

科學圖書大庫

童子軍科學叢書（第三輯 第九冊）

乳 酪 業

譯 者 蔡養生
校閱・主編 劉 拓

徐氏基金會出版

科學大庫

童子軍科學叢書（第三輯 第九冊）

乳 酪 業

譯 者 蔡養生
校閱・主編 劉 拓

徐氏基金會出版

徐氏基金會科學圖書編譯委員會

科學圖書大庫

監修人 徐銘信 科學圖書編譯委員會主任委員
編輯人 林碧鏗 科學圖書編譯委員會編譯委員

版權所有

不許翻印

中華民國六十五年九月十五日初版

童子軍科學叢書(第三輯 第九冊)

乳 酪 業

基本定價 0.40

譯者 蔡養生 國立台灣大學醫學士
校閱・主編 劉拓博士 前國立編譯館館長

本書如發現裝訂錯誤或缺頁權形時，敬請「刷掛」寄回調換。謝謝惠顧。

(63)局版臺業字第0116號

出版者 臺北市徐氏基金會 臺北市郵政信箱53-2號 電話 7813686號
發行者 臺北市徐氏基金會 郵政劃撥賬戶第 1 5 7 9 5 號
承印者 大興圖書印製有限公司 三重市三和路四段一五一號 電話 9719739

我們的工作目標

文明的進度，因素很多，而科學居其首。科學知識與技術的傳播，是提高工業生產、改善生活環境的主動力。在整個社會長期發展上，乃對人類未來世代的投資。從事科學研究與科學教育者，自應各就專長，竭智盡力，發揮偉大功能，共使科學飛躍進展，同將人類的生活，帶進更幸福、更完善之境界。

近三十年來，科學急遽發展之收穫，已超越以往多年累積之成果。昔之認為若幻想者，今多已成爲事實。人類一再親履月球，是各種科學綜合建樹與科學家精誠合作的貢獻，誠令人無限興奮！時代日新又新，如何推動科學教育，有效造就科學人才，促進科學研究與發展，尤爲社會、國家的基本使命。培養人才，起自中學階段，此時學生對基礎科學，如物理、數學、生物、化學，已有接觸。及至入專院校專科教育開始後，則有賴於師資與圖書的指導啓發，始能爲蔚爲大器。而從事科學研究與科學教育的學者，志在貢獻研究成果與啓導後學，旨趣崇高，彌足欽佩！

本基金會係由徐銘信氏捐資創辦；旨在協助國家發展科學知識與技術，促進民生樂利，民國四十五年四月成立於美國紐約。初由旅美學人胡適博士、程其保博士等，甄選國內大學理工科優秀畢業生出國深造，前後達四十人，惜學成返國服務者十不得一。另曾贈送國內數所大學儀器設備，輔助教學，尚有微效；然審情度理，仍嫌未能普及，遂再邀請國內外權威學者，設置科學圖書編譯委員會，主持「科學圖書大庫」編譯事宜。以主任委員徐銘信氏爲監修人，編譯委員林碧鏗氏爲編輯人，各編譯委員擔任分組審查及校閱工作。「科學圖書大庫」首期擬定二千種，凡四億言。門分類別，細大不捐；分爲叢書，合則大庫。爲欲達成此一目標，除編譯委員外，本會另聘從事

翻譯之學者五百餘位，於英、德、法、日文出版物中精選最近出版之基本或實用科技名著，譯成中文，供給各級學校在校學生及社會大眾閱讀，內容嚴求深入淺出，圖文並茂。幸賴各學科之專家學者，於公私兩忙中，慨然撥冗贊助，譯著圖書，感人至深。其旅居國外者，亦有感於爲國人譯著，助益青年求知，遠勝於短期返國講學，遂不計稿酬多寡，費時又多，迢迢乎千萬里，書稿郵航交遞，其報國熱忱，思源固本，至足欽仰！

今科學圖書大庫已出版一千餘種，都二億八千餘萬言；尚在排印中者，約數百種，本會自當依照原訂目標，廣續進行，以達成科學報國之宏願。

本會出版之書籍，除質量並重外，並致力於時效之爭取，舉凡國外科學名著，初版發行半年之內，本會即擬參酌國內需要，選擇一部份譯成中文本發行，惟欲實現此目標，端賴各方面之大力贊助，始克有濟。

茲特掬誠呼籲：

自由中國大專院校之教授，研究機構之專家、學者，與從事工業建設之工程師；

旅居海外從事教育與研究之學人、留學生；

大專院校及研究機構退休之教授、專家、學者

主動地精選最新、最佳外文科學名著，或個別參與譯校，或就多年研究成果，分科撰著成書，公之於世。本基金會自當運用基金，並藉優良發行系統，善任傳播科學種子之媒介。尚祈各界專家學人，共襄盛舉是禱！

徐氏基金會 敬啓

中華民國六十四年九月

要求事項

目錄

1. 了解乳牛的管理方法，	要求事項.....	1
2. 要會擠乳、	緒言.....	2
3. 了解牛乳的巴氏低溫消毒法與牛乳器具的照料。	乳牛的品種.....	2
4. 至少分別對五頭乳牛所產的牛乳檢查十天，每一頭皆利用 Babcock 檢查法，Scham 檢查法，或其他經過地方衛生專家允許的檢查法。並作成報告	乳牛記分卡.....	10
	乳牛的照顧與管理	14
	小牛的照顧.....	19
	擠乳	21
	牛乳的照料.....	25
	奶脂肪的測定.....	26
	乳牛檢查.....	31
	乳酪業.....	37

如何贏得乳酪業獎章

一位幸運的童子軍，在其贏得此項記功獎章的過程中，若有機會在一家至少飼有一群乳牛的農場內生活或花費一段假期，則他將感到無限的滿足與樂趣。而且，他將獲得有關處理乳牛生產的一些有價值的知識與技術。

首先，你必須將此本小冊子讀過，才能對乳酪業 (dairying) 有一個良好的概念。然後，在你的童子軍隊長的允許之下，與鄰近地區的獎章輔導員接觸，並利用時間和他談論，此人可以回答你一切的疑難，並提供你一些有用的知識，使你不至於在起步就踏錯步子。

接着就是要開始工作了。假使你未曾擠過牛奶，那麼你就先學著如何擠奶吧！同時，先觀察別人如何作，再藉著幫忙的參與去了解乳牛的管理工作、牛乳的巴氏低溫消毒法 (pasteurization)、以及牛乳儀器的保養等。凡此種種，你決不可能自書本上學得，你一定得捲起你的袖子實地工作。你的父親以及你為他工作的乳牛攤主皆會給你工作上的幫助；假設在過程中遭遇到難以解決的問題，你也可以回到你的輔導員處要求更多的幫助。

最後，當你自信已經具備要求事項中的每一項時，你可以再和輔導員接觸。他將會考察一下你學會了那些，並閱讀你有關 Babcock 與 Scham 檢查

法所作的報告。假使，那些你都知道了，而他感到滿意，他將贊同你的申請。如此，你在向鷹章童子軍的大道上又邁了一大步矣。

這本小冊子中大部份皆由美國農業部的牛奶工業局內之專家們所撰，美國農業部並提供了數幅照片，美國男童子軍協會在此一併致最高的謝意。

童子軍獎章圖書共包括了一百多種以上的活動，其中大多數皆與農業有關，全部活動以及要求事項皆刊登於「男童軍要求事項」一書中。假使你對這方面有任何建議的話，請寫信至：Boy Scouting Service, Boy Scouts of America, New Brunswick, N.J. U.S.A.

緒 言

乳酪業乃是今日農業中最重要而利潤最高的分支之一，人人都知道牛奶與其副產品、奶脂(butter)與乾酪(cheese)等日常食品對無數民衆的重要性。然而，科學正在進行牛奶在各種貿易工業上新用途的發現。例如，乾酪素(casein)——一種凝固牛奶的產品——如今已被廣泛地用來製造膠與漆；鈕扣與鋼琴指鍵等物也都是由牛奶固體製成的。化學家們估計牛奶的用途在將來會更可觀。

藉著小心的照料與管理，一頭牛一年平均可以生產八千磅的牛奶；雖然它的食量相當多，但是，它還是能使飼主獲得充分的利益。有關乳酪業，我們尚有一點必須說明的，就是乳酪業者一年四季皆可從他的牛群而有所收入；而與那些菜農相較之下，他們唯有在農作物收割之時方能賺回本錢，實在相差太多了。

在史前時代，即有牛的飼養。早期的西伯來人(Hebrews)、希臘人(Greeks)與羅馬人(Romans)的記事，即提過此種飼牛的風氣。在紀元兩千多年前的埃及就很盛行了。並且，來自岩石上的證據顯示，冰河時期以前的西歐亦有牛的存在。而歐洲人發現美洲大陸的時候，美洲除了水牛以外，並無牛的存在。

乳牛的品種

養牛大部分乃爲了生產牛奶產品與牛肉。最主要的乳牛品種，若以英文字母的順序排列，計有：亞爾種(Ayrshire)、棕瑞士種(Brown Swiss)、根西種(Guernsey)、好斯坦種(Holstein - Friesian)、澤西種(Jersey)以及短角乳牛種(Milking Shorthorn)等等。



選擇乳牛品種

由於在一種品種中最好與最差的乳牛之間的差異，要比所有品種間的平均差異大得多，是以，還是說根本沒有好品種比較安全。然而，決定選擇品種種類時，有四項要點必須考慮：第一，該地區最主要的品種；第二，最適宜該地區氣候的品種；第三，個人愛好；第四，市場產品需要等。

若你與你的鄰近擁有相同的品種，則將有許多的益處——較佳品種合作的飼養；吸引那些購買過剩牛群的買主來到某一品種特多的地區與更佳的社區風氣與合作精神。

澤西種 (Jersey) 乳牛主要產於南方，因其體型較小，而且對炎熱似乎較能忍耐。

在新興的乳酪業地區，或是在各種品種平均存在的地區，選擇品種最好能依你的興趣，因為與一隻你沒有興趣的牛比較起來，你的照顧將更具有耐心與驕傲。

在牛奶市場或乳酪地區的附近，除非有人對好的奶質付更高的買價，否則，牛奶的量乃是最重要的；但是，在乳脂製造地區，高脂品質則更為重要。

乳牛品種的平均產量

除非有所附註，以下的資料皆來自一天二次、共歷305天的擠奶記錄。

品種	乳牛改善登記處 *			
	記錄次數	牛乳平均產量	脂肪平均產量	記錄年代
(Ayrshire) 亞爾種	66,554	9,016	368	1947
(Brown Swiss) 棕瑞士種	11,982	9,478	375	1947
(Guernsey) 根西種	36,840	8,208	399	1947
(Holstein) 好斯坦種	191,599	11,243	391	1947
(Jersey) 澤西種	127,544	7,037	377	1947
(Milking Shorthorn) 短角乳牛種	22,580	8,972	357 **	1948

*除了短角乳牛以外的品種資料，皆係取自美國農業部發行的“農夫公報1443

”(Farmers' Bulletin 1443)；短角乳牛的資料則取自“N.E. Homestead, Sept. 24, 1949”其中之一篇文章。

** 348天的平均擠乳。

乳牛體形

乳牛可以下列特徵來判別：外形瘦、楔狀、健全心臟 (heart) 良好腰圍 (girth)、巨型的消化系統以及發育的乳房 (udder) 等。孔武的外表、巨大的口部 (muzzle) 與牛身 (barrel) 則表示此頭牛具有良好的胃口與巨大的消化力。瘦的外形、巨大的乳源 (milk wells)、巨大的乳靜脈 (milk veins)、與發育良好的乳房等特徵則表示此牛將其飼料的大部分用於牛乳的製造方面。

產量檢查

每一隻登記過的乳牛品種，皆須經過各品種有關之協會進行某形式的產量檢查，此即一般所稱之“高級登記”(Advanced Registry) 或 AR。其最有希望的生產者被挑選出來，施以特別的照顧與飼料，以使其有能力達到其最大的生產量。一隻乳牛到底能夠達到多高的記錄，固然有礙，但是，將整群牛皆照顧成有利的生產者，乳牛比此更為重要。是以，自從一九四〇年以來，乳牛改善登記處 (The Herd Improvement Registry) 已將此種形式的檢查擴充至牛群中的所有乳牛，它們年年在良好的管理狀況下接受檢查。全部的品種改善乃是導源於此種檢查發展的結果，一旦有一組未加選擇的小牛有了生產記錄，它們便可用來傳種。

品種分類

大部份的飼主皆以擁有一群不錯的牛為榮。如今，大半的品種協會皆擁有許多正式分類人員，他們在接受費用之後，為那些與緻濃厚的飼主將所有的牛加以分類為六個等級記分，上自“特優”(excellent) 以至最壞的“劣等”(poor)。

亞爾種乳牛

亞爾種乳牛原產於蘇格蘭 (Scotland) 西南部的亞爾 (Ayr)，其顏色可能是中度紅色、暗赤棕色或白色中之一種；白色伴雜紅色斑紋乃是很普通的一種顏色。此種乳中最明顯、最生動的特徵，就是它那往外翻，然後向上且稍向後的長角；它很容易放牧，且能像其他品種一樣地忍受北部冬天的嚴寒。在加拿大，它們乃是極受人歡迎的乳牛品種，而在美國的某些地區也極受歡迎。

體重方面，一隻純種而成熟的亞爾種乳牛，小者有 900 磅，大者可達 1300 磅（平均 1100 磅）。

棕瑞士種乳牛

就像它的名字所指，本品種的乳牛原產於瑞士 (Switzerland)。西元 1896 年，棕瑞士種乳牛首先輸入美國；但是直到現在，它們的分佈尚未廣泛。顏色方面；有些呈淡灰色；有些呈鼠色；有些則呈棕色或暗棕色。它們很容易放牧，可以在粗糙的牧草上過得很好。就牛奶產量而言，本品種可以列為優等；而就奶脂的百分比而言，本品種則列為中等。

根西種乳牛

根西種乳牛，原產於英、法間一座叫根西 (Guernsey) 的海島上。據估計，在該島進行純種養育之時間，已達數個世紀之久。它們可能是法國布列坦尼省 (Brittany) 與諾曼底省 (Normandy) 所產乳牛的後裔。

顏色方面，根西種乳牛呈淡黃棕色，往往並夾雜著白色斑紋，此種白色斑紋最常見於臉部、側腹部與小腿等處。在美國，此品種的繁殖極為迅速，它們在一片富饒的牧草上可以放牧得很好，而且還是奶脂肪 (butter fat) 的經濟生產者。它們的乳 (milk) 產量稍較澤西 (Jersey) 種為多，且乳的顏色也較濃，其中含有極高比率的奶脂肪。

體重方面，一隻純種而成熟的根西種乳牛約重 900 至 1400 磅，平均約重 1100 磅。

好斯坦種乳牛

好斯坦種乳牛過去一直在鄰接北海 (North Sea) 的地勢較低的西歐國家繁育有二千多年的歷史。早在十九世紀，荷蘭 (Holland) 就是著名的牛乳產區。

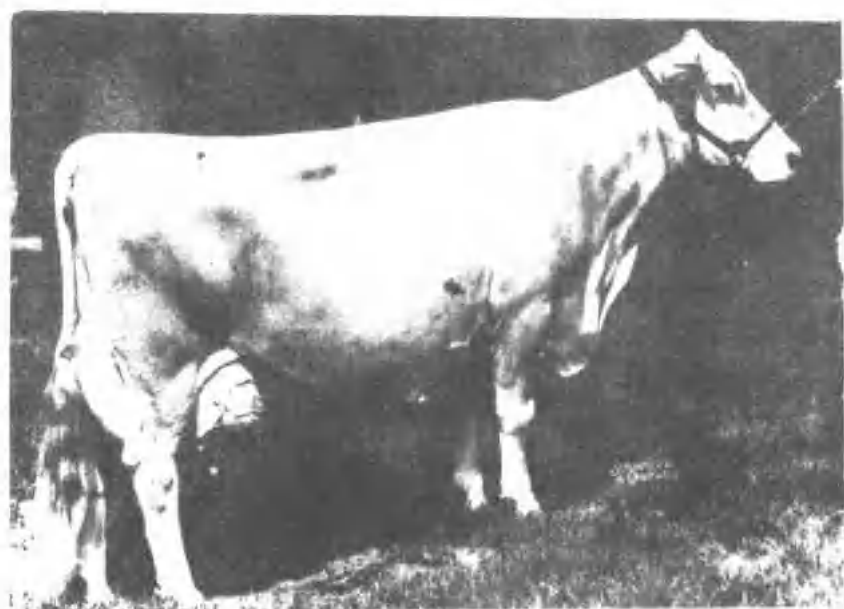
好斯坦種乳牛的顏色呈黑白交雜，它們乃是所有乳牛中最受歡迎的一種；它們可在富饒的牧草上養育得很好，並很會利用乾草、新割草作物與貯存飼料等物。就牛乳的產量言，好斯坦種乳牛在所有的品種中高居第一位。平均言之，其乳牛並不含很高的奶脂肪。

澤西種乳牛

澤西種乳牛原產於大不列顛群島 (Great Britain) 中的澤西島 (Jersey)，它也許是諾曼底牛的後裔，所以，與根西種乳牛間具有密切的關係。已有



亞賽種乳牛



棕瑞士種乳牛

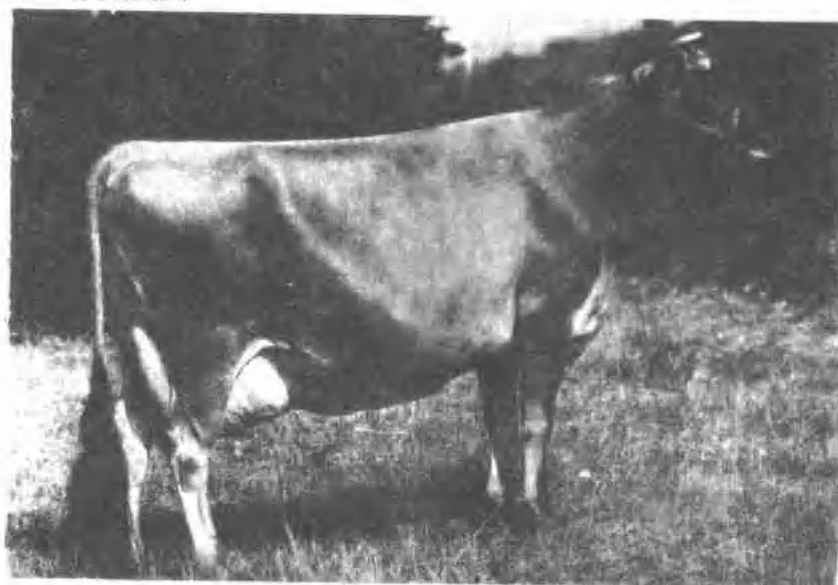
俄西種乳牛





好斯坦種乳牛

澤西種乳牛



證據顯示，澤西種乳牛在澤西島上作純種養育已有將近五百年的歷史了。

澤西種乳牛的顏色有多種：淡黃棕色的斑塊、松鼠顏色、老鼠顏色、或暗棕色等都很普通，而且，它們有似鹿般的體型與小的頭部。它們在美國的分布極為廣泛，且數目又很多；澤西種乳牛可在富饒的牧草上放牧得很好。而且，它們更是奶脂肪的經濟生產者，其富含奶脂肪的乳是舉世聞名的。

體重方面，一匹純種而成熟的澤西種乳牛重約介於 700 至 1300 磅之間平均約重 900 磅。

短角乳牛

短角乳牛原產於英國東北部地區的約克(York)、達倫(Durham)與諾桑伯蘭(Northumberland)等地，其發源地則有點模糊，它可能乃是羅馬與諾曼底人入侵時帶自歐洲大陸的牛與土生土長的英國牛交配的結果。早在西元 1600 年，此種短角乳牛業已有所記載；可是，大多數的早期飼主皆對發展此品種的牛肉品質感到興趣勃勃。湯木斯貝次(Thomas Bates)——生於西元 1775 年，死於西元 1849 年，就一直嘗試著維持牛乳的品質與美味的牛肉；是以，他被後人稱為「乳肉兩用短角牛工業之父」。一世紀多以來，大部份的英國人所吃的牛乳，皆來自此種短角乳牛的生產。

一如大家所預料的，此品種較其他品種的牛含有更豐富的牛肉，牛的平均體重約 1400 磅。顏色方面，自紅色、紅白交雜、純白、以至於蒼白等色。此品種在美國的中西部的大草原及大平原極受人歡迎。

以下之記分卡乃用於判斷一頭乳牛的優劣。

乳牛記分卡

依據觀察的順序	滿分	牛 A	正式分數	牛 B	正式分數
1. 一般外表	30				
引人的特性—活力、女性化、與各部分之配合一致 予人以深刻印象而富吸引力的體型，並有優雅步 伐的風采。					

品種之特徵 (Breed Characteristics) (見表後) 12

(Head) 頭部——長度恰到好處；寬口大鼻；斜而強壯的下顎；大而明亮的眼睛；前額稍成盤狀且兩眼間距離寬闊；鼻梁部挺直；耳朵靈敏而大小中等。

(Shoulder Blades) 肩胛骨：平穩地貼著胸壁與髻甲，並與身體部整齊的連接著。

(Back) 背部：挺直而有力，脊椎界線明顯。

(Loin) 腰部：寬闊、強壯並幾乎水平。

(Rump) 臀部：長而寬闊；最頂部由腰部伸展至並包括尾巴基部。

(Hips) 髖骨：寬闊，其高度約與背部兩側齊。

(Thurl) 臀肉：分得很開。

(Pin Bones) 大腿骨：明顯而分得很開，稍比髖骨為低。

(Tail Head) 尾巴基部：稍位於二大腿骨正中央上部。

(Tail) 尾部：很長，尾部細長而平穩。

(Legs) 腿部：分得很開、輪廓明顯而前腿挺直。

(Hind Legs) 後腿部：自 較 (pastern) 以至於後腳踝關節 (hock) 乃互相垂直。當從後面看時，兩腿分開而挺直；骨頭扁平而堅硬；肌腱清楚。中等長度的較，強而彈力佳；後腳踝關節非常清楚。

(Feet) 足部：短而圓，腳跟很高而足掌很平。

2. 乳牛的特徵 (Dairy Characteristics)

由於授乳期間，乳牛將顯得活潑、瘦削、並少有過多的組織。

(Neck) 頸部：長而斜，其延長部則為胸肉與肩胛；清楚的喉部與喉帶。

10

8

20

12 童子軍科學叢書—乳酪業

(Withers) 髯甲：清楚、楔狀、脊椎之背突(dorsal process) 稍比肩胛骨為高。				
(Ribs) 肋骨：扁平、寬而長。	20			
(Flank) 腹側部：深、拱狀而優雅。				
(Thigh) 大腿部：自兩側內曲成扁平；自後面看去，兩腿分得很開，以容納乳房及其附屬物。				
(Skin) 皮膚：厚度中等、鬆而柔軟。毛長得不錯。				
3. 身體容量 (Body capacity)				
與身體的大小相較之下，呈相對性地大，以擁有巨大的消化能力、力量與活潑。	12			
(Barrel) 牛身：支持得很好，肋骨分得很開，彈性佳，高度及寬度有向牛身後面增加的趨勢。				
(Heart Girth) 心帶：寬大，由於長而彈性佳的前肋部 (foreribs) 與兩腿間寬廣的胸底部，肋頂部顯得很充實。	8			
4.. 哺乳系統 (Mammary System)				
容量大而品質好的乳房，表示該乳房之生產量多而供乳期長。	30			
(Udder) 乳房——容量與形態。長、寬闊、高度中等。往前伸展、連接穩固、底部稍成水平；背部連接處高而寬闊；臀部平穩而對稱。	25			
(Texture) 乳房皮膚：軟而富彈性，擠乳過後完全皺縮。				
(Teats) 乳頭：長度、大小適當、圓筒狀、通暢無阻、四方形垂直散佈。				
(Mammary veins) 乳靜脈：長、彎曲、突出而有分支、並有許多乳源；乳房上有很多清楚的乳靜脈。	5			
總分	100			

▲ 亞爾種乳牛之特徵 (Ayrshire Characteristics)

顏色——紅色、棕色、紅棕色或夾雜有白色等，無論是那一種顏色，看起來都很清楚。清晰的紅白斑紋很受人歡迎；而黑色或棕色斑紋則令人討厭。