先認識我國固有品種，庶不致誤入歧途，惜乎吾人對於國產家畜，認識不多，

而對外國純種，因參考材料較多，往往能如數家珍，故搜集有關中國畜牧之各項基本資料，實為急不容緩之事，主要項目如下：(1)各種家畜之分佈及數量估計；(2)類型及其特徵(如體高、體長、體重、成熟年齡、形狀、毛色、產品質量等)；(3)生殖生理(如性成熟期、配種年齡、每胎幼畜數等)；(4)飼養(如飼料種類、調製方法、飼餵量、牧草生長及利用情形、放牧方法等)管理(如畜舍、管理方法等)；(5)貿易(如行銷產品之市場、價格、運輸、貿易方法、加工方法、生產者之利益等)。

(二)飼養研究 飼料成份之分析、價格之調查、飼養試驗、中外品種利用飼料能力之比較、牧草培育試驗等。

(三)疾病防治 調查疾病種類、分佈、病源、預防及治療方法之研究及實施。

(四)育種試驗 首先確定國內各地品種之優點與缺點，然後對症下藥，選擇本國或外國之適當品種，矯正其缺點，本國品種之優點，當儘量保存，因其生於斯土，已歷數千年，適應能力當較強，故本國優良品種，當儘先採用，無適當品種時，則引入外種，級進育種，不可普遍施用，視需要而定，改良乳用種牛，不妨採級進育種或養純種，但如以役用為主，產乳為副者，則選用之外種是否適用，頗堪注意，綿羊可雜交一代或數代，以增加產毛量，但雜種後裔之耐苦能力與抗病力，羊毛之利用與銷路，雜種羊肉之品質，不可不加顧及，雜交至適當程度，進行純化工作，外國豬雖成熟期較早，但其孳生力低，利用粗糙飼料(如米糠)能力較遜，板油較少，英美市場肝、腎等內臟及豬油價格較豬肉為廉，故對其屠宰率十分注重，中國情形如何，當加考慮，洋豬之繁榮已淘汰，故對改良中國豬種可能之

功效,似值得注意,現須改良之主要缺點,爲能使其背部平直,寬度增加,繫節(Pastern)發育堅強,能負荷體重,川浙諸省豬種,似可試用,欲求成熟期提早,或可利用與外國純種所產之第一代(F_1)馬似可用雜交以改良之,中國雞平均產卵量低,亦可利用與外國卵用純種之第一代雜種,俾增高產卵量時,抗病力或不致減低。

科學之進步,端賴試驗,畜牧亦然,任何建議,須經試驗後確屬成績優良者,方能確定其價值,並可進行推廣。

輸入中國之卵用雞,乳用牛,常有退化者,其故何在,殊堪吾人之探究,以言卵用雞,多係戰前輸入,近十年來,死亡損失,留存者爲數日寡,任何已經改良之純種,遺傳上極難達完全純粹(homozygous)之境;後代之有變異,乃意中事,鳥類產卵,其目的在孳衍繁殖,每年有十餘卵供其孵化,已盡其責,改良種雞之能年產卵二、三百枚者,乃由於人工需要,經人工選擇而成;如欲保持或改進其現有之產卵能力,必須每代繼續加以選擇,否則必趨退化(以雞本身需要言,則並未退化),此猶逆水行舟,不進則退,所謂選擇,在積極方面,特別優秀者當設法增殖,集中並固定其遺傳之優點;消極方面,亦當將不良者淘汰,如一雞羣因死亡者無法補充,數目減少,未能淘汰劣者,則自將退化無疑,爲數既不多,不得近行近親繁殖,近親繁殖可減低孳生力,且因未加淘汰,剩餘之雞中產卵量低者不少,乃使不良因子,愈見集中,至於環境,如動物性蛋白質,維他命等不能充分供給,寄生蟲無法控制,亦必影響其產卵量。

乳用牛情形或亦相似,不能每年補充血統優秀之種畜,勢必退化,春夏如無優良牧草地以供放牧之用,冬季無青貯

料或上等乾草，精料亦不平衡，則遺傳之產乳能力亦難充分發展。

本書原著，對於改良畜牧及引入外種，均有論列，譯者亦不揣淺陋，就其所感，拉雜述之如上，未免畫蛇添足耳。

原書插圖豐富，亦一優點，幸讀者詳加參閱，插圖係在倫敦印刷，故異常清晰，紙張較原書採用者尤佳，每圖除原文譯文外，更加註譯，俾不諳西文之同志，亦可了然。

蒙李約瑟博士 (Joseph Needham, D. Sc., F. R. S.) 之鼓勵與協助，本書乃得付印，銘感之至，本書所用插圖，承英國文化委員會惠贈，深為感謝，承原著者漢門博士慨允翻譯，及原書發行人亞諾公司 (Messrs. Edward Arnold & Co., London) 惠借原圖，深表謝忱，譯稿承 汪師啓愚、王棟 教授詳加校閱指正，尤深感激，又承俞渭江、劉震乙、路步高 諸先生襄助，併此致謝。

譯文謬誤之處，幸祈讀者指教。

湯逸人序於南京中央大學畜牧系

農畜育種學

目 錄

著者序

譯者序

第一節 家畜之繁殖力與生長.....	1—66
第一章 緒論.....	1
生殖之程序 繁殖力 生長	
第二章 馬.....	8
配種季節 發情期與發情週期 發情週期中 卵巢內之變化 繁殖力與不育 牡馬與人工 授精 受孕檢查 懷孕期 犍駒之生長	
第三章 牛.....	22
發情週期及其控制 不育之原因 人工授精 受孕檢查 乳房之發育 肉用體型之發育 肌肉之生長與發育 脂肪之發育	
第四章 綿羊.....	35
配種季節 繁殖力 人工授精 羔羊之初生 體重 哺乳期中之增重 市場之需要 身體 各部之發育 骨骼可用為生產能力之指數 羊毛之生長	
第五章 豬.....	47

發情週期與繁殖力 產乳量與增重 身體各部之生長	
第六章 雞	55
繁殖力 分別雄雞之性別 雌雞之生長 身體各部比例之改變	
第二部 遺傳學與家畜實際育種問題	67—113
第七章 通論	67
動物植物育種之比較 馴化 定向育種	
第八章 孟德爾遺傳原理之應用	72
遺傳之機構 突變 異質結合之品種 汰除不良性狀 性聯遺傳 性狀之重組 單位因子與複型因子性狀	
第九章 進化與選擇	86
選擇與環境 體質 抗病力 體積之遺傳 變異度與選擇 後裔試驗	
第十章 近親育種與雜交育種	97
純種家畜登記冊 級進育種 近親育種 有計劃之雜交育種	
第十一章 實際育種問題	102
馬 豬 綿羊 牛 雞 繁殖力 總結論	
中英文譯名對照表	114—122

農畜育種學

第一部 家畜之繁殖力與生長

第一章 緒論

生殖之程序——爲使讀者對於影響繁殖力高低之因素充分了解計，故將生殖程序中之主要事項(Marshall; Allen)，簡述如下：

雄性生殖細胞(精子)由睪丸中之精細管產生，沿導管而下，至副睪丸下端，成熟後即貯藏於其中，以待需用。由睪丸中取出之精子，行動或受精能力甚低，必須在副睪丸中成熟後，始具行動能力。精子在副睪丸中，行動能力雖可保持達六十日之久，而受精能力則僅能保持四十日左右，逾此時期，則開始退化，頭尾分裂，旋被吸收。睪丸中精細管彼此之間有質間細胞，能產生內分泌，流入血液中，使動物具雄性特徵，及交尾之慾望與能力。睪丸既具有此兩種不同部份，故有時雖有交尾能力，而繁殖力(精子之生產)低者；亦有仍具繁殖能力，而不能交尾者。

交尾時，副睪丸中之一部份精子，因受輸精管(第一圖)肌肉收縮之壓力而射出，經膀胱附近時，由攝護腺、貯精囊等副性腺分泌液體，將其沖淡。此類分泌物之作用，乃在令精子異常活躍，故能在雌性生殖器中迅速前進。

副性腺分泌物量與精子量之比例，在各種家畜中迥異：

牡豬每次射精約 200 c.c., 牡馬約 90 c.c., 牡牛約 4 c.c., 牡綿羊約在 1 c.c. 以下(第二圖), 副性腺分泌物所佔之比例, 可決定精子出於體外後存活時間之長短, 以及一次射精量可授精牝畜之數目, 此事後當再論。

家畜中除馬外, 牡畜之精液, 皆射於雌性動物陰道前端(第三圖)。精子由其本身之行動力, 向前游動, 經子宮頸, 循子宮角而上, 以達輸卵管頂端; 精子中之一枚, 即在此處與卵結合而受精, 當發情之際(雌性僅在此時接受交尾), 上述雌性生殖道之各部份, 分泌稀薄之粘液, 尤以子宮頸最多, 此種粘液, 乃精子游泳時之最佳媒劑。

在左右兩輸卵管頂端, 各有一卵巢, 卵即包含其中, 卵似雞蛋黃, 僅具體而微, 在卵濾泡中成熟; 卵濾泡中有稀薄蛋白質液體 (albuminous fluid) (第四圖)。此等卵濾泡分泌動情素 (oestrin) 入血液內, 使動物起發情狀態。發情將終時, 卵濾泡破裂(第四圖), 卵在蛋白質液體中被沖外出, 而入輸卵管頂端。

卵濾泡壁之細胞, 繼即迅速生長, 將原佔地位充塞, 形成黃體 (corpus luteum), 凸出於卵巢表面。黃體之功用, 乃在分泌動孕素 (progestin) 入血液中; 此物能對子宮發生作用, 刺激子宮之粘膜, 使胚胎能附植於其上, 並供給其營養分。

如將黃體除去, 則胚胎即不能附着於子宮壁; 如已附着, 則胚胎或被吸收, 或則流產 (Hammond and Marshall)。

卵巢中如有一能作用之黃體存在時, 其他卵即不能成熟, 是以牝畜懷孕後即不發情, 或須俟已受精之卵在子宮附着之機會過去後, 方能發情。鳥類中無黃體, 故每日能產一卵。而在大家畜中, 必俟前次發情時之黃體消逝後, 方能產卵。

如卵已受精，則在懷孕期內，黃體始終保持其作用；惟牝馬不然，黃體僅存留數月而已。設卵未受精，則經過一定時間後（時間長短，在各種動物不同），黃體即消失，使一新卵濾泡能達成熟，而再度發情。

卵濾泡破裂時，卵及卵濾泡中之液體，即流至輸卵管頂端，液體即在此處凝固，成一栓塞（第五圖）。數小時後，液體逐漸溶化，在該處原已積聚之精子，即與卵受精（Pincus）。如卵在栓塞中時，或正當其出栓塞之外時，尚未受精，則永不能受精矣。卵沿輸卵管而緩下，同時在若干動物中，即有卵蛋白一層（與雞蛋白相同）裹於其上。受精卵嗣即開始分裂，迨抵達子宮時（通常約三、五日），已有細胞甚多矣。受精卵在子宮中長大甚速，子宮表膜因受黃體分泌之作用，變成能接受卵之狀態（Knaus），卵之外層即生長入子宮組織中而附着矣。此種刺激，使子宮亦即生長，因胎兒之組織與母體組織交相生長，乃形成胎盤，即供給胚胎營養之器官也。

懷孕期內，不僅子宮生長頗多，以容納胚胎，而陰道亦同時長大（第六圖），俾幼畜出生時，得能通過也。如陰道未充分發達，則分娩時即生困難，然令陰道生長者究屬何物，迄尙未知焉。

繁殖力——在生殖程序中能控制繁殖力者，主要有三方面：此即（一）每次發情時成熟之卵數；（二）受精之卵數；（三）受精卵能正常發育至生產時之數目。

（一）每次發情時成熟之卵數，視循環於血液中一種特殊物質之多寡而定。此物由腦基部一小腺曰垂體前葉（anterior pituitary）者所分泌。牝兔每次發情時，通常排卵十枚；如以垂