

畜
牧
學



畜 牧 學

馮煥文編著

中華書局印行

民國三十七年十月初版
民國三十七年十月初版

大學畜牧學 (全一冊)

◎

定價國幣三十八元

(郵運匯費另加)

編著者 馮煥文

發行人 李虞杰
中華書局股份有限公司代表

印刷者 中華書局永寧印刷廠
上海澳門路八九號

發行處 各埠中華書局

蔡 序

我國畜產素佔出口商品極重要地位而今後國家建設尤賴發展對外貿易以換取近代化之生產工具查戰前輸出畜產多來自內地農業區域邊區各省雖爲純粹牧區以滯留在原始經營方式迄未能發揮其生產效能

余嘗謂欲求農業區域之適合現代趨勢僅恃作物品種之改良以圖單位面積之增產尚不足以解決我國糧食問題若能採用飼料作物並改善輪作方式將動物生產之比重略予提高不但地力得以維持糧食產量自必增加即農民之營養標準與乎生活水準亦均將逐漸改善無疑

從事邊省建設之前題當認定天然之資源在廣大之草地決不可再持移民墾殖之謬見故開發邊區厥在發展牧畜以利用此寶貴之草原惟欲達到此目的並爲糾正牧區嗜牧過甚及牲畜接近飽和點之嚴重現象對於草地管理方法及放牧制度之改善實屬必要若能同時舉辦產地畜產品之分級檢驗則收效可望更速至於家畜遺傳性能之改進雖爲長期性之工作要亦任何發展畜產計劃中不可或缺之重要部門也

戰後農業建設積極準備之時機已至畜牧改進計劃草案經中外專家之迭次商討亦已粗具輪廓爲求農業各部門間之和諧發展計各級畜牧人才之培植至爲迫切近十年來各方青年有志畜牧者漸增教育當局亦注意及此於農業學校中陸續設立畜牧課系惜乎經費設備多未能充實而尤以畜牧學課本異常貧乏未能適應目前之需要此不能不認爲一大遺憾也馮煥文先生在新大陸研求畜牧回國後曾實際經營畜牧事業多年近十餘年在滬各大學執教課餘蒐集有關畜牧最新基本學識及資料完成畜牧學一書內容分營養飼料及大小家畜之管理與飼養此書問世可稱得時其對畜牧界後進之貢獻至可珍貴爲我國農業出版界新添一本良好之畜牧參考書尤值得慶幸而爲馮先生預祝成功也是爲序

經濟部上海商品檢驗局局長蔡無忌

張 序

國內畜牧出版物頗少，善本尤屬晨星，不佞濫竽學術界數十載，嘗蓄意編一畜牧全書，以就教同志，嗣以生性疎懶，且識驗兩缺，遷延迄今，耿耿於心久矣。老友馮煥文先生，於掌教之餘，窮其十餘載之研究，以其所得，著述是書，出以示余，拜讀一過，見其取材新穎豐富，編目綱舉條析，所述尤基於本國畜牧狀況及個人經驗，凡此皆不可得諸西籍者，若與販賣歐美智識者較，判若天淵，洵足為大學叢書之善本，特敘數言，以誌欽佩。

張天才敬序

王 序

吾人衣食所需自經濟生活日益進步以後不但仰給於植物生產抑更取資於動物生產所以在現代農業上耕種畜牧成爲兩大生產事業我國地大物博耕種生產固可無限擴張而畜牧生產更多發展餘地但從來一般人士對於前者雖不乏研究上貢獻舊籍新書流傳尚多而對於後者甚少注意不僅在農業舊文獻中不易尋閱即近來新出版界亦寥若晨星實爲畜產研究上一憾事畜牧學專家馮煥文先生早感及此既潛心於學理研究復於實地經營發揮甚多之成績本其多年之經驗心得蔚成鴻著凡家畜之營養原理牧草牧場之栽培設計各家畜種類之合理飼養靡不精選搜羅理論實際並皆兼顧誠爲學術上產業上一大貢獻行將梓行於世謹序數言爲畜產學前途慶幸

南通學院農業經濟系主任王企華

陸 序

吾師馬力生氏，爲世界著名之飼養專家所著之飼養學，可謂集世界家畜飼養之大成，迄今重版增輯者逾二十次，譯成德法蘇葡等文，爲各國所採用，內容之豐富，與經驗之準確，決非他種農業書籍可比，世人稱之爲畜牧家之經典，誠非虛語，吾友馮君煥文，以畜牧專家經營畜牧，於教書之餘，從事編著，廣以傳佈，造福農界，良匪淺鮮，馮君所著之畜牧學，內容計分四編，其中大家畜之材料，大部採自馬力生氏之飼養學，而小家畜之材料，則係馮君研究之心得，僕昔年遊美，與馮君爲同學，二十年來亦與馮君同其旨趣，平時服務於畜牧之場，不啻與家畜爲伍，深幸是書之成，大有裨益於吾畜牧界，故樂爲之序。

陸理成

蔣 序

我國地大物博，民衆天賦之厚，可謂世鮮其匹，而貧弱之甚殆亦無逾於我國者，其故爲何，因地未盡其利，物未盡其用也，故利用厚生以救貧弱，洵爲我國今日切要之圖，畜牧一科，爲農業之主要部門，亦爲我國農家之重要副業，關係極鉅，北部各省，人民以家畜爲主業者，其關係重大，更不待言，惟我國家畜雖多，但其飼養管理大都墨守舊規，不事改良，若與歐美相較，已處於劣敗地位矣，馮君煥文曩遊美國，研究畜牧有年，歸國後對於畜牧方面論著甚多，類皆針對國情，爲我國農界不可多得之名著，今者目擊我國畜牧業之衰敗，飼養之不合理，乃將出其個人經驗編著畜牧學，凡數十萬言，蔚爲我國農書之巨著，吾知此書一出，其於我國家畜飼養之改進，畜牧生產之增加，裨益於國計民生者實非淺鮮。

浙江大學教授蔣芸生

自 序

本書內容分爲四編，第一編係研討家畜之必需營養，第二編著重於飼料與牧場，第三編則限於大家畜之飼養與管理，第四編專注意於小家畜之經營。

本書內容學理與經驗並重，可作農學院之教本或畜牧界之參考書。

關於第一第二編之營養與飼料，大都參考於一九四六年出版之馬力生氏之飼養學。第三第四編所述之飼養與管理，出於作者平時之經驗較多，羅集西文者較少。

本書自八一三後即著手編集材料，十年來在南通學院用作教材，幾經修改，草成此稿。內容錯誤之點，是不能免，深望海內畜牧同志不吝賜正。

馮煥文識

畜 牧 學

目 次

第一編 家畜營養之要素

第一章 各類飼料之營養.....1—14

第一節 動植物之組成.....1

水——碳水化合物——糖——單糖類——二糖類——多糖類
——澱粉與糊精等——纖維質——失水五烓糖——脂肪與油
——脂肪中之其他物質——氮素化合物——蛋白質——蛋白
質之組成——動植物體內蛋白質之組成——蛋白質之質地—
—其他氮質營養——礦物質——生活素

第二節 飼料之成分.....10

乾物與水——蛋白質——脂質——纖維質——礦物質——無
氮素物——精料與粗料

第三節 動物之組成.....12

動植物之比較——動物之組成——營養與飼料

第二章 消化與吸收作用.....14—23

第一節 消化與吸收.....14

消化——酵素——消化器官——血液循環——淋巴——絨毛
——咀嚼——反芻——碳水化合物之消化與吸收——臟粉—
—纖維素及失水五烓糖之消化——蛋白質之消化與吸收——
脂質之消化與吸收——礦物質及其他——排洩

第二節 代謝作用.....20

吸收營養之分佈——各類營養之作用——體內營養之氧化作
用——內分泌或荷爾蒙

第三節	管理與飼料之口味	22
第三章	飼料功用之計算	23—28
第一節	飼料營養值之決定	23
	飼料營養值之計算法——由飼養經驗決定營養值——飼料之營養值因家畜之種類而有差別	
第二節	飼料內之消化營養	24
	消化試驗——消化係數——消化蛋白質——營養率	
第三節	飼料中之能量值	25
	呼吸量熱計——總能——代謝能——消化能——淨能——淨能之價值——淨能值因家畜種類而異——阿而反反乾與牧草乾（指普通青草等乾）之比較——淨能與總消化營養	
第四章	關於飼料營養值之因素	28—32
第一節	飼料之準備	28
	準備飼料增加營養值——穀類磨碎——粗料——粗料與精料合餵——煮熟飼料——浸軟飼料——發酵	
第二節	關於飼料營養值之因素	30
	水分含量之不同——粗料成分之不同——穀類飼料成分之不同——副產品成分之不同——限制飼料與充量飼料——蛋白質之比量與消化力——其他因素	
第五章	家畜之維持飼養	32—41
第一節	熱與能	33
	家畜維持飼養之要素——體溫之維持——家畜之體溫——體溫之調整——重要動作需要之能——維持身體所需要之總消化營養——體重與維持營養之比例——饑餓時營養之來源	
第二節	蛋白質與礦物質	37
	蛋白質要素之維持家畜——最少量蛋白質限度之決定——維	

	持身體之礦物質要素——維持飼養之生活素	
第三節	其他維持飼養之要素	38
	空氣——水——鹽水與鹼水——維持飼養之脂肪酸——專類	
	穀類飼養之食草類動物——多汁料——運動與光綫	
第六章	蛋白質礦物質與生活素	41—70
第一節	家畜飼養之蛋白質	41
	蛋白質適當分量與種類之重要——蛋白質過分之結果——重要與非重要氨基酸——氨基酸需要之不同——蛋白質之補充效力——穀類及其副產品中之蛋白質——動物質飼料——豆科種子之蛋白質——其他精料之蛋白質——綠物及其他粗料之蛋白質——豆科植物乾——非豆科植物之蛋白質	
第二節	家畜飼養之礦物質	47
	礦物質之重要作用——鈉與氯——鈣與磷——各種飼料中含有之鈣與磷——何時感到磷鈣之缺乏——鈣與磷之比例——發育家畜缺乏鈣磷之結果——成長家畜缺乏鈣磷之結果——鈣之補充物——磷之補充物——蒸骨粉——生骨粉——骨炭粉——二鈣磷酸鹽——磷酸鹽石——過磷酸鹽——石灰石磷酸鹽——碘——鐵與銅——飲乳幼畜之貧血症——硫——鉀——鎂——錳——鋅——混合礦物質補充物之用法——複雜礦物質混合物	
第三節	家畜飼養之生活素	59
	生活素發明後之重要——各種飼料中含有之生活素——生活素A及其功用——生活素A及胡蘿蔔素——各種飼料中含有之生活素A——生活素D之功用及重要——生活素D之性質及其與日光之關係——生活素D之來源——生活素D牛乳——鱈魚肝油對於草食動物之關係——複雜生活素B——生活素B——生活素G——酵母為生活素B或G之補充物——生活素C——生活素E	

第七章 發育與肥育……………70—83

第一節 發育……………70

正常發育之重要——發育飼養之必需營養——幼畜之利用食物——乳爲哺乳幼畜之天然飼料——飲乳過久之缺點——乳內之脂肪含量——初乳之重要——發育上需要之蛋白質——發育上需要之礦物質——發育上需要之生活素——發育上需要之總消化營養——種畜飼養之重要

第二節 肥育……………77

肥育之目的——肥育之結果——閩牛大小之成分——脂肉之長成——脂肉之化性——肥育上需要之總消化營養——肥育老畜需要之蛋白質——肥育幼畜需要之蛋白質——肥育上需要之礦物質及生活素——關於肥育上其他因素

第三節 發育與肥育之研究……………80

幼畜吃食不合飼料之結果——家畜受土質之影響

第八章 牛乳——勞働——毛……………83—99

第一節 牛乳之營養值……………83

第二節 牛乳之品級……………83

第三節 牛乳消毒……………84

第四節 牛乳之成分……………84

第五節 脂肪球……………87

第六節 牛乳之比重……………88

第七節 牛乳中細菌發育與溫度之關係……………88

第八節 牛乳之醱酵……………89

第九節 初乳……………89

第十節 酸乳……………89

第十一節 脫脂乳……………90

第十二節	乳清	90
第十三節	脫脂乳粉	90
第十四節	牛酪	91
第十五節	乳之生產	92
	乳之生產——何時分泌乳汁——下奶與留住——乳腺之發育	
	——產乳飼養需要之營養物——產乳飼養需要之蛋白質——	
	產乳飼養需要之脂肪——乳汁受蛋白質脂肪及糖質飼養之影	
	響——乳汁受礦物質之影響——乳汁受生活素之影響	
第十六節	勞動	97
	肌肉能之來源——肌肉動作之生產——勞動家畜需要之營養	
	物	
第十七節	毛之生產	98
	毛之成分——羊毛生產之要素	
第九章	平均與標準飼料	99—104
第一節	平均飼料	100
	新母牛之平均飼料——飼料之計算——次劣草乾配合之平均	
	飼料	
第二節	昔時之標準飼養	103
	Thaer 氏草乾相等物——Wolff 氏之標準飼養法——Wolff-	
	Lehmann 氏之標準飼養法	
第三節	近代標準飼養法	103
	淨能或澱粉值之標準飼養法——馬力生之標準飼養法	

第二編 飼 料

第一章 牧場與草乾 105—115

第一節 青飼料與牧場 105

青飼料與牧場之重要——牧草之成長程度對於成分之影響——青嫩草非精料——利用蛋白質豐富之牧草——蛋白質對於牧草生長率與時季之關係——他種飼料之營養成熟後始豐富——時常刈割之關係——成分對於土壤之關係——早刈草乾之營養含量——氮質施肥改良非豆科植物——成長及枯萎草乾之營養值

第二節 牧場之改良與利用.....108

牧場改良之重要——牧場施肥——施用氮質肥料

第三節 草乾.....110

美國草乾之統計——做成草乾之目的——草乾質地之重要——減少含水量——做成草乾之損失——葉部等之損失——生活素之損失——醱酵之損失——滲透之損失——草乾做成之新方法——牧草曬乾法——大堆乾燥法——適當之刈草時候——收藏法——牧草乾之計算法——人工乾燥法

第二章 青貯料.....115—120

第一節 青貯料與秣塔.....115

青貯料之重要——青貯料之製成——青貯料之損失——青貯料之種類——青貯料之特殊製法——建造優良秣塔之要項——堆藏手續——二氧化碳之危險

第二節 青飼料.....120

青飼料之功用——適當青飼料

第三章 豆科植物.....120—131

第一節 豆科植物之優點.....120

豆科植物之重要——豆科植物含有之蛋白質——豆科植物含有之礦物質——豆科植物含有之生活素——豆科植物與草類混雜種植之優點——豆科植物能肥沃土壤——豆科細菌之接種——對於豆科植物之土質調整

第二節	阿而反反	123
	阿而反反之種類——阿而反反乾之價值與成分——刈割對於阿而反反之壽命——阿而反反乾之價值及功用——阿而反反粉——胃脹——阿而反反青貯料——阿而反反之種植	
第三節	紅苜蓿	127
	紅苜蓿之功用與價值	
第四節	其他豆科植物	128
	大豆——大豆乾——大豆青貯料——豇豆——豌豆——豌豆製罐副產品——雞眼草——鐵掃帚——天藍——毛豆——帶豆——藟豆——刀豆——落花生——葛——山豆、山豆、塞拉的蘭——野百合屬——枯老豆科植物	
第四章	玉米與粟	131—138
第一節	印地安玉米	131
	形性——玉米之生長期與其營養分——玉米青貯料——晒乾帶殼玉米幹——帶殼玉米——玉米幹	
第二節	粟	135
	粟之名稱——粟之種類——甜粟——穀粟——粟乾——粟青貯料	
第五章	非豆科植物	138—140
第一節	非豆科植物	138
	天牧草——天牧草之刈割期——天牧草之價值——肯脫蓋青草——小糠草——鴨茅	
第六章	多汁料	140—150
第一節	根球類	140
	美國家畜飼養不注重根球類飼料——根球之成分與價值——根球與玉米青貯料之經濟比較——蒸菜——甜蘿、甜蘿、蒸菜——蔓青——燕青——胡蘿、胡蘿、馬鈴薯——甘藷	

第二節	其他多汁料	143
	蕓苔——甘藍——向日葵——南瓜——樹葉及枝——穀柴及木屑分解法	
第三節	乾燥地帶之植物	145
	仙人掌——絲蘭	
第四節	有毒植物與有毒飼料	145
	青酸——麥角病——麥茄病——黑穗病——霉壞飼料——其他有毒植物	
第五節	牛奶奶油與植物之關係	148
第七章	穀類與其副產品	150—166
第一節	穀類	150
	穀類之營養	
第二節	印地安玉米與其副產品	151
	玉米之重要——玉米之成分與營養值——黃色玉米——玉米種類——玉米軸——玉米與軸粉——玉米之收藏——玉米品級——軟性玉米——玉米麩——玉米麵筋質飼料——玉米麵筋質粉	
第三節	燕麥及其副產品	155
	燕麥之重要——燕麥之成分及營養價值——燕麥飼料之檢討——燕麥粉及其副產品——燕麥飼料——燕麥粗糠——燕麥芽	
第四節	小麥及其副產品	157
	小麥之成分及營養值——小麥對於飼養家畜之檢討——麩皮——土法麩皮——麩皮對於家畜飼養之檢討	
第五節	大麥及其副產品	161
	大麥之成分與營養價值——釀造啤酒及其副產品——發芽大麥——啤酒糟	
第六節	黑麥及其副產品	162

	黑麥——黑麥對於家畜飼養之檢討	
第七節	粟	163
	穀粟——穀粟對於家畜飼養之檢討——甜粟	
第八節	稻及副產品	163
	米糖——光粉——米糲——糙米粉——馨糠	
第九節	蕎麥及副產品	165
	蕎麥——印度蕎麥——蕎麥殼	
第八章	其他種子及其副產品	166—173
第一節	棉子及其副產品	166
	棉——棉子粉及棉餅之製造——棉子粉之成分——棉子毒——棉子粉對於乳牛之飼養——帶殼棉餅——棉子——棉子殼	
第二節	亞麻子	170
	亞麻子——亞麻子油粉——亞麻子油粉對於家畜飼養之檢討	
第三節	大豆及副產品	170
	大豆——大豆油粉或餅	
第四節	花生	171
	花生油粉或餅——花生衣	
第五節	豌豆	172
第六節	其他種子及副產品	172
	椰子油粉——向日葵子油粉——菜子油粉	
第九章	其他精料	173—178
第一節	牛乳及其副產品	173
	牛乳之營養值——脫脂乳——乳清——脫脂乳粉——脫脂煉乳	
第二節	肉類副產品	174
	脫脂滓——肉屑——血乾	

第三節	魚類	175
	魚粉之營養值——蝦粉——鯨魚粉	
第四節	糖廠副產品	176
	蔗糖漿——蘿菔糖漿	
第五節	菓品类	177
	蘋菓渣——波羅蜜蔗——乾檸檬渣——柚子渣——乾橘渣—— —葡萄渣——橄欖渣——蕃茄渣	

第三編 大家畜之飼養與管理

第一部 馬

第一章	馬之歷史與種類	179—189
第一節	古馬	179
第二節	古代馬之分佈	179
第三節	馬之進化	179
第四節	野馬	181
第五節	馬之種類	181
第二章	養馬概論	189—199
第一節	馬之勞動力	189
	馬力——馬之拉力比賽——決定馬之工作因素——道路之關係——營養之需要——輕身行走與載重——拖拉之工作——速率之關係——傾斜路之關係——體重之關係	
第二節	馬之必需營養	193
	馬之消化力——淨能值與總消化營養——馬之必需維持營養——粗料過分之弊端——粗料與精料之比例——工作馬需要之蛋白質——馬力生氏之標準飼養——必需之礦物質——食鹽——生活素——飲水——體重之改變	

第三節	飼料之準備.....	197
	穀類軋碎——草乾及其他粗料之切斷或磨碎——穀類浸軟與 煮熟——自動飼養——馬棚——剪毛——梳刷——齒之保護 ——騾	
第三章	馬與騾之飼料.....	200—205
第一節	穀類與其他之精料.....	200
	燕麥——玉米——大麥——小麥——穀粟——甘蔗糖漿—— 蘿菔糖漿	
第二節	蛋白質豐富料.....	202
	麩皮——亞麻子粉——棉子粉——豆類	
第三節	草乾及其他粗料.....	203
	天牧草乾——穀類乾——玉米桿——粟幹——稻草麥桿等— —豆科植物乾	
第四節	牧場與其他多汁料.....	205
	牧場——玉米青貯料	
第四章	馬之飼養與管理.....	205—212
第一節	勞動馬之飼養.....	205
第二節	騎馬之飼養.....	206
第三節	馬之養育.....	207
	母馬之飼料與管理——懷胎期與分娩——馬乳——小馬—— 小馬體重增加——小馬之飼養——離乳——離乳之後——孤 小馬之養育——穀類飼料限制之飼養	
第四節	馬之訓練.....	211
第五章	驢.....	212—213

第二部 乳 牛

第一章 乳牛品種	214—223
第一節 曰賽	214
第二節 荷蘭牛	216
第三節 耕賽牛	217
第四節 愛薩牛	218
第五節 白帶牛	219
第六節 加拿大牛	219
第七節 愛爾蘭牛	220
第八節 特克司脫牛	221
第九節 紅毛無角牛	221
第十節 瑞士牛	222
第十一節 地豐牛	222
第二章 乳牛業之廣泛檢討	223—227
第一節 世界乳牛統計及乳製品之消費	223
第二節 乳牛之功用	224
第三節 乳牛與肉牛	224
第四節 多產乳牛	225
第五節 純種與級進種	225
第六節 美國乳牛檢驗會	226
第七節 種牛之改良	227
第三章 乳牛之必需營養	228—238
第一節 維持及懷胎期內必需營養	228
第二節 產乳之必需蛋白質	228
第三節 粗料蛋白質	230

第四節	蛋白質之質地	230
第五節	必需之脂肪	231
第六節	主用或全用粗料	231
第七節	精料與草乾之價值關係	232
第八節	必需之礦物質	233
	磷——鈣——體內鈣磷之損失與貯藏——食鹽	
第九節	必需之生活素	235
第十節	補充料不能防止生殖病	236
第十一節	飲水	237
第十二節	飼料之準備	238
第四章 關於牛乳成分及產量之因素		238—245
第一節	牛乳之成分	238
第二節	因素關於牛乳之產量及成分	239
	(一)榨乳、(二)榨乳時間、(三)榨乳回數、(四)年齡、(五)體格大小、(六)分娩時之體質、(七)餵飼分量之關係、(八)產乳期、(九)精料之關係、(十)脂肪性質之改變、(十一)氣候、(十二)分娩時季、(十三)其他因素	
第三節	牛乳之氣味與顏色	244
第五章 乳牛飼料		245—252
第一節	蛋白質較低之精料	245
	玉米——燕麥——大麥——小麥——黑麥——粟——糖漿——乾蘿蘆渣	
第二節	蛋白質豐富之精料	247
	麸皮——小麥粗粉——亞麻子餅粉——棉子粉——玉米麵筋質飼料——玉米麵筋質粉——大豆——大豆油粉——乾酒糟——動物質補充料	

第三節	豆科植物乾	249
	阿而反反乾——苜蓿乾——香苜蓿——大豆莢——豌豆莢	
第四節	非豆科植物及粗料	250
	天牧草——青草乾——晒乾玉米幹——稻草——棉子殼	
第五節	多汁料	251
	玉米青貯料——根菜	
第六章 乳牛之飼養與管理		252—264
第一節	產乳之飼養	252
	飼養之要素——選用經濟之適當飼料——乳牛各個餵飼——飼料之滋味——多汁料——鬆質料	
第二節	乾乳之適當時期與分娩之管理	255
	懷胎期——分娩——分娩後之飼養——生乳熱	
第三節	高級乳牛之管理	259
第四節	乳牛之管理	261
	舒適之環境——牛蠅——運動——修蹄——餵料法——榨乳——榨乳機	
第五節	乳牛放牧之飼養	263
第七章 發育乳牛及小牛之養育		264—278
第一節	發育乳牛及小牛之營養	264
	蛋白質之分量——蛋白質之質地——總消化營養——礦物質——生活素——水	
第二節	小牛之養育	267
	初生牛——小牛飲乳——注意養育小牛之事項——養育小牛之各種方法——穀類及其他精料——草乾——多汁料——牧草場——脫脂乳養育小牛——餵飼脫脂乳期內之精料——酸乳養育小牛——乳清養育小牛——脫脂乳或酸乳粉——保姆	

	牛養育小牛——小牛早離乳之養育法——小牛丸料——小牛 粥料	
第三節	新母牛之養育	275
	專用粗料養育新母牛——新母牛自 6—12 個月以內之飼養 ——一年以上新母牛之飼養——初次分娩之年齡——乳牛之 發育——養育新母牛之成本	
第四節	公牛	278
	公牛之選擇——養育	
第八章	產乳之成本計算	278—283
第一節	產乳成本計算之項目	279
第二節	產乳之成本公式	280
第九章	應用藥品	283—287
第一節	瀉劑	283
第二節	奮興劑	284
第三節	防腐劑	284
第四節	利尿藥	285
第五節	麻醉及止痛藥	286
第六節	收斂劑	286
第十章	疾病	287—301
第一節	肺結核	287
第二節	炭疽病	293
第三節	黑腿病	294
第四節	傳染性小產	295
第五節	口蹄疫	296
第六節	小牛肺炎	298

第七節	小牛腸瀉	298
第八節	破傷風	298
第九節	胸膜肺炎	299
第十節	牛疫	299
第十一節	疥癬	300

第三部 肉用牛

第一章 肉用牛種 302—306

第一節	短角牛	302
第二節	哈福特	303
第三節	阿勃定盎葛斯	303
第四節	格羅惠	303
第五節	高地牛	304
第六節	蘇塞克司	304

第二章 肉用牛之必需營養 306—312

第一節	蛋白質	307
	肥育牛需要蛋白質之分量——穀物及阿而反反乾之補充物—— 一穀物與苜蓿之補充料——非豆科料之補充物	
第二節	礦物質	309
	食鹽——鈣——磷	
第三節	生活素	310
第四節	水	310
第五節	碳水化合物	311
	肥育牛需要精料之分量——除青貯料外不再以穀物飼養—— 餵飼少量玉米	

第三章 牛肉之生產 312—323

第一節	屠宰後之成數	312
第二節	發育率與品種之關係	312
第三節	肉質與品種之關係	313
第四節	乳用肉用及雜種之比較	315
第五節	體型與體增之關係	316
第六節	年齡與體增之關係	318
第七節	不應肥育過度	320
第八節	肉用新母牛與公牛之比較	321
第九節	飼料之準備	322
第十節	自動餵飼	322
第十一節	牛棚	322
第十二節	去角	323
第四章 肉牛之飼料		324—341
第一節	穀類及蛋白質含量較低之精料	324
	補充穀類營養之缺點——玉米——大麥——燕麥——小麥—— 黑麥——穀粟——甘蔗糖漿——蘿菔糖漿	
第二節	蛋白質補充料	329
	棉子粉——棉餅補充料之飼養值——棉子粉及殼之缺點—— 亞麻子粉——大豆——大豆油粉——麩皮——動物質補充料 ——混合蛋白質補充料	
第三節	豆科植物乾及其他乾粗料	333
	豆科植物乾之重要——專餵豆科植物之缺點——豆科植物乾 與棉子粉——阿而反乾——紅苜蓿乾——豌豆乾——香苜 蓿——非豆科粗料之飼養——普通草乾——天牧草乾——穀 類草乾——玉米莖——粟莖或晒乾粟莖——去穗粟莖——稻 草——豆莢——棉子殼	
第四節	青貯料等	338

青貯料對於產生牛肉之重要——補充青貯料之飼料——玉米
青貯料——玉米青貯料補充阿而反反乾與穀類——玉米莖青
貯料——粟青貯料——根菜——牧草場

第五章 肉牛之管理與飼養.....342—356

第一節 肉用種牛.....342

肉用種牛場之創設——肉用種母牛之必需營養——種母牛冬
季主食青貯料——種母牛冬季主食糞桿——種牛在冬季主食
豆科草乾——兩用制之飼養——留種公牛

第二節 肉牛之養育.....344

肉用小牛——哺乳小牛之潛行飼養——小牛度冬之飼養——
留種新母牛與公牛之養育——肉牛之發育

第三節 牛肉出產之方法.....347

放牧肥育——超等小牛肉——普通小牛肉——二歲牛之肥育

第四節 肉牛養育之成本計算.....349

母牛養育與小牛離乳時之成本——小牛養育之成本計算——
肥育肉牛之成本計算

第五節 幼小牛肉之出產.....352

第六節 雜俎.....353

肉牛之飼料——設備——精料餵飼之留心——餵飼次數——
惹眼——豬與肉牛——收縮性

第四部 綿 羊

第一章 羊種.....356—366

第一節 羊在動物學上之位置及遠祖.....356

第二節 綿羊之分類.....357

第三節 細毛種.....358

澳洲美利努——拉姆巴萊脫——美國美利努羊

第四節	肉用綿羊之中毛種.....	359
	南篤羊——西羅潑薩——哈姆潑薩——啞克司福特——塞福 克——度塞脫——哲維倭脫——惠而希——雷浪特——可力 台爾	
第五節	兼用綿羊之長毛種.....	363
	利歇斯脫——可芝護特——林肯——羅美——蘇格蘭黑面高 原羊——隆克——稀爾特或克	
第六節	客拉可爾.....	365
第二章 綿羊之普及世界各國.....		366—374
第一節	西班牙.....	366
第二節	英國.....	367
第三節	紐西蘭.....	368
第四節	南美洲.....	369
第五節	南非洲.....	369
第六節	美國.....	370
第七節	法國.....	372
第八節	澳大利亞.....	372
第九節	蘇聯.....	373
第三章 羊毛.....		374—386
第一節	世界綿羊毛之統計.....	374
第二節	中國羊毛.....	374
第三節	毛之構造.....	375
第四節	羊毛之特性.....	376
第五節	關於羊毛產量之因素.....	379
第六節	羊毛之分類.....	380
第七節	外國羊毛之品級.....	380

第八節 羊毛之評定	382
第九節 羊毛之專門名詞	382
第十節 剪毛	384
第十一節 毛之縛紮	385
第十二節 羊毛之堆藏	386
第四章 生理與解剖	386—395
第一節 綿羊之特殊點	386
第二節 骨骼	387
第三節 皮部	387
第四節 齒	388
第五節 消化器官	388
第六節 泌尿器	390
第七節 呼吸器官	390
第八節 循環	390
第九節 淋巴系	393
第十節 肌肉	393
第五章 綿羊之必需營養	395—398
第一節 蛋白質	395
第二節 食鹽	396
第三節 鈣與磷	396
第四節 碘	397
第五節 生活素	397
第六節 飲水	398
第六章 飼養上之其他問題	398—401
第一節 飼料之準備	398

第二節	羊棚及設備	399
第三節	運動	400
第四節	屠宰後之成數與收縮成數	400
第五節	產毛問題	400
第七章	綿羊之飼料	401—411
第一節	精料	401
	玉米——玉米需要之補充物——大麥——燕麥——小麥—— 穀粟——蘿菔及甘蔗糖漿	
第二節	蛋白質補充料	404
	亞麻子餅及棉子餅——麸皮——大豆及大豆油粉——玉米麵 筋質粉——動物性蛋白質補充料	
第三節	豆科植物乾	406
	阿而反乾——苜蓿乾——大豆乾——豌豆莢	
第四節	其他粗料	407
	天牧草——荒地青草乾——棉子殼——稻草	
第五節	多汁料	409
	多汁料之價值——玉米青貯料——單用青貯料——粟青貯料 ——根菜——濕甜蘿菔渣——牧草場	
第八章	羊之飼養與管理	411—419
第一節	種羊與小羊之管理與飼養	411
	管理羊羣之要素——母羊羣——懷胎期——蕃殖時季——公 羊——冬季羊羣之飼養——草乾之對於母羊——多汁料之對 於母羊——精料之對於母羊——母羊懷胎病——小羊硬足病 ——分娩——初生羊之重量——分娩後——羊乳——孤小羊 ——小羊——斷尾與閹割——牧草場——母羊之維持料	
第二節	羊之肥育	419
	肥育飼料——肥育時間	

第九章 病害	420—429
第一節 條蟲	420
第二節 胃蟲病	420
第三節 結節性腸蟲	423
第四節 羊頭之蟻螯	423
第五節 羊蝨	424
第六節 疥癬	424
第七節 腸結核	426
第八節 胃脹	426
第九節 唇足潰爛	426
第十節 腐蹄	427
第十一節 難產	427
第十二節 乳房炎	427
第十三節 喉蛾	428
第十四節 腸瀉	428
第十五節 紅眼	428
第十章 屠宰與羊肉	429—430
第一節 屠宰	429
第二節 羊肉	429

第五部 豬

第一章 概論	430—431
第二章 豬種	431—439
第一節 野豬之種類及家豬之來源	431
第二節 家豬之種類	432

勃克薩——美國紅毛豬——波中豬——哈姆潑薩——吉士得
——驢足豬——大型黑豬——開錫爾——小型約克薩——愛
塞克司——大型約克薩——太姆華芝

第三節	豬種之平均體重	438
第三章	育種	439—446
第一節	卵與精子	439
第二節	雜交種之顏色	440
第三節	致死遺傳質	440
第四節	其他缺點之遺傳性	441
第五節	級進蕃殖	442
第六節	雜交	443
第七節	抗逆雜交	444
第八節	近血蕃殖	444
第九節	反祖	445
第四章	蕃殖	446—453
第一節	發情	446
第二節	生殖細胞之生機	447
第三節	懷胎期	448
第四節	年齡與配偶	448
第五節	分娩前後之管理	448
第六節	小豬離乳前之死亡率	450
第七節	小豬雌雄比率與體重關係	451
第八節	產乳	452
第五章	豬肉之生產	453—459
第一節	豬爲產肉家畜	453
第二節	豬之發育率及飼料之消耗	454

第三節	限制與充足飼養	454
第四節	限制飼養繼以充足飼養	455
第五節	穀類準備問題	455
第六節	運動	456
第七節	豬種分類	456
第八節	改良豬種	456
第九節	去勢母豬與種母豬	457
第十節	軟肉	457
第十一節	肋肉	458
第十二節	飼料預算	459
第六章 豬之必需營養		460—467
第一節	優良蛋白質之重要	460
第二節	養豬需要蛋白質之分量	461
第三節	何時補充蛋白質	461
第四節	蛋白質補充之功效	462
第五節	飼料中之纖維素	462
第六節	礦物質	463
第七節	貧血症	464
第八節	生活素	465
第九節	水	467
第七章 豬之飼料		467—480
第一節	穀類及其他精料	467
	玉米——黃與白色玉米——玉米餵飼方式——大麥——燕麥	
	——去殼燕麥——小麥——黑麥——粟類——其他穀類	
第二節	蛋白質補充物	472

混合補充料——脫脂乳與酸乳——脫脂乳粉與酸乳粉——乳
清——脫脂滓與肉屑——魚粉——麩皮——亞麻子粉——棉
子粉——大豆——大豆油粉——花生——花生油粉

第三節 牧草場.....478

牧草場之重要

第四節 豆科植物乾.....479

豆科植物乾之重要

第八章 飼養與管理.....480—493

第一節 種豬之選養.....480

第二節 適當飼養與管理之要素.....480

第三節 適當之飼料.....481

第四節 懷胎母豬之飼料.....481

第五節 母豬對於放牧之重要.....482

第六節 單用穀類之缺點.....482

第七節 豆科植物乾.....483

第八節 蛋白質補充物之對於種母豬.....484

第九節 穀類之對於母豬.....485

第十節 多汁料之對於母豬.....485

第十一節 鑛物質.....486

第十二節 精料餵飼懷胎母豬之分量.....486

第十三節 運動.....487

第十四節 母豬夏季管理法.....487

第十五節 母豬在蕃殖期內.....487

第十六節 公豬.....488

第十七節 懷胎期與小豬.....488

第十八節 新母豬與老母豬.....488

第十九節	分娩	489
第二十節	母猪之泌乳	490
第二十一節	孤小猪	491
第二十二節	小猪之養育	491
第二十三節	種猪之養成	493
第九章 病害		493—500
第一節	蛔蟲	493
第二節	霍亂	495
第三節	豕丹毒病	496
第四節	流行性感冒	497
第五節	猪疫	498
第六節	小猪腸瀉	498
第七節	結核病	498
第八節	猪痘	499
第九節	傳染性小產	499
第十節	皮膚寄生蟲	499
第十一節	有毒植物	500

第四編 小家畜之飼養與管理

第一部 養 雞

第一章	雞種	501—508
第一節	雞在動物學上之位置	501
第二節	雞之來源	501
第三節	古代雞之記載	502
第四節	美國種	503
第五節	亞洲種	504

第六節	英國種	504
第七節	法國種	505
第八節	丹麥雞荷蘭雞及德國雞	506
第九節	匈牙利意大利西班牙及比利時等雞	506
第十節	鬥雞種	507
第十一節	矮足雞	507
第十二節	其他雞種	508
第二章 雞體構造與生理		508—515
第一節	雞之外形名稱	508
第二節	體溫之檢討	508
第三節	顏色	509
第四節	骨骼	509
第五節	消化器官	510
第六節	泌尿器官	510
第七節	生殖器官	510
第八節	調節系	511
第九節	氣囊與呼吸	511
第十節	血液	512
第十一節	卵之組成	513
第三章 營養與飼料		515—528
第一節	水	516
第二節	碳水化合物與脂肪	516
第三節	蛋白質	518
第四節	礦物質	522
第五節	生活素	525

第四章 飼養	528—541
第一節 飼料對於卵肉之效應	528
第二節 飼養方式	529
第三節 飼料對於雞之效應	531
第四節 飼料之口味	531
第五節 產卵率不全賴飼養	532
第六節 雛雞飼養	533
第七節 發育雞之飼養	535
第八節 產卵雞之飼養	536
第九節 人工燈光	537
第十節 種雞之飼養	538
第十一節 肥育	540
第五章 雞舍	541—545
第一節 雞舍建造之要素	541
第二節 產卵雞舍	542
第三節 種雞舍	544
第四節 雛雞舍	544
第六章 孵化之演進	545—548
第一節 埃及孵化法	545
第二節 中國老式哺坊	546
第三節 新式孵化機	547
第七章 孵化之溫度濕度與換氣之檢討	548—553
第一節 溫度	549
第二節 濕度	549

第三節 換氣.....	552
第八章 胚雛之發育與孵化率.....	553—558
第一節 胚雛之發育.....	553
第二節 胚雛發育之物理與化學變化.....	555
第三節 孵化率.....	557
第九章 孵化法.....	558—564
第一節 各種禽卵之孵化日.....	559
第二節 母雞孵化與人工孵化之比較.....	559
第三節 孵化時季.....	559
第四節 每千卵所得種母雞之希望.....	560
第五節 卵之選擇.....	560
第六節 孵化室.....	561
第七節 孵化程序.....	561
第十章 育雛.....	564—568
第一節 保姆期.....	564
第二節 溫度.....	564
第三節 育雛之衛生.....	565
第四節 育雛器.....	566
第五節 雛雞所佔之地位.....	568
第六節 放飼與柵飼.....	568
第十一章 形質之遺傳.....	569—582
第一節 形質.....	569
第二節 一對形質之遺傳.....	569
第三節 孟特爾氏法則.....	570

第四節	兩對形質之遺傳	574
第五節	兩對以上形質之遺傳	576
第六節	伴性遺傳	577
第七節	第二雌雄之形質及其發育	578
第八節	產卵之遺傳	578
第十二章	蕃殖法	582—588
第一節	親族蕃殖	582
第二節	雜交蕃殖	585
第三節	異族蕃殖	586
第四節	級進蕃殖	586
第五節	交配法	586
第六節	受精卵之檢討	587
第七節	受精與年齡之關係	588
第十三章	疾病之原因與藥品	588—593
第一節	疾病之原因	588
第二節	成長雞施用藥劑之分量	590
第三節	普通消毒劑	592
第十四章	蟲害	593—600
第一節	體內蟲害	593
第二節	體外蟲害	597
第十五章	傳染病	600—609
第一節	霍亂	600
第二節	傷寒	601
第三節	白痢病	601

第四節	雞瘟	605
第五節	肺結核	605
第六節	氣管支炎	607
第七節	肺炎	607
第八節	雞痘	608
第九節	魯布病	609
第十六章	中毒	609—612
第一節	毛豆	609
第二節	棉子粉	609
第三節	Death Camas	610
第四節	金龜子	610
第五節	砒毒	610
第六節	臘腸病	611
第七節	麥角毒	612
第十七章	消化器官內之細菌	612—614
第十八章	卵內含有之害蟲及細菌	614—615
第一節	卵內含有之蟲害	614
第二節	卵內含有之細菌	614
第十九章	原蟲病	615—621
第一節	球蟲病	615
第二節	腎臟球蟲病	619
第三節	鴿之原蟲肝臟炎	619
第四節	黑頭病	619
第二十章	消化器官病	621—623

第一節	口腔炎	621
第二節	喉癰	621
第三節	嚙囊閉塞	622
第四節	腸部阻塞	622
第五節	嚙囊瓦斯病	622
第二十一章 雞之七種營養病		623—626
第一節	多發性神經炎	624
第二節	小雞癲狂病	625
第三節	營養的足部癱瘓	625
第四節	足底疼痛病	625
第五節	生活素A缺乏軟足病	625
第六節	佝僂病	626
第七節	腫膝	626
第二十二章 雞卵與雞肉		626—633
第一節	雞卵之成分及營養	627
第二節	卵之化性	628
第三節	蛋粉	628
第四節	北京松花蛋	629
第五節	卵之保藏	630
第六節	乾蛋	630
第七節	卵巢	631
第八節	雞卵在工業上之用處	632
第九節	雞肉	632
第二十三章 閹割		633—634
第二十四章 殺雞及拉毛法		634—635

第二十五章 雞之副產品	635
第二十六章 雞之評判	635—640
第一節 標準評判	635
第二節 產卵雞之評判	636
第三節 雛雞之評判	639
第四節 卵之評判	639
第五節 屠宰雞之評判	640
第二十七章 售賣	640—643
第一節 卵之質地	640
第二節 冷藏	640
第三節 卵之包裝	642
第四節 卵之檢定	642

第二部 養 鴨

第一章 鴨種	643—647
第一節 鴨種分類	643
第二節 各種鴨之特性	644
第三節 性別與年齡之識別	646
第四節 標準體重與產卵數	647
第二章 種鴨管理	647—650
第一節 種鴨產卵齡	647
第二節 種鴨之選擇	647
第三節 配偶	648
第四節 種鴨場及鴨舍	648

第五節 管理	648
第六節 飼養	649
第三章 孵化	650—651
第一節 種卵	650
第二節 孵化機孵化	650
第四章 育雛	651—653
第一節 小鴨舍	651
第二節 雛鴨管理	652
第五章 疾病	653—654
第六章 肥育	654—656

第三部 養 鵝

第一章 鵝種	657—658
第一節 標準鵝種	657
第二節 體重與卵量	657
第三節 交配	657
第二章 管理	658—659
第三章 孵化	659—660
第四章 養育小鵝	660—661
第五章 肥育	661
第六章 鵝毛	661—662

第四部 信 鴿

第一章 飼養	663—665
第一節 鴿房	663
第二節 食料	664
第三節 換羽	664
第二章 訓練	665—667
第三章 疾病治療	667—669

第五部 鵪 鶉

第一章 前言	669—670
第二章 赴日考察養鵪記	670—673
第三章 我的短短養鵪經過談	673—675
第四章 鵪鶉	675—676
第五章 鵪卵	676—677
第六章 孵化	677
第七章 育雛	677—679
第八章 種鵪之養育	679—681
第九章 肥育	681—682

第六部 養 蛙

第一章 世界養蛙概況	682—683
------------	---------

第二章 蛙種	683—687
第一節 蛙在動物學上之位置	683
第二節 食用蛙及其他蛙種	683
第三章 蛙之習性	687—688
第四章 蛙之解剖	688—690
第一節 外形	688
第二節 內臟	689
第五章 蛙池	690—692
第六章 池草	692—696
第一節 池草之重要性	692
第二節 岸草	692
第三節 池草	694
第七章 蝌蚪之養育	697—698
第一節 蝌蚪池	697
第二節 蝌蚪池之水草及岸草	698
第三節 蝌蚪之渡冬	698
第八章 蛙之飼養	698—702
第一節 魚籃	698
第二節 糖漿與蜜	699
第三節 土穴法	699
第四節 電燈引誘法	699
第五節 蚯蚓法	699
第六節 種蛙之強迫飼養	700

第七節 蝦	700
第九章 繁殖	702—708
第一節 產卵	702
第二節 移卵	703
第三節 孵化	704
第四節 蝌蚪之管理與飼養	705
第五節 蝌蚪變態	706
第六節 幼蛙之習性及生長	707
第七節 發育池	707
第十章 銷售	708

第七部 養 兔

第一章 設備	709—714
第一節 剪毛用具	709
第二節 兔籠種類	709
第三節 兔籠做成之要項	710
第四節 兔舍	711
第五節 食盤水盤	712
第六節 生產巢箱	712
第七節 無底巢箱	712
第八節 放地養育	713
第九節 大規模兔場之設計	713
第二章 優良毛兔之檢討	714—716
第一節 英系法系之檢討	714

第二節	產毛之檢討	714
第三節	體質之檢討	715
第四節	性質之檢討	716
第三章	普通管理法	716—721
第一節	衛生條件	716
第二節	阉割	717
第三節	耳標	717
第四節	夏季管理	718
第五節	冬季管理	718
第六節	捕兔法	718
第七節	血統登記表	719
第八節	人工餵乳	719
第九節	日常工作	720
第四章	兔之蕃殖	721—729
第一節	蕃殖意義	721
第二節	血統關係	722
第三節	交配年齡與蕃殖時季	722
第四節	家兔之染色體與性之決定	722
第五節	發情週期	723
第六節	交配時之注意	723
第七節	懷胎母兔之管理	724
第八節	分娩時之情狀與管理	725
第九節	初生兔之鑑別	726
第十節	保姆兔之養育	727
第五章	飼養	729—734

第一節	精料之配合與試驗	729
第二節	餵飼於清潔上之注意	730
第三節	餵給綠物宜特別留意	731
第四節	幼兔之飼養	731
第五節	留種雄兔之飼養	732
第六節	懷胎母兔之飼養	733
第七節	保姆兔之飼養	733
第六章 疾病		734—742
第一節	疾病之預防	734
第二節	健康察看法	736
第三節	應備之藥品	736
第四節	疾病治療	737
第七章 兔毛梳理與採取		742—745
第一節	理毛	742
第二節	兔毛結氈之原因	743
第三節	剪毛	743
第四節	拉毛	744
第五節	每月剪取一回法	744
第八章 兔毛之整理與裝包		745—747
第一節	兔毛之等級	745
第二節	毛之整理法	745
第三節	包裝	746
第四節	呢帽原料之整理	747
第九章 兔毛之出路		747—750

第一節 出口	747
第二節 手工紡毛	749
第十章 染色	750—757
第一節 染色用水	750
第二節 兔毛之染色	752
第三節 其他問題	755

(附)豚鼠之飼養法

第一章 豚鼠之種類	758
第二章 飼養	758—759
中西名詞對照表	

畜 牧 學

第一編 家畜營養之要素

第一章 各類飼料之營養

第一節 動植物之組成

家畜之飼養與營養，近年來有極大之貢獻。考其進步之速，半由各國考察家之發明，半由政府試驗場研究所得之心血。過去之舊信念與學說，均已推翻，不能成立。即數年前分配之混合物認為標準者，今已明顯判斷其謬誤。混合物之蛋白質，不特注意其分量，而質地之優劣亦勿可忽略。他如缺少礦物質或生活素，其傷害之烈，尤過於其他營養之缺少。關於此類之發明，有許多尚屬新近，未及公佈，而一般農業界未曾得悉也。本書之編成，集多年飼養之經驗及近年之新發明。全書之材料，以適合於經濟而又得更大之收入為主要原則。

因欲精達畜牧之飼養與動物營養之科學，急切而最先應知者，即為動植物組成之化合物。

動植物之組織，皆由水、有機化合物及礦物質或灰分三者而組成之。物質在水中燒煮，因水蒸(Water vapor)作用而減失其水分之含量，至不能減失為止。留剩之乾物，以火焚燒，有機物由氣體逸散而燬滅，餘存者即礦物質或灰分。有機化合物，皆由碳、氫、氧而合成，有時與氮及其他化學要素而合成。此種化合物，為便利學者計，概分三類：(一)碳水化合物；(二)脂肪與脂肪類似物；(三)氮質化合物(Nitrogenous compounds)。硫屬於礦物質，但大部與蛋白質化合，而蛋白質為有機物也。當植物或動物焚燬，有少量之硫殘留於灰分，

其他部分化氣體與碳氫而逸散。

水 動植物皆含有多量之水分，青嫩之綠物，含水量達百分之七十至八十，肝腎含有百分之七十五或以上，腦百分之八十或以上。植物種子成熟時，外表已乾硬，但仍含有水分百分之二十五以上。即堅硬之牙齒亦含有百分之十。水之有功於動植物，有下述數點：

(A)植物吸取土壤中之礦物質營養，藉水之溶解力。營養物在體內，由一部而運至他部，必藉水保持液體。

(B)動植物之細胞水分充滿，外形保存，反是即萎縮矣。

(C)動物之消化食物，必先分化複雜物質而變成簡單者，如缺少水分，則失此作用矣。

(D)水分為調劑動植物溫度之要素。

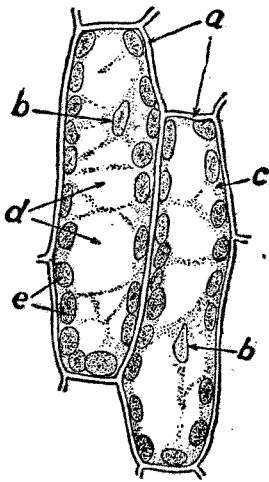


圖1. 植物細胞(放大三百五十倍)
A.細胞膜; B.細胞核; C.原生質脈(Strands of protoplasm); D.細胞囊(Cell sap); E.綠葉質(Chlorophyll bodies)。

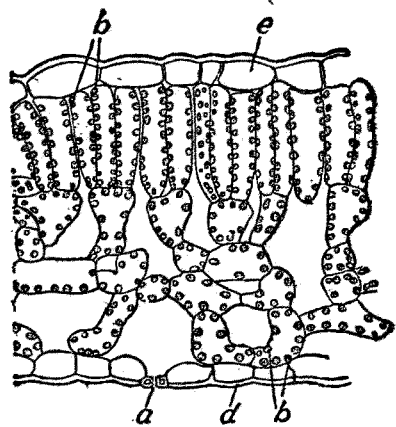


圖2 葉之解剖(四百倍)
A.氣孔(Stoma); B.葉細胞內之綠葉質;
D.葉之下表層細胞; E.葉之上表層細胞。

碳水化合物 植物中含有之乾物，碳水化合物平均佔四分之三。碳水化合物之於動物，其主要之功用為產生熱與能。

碳水化合物，即由碳、氫、氧三要素而化合者也。含有之兩種糖質：

(一)爲單糖類(Monosaccharides)；(二)爲多糖類(Polysaccharides)。易於消化者即爲有價值之食料。他如極複雜之碳水化合物，類似木質纖維，消化困難，體力消失殊大，以此餵飼家畜，功效有限矣。

葉內綠葉素及其他綠色部分，受日光照射之作用，由碳氣與水變成單純碳水化合物。葉之下表層有氣孔，空中之碳由此孔吸入，即與水混合。水由根部在土壤中吸收之。綠葉素造成碳氫，頗爲玄奧，一部之氧由碳與水所供給，而變成單純有機化合物，剩餘之氧氣，即由氣孔逸散而爲游離氧氣。

糖 各類糖皆溶解於水，味甜，結晶體，其偏光 (Polarized light) 向左或向右。蘿菔糖廠之化驗師，即以偏光檢驗以決定產糖之多寡。

單糖類 單糖類云者，不能分解爲更簡單糖類之謂也。雖得因其分子中所含有之碳原子素而區別爲二碳糖 (Biose)、三碳糖 (Triose)、四碳糖 (Tetrose)、五碳糖 (Pentose)、六碳糖 (Hexose) 以至十碳糖 (Decose) 爲止，惟其中以五碳糖與六碳糖爲最重要。六碳糖之化學式爲 $C_6H_{12}O_6$ ，五碳糖爲 $C_5H_{10}O_5$ 。

植物之含有六碳糖類，僅有三種比較重要。例如：葡萄糖 (Glucose)、果糖 (Fructose)、水解乳糖 (Galactose)。

葡萄糖 又名右旋糖 (Dextrose)，蜂蜜、玉蜀黍及成熟菓皆含有之。甜味僅及蔗糖之四分之三，爲供給動物血液之重要營養素。

果糖 又名左旋糖 (Levulose)，在蜂蜜與熟菓中與葡萄糖混合一起，味較蔗糖爲甜。

水解乳糖 爲分解乳糖，常與葡萄糖混合。

二糖類 二糖類含有兩個單糖分子而組合。其中最普通者爲蔗糖 (Sucrose)。甘蔗與甜蘿蔔，其主要之含量爲蔗糖，故爲製造蔗糖之主要原料。

麥芽糖 (Maltose) 亦爲二糖類之重要者。此糖由種子發芽於澱粉中而得之。動物消化澱粉食料時，由酵素作用亦產生此糖。其甜味，僅

及蔗糖之三分之一。

乳糖 (Lactose) 僅存於哺乳動物之乳中，甜味僅及蔗糖之六分之一，而植物中無此糖之存在。

多糖類 多糖類概分失水五烷糖 (Pentosans) 與六碳烷 (Hexane) 二類。

失水五烷糖 係一種粘性碳水化合物，以酸或酵素加水分解之則生五烷糖 (Pentose)，係植物細胞膜之主要成分，多量存在於麥稈稻草中。其化學式為 $(C_5H_8O_4)_x$ 。家畜如牛羊馬兔能利用此類飼料，惟豬、雞及人類不能消化之。因牛羊之胃內，馬兔之腸內有消化細菌消化之。故草食家畜可餵飼多量之粗料而不傷害。豬雞及人類之胃腸缺少消化細菌，故不能消化失水五烷糖。

六碳烷 分澱粉、糊精、纖維等，詳述於後。

澱粉與糊精等 澱粉為植物中碳水化合物之最要者，故為家畜飼料中主要之營養物。多數植物貯藏其食物大部亦為澱粉，而成澱粉粒。各種植物，澱粉粒之大小與形狀相異，故以顯微鏡察看植物之澱粉粒，即可明瞭何種植物而產生。此種檢驗決定後，可防除人類食品或家畜飼料之攙雜 (Adulteration)。穀類如稻、玉米、麥等含有澱粉約百分之七十。此外蘋果及馬鈴薯皆含有多量之澱粉。

澱粉不能溶解於水，在植物體內由一部而運至他部，必先藉酵質作用變為糖質而後可。當種子發芽時，貯藏之澱粉即漸漸變為糖質，輸送至各部以營養幼苗 (Plantlet) 之發育。動物之消化澱粉頗為容易，其含有營養之價值，與糖質相同。

酸化澱粉液加熱，則成為糊精之分子，較澱粉為簡單，較糖質為複雜。糊精即粘膠信封等之糊漿，人皆熟知也。如用適當之酵素使起作用，則成麥芽糖，最後而成葡萄糖。

動物體中並無澱粉之存在，僅有臟粉 (Glycogen) 或稱動物澱粉。臟粉大部貯存於肝部，他如肌肉等亦有之。

纖維質(Cellulose) 纖維質與相近纖維之物，為植物細胞膜主要之成分。纖維之分子較澱粉更為複雜，抗力大而極難溶解。纖維與酸加熱，即變為糖質。植物各部之纖維含量可以細胞膜之厚薄而決定之。細胞膜厚者，抵抗力強，如堅硬之樹幹；薄而嬌嫩者，如葉芽菓實。植物木質部分之細胞膜，非純粹纖維，且含有其他碳水化合物，較之純粹纖維更為堅韌而力強。

化驗師化驗植物纖維及其他類似之化合物，而以粗纖維 (Crude fiber) 代表之，或僅用纖維 (fiber)。動物之消化纖維，較澱粉糖質為更不完全，即利用其中之可消化部分，必消費許多能量 (Energy)，故纖維於餵飼上之價值較低也。人類與豬之消化器官，不適於此類之消化。

失水五烷糖 (Pentosans) 此係多糖類之一，類似澱粉及纖維。惟失水五烷糖由五烷糖 (Pentose) 變成，廣布於植物界中，尤以木質部分及種子外層之含量最多。例如玉米含有百分之七或弱；荳科乾料含有百分之十二；非屬荳科含有百分之二十；麩皮百分之二十；棉子殼百分之二十以上。

失水五烷糖之消化力，及其於餵飼上之價值，與纖維相同。

半纖維質 (Hemicellulose) 含有其他物質，較纖維之抗力為弱，由五碳糖與六碳糖化合變成。此種半纖維質，不存在於植物細胞膜中，可於甘藷中尋得之。

植物之某部組織中，含有少量複雜碳水化合物，例如膠質 (Gum)、樹泌糊 (Mucilages)、粘液素 (Pectins)。

脂肪與油 無論動物植物對於脂肪，油及類脂物均甚重要。脂肪與油之成分相同，僅在普通之溫度下，前者凝結，後者為液體。討論家畜飼料，脂肪與油，均以脂質 (Fat) 代表之。各類脂質及類脂質者，均溶解於醇精 (Ether) 及其他溶解液體如輕油精 (Benzine) 等。

脂質與碳水化合物相同，由碳氫氧組成。惟脂質之氧遠較碳水化合

物者爲少，而碳、氫反多。參看下述三種普通脂質：

(Stearin $C_{57}H_{100}O_6$) (Palmitin $C_{51}H_{98}O_6$) (Olein $C_{57}H_{104}O_6$)

蠟脂

棕櫚脂

油脂

因氫氧之比例大，脂質供給熱與能，約多於碳水化合物2.25倍，故其餵飼上之價值較高也。

脂質由三個脂肪酸分子與一個甘油分子合成。動物消化脂質，必將分化三種脂肪酸與甘油，而水爲分化時不可缺少之要素。

脂質含有不同之酸素，其溶點與性質亦異。脂質中含有脂肪酸甚多，本章限於篇幅，不再詳述。例如奶油中含有酪酸(Butyric acid)，牛脂中含有蠟酸(Stearic acid)。在普通溫度之下，前者爲流體，後者成固體，皆屬飽和脂肪(Saturated acid)。此外尚有不耐和者，如酸油酸(Oleic acid)，因其能吸取氧及其他要素。亞麻仁油(Linseed oil)含有多量之不耐和脂肪酸，當其油漆時，與空氣接觸，立即吸取氧氣，變爲有力之堅韌層。不耐和脂肪酸，如何對於動物之生命重要，於第四章中再述及之。

脂肪中之其他物質 穀類及種子中提取之脂質，由真脂肪組成，但收草乾料含有許多他種物質。種子及其副產品以醇精提取之真脂質平均佔百分之八十六，而牧草中僅佔半數尙不足。脂質中含有其他某數種物質，雖爲微量，但對於動物，關係殊大。尙有其他數種，則無甚價值。

固醇(Sterols)爲複雜酒精，動植物中皆含有微量。其中有一名麥角固醇(Ergosterol)，爲家畜餵飼上重要之物。此外尙有一種名膽固醇(Cholesterol)，廣佈於生活組織中，尤以腦、神經組織及血液中爲最多。脂質在體內之一部運至他部，亦爲其重要作用之一，惟成此作用必與脂肪酸混合而後可。

紅蘿蔔質(Carotens)及其他有關色素，動植物中雖含量甚微，但亦頗關重要。紅蘿蔔質之變爲生活素A，於第六章中更詳述之。

紅蘿蔔質係黃色物質，貯藏於胡蘿蔔(Carrots)、甘藷(Sweet Potatoes)、南瓜(Squash)及奶油中。此外尚有葉黃素(Zanthophyll)，但不能造成生活素 A。

綠葉素 (Chlorophyll) 為綠色物質，生存於各綠色植物中。由二氧化碳與水受日光照射造成碳水化合物，綠葉素為其中之主要物質。植物之生長，綠葉素雖為其中之重要者，但對於動物之生命無甚關係。

磷脂質 (Phospholipids or phosphatides) 似脂質物，不特含有脂肪酸、甘油，並有磷酸及氮素等分子。大多數動植物組織中，雖含有微量磷脂質，但為原形質中之重要部分。磷脂質已知者有三種，如卵磷脂 (Lecithin)、腦磷脂 (Cephalin)、Sphingomeyelin 是也。卵磷脂為其中之最要者，貯存於蛋黃、血液及肝中。其他磷脂質則於腦中尋得之。

蠟質 廣佈於植物界之莖幹葉及葉皮部分，光滑美觀。其作用為保護植物受氣候之變遷也。蠟質與脂質同為脂肪酸組成。羊毛脂(Lanolin) 實際即蠟也。

氮素化合物 碳水化合物與脂質皆由碳、氫、氧三元素而組合。氮素化合物 (Nitrogenous compounds) 又為飼料中重要之營養物，由碳、氫、氧、氮、硫及磷等元素化合之。

蛋白質 蛋白質 (Proteins) 為動植物成分中重要之化合物，亦為重要有機營養素。動物之細胞膜與原形質，大部為蛋白質組成。大部之肌肉、內臟、軟骨 (Cartilages)、結締組織 (Connective tissue)、皮膚、髮、毛、羽，趾及神經系等均為蛋白質所組成。動植物化合物中，蛋白質最為複雜，每個分子，含有原子 (Atoms) 數千。化驗師化驗蛋白質之組織，僅用強性酸加入蛋白質中燒煮而分解之。

蛋白質之組成 模範蛋白質，大概為 C50%，H7%，O22%，N16%，S0.3%，P0.4% 所構成。蛋白質種類甚多，皆為氨基酸 (Ammino-acids) 之結合而生成者。至少有二十二種氨基酸已發見，例如：氨基二

烷酸(Glycine)、氨基三烷酸(Alanine)、氨基四烷酸(Valine)、氨基五烷酸(Leucine)、白氨酸(Isoleucine)、氨基六烷酸(Norleucine)、絲氨酸(Serine)、龍鬚菜酸(Aspartic)、氨基五烷二個酸(Glutamic)、氧化氨基五烷二個酸(Oxy-glutamic)、離氨酸(Lysine)、阿金氨基(Arginine)、鳥氨酸(Ornithine)、重脘氨酸(Cystine)、乾酪酸(Tyrosine)、(Iodo-gorgor)、組織氨酸(Histidine)、脯林(Proline)、(Hydroxyproline)、色氨酸(Tryptophane)、氨基葡萄糖(Gluco-samine)。

• 氨基酸除含有氨基(NH_3)外，其構造與脂肪酸相同；

動植物體內蛋白質之組成 植物根部在土壤中吸取簡單無機含氮鹽類如硝酸鹽等造成複雜蛋白質分子。蛋白質之構成，由糖質或其他簡單碳水化合物中之碳、氫、氧與氮素化合而成。某種重要蛋白質中，尚含有磷質。荳科植物能間接利用空氣中之氮而造成蛋白質。根瘤菌侵入荳科植物之根部，發生塊狀之瘤，是即根瘤(Nodules)。根瘤菌能利用空氣中游離氮質(Free nitrogen)造成有機氮質化合物，貯存於根瘤，以供宿主(Host plants)之營養。動物適相其反，消化飼料中之蛋白質，分化氨基酸出來，在體組織中，再構成蛋白質。蛋白質因氨基酸之不同，而其分子亦異。

蛋白質之質地 有許多蛋白質完全缺乏一種或數種之重要氨基酸(Indispensable amino acids)。如繼續用此種不完全蛋白質餵給動物，則發生不良之結果。

例如玉米中缺少兩種重要蛋白質，除非與他種飼料混合餵飼，不然即無良果。如飼料中重要氨基酸之分量不足，即曰劣質蛋白質(Protein of poor quality)，各重要氨基酸之分量相適時即稱良質蛋白質(Protein of good quality)

其他氮質營養 綠色植物組織中，含有其他氮質營養物。化驗師稱之曰胺類(Amids)。動物不能直接利用胺類而變為蛋白質，但能似碳

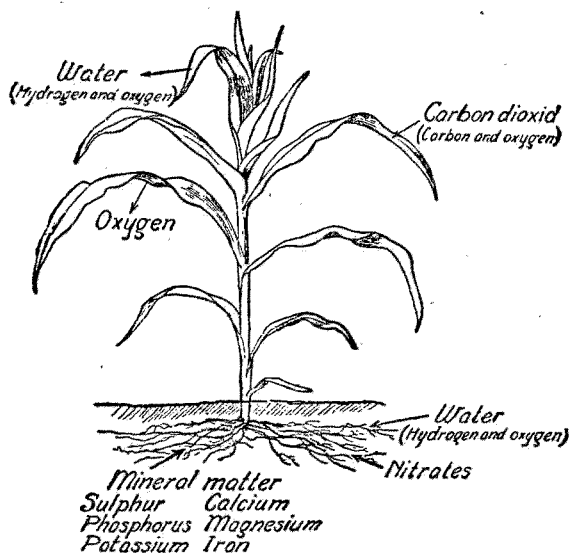


圖 3 植物如何吸取營養

植物由土壤中吸取水分、礦物質及硝酸鹽，在空氣中吸取二氧化碳 (Carbon dioxide)。荳科植物能間接利用空氣中之氮素。植物葉部排除水分及氧。

水化合物供給熱與能。

粗蛋白 (Crude protein) 之名稱，係代表全體氮質營養。真蛋白質 (True protein) 者，乃真實蛋白質也。

礦物質 大多數植物中，礦物質之含量雖微，然對於其生長之關係殊大。以前祇知鐵、鈣、硫、磷、鎂及鉀為需要，今則更發見其他重要之礦物質，如鋅、銅、硼 (Boron)、錳 (Manganese)。植物根部在土壤中吸取礦物質而助其生長。如缺少銅與錳，植物之發生，即生顯著之損傷。植物中之必要礦物質，大多與有機物化合。例如多數蛋白質，皆含有硫及磷，鎂為綠葉素之重要部分。磷為磷脂質之一部分。磷脂質為組成原形質之要素也。

高等動物含有礦物質之分量遠較植物中為多。骨骼大部由鈣及磷而組成。鐵為血色素 (Hemoglobin) 之重要部分。礦物質既為動物之重

要營養素，故再於第六章中詳述之。

生活素 生活素為近代之新發見，對於營養上之功用殊大，於第六章中詳述之。

第二節 飼料之成分

各種飼料，混合而成某種家畜飼料，其中最重要者，應明瞭各飼料之化學成分。此種成分之決定，包含水、礦物質或灰分、蛋白質、纖維、脂肪及碳水化合物。

關於各種飼料之成分分析，由美政府農部試驗場所發表。其中有幾種與以前分析者不同。例如粗麵粉（Milling）及其他副產品，近年因機器之改進，而其成分自異。牧草因成熟之程度不同，而其成分亦異。

乾物與水 各種飼料中皆含有若干分量之水分，如水分提取，盡留乾物（Dry matter）矣。如穀類外表堅硬似乾物，但仍含有百分之九或以上之水分。玉米標準者含有 88.5% 之乾物，如為 78.5% 者不能久藏矣。至於青草及根部等含有之水分達 70—90%。

蛋白質 蛋白質普通含氮素 16% ($100 \div 16 = 6.25$)。各種物質中之蛋白質，氮素之含量略有差別。如穀類（小麥、大麥、燕麥、黑麥）之因數（Factor）為 5.83，牛乳之因數為 6.38。但普通家畜飼料，其因數皆定為 6.25。

各類食物含有之蛋白質分量不同。例如：

蔗糖漿（Cane molasses）2.8%

棉子殼（Cotton seed hulls）3.9%

玉米麩（Corn gluten meal）40%

棉子油粉（Cottonseed meal）40%

大豆油粉（Soybean oil meal）40%

花生油粉（Peanut oil meal）40%

決算食物中之蛋白質，必須注意於水之含量。如五吋高之青嫩黑麥 (Rye)，含有蛋白質 6.5%。但其中含有水分 80%。設黑麥水分減至草乾程度，則有 30% 以上之蛋白質矣。

脂質 凡物質能溶解於醇精者，皆包括於脂質類。穀類中如燕麥含有脂質 4.7%，玉米 4.0%。棉子、亞麻子、大豆皆含豐富之脂質，故能利用提油。剩留之餅，脂質大減，極適合於家畜之飼料。

纖維質 纖維質不溶解於稀薄酸及鹼，因其抵抗力強韌，故飼料中含量多者，消化亦難也。玉米含有纖維質 2.3%、小麥 3.0%、燕麥 10.6%，草中之含量更高矣。

有纖維質之飼料和稀薄酸及稀薄鹼繼續燒煮，洗去已溶化之物，留存者即纖維與礦物質。乾後，衡其重量。再將焚燒，變為灰分，衡其量，即知纖維之量矣。

礦物質 飼料中含有礦物質之分量較微，惟各飼料中之相差頗鉅。玉米中含有 1.4%、小麥 2.0%、燕麥 3.6%。

無氮素物 如澱粉，糖質，半纖維素，溶解纖維之一部，及失水五烷糖皆屬之。玉米、小麥、黑麥約含有無氮素物百分之七十，其中幾全為澱粉。牧草乾之含量較低，其中許多成分為半纖維質及失水五烷糖。故穀類中所含有無氮素物 (Nitrogen-free extract) 較之牧草乾所含者為較營養而有價值。

碳水化合物 包含纖維質及無氮素物。

精料與粗料 精料 (Concentrates) 者，纖維質之含量較少，消化營養 (Digestible nutrients) 較高之謂也。關於此種飼料，如穀類、麩皮、棉子餅、荳餅等。一般每誤會飼料中含蛋白質多者即為精料，而不知蛋白質少，脂質含量高時，亦曰精料。

粗料 (Roughages) 者，纖維之含量高，消化營養較低之謂也。如牧草乾、玉米幹 (Corn fodder)、稻草、麥殼及青貯料等。

根菜如馬鈴薯、蘿蔔等，含有多量水分，為便利歸類起見，屬於青

粗料 (Green roughages)。

第三節 動物之組成

動植物之比較 動植物之營養與組成，有若干點不同。如動物之體細胞，主要為蛋白質所組成，植物者，為纖維素及碳水化合物。植物體內之餘多營養，貯存而為澱粉與碳水化合物，而動物者，幾盡為脂質。

動植物營養上最重要之區別，即為其能(Energy)之來源。

植物由土壤中及空氣中吸取無機物，藉日光作用而造成有機化合物。動物不能直接藉日光造成生活必須之能量，必賴有機物及能豐富之化合物而得之。

動物之組成 許多年前，英國農業科學家 Lawes、Gilbert 兩氏，即分析全部家畜之成分。近年來，美國 Missouri、Illinois、Minnesota 等試驗場，亦做同樣之工作。下面之表格中，指示家畜之成分，因年齡與脂質之關係，而有極大之區別。例如100—lb之犢牛(Calf)，體內含有之水分，為71.8%。十分肥胖之已闌公牛(Steer)，僅含有水分 39.8%。其中之蛋白質不因年齡而起多大差別，惟脂質之含量較多，則蛋白質減少矣。礦物質之變化甚微，惟脂質增多時，稍為減少。動物體內之鐵質，僅 0.01—0.03%，故一千磅重之牝牛，僅含有鐵質0.1—0.3磅。

家畜成分之分析表

種 類	年齡及重量	水 分	蛋 白 質	脂 質	鐵 物 質
犢 (Calf)	100 lbs	71.8	19.9	4.0	4.3
犢	300 lbs	65.7	18.8	11.2	4.3
已闌公牛	700 lbs	60.2	18.6	16.6	4.5
半肥已闌公牛	1,000 lbs	52.0	17.1	26.9	4.0
肥 胖 公 牛	1,200 lbs	48.0	16.0	32.0	3.7
極 肥 胖 公 牛	1,500 lbs	43.5	15.7	37.7	3.2
超等肥胖公牛	1,870 lbs	39.8	12.4	44.6	3.0

四年齡瘦公牛		57.2	20.0	17.2	5.1
乳牛		56.8	17.2	20.6	5.0
肥胖乳牛		50.2	15.6	29.2	4.2
成熟馬		61.9	18.2	14.1	4.7
肥胖小羊		50.9	17.4	24.9	4.2
肥育前綿羊		61.0	15.7	19.9	3.4
半肥育羊		55.2	15.4	25.9	3.5
肥育羊		46.2	13.0	37.9	3.0
極肥綿羊		37.1	11.5	48.3	3.1
發育豬	100 lbs	66.8	14.9	16.2	3.1
半肥豬	200 lbs	54.0	14.5	28.5	2.7
極肥豬	300 lbs	42.5	11.6	42.6	2.1
牝豬		48.3	15.8	33.6	2.4
雛雞	0.07 lb	76.0	17.3	4.7	2.1
新母雞	0.5 lb	71.2	20.8	3.5	3.6
新母雞	1.0 lb	71.1	22.6	2.6	3.7
新母雞	2.0 lbs	65.7	22.8	6.6	3.6
新母雞	4.0 lbs	55.8	19.2	20.0	3.1

營養與飼料 營養 (Nutrients) 者即維持動物生命之營養素。如粗蛋白質、碳水化合物及脂質，皆為營養，但空氣、水、礦物質及生活

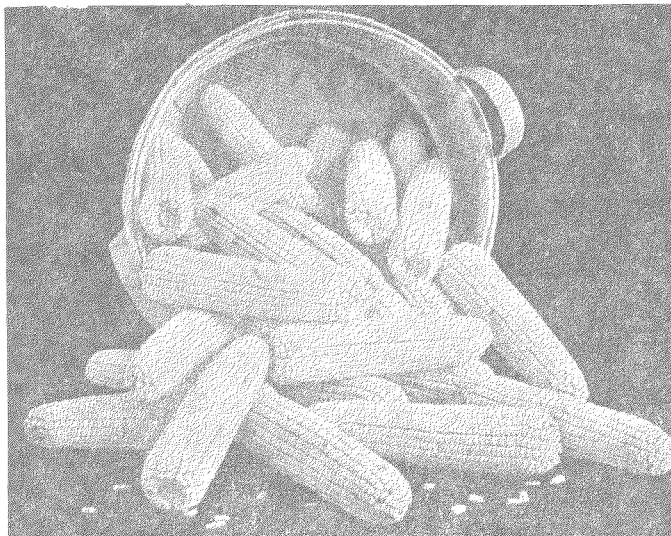


圖 4 玉米為畜牧之主要飼料

素亦屬之。

消化營養 (Digestible nutrient) 者，即每種食物中之營養素，有完全消化之可能。

飼料 (Ration) 者，即日常餵飼之食物也。

適當飼料 (Balance ration) 者，即由數種營養分之配合，如蛋白質、脂質及碳水化合物，而成適當之比例與分量，以適合動物之營養也。

第二章 消化與吸收作用

第一節 消化與吸收

消化 大多數食物，溶解極困難，係複雜物質所組成。但其吸收同化以前，必須經過相當變化。食物在消化之程序中，必先分解複雜之營養素而變為簡單之化合物，即溶解體，然後經過小腸壁之絨毛而達

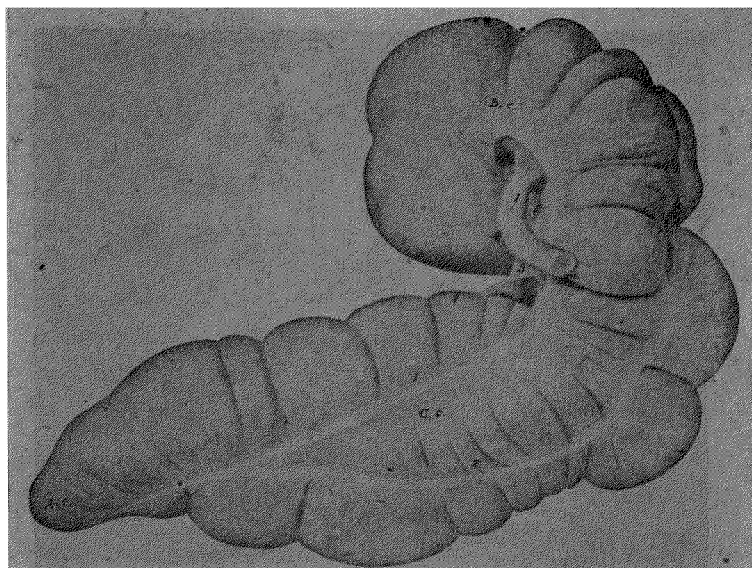


圖 5 馬之盲腸

血液循環。水、葡萄糖、溶解礦物質及生活素可直接吸取，毋須消化作用。

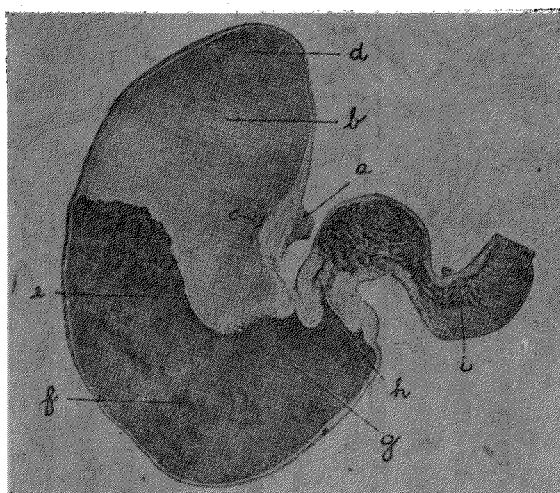


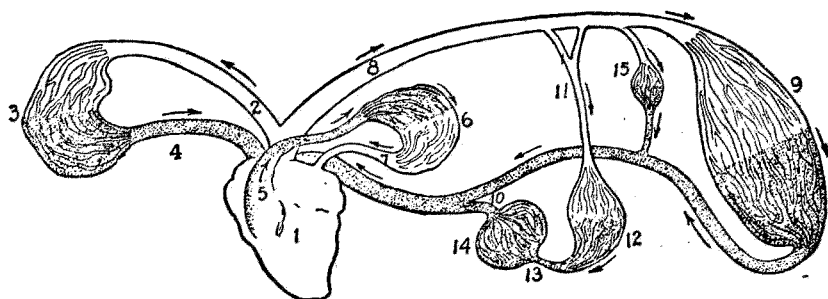
圖 6 馬胃之直剖圖

- a. 食道； b. 近食道胃部(無胃液分泌)； c. 食道入口； d. 胃之左端；
e. 分泌胃液之界綫； f.g. Fundus gland, Pyloric gland 等腺之位置，分泌胃液； h. 肌圈(Pylorus)； i: 胰腺及膽汁管之入口。

消化分機械的與化學的兩步驟。機械式之分化食物，由咀嚼及胃之蠕動力而成之。化學之變化，主要由酵素之力而分解。又如食草動物(Herbivora)，微生物亦為助消化之要素。各種動物，胃內有鹽酸(Hydrochloric acid)，小腸內有膽汁(Bile)，以助消化。

酵素 哺乳動物之消化器內，有消化營養素之消化液。如唾腺分泌之唾液(Saliva)、胃腺分泌之胃液(Gastric juice)、肝部分泌之膽汁、胰部分泌之胰液(Pancreatic juice)、腸腺分泌之腸液(Intestinal juice)。此等消化液中，各含有關於消化作用之特種酵素。澱粉則由唾液中之唾液素(Ptyalin)及胰液中之澱粉消化素(Amylopsin)而變為麥芽糖。蛋白質則由胃液中之胃液素(Pepsin)及蛋白陳(Peptide)，又由胰液中胰液素(Trypsin)變為較胃液素更加分解之氨基酸。脂質則由膽汁而乳化，又由胰液中之硬脂消化素(Steapsin)，分解為甘油

及脂肪酸。



- 圖 7 血液循環
1. 心臟
 2. 血液由動脈帶至頭及前肢
 3. 循環經過體之上部
 4. 血液由靜脈帶至心臟
 5. 靜脈血液由動脈帶入肺部
 6. 肺部
 7. 動脈血液由靜脈帶入心臟
 8. 血液由動脈帶至下體
 9. 循環經過體後端
 10. 血液由靜脈帶至心臟
 11. 血液由動脈帶至腸部
 12. 循環經過腸部之毛細管
 13. 血液由大靜脈帶入肝部
 14. 肝
 15. 腎

消化器官 消化器官 (Alimentary canal) 包含口部、食道、胃、小腸及大腸。各部器官內，有腺分泌各種消化液，以助消化。反芻動物，如牛羊，其消化器更為複雜。馬及豬僅有一胃，而牛羊有四。第一胃最大，曰瘤胃 (Paunch or rumen)；第二稱蜂巢胃 (Honeycomb or reticulum)；第三曰重瓣胃 (Manyplies or omasum)；第四曰皺胃 (Abomasum)。

成長乳牛之四胃，能容 250 快脫，馬胃 12—19 快脫，豬僅 8.5 快脫。

成長之乳牛，小腸長 130 尺容 70 快脫；馬 70 尺 50 至 60 快脫；羊 80 尺，豬 60 尺，僅 10 快脫耳。

馬之大腸可容 120—140 快脫，若無如是之容量，則不能消化多量之粗質飼料。牛之大腸，容 40 快脫，羊僅 6 快脫，豬約 12 快脫。

血液循環 動脈 (Arteries) 與靜脈 (Veins) 遍達體之各部。後者帶血液入心部，前者則離開之。小動脈之端，尚有許多血管，曰毛細

管 (Capillaries)，與靜脈相連合。

淋巴 體內各部細胞間之孔隙，被淋巴 (Lymph) 所浴滿。淋巴出自血漿 (Blood plasma)，為無色之液體。介質為其重要之功用。

絨毛 消化營養，由小腸內粘膜吸取。此粘膜有無數錐形之凸出物，即稱絨毛 (Villi)。絨毛皆傾向腸管之中心，可與消化液密切接觸。每絨毛之內，即為淋巴系管與毛細管。營養由腸部絨毛吸入，被毛細管帶至門脈 (Portal vein) 再達肝部，繼入心臟。

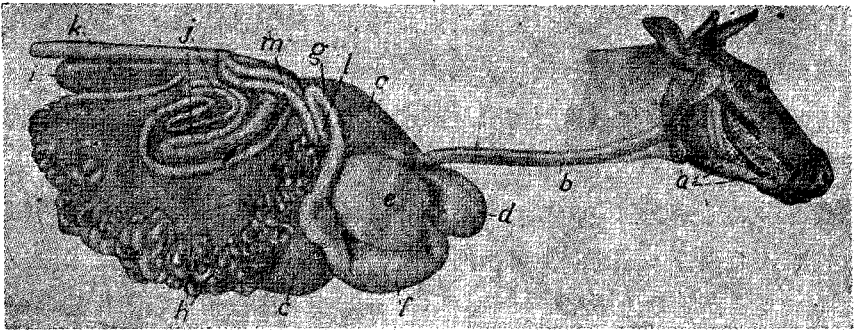


圖 8 牛之消化器官

a. 唾液腺， b. 食道， c. 瘤胃， d. 蜂巢胃， e. 重瓣胃， f. 皺胃， g. 十二指腸，
h. 小腸間膜， i. 盲腸， j. 結腸， k. 直腸， l. 膽汁管口， m. 胰腺管口。

咀嚼 食物進入口部，經齒咀嚼破碎，被粘液 (Saliva) 潤濕而成泥濘之狀，以便吞嚥，經食道而入胃部。大動物口內分泌多量之唾液，而於吃食乾料時為尤甚。例如乳牛於二十四小時，能分泌 125 磅唾液。

咀嚼時必藉顎部移動，乳牛於一日夜其移動之次數達 41,000 次。

反芻 反芻動物咀嚼乾料，稍經潤濕而嚥入瘤胃。牧草乾等嚥入瘤胃後，因其質輕而不沈落於已含有之液中。經肌膜之蠕動，即送達瘤胃之後部。逐漸乾草被濕、質重，沈落下面與他物混合，而入蜂巢胃。

據 New Hampshire 試驗場之報告，乳牛在棚內，每日吃食六小時，而反芻則達八小時。

反芻之動作，先由瘤胃及蜂巢胃內之固體飼料與流汁倒入食道而達口腔。瞬時，流汁仍為嚥下，剩留之固體，細為咀嚼而再嚥吞於瘤胃與蜂巢胃，然後進入重瓣胃與皺胃。

碳水化合物之消化與吸收 口腔內唾液含有澱粉消化酵素 (Ptyalan)。豬口腔內澱粉消化素之消化力，比較薄弱。人之澱粉消化酵素較豬者強百倍。Ptyalin 改變澱粉為麥芽糖，前已言之矣。人或豬口腔內行澱粉消化工作有限，因食物稍停留即嚥下也。食物進入胃後，仍繼續行消化工作，直至變為酸性而停止。簡單葡萄糖，少量直接在胃內吸收，但碳水化合物幾全部輸入小腸。

澱粉經唾液消化酵素而尚有遺剩未消化者，入小腸後，澱粉再由胰液中之澱粉酶 (Amylase) 而變為麥芽糖。複雜蔗糖、麥芽糖、乳糖由腸液中之蔗糖酶 (Invertases) 分解而為簡單之葡萄糖，被小腸膜吸收而入毛細管，輸達靜脈再由門脈而至肝臟。無論吾人吃食之米飯或麵包及家畜吃食之玉米等，飼料中含有之碳水化合物必經消化為葡萄糖，然後能利用之。有時少量複雜糖類被小腸吸入，則大部仍由尿排出體外而不能利用。

臟粉 家畜血液內含有之葡萄糖，常為千分之一。如飽食豐富之含碳水化合物之飼料後，門脈內之血液 (由腸至肝部)，含有之葡萄糖，每倍於常態。

肝部由血液中提取糖質，暫為貯存，即曰臟粉 (Glycogen)。臟粉為碳化合物，類似澱粉，故亦稱動物澱粉。普通臟粉之重量約佔肝之 3—7%。

血液之葡萄糖如盡被體組織營養，則臟粉漸變葡萄糖以補不足。臟粉之一部亦貯存於肌肉組織。

纖維素及失水五烷糖之消化 消化器官內分泌之酵素，無一種能消化纖維素及失水五烷糖，必藉微生物之力而分解之。反芻動物之最初三胃內，含有上述兩營養消化之微生物。馬則在大腸 (Caecum and

colon)消化之。微生物分解纖維素及失水五烷糖而變為有機酸，(大部為醋酸 Acetic acid 及酪酸 Butyric acid) 及單糖類如葡萄糖。在此分解時，二氧化碳及一碳氫質 (Methane) 即發生，熱亦同時產生。有機酸類即被吸收而營養其體，氣體廢棄無用。熱則維持體溫，多則發散之。微生物能分解纖維素與失水五烷糖，故牛羊馬兔之飼料，大部可供以草類也。

微生物又能分解澱粉及糖質，但其中營養值因發酵而產生之熱與氣體而減少。如無微生物之分解，食物輸達小腸後，自有其他酵素完成消化工作。新鮮綠物，如苜蓿及阿而反反，細菌之分解速率益增，而產生之瓦斯常不及排洩而變為胃脹 (Bloat)。此外尚有某種 Protozoa 在瘤胃中能助消化。

蛋白質之消化與吸收 蛋白質進入胃內，由胃液中之蛋白質消化酵素 (Pepsin)，分解為蛋白胨 (Proteoses) 及蛋白朮 (Peptones)。此雖較蛋白質為簡單而並能溶解，但其構造仍為複雜。蛋白胨與蛋白朮及蛋白質未經酵素分解者，同入小腸。再經胰液中之胰蛋白酶 (Trypsin) 分解為氨基酸類。此外腸液中之酵素如腸胰酶 (Erepsin) 亦能分解之。

氨基酸能溶解於小腸之液內，即被腸膜之絨毛 (Villi) 吸收而入血液，輸送至各部以修補或生長之。小牛飲乳期內，胃腺中分泌一種凝乳酵素 (Rennin)。乳汁流入胃內之後即被凝乳酵素變為固體狀。不然流入腸部過速，則消化率低矣。

脂質之消化與吸收 脂質抵達小腸後方能消化。脂質在小腸內，由肝部產生之膽汁鹽 (Bile salts) 之助力而分化為微滴。再由胰液中之脂質消化素 (Lipase) 分化為脂肪酸與甘油。脂肪酸與消化液中之鹼素混合而成肥皂。甘油與肥皂即被小腸內之絨毛而吸收。有幾種脂肪酸，經膽汁之作用而溶解，即被吸收。肥皂或溶解脂肪酸與甘油在小腸之膜內反應而成脂質。在腸膜之絨毛內與淋巴變為乳糜狀 (Chyle)，即由

淋巴管 (Lymphatics) 帶入頸部之靜脈而達血液循環。

礦物質及其他 一部之未經溶解之礦物質，胃液中之鹽酸能溶解之。其他礦物營養，由幾種酵素而消化。礦物質主要由小腸而吸收。

食物中含有生活素之量極微，故對於其消化之情狀，未能十分明瞭。

水直接由消化器官吸收（由胃至大腸），惟主要在小腸被吸收。

排洩 未經消化之食物與水，由小腸而入大腸，水被吸收若干，再入直腸而排出。未消化之食物，主要為纖維，而他種營養較為少量。糞污中除未消化之食物外，尚含有膽汁及其他消化液留剩之殘物、礦物質、殘廢細胞（指腸膜）及微生物。

第二節 代謝作用

食物之消化步驟，前已言之矣。現更探討已消化之營養離開消化器官而入體內之變化。營養之在體內變化，總稱之曰代謝作用 (Metabolism)。此種變化，不特包含建造作用，或修補組織，並為分化作用，使營養物養化而產生熱與能。

吸收營養之分佈 已消化之食物如糖、氨基酸及溶解之礦物質，被腸膜內毛細管吸收而入血液。此類營養最先帶入門脈而達肝部，繼至心臟，由此而輸送至全體。大多數消化脂肪，先入淋巴液，繼入血液。少數亦入小腸毛細管而直達血液。

毛細管遍達體之各組織，血液中含有之營養，最後達到毛細管。血液中之營養能滲透毛細管膜而入淋巴。淋巴浴滿細胞之空隙，故營養即入細胞，以供各部生命上必須之營養。

各類營養之作用 營養為維持生命之要素，關於此點，再於第五章中詳為討論之。每日蛋白質組織之衰廢，必由氨基酸類之修補，此即維持身體之意也。其他營養必經氧化而發生熱，以保體溫，產生能以供體內各部之動作。日常供給之營養，超過於需要時，則有餘剩而變

為新組織，如家畜之發育或肥育，或乳牛之變為乳汁，或驢馬之增加工作是也。

糖質營養為產生熱與能之要素，又為乳中乳糖之來源。脂肪之作用與糖質類似，能產生能與熱，必要時且間接能變為葡萄糖。

蛋白質營養供給超過於日常之修補及新組織之需要時，則餘多者由腎部排入於尿道而耗廢之。

體內營養之氧化作用 組織內之營養繼續不斷氧化，以供肌肉動作之力，及供給體溫。

空氣吸入肺內與血液密切接觸。氧被紅血球內之血色素吸收，由血液帶至心臟，再由各動脈帶至體內各組織之毛細管而進入細胞。體內營養之氧化作用，經生理學家之研究而有極大之貢獻。碳水化合物及脂質經氧化作用而變為二氧化碳與水。二氧化碳被血液吸收帶至靜脈而達心臟，再由心臟而入肺部，最後排洩體外。血液再吸取氧氣而輸送至各部組織。

1921年發見胰腺內，產生一種胰島激素(Insulin)，為體內葡萄糖氧化作用之必須要素。如無胰島激素輸送各部組織，則葡萄糖不能利用，由尿道排洩體外。患糖尿病症(Diabetes)即由體內缺少胰島激素之故。皮下注射 insulin 液，可治療糖尿病。

內分泌或荷爾蒙(Hormones) 生理學家近發見體內有許多動作，由內分泌所統制及規定。此類內分泌由無管腺(ductless glands or endocrine glands)產生之。內分泌由淋巴直接或間接發射於血液，不似膽汁及胰液由管內灌出，故稱為無管腺。內分泌由血液帶至各部，完成其作用。

胰島激素為一種內分泌，由胰液產生之，前已言之矣。

小腸內泌素(Secretin) 又稱遞信內泌素，由小腸膜所產生，為消化食物之要素。半消化含酸性之食物由胃進入小腸之後，立即小腸之粘膜產生小腸內泌素，繼被血液輸至胰腺，至必要時，能使此腺灌出

胰液。

甲狀腺 (Thyroid) 位在頸部，產生甲狀腺素 (Thyroxine)，其主要之作用為規定代謝作用之效率。

副甲狀腺 (Parathyroid) 微細，與甲狀腺密切接近，產生副甲狀內泌素 (Parathormone)，其主要功用，為規定鈣素之代謝作用。如血液中鈣素之含量過低，則發生拘攣 (Convulsions) 或癱換 (Paralysis) 如牛之生乳熱症 (Milk fever)。

腦垂體 (Pituitary body or hypophysis) 為腦基之小腺，有幾種重要之功用。在此腺之前部產生之內泌素曰垂體素 (Pituitrin)，為統制動物之發育。如此腺過於發達，體格偉大，反是，則變矮小。此腺更產生其他內泌素，為乳汁開始分泌之要素，於第八章中再詳述之。腺之後部尚產生一種內泌素，能刺激不隨意肌肉 (Involuntary muscles) 之收縮。

腎之上部有細小之腎上腺 (Adrenal or suprarenals)，產生兩種內泌素：一種曰腎上腺素 (Adrenalin)，管制葡萄糖在血液有一定之分量，以及幫助血壓之平均。其他一種尚未十分明瞭。

卵巢內有一種內泌素曰 (Theelin)，能促動乳腺之發育及乳汁之分泌。

消化營養吸收後之排洩 腸內之排洩前已言之矣。消化營養如氮質廢物，大部在腎由尿道排至體外，微量由汗腺排出之。食鹽之排洩亦然。礦物質如磷鈣鎂鐵等主要在尿道排洩之。氧化營養，產生二氧化碳，主要由肺部排出，少量由皮膚逸散之。牛羊之胃內消化纖維時產多量之甲烷 (CH_4)，一部由胃壁吸入血液，再由肺部排洩之。

第三節 管理與飼料之口味

管理家畜對於餵飼清潔等工作，應當規定一定之時間。即餵飼之分量，不可過少或過多。管理者應有仁愛之態度，勿可輕率暴躁。如不

注意於此，生產量每為減少，而以乳牛與雞為尤顯著。即役用家畜之工作效率，亦不達標準之程度矣。

飼料之口味對於家畜之飼養上，亦不可不研討之。單獨飼料，味雖優美，日久必覺厭味，且一種飼料含有之營養，不能完全，本非良策也。飼料既有味美味劣之分，一種飼料含有之營養又不能完全，應當以數種飼料混合之。飼料混合之後，即曰混合料。混合料不特含有適當之營養，且味較劣之飼料因與優者混合可改進其味。玉米青貯料，最初乳牛與羊不喜吃食，過數日習慣之後，反特喜吃。豆渣雞兔皆不喜食，強迫餵飼，使其饑餓，數日之後亦能接受矣。濕酒糟新鮮時有特殊之香味，腐敗時則有惡臭。即以新鮮之濕酒糟餵給雞兔羊每拒絕不吃，但羊豬喜食之。故每種飼料，應預為研討其口味，究適合何種家畜亦當考慮之。

第三章 飼料功用之計算

第一節 飼料營養值之決定

飼料營養值之計算法 決定消化營養之分量，為計算飼料功用之最簡便方法。此法故在本章先為討論。決定飼料供給力之分量，雖較正確但甚複雜，特在本章末次詳述之。

由飼養經驗決定營養值 專以化學方法決定家畜飼料之營養值，不能十分準確。欲得營養值準確，惟一之方法，為實地試驗。

例如設計某種配合飼料，餵飼某種家畜，經長期之察驗，以求效果，較為切實。美國畜牧權威，對此問題，苦心研究，已有具體之報告，貢獻於畜牧界，良非淺鮮。

飼料之營養值因家畜之種類而有差別。每種家畜，其需要之營養，不能類推。例如棉子粉，可大量餵給乳牛，無不良結果，惟必補充多量之生活素與礦物質。豬則不然，多餵棉子粉，即遭惡劣結果。肥育

綿羊及乳牛之配合料中混以未煮荳類(Field beans)，可得良果，豬則不然，非煮熟不可。

大麥與玉米之比較，磨碎後，其營養值餵給乳牛，適為相等。惟磨碎大麥餵給綿羊及豬之營養值較低矣。又如大麥患痲病(Scab disease)者，可餵給綿羊及牛，但不適合於豬、馬。

優良玉米青貯料(Corn silage)，其營養值等於荳科植物乾或混雜牧草乾百分之三十至四十，此係餵飼乳牛之計算，如餵給肉牛及肥育綿羊，其價值可達百分之五十。

第二節 飼料內之消化營養

消化試驗 以苜蓿餵飼乳牛十日，每日二十磅，排洩糞污47.3磅，將其消化之營養計算於下：

	蛋白質	脂 質	纖 維	無 氮 素 物
苜蓿乾 20磅.....	2.6	0.62	5.1	7.7(磅)
糞污 47.3磅.....	1.1	0.28	2.4	2.6
消化營養磅數.....	1.5	0.34	2.7	5.1
消化營養之係數.....	57.7	54.8	52.9	66.2

二十磅苜蓿乾中，含有蛋白質2.6磅，其中1.1磅同糞污排體外，在體內吸收者，僅1.5磅。故知苜蓿乾之蛋白質消化係數為57.7%。

消化係數 每種營養平均消化之成數，即曰消化係數 (Digestion coefficient or coefficient of digestibility)。反芻動物如牛羊消化纖維之成數較之豬馬為高。玉米、小麥含有微量纖維，故其消化係數亦高。纖維質含量之多者，如麩皮及大麥，細胞膜厚，消化液不易侵入，故消化係數亦低。無氮素物之消化係數，稍較蛋白質及脂質為高，較纖維質為尤高。無氮素物之澱粉，其消化係數，在80—90%或以上。但他種碳水化合物如失水五炭糖與半纖維素 (Pentosans and Hemicelluloses) 消化係數甚低。

消化蛋白質 飼料中之成分，乘以消化係數，即得消化營養矣。例如玉米(Dent corn)含有蛋白質 9.7%，其消化營養之係數為76%。

$$\begin{array}{ccc} 9.7\% & \times 76\% & = 7.372(7.4) \\ \text{(營養成數)} & \text{消化係數} & \text{(消化營養)} \end{array}$$

營養率 (Nutritive ratio) 營養率者，即消化蛋白質與消化無氮素營養物(包含脂肪 $\times 2.25$)之比例也。計算營養率，祇須消化營養總數，減去消化蛋白質，即為消化無氮素營養物，再除以消化蛋白質，即得營養率矣。茲計算玉米(Dent corn)之營養率於下：

(消化營養總數) 83.7% 減	(消化蛋白質) 7.4%	=	(消化無氮素營養) 76.3%
(消化無氮素營養) 76.3% 除以	(消化蛋白質) 7.4%	=	(營養率) 10.3

玉米之營養率為 1:10.30，即知玉米中每磅之消化蛋白質有消化無氮素營養10.3磅。如消化蛋白質之含量多，即曰接近營養率(Narrow nutritive ratio)；反是，則稱遠離營養率(Wide nutritive ratio)。此外尚有適中營養率，則因蛋白質之含量適中也。燕麥幹之營養率為1:48.0，即屬第二類營養率。亞麻子粉之比例為 1:1.6，即屬第一類。燕麥之比例為 1:6.6，即屬第三類。

第三節 飼料中之能量值 (Energy value)

呼吸量熱計 (Respiration calorimeter) 呼吸量熱計，構造複雜，不但尿、糞及氣體之排除得以收集，且可測驗熱量之消費。

總能 (Gross energy) 動物猶若機器。機器之熱能由煤、油及木柴之燃燒而產生。動物之熱能，得自飼料。日常動作時，均須修補，如機器之用銅鋼材料，動物之用蛋白質與礦物質是也。

一個熱級 (Calorie)，能升起一公斤 (Kilogram) 水 1°C，或一磅水 4°F。熱級分大小兩熱級，大熱級者，略字為 C，小熱級者，略字為 c。大熱級又稱一公斤熱級 (Kilogram calorie)，小熱級又稱一克

熱級 (Gram calorie)。後者較前者小一千倍。一千個大熱級等於一個 Therm(T)。

各類物質每百磅之總熱能，列舉於下：

塊煤 (Anthracite coal).....	358.3 Therms
玉米粉.....	180.3 Therms
亞麻子粉.....	210.3 Therms
天牧草乾 (Timothy hay).....	181.2 Therms
麥幹.....	184.6 Therms
純粹消化蛋白質.....	263.1 Therms
純粹消化碳水化合物.....	186.0 Therms
純粹消化脂肪.....	422.0 Therms

代謝能 (Metabolizable energy) 飼料中之總熱能，不克完全用於身體，因其中有許多消失於下述之三種：(一)未經消化之食物；(二)碳水化合物，尤以木質纖維在胃及小腸內發酵，而起燃燒瓦斯 (Combustible gases)，尤以一碳矯質 (Methane CH_4) 為最多，此種瓦斯，已失燃料之價值；(三)蛋白質在體內分化時，有許多被腎臟排除體外。飼料之總熱能，由上述三種之消失，而剩餘者，即曰代謝能。

消化能 動物之消化食物，如咀嚼，消化器官之蠕動，必消費若干代謝能。他如消化液之分泌等等，亦必消費若干能。關於此類能之損失，即曰消化能或消化工作 (Work of digestion)。

淨能 (Net energy) 代謝能中，損失消化能，而餘剩者即曰淨能。淨能為每日維持生命之必需者。如心、肺、內臟之動作及肌肉之移動，必藉淨能而生效力。如每日供給之淨能，超過其維持上必需之數，則餘剩者用以產生脂肪、乳汁及被毛(盎古拉兔之毛及綿羊毛)。

淨能之價值 各種飼料淨能之價值及家畜使用之淨能之學問，已被 Armsby 及 Forbes 兩氏用呼吸量熱計測驗而得極大之貢獻。大多數以閹割成長犢牛測驗之，至他種家畜尙付闕如。茲將肉牛利用營養時，消費能之數量如下表：

100 磅消化營養與普通飼料之淨能

	飼料*	總能	熱能之損失由於			代謝能	消化能	淨能
			糞污	一碳矯質	尿			
消化營養	花生油(脂肪)	Therms 399.2	Therms 0.0	Therms 0.0	Therms 0.0	Therms 399.2	Therms 174.4	Therms 224.8
	White gluten (蛋白質)	263.1	0.0	0.0	49.2	213.9	118.3	95.6
	澱粉(碳水化合物)	186.0	0.0	18.8	0.0	167.2	68.7	98.5
普通飼料	磨碎玉米	180.3	12.2	15.9	8.1	135.1	52.2	82.9
	牧草乾	181.2	86.2	13.6	7.1	74.3	31.3	43.0
	小麥幹	184.6	107.5	15.3	4.4	57.4	47.3	10.1

淨能值因家畜種類而異 飼料中之淨能值，家畜種類及各個同種而有高低。故某種飼料淨能之價值，適於牛者，往往不適於豬馬。據 Armsby 及 Forbes 兩氏研究之報告：飼料之淨能值，用於肉牛飼料之「肥育」者，僅及「維持」之 76%。飼料之淨能值，用於乳牛之「產生乳汁」者，幾與「維持」之淨能值相等，即佔後者之 98.5%。穀類食物之淨能值，用於肥育豬者，較之肥育肉牛為高。每百磅玉米之淨能，用於雞者為 128.5 Therms，其價值較肥育肉牛高 52%。玉米、燕麥及其他穀類之淨能值，用於勞動馬，較之肥育肉牛為高。

阿而反反乾與牧草乾之比較 阿而反反乾與天牧草乾(Timothy hay)之淨能值，已經專家詳為討論矣。

非豆科牧草乾，雖另外補充蛋白質、礦物質及生活素，用以生產目的（如羊毛及乳），仍不能優於阿而反反乾或其他荳科植物乾(Legume hay)，關於此點，後面數章中再述及之。

Armsby及Forbes等氏之報告：牧草乾每百磅含有淨能 42.8—48.7 Therms，乾物 88%；阿而反反僅 30.0—36.5 Therms，乾物為 88%。

Mitchell 氏說：阿而反反乾之淨能值，於小綿羊較之非豆科牧草乾稍低。

Zuntz 氏之報告：阿而反反乾之淨能於勞動馬，其價值較之非豆科

牧草爲高。Ritzman氏近亦試驗，乳牛之於阿而反反乾，淨能值較之非豆科牧草爲高。

淨能與總消化營養 歐洲畜牧界慣用淨能計算飼料之價值，美國則例用總消化營養。美國所以用總消化營養者，因各種飼料淨能之記載不多，加以各專家之報告，並不一律，況初學者與農夫對於每磅之消化營養，較之以淨能之計算易於明瞭。

第四章 關於飼料營養值之因素

第一節 飼料之準備

準備飼料增加營養值 經營畜牧者應知用何種方法準備家畜之飼料最爲經濟。穀類與粗料 (Roughage) 對於某種家畜究採何種準備方法最爲完善。準備之法有磨碎、壓片、割斷、浸漬、燒煮或醱酵等，分別檢討於下：

或說飼料之磨碎、割斷或燒煮者，可以增加乳汁、肉及工作效率之優點，此乃根據於咀嚼容易，消化省力而熱能消失減少之學說。但此學說並不可靠。家畜過於怠惰，飼料之消化過於省力，其肌肉不能生長強壯。運動爲強身與健體之要道，故咀嚼與消化器官，宜維持其適度工作，勿使其過閑。飼料何者宜磨碎，何者宜割斷，當看情形而定奪。飼料之如何準備，如何最爲經濟而生效力，於本書之第三部中詳言之，本章僅述及概要耳。

家畜對於某種飼料因味劣而拒絕吃食者，可將其磨碎混加喜食者以改進之。

穀類磨碎 某種家畜，對於某種穀類不能咀嚼，則當磨碎或浸軟。如穀粗堅硬，難於咀嚼，完整落入腸內，無力消化排洩體外，則營養損失矣。

例如小牛，數星期後即能咀嚼全粒玉米及燕麥，但半年或八個月

後，咀嚼反不周到，換以磨碎穀類較為有利。發育及肥育豬亦可餵給全粒玉米而得消化之。但年齡衰老，齒已動搖者，則不如磨碎矣。

羊之咀嚼力頗強，凡穀粒不必磨碎。如種子細而十分堅硬，則不如磨碎之有利。

乳牛飼料凡屬穀類者，皆宜磨碎。

玉米燕麥餵給驢馬者，亦當磨碎。

磨碎穀類不宜太細，變為粉狀，咀嚼反為無味，故宜求適中。

粗料 苜蓿乾、牧草乾、玉米幹、稻草等，家畜咀嚼嚥入後，消化液易於侵入而起分化。普通餵飼牛馬之草乾，亦不必切斷。稻草及其他較劣牧草，切斷置於槽內餵飼，不致有所浪費。（吾國農家飼牛，稻草每多切斷。）

粗料，幹老而質較次者，切斷後餵飼，遺剩者較之未切時為少。

玉米幹切斷者較為有利，惟貯藏時，必十分晒乾，不然易於發熱或黴霉。氣候潮濕之地，玉米幹不能久藏，數日內即霉矣。

牧草軋碎者，不若切斷。因為過於零碎若泥塵者，吃食時反為乏味。况軋碎草乾餵給肉牛，非但不能增加其消化力，且能減低其營養值，恐因反芻壓制之關係。

粗料與精料合餵 或說粗料切斷或軋碎，混以穀類或精料，營養值大為增加，因其消化較之分別餵飼為完全。此說不能成為定論。經許多試驗，此類混合飼料，並不能增加消化力或營養值。關於此問題，再於本書中詳為證明之。

但在特殊情形之下，兩類飼料混合後餵飼亦有功效。例如馬多吃小麥或大麥易患疝痛（Colic），倘和以切斷草乾、磨碎燕麥及鞣皮，即可防止此病之發生。以玉米餵羊，肥育迅速，但每遭消化器病，如和以切斷草乾，亦得防患。

不放飼之豬，其穀類飼料應混和荳科草乾，最好加阿而反反約百分之五，以供給生活素A與D。

煮熟飼料 多年前一般皆信煮熟飼料，能增加其營養值。但經細心之研究，非但其營養值不能增加，蛋白質之營養值反為減少。最近 Ohio 試驗場之報告，蒸燒過之阿而反乾及玉米幹餵給肥育牛，其營養值反為減低。

牛之飼料用煮熟方法，雖已廢棄多年，但此法今仍適用於飼豬。馬鈴薯及豆類、豆餅，飼給於豬，應該燒煮。

浸軟飼料 穀粒細小堅硬，不便軋碎，餵飼前必經浸軟。浸漬之穀類，勿使停留過久，以防腐敗。陳玉米，至夏季常變堅硬，如全粒餵飼，牛之口腔常患腫炎，故宜軋碎或浸軟之。

醱酵 飼料醱酵後餵飼之價值，是否增加抑或減低，經各方試驗之結果而已決定之。粗料如玉米幹，切斷後浸於桶內數小時，預加麴及酵母等，使其醱酵。

加拿大農部試驗場報告：粗料經醱酵後，蛋白質之損失達百分之二十，碳水化合物百分之十二。

Ohio 州立試驗場之報告：乳牛飼料以麴醱酵者並不能改進之。

英國試驗之報告：大麥經麴醱酵過者，餵飼乳牛及肉牛，價值減低。因其中營養，主要為澱粉，在其發芽之程序中經氧化而消失矣。

第二節 關於飼料營養值之因素

水分含量之不同 穀類或其他飼料，因水分含量之多寡而異其成分。穀類中水分含量相差最大者，即推玉米矣。玉米幹水分之含量相差亦大。如堆積於田野而適遇潮濕氣候，水分之含量在百分之五十以上。如收藏於棚內，天氣乾燥，水分之含量僅百分之十或不到。玉米幹每百磅水分之含有百分之十者，其營養較之水分含量達百分之五十者多百分之八十。在書後附表(1)中，每種飼料因水分之含量不同而分別表明之，以便學者之查考。

粗料成分之不同 粗料含有成分之不同，較之大多數精料為甚。成

分之所以有異，因成熟期之不同，水分之含量，土質之關係，尤以氮素、鈣及磷，以及收藏法之不同有以致之。

穀類飼料成分之不同 燕麥之次劣者，殼佔百分之五十，優良者僅百分之三十。大麥殼因品質而有相差，但不若燕麥之甚。

小麥、大麥及燕麥之蛋白質含量，因氣候而不同。玉米之成分變化較之穀類為低。蛋白質之相差，亦不若無氮物之高。

副產品成分之不同 麩皮、米糠為穀類之主要副產品，因機器之改進，而其成分亦異。至於土法之出產品，又與機器出產者不同。

限制飼料與充量飼料 家畜僅吃食其維持飼料 (Maintenance ration) 或限止飼料 (Scanty ration)，較之其自由充量吃食之消化為完全。此因飼料進入消化器官太速，而小腸部分不及吸收之故也。

如混合物含有許多粗料，則其相差有限矣。以牛羊試驗，用限制餵飼方法，飼料以乾物，計其消化程度，較之自由餵飼多3—9.5%。反芻動物，僅吃草乾一種，而用限制餵飼法，幾能完全消化。

維持飼料者，其意即供給日常生活上必需之飼料也。但生產家畜如乳牛，其吃食之飼料，一半維持生命，一半用於產乳。如餵飼之料僅及其需要之十分之二，則乳汁之分泌無形減少矣。

蛋白質之比量與消化力 配合飼料中之蛋白質比量多（與碳水化合物比較），則蛋白質之消化力大，反是則減低。例如接近配合飼料或平均配合飼料中之玉米，蛋白質消化力達 81%，纖維素 55%，無氮素物 92%，脂肪 76%。如蛋白質比量少之配合飼料，則其中玉米之消化程度全異矣。蛋白質僅 47%，纖維素 44%，無氮素物 51%，脂肪 51%。

蛋白質含量過少之配合物，消化力低。此種減低，即曰消化率之凋衰 (Depression of digestibility)。反芻動物之營養率超過於1:8或1:10，則起消化力之凋衰矣。惟豬可稍超過此比例而不發生此作用。蛋白質營養過少，致消化力凋衰者，其主要原因為微生物之不專力消化

纖維，而反轉向破壞溶解或易消化之糖質與澱粉。如此，不但纖維之消化力減低，即纖維細胞膜內之蛋白質及無氮素物之消化力，亦為之減低。

配合飼料之營養率適中者（即蛋白質之含量較多），則消化力之凋衰不致發生。因為蛋白質營養豐富後，能刺激微生物專向消化纖維。

粗料如草乾及稻草等，加補蛋白質豐富食料之後，粗料本身之消化力並不能增加，但能增加蛋白質之消化力。

配合飼料中之易於消化之碳水化合物多而蛋白質缺少時，則當補充蛋白質，以防消化力之凋衰。據 Holdaway 氏之試驗：蘋果去汁壓塊 (Apple pomace silage) 之蛋白質含量甚低，碳水化合物之含量甚高，致其消化力減低。待補充相當分量之蛋白質後，而「蘋果去汁壓塊」內之蛋白質有 37% 得以消化，無氮素物之消化力亦稍增加。

其他因素 餵飼次數增加，及飲水之次數與分量多少，均非消化力之因素。

運動適當，能增進其消化力，惟工作過度，其消化力減低。

家畜受驚，唾液及其他消化液之分泌，一時停止。如留心管理，抱愛護動物之心，使其見人而親近，絕不畏避，則其消化力亦能增進。

反芻動物如牛羊，大多數飼料之消化力相等。惟 Kellner 氏之報告：乳牛吃食稻草，其消化力較羊多 11%。氏之試驗，根據於乳牛之最後腸部，含有之物較為稀薄，故醱酵之程度更為完全。

豬馬之消化纖維力不及反芻動物。

餵馬之飼料愈豐富，愈相近其他家畜之消化力。

豬之消化纖維力頗弱，但消化精料，則與他家畜相等。

年幼之家畜，消化器官未經完全發育時，不能多利用粗料。年老力衰者，齒亦脫缺，或動搖，食物不能完全咀嚼，則其消化力亦減矣。

第五章 家畜之維持飼養

第一節 熱與能

家畜維持飼養之要素 家畜每日消耗餵給之飼料，變為有用之出產物，如乳汁、毛、蛋及工作。惟繼續產生某一種出產物之前，其消耗之食物，必先維持其生活上必需之營養。

家畜消耗食物之若干分量，僅供給其生活上必需之營養，而不再用於工作（如耕牛及負重之驢馬）及生產乳汁等，此種飼料之消耗，稱之曰維持飼料。家畜日常所吃之飼料，僅被供給維持之需，則其體內之蛋白質、脂肪與礦物質並不增加，亦不減少。生產家畜如乳牛等，日常所吃之食料，平均一半維持其體，餘者變為生產物。

維持家畜勿使其體重增加或減少，宜注意下面數項：(1)體溫之維持；(2)心肺等內臟動作之維持；(3)蛋白質組織日常微量衰廢之補修；(4)礦物質日常微量消失之補充；(5)生活上必需之生活素；(6)水；及(7)空氣。脂肪酸類亦為維持身體所必需者，容後再詳言之。

體溫之維持 大動物之體溫，平均自 100.2°F （指馬）至 103.5°F （指羊）。維持此體溫，必繼續產生熱量而後可。無論食物在消化器官內，或營養在肌肉或其他組織內之發生氧化作用，熱即產生。反芻動物之消化器官內纖維素及其他碳水化合物之醱酵作用，能產生許多熱量，已於第二及第三章中概述之矣。其餘之熱，皆在組織內營養氧化而發生之。

熱能之用於體內各部動作者，最後皆變為熱。易於消化之玉米，其消化營養供給熱能全數之一半，由咀嚼、消化及同化作用而變為熱。粗料如稻草等，熱能之用於上述作用者為尤多。

動物在平常運動之下，大部體熱，由肌肉伸縮，經營養之氧化作用而產生之。即使肌肉伸縮不甚活動，尚能產生少量之熱。

當動物安臥或靜立時，肌肉仍稍伸張。凡肌肉之伸張，由於肌肉內營養之氧化作用而起。氧化作用產生之熱與火爐中燃燒者有所區別。

後者熱高，前者較低耳。此外尚有不同之點，火爐之氣門愈加放大，氧之供給愈增加，燃燒亦加速矣。深呼吸，氧氣吸入肺部增加，而體內之熱，並不能增加。

家畜之體溫

馬之體溫 $98.4^{\circ}-100.8^{\circ}\text{F}.$ ($36.9^{\circ}-38.2^{\circ}\text{C}.$)，平均 $100.2^{\circ}\text{F}.$

成長水牛 $100.4^{\circ}-102.8^{\circ}\text{F}.$ ($38.0^{\circ}-39.3^{\circ}\text{C}.$)，平均 $101.5^{\circ}\text{F}.$

羊之體溫 $101.3^{\circ}-105^{\circ}\text{F}.$ ($38.4^{\circ}-41.0^{\circ}\text{C}.$)，平均 $103.5^{\circ}\text{F}.$

豬之體溫 $100.9^{\circ}-105.4^{\circ}\text{F}.$ ($38.2^{\circ}-40.7^{\circ}\text{C}.$)，平均 $102.6^{\circ}\text{F}.$

體溫之調整 體內不但熱之發生必需繼續，並將體溫受外界環境之變異及日常吃食豐富或較劣飼料之下，仍必保持一定度數。保持一定之體溫，由於物理之調整 (Physical regulation) 與化學之調整 (Chemical regulation)。調整體內熱之消失，即曰物理之調整。寒冷時季，普通動作發出之熱，不足以維持體溫，乃不得不由各部組織內之營養，增加氧化作用而提高熱之生產。此即化學之調整也。

近身體表面之血液循環之改變，即為調整「熱之消失」最重要之方法。當體溫增高時，較多之血液流至皮部之毛細管，由輻射與傳達而增多消失體溫。此種調整，猶若室內太熱，開窗以減低之。

倘此種輻射及傳達而仍不能消失體內餘多熱度，即起出汗，因此種蒸發，能減低溫度也。家畜中之汗腺 (Sweat glands) 不多者，例如豬或狗，即以喘氣 (Pant) 調整體溫。狗不特喘氣，並伸出舌部以增加水氣之蒸發。

家畜睡眠時，如天氣寒冷，呈卷縮狀，熱時則伸開，此亦增減體溫之一法也。

即使家畜之出汗不見，但許多體溫由不覺之蒸發 (Insensible perspiration) 而消失。Ritzman 及 Benedict 兩氏研究乳牛而得下面之決論：在代謝作用之高壓下，「不覺蒸發」為排除家畜體內過多熱度之安全門戶。

Mitchell 氏試驗閹割公牛之報告：由皮部及肺部水氣蒸發消失之熱度，隨氣溫之高低而增減。即使氣溫在 69°F ，由此法而消失之體溫仍在體溫總消失百分之四十至五十。

當天氣寒冷，藉皮、毛及羽之保護而仍不足阻止體溫之消失，則必藉「化學調整體溫方法」以規正之。即由各部組織內之營養，增加氧化作用而專為熱度之補充。此種增加氧化作用，半由自主(Voluntarily)，但有時全為不自主(Involuntary)。冷天，家畜吃食之飼料較多而並喜多運動者，因可產生較多之熱度。

氣溫降至某一度數時，體內即感熱之不足，隨即增加氧化作用以增熱度。此種體溫，即曰危險溫度(Critical temperature)。危險溫度，並無十分確定，因家畜種類，肥胖之程度，被毛或羽之密度及餵飼等而有差別。

肥育之家畜，充量餵飼，許多熱量由咀嚼、消化及同化作用而產生。由此產生之熱，除非天氣十分寒冷，已足保持其體溫。牛羊之在冬季肥育者，除極冷天氣外，室外與棚內餵飼無甚關係。

有禦寒濃密之被毛或羽之家畜，供給其維持身體之飼料，危險溫度在 60°F 以下。普通之毛或羽，其危險溫度約在 60° — 70°F 。人類穿衣禦寒，危險溫度在 49°F 豬在 68°F 或以上。

外界環境致體溫之增加或減少，有關於危險溫度。例如身體被風繼續吹襲，能吹去皮部之熱氣，如是，體溫之消失增加矣。故冬天有風之日，吾人格外覺得寒冷，淡夏有風，較覺舒適。潮濕空氣能增加熱之傳達，故家畜在潮濕而冷之氣候下，較之在冷而乾燥為冷。熱又潮濕之天氣，蒸發水分之速率減低，致熱之消失亦遲。故家畜遇到此種天氣，格外沉悶。

重要動作需要之能 「維持飼料」中淨能之一部分，必供給體內之活動。即使動物不吃或不消化飼料，則心、肺及其他器官，必藉能之供給以動作之。肌肉內之營養，繼續不斷行氧化作用，使其呈伸張

(Tension) 之態，關於此層，前曾言之矣。動物立時，營養之氧化，較之休睡時為多，因肌肉之伸張力較強也。移動時，營養之氧化用於能者更多矣。體內需用之能，最後皆變為熱，以維體溫。

維持身體所需要之總消化營養 Hill氏在 Vermont station 以二十頭乳牛，經十三年長時期之試驗，而得確切之結果：『每日餵飼6.48磅之總消化營養，或淨能 6 Therms，足夠維持 1000 磅重量之無孕乳牛』。

體重與維持營養之比例 例如乳牛重量1600磅，其維持所需之總消化營養，不會較 800 磅者多一倍。又如 800 磅重之乳牛，其所需用之營養，不會八倍於 100 磅之綿羊。此間之不同，由於兩種因素：(1)體溫主要由輻射及傳達兩項消失之。體大者，每磅之面積較體小者為少。1600磅之乳牛，體積較兩隻 800 磅乳牛為小。(2)體內最活動之組織(Active tissues)如肺、腸胃及腺等之重量，不因體重一倍而亦加倍之。此種較活動組織，又稱活動原形質(Active protoplasmic mass)。

饑餓時營養之來源 動物斷絕供給飼料時，則由熱之補充體溫，重要動作之需要能，蛋白質及礦物質之修補組織，皆由體內預先貯存之營養以利用之。肝及肌肉內貯存少量臟粉，最先用完，以供薪料。脂肪為動物之主要燃料，故平時積存體內。饑餓時，即供給熱與能。當脂肪之供給開始缺乏時，肌肉及其他蛋白質組織即被破壞以供熱與能。最後，體內貯存之營養耗盡，各部組織之動作停止，生命亦告毀滅。食肉動物之饑餓時期，較之食草動物為長。狗貓斷食後，體重逐漸減輕，待減至 33—40% 時，生命即告終止。馬及反芻動物，體重減至 2—25% 即死矣。

人之絕食期達 30—75 日，狗能餓 90—117 日。動物饑餓時期之長短，對於年齡與體質大有關係，體弱幼小者，體重加速減輕，故其饑餓期亦短。

第二節 蛋白質與礦物質

蛋白質之維持家畜 身體之需要熱與能，可由餵給之脂肪與碳水化合物取得之。但專餵給此種營養，仍不能防止饑餓。此時之所謂饑餓者，指蛋白質等之缺乏也。蛋白質豐富飼料，較碳水化合物為耗費，故應知餵飼蛋白質之最低限度分量，以維持家畜之健康。幸每日僅維持身體需要之蛋白質，為量甚微。人類每日蛋白質組織之破壞量為0.1—0.2%。

吾等常言身體內需要之蛋白質要素，但實際身體所需要者非蛋白質而為一定分量之各種重要氨基酸。氨基酸由消化器官帶入血液，以營養各部組織，已於第二章中說及之矣。每部組織選擇血液中之某種氨基酸及一定之分量而吸取之。倘氨基酸由消化飼料之供給過分，餘多氮素即被肝分裂為氨，主要變為尿由腎部排洩體外。餘多之無氮素物，即用於熱或能。

飼料中不特含有充量之蛋白質，以維持其身體，並當注意於質地。換言之，每種重要氨基酸必要有相當之分量。

維持身體各部動作之各種重要氨基酸，欲計算其一定之分量如何，尚未十分明瞭。蛋白質之種類或質地，再於下章中詳論之。

最少量蛋白質限度之決定 欲決定最少量蛋白質限度之維持某種家畜，首當注意者，為供給熱與能之碳水化合物與脂肪之充量餵飼。倘不注意及此，則由蛋白質消化得來之氨基酸，有若干即被氧化而為熱與能。如是，氮素營養即被耗費，而體內各部蛋白質組織之修補材料，隨之而缺乏矣。

配合飼料中，含有豐富之碳水化合物，則蛋白質之供給當可減少。因體組織有若干能力綜合而成氨基酸。此或由碳水化合物構成之有機酸，綜合阿馬尼亞或別種簡單窒素化合物（體組織破壞者）而成之。

乾奶牛及閹割雄牛，體重每1000磅，每日僅需消化蛋白0.21—0.27

磅，以維持其各部組織之修補。Armsby氏對於此問題曾深切研究之：乳牛每1000磅體重，每日需消化蛋白質 0.43—0.75 磅。故氏極力主張乳牛每1000磅者，每日餵消化蛋白質 0.6 磅。

Mitchell 氏之報告：每 1000 磅體重，每日各組織蛋白質之破壞為 0.175 磅，故每日供給消化蛋白質必倍於此數，即 0.35。一般皆信如蛋白質之供給稍高於限度時，較之限度時所得之結果為優良。

維持身體之礦物質要素 飼料中含有豐富之蛋白質、炭水化合物及脂肪，而獨礦物質完全缺乏，則動物仍不能生存。其生存之時期，較之完全斷食，反為縮短。體內各重要部分，皆含有礦物質之成分。礦物質在神奧莫測之情狀下，能直接管理生命上之動作。各細胞之生命中心，皆富於磷質。骨骼大部為鈣及磷而組成之。血液之能帶動氧至各組織，由依賴紅血球中之血色素之力（血色素係鐵質與蛋白質化合而成）。胃液素（Pepsin）之起作用，由於鹽酸之存在。鹽酸由血液中之幾種礦鹽化合之。

當家畜僅供給維持飼料，則骨骼與蛋白質組織不能生長，亦無生產之希望。如家畜之在生長時期或產乳時期，則礦物質供給之分量，當較維持飼料所含者為多矣。配合飼料中，每日必供給少量鈣與磷以代替體內之消失。此外別種必需之礦物質，普通飼料中已足供給，毋須再補。每種礦物質之作用及重要性，於下章內再詳述之。

維持飼養之生活素 微量生活素已能維持家畜良好之健康，但發育之家畜及乳牛與產卵雞，則需要之生活素較多。每種生活素之作用，再於下章中詳述之。

第三節 其他維持飼養之要素

空氣 動物斷絕食物，能延長其生命若干時日，如空氣完全隔斷，則生命驟然終止。故氧之繼續供給，為維持生命上最重要之要素。家畜棚舍，應備氣窗或裝流通空氣之設備，以排除棚內之穢氣及濕氣，

使其生活舒適。寒冬時季，窗戶洞開，冷風或寒氣侵入，不特棚內之溫度降低，並易遭傷風之危險。故空氣之流通，務求維持適宜之溫度，並使濕度減低而無襲風吹入為原則。

吾人居在斗室，如窗戶緊閉，無空氣之流通，即覺精神疲倦，或致頭痛，勞力與心力均為減弱。從前一般皆認為空氣不流通而得之惡劣結果，由於空氣中氧之減少、二氧化碳增加及由動物呼吸器官排出之有毒物質所致。但近來經考察後，此說不為盡然。

室外空氣含有之氧 20.93%，二氧化碳僅 0.03%。家畜棚舍之空氣流通十分惡劣，含有之二氧化碳，雖增加許多，但仍不妨礙家畜之健康。故棚舍內空氣流通設備不良而所得惡劣之結果，非關氧氣及二氧化碳含量之增減，而由濕度增加之關係。

棚舍無適當流通空氣之設備，濕氣不能外洩，凝結於牆壁及玻璃窗，木料易於腐敗。家畜之身體亦被潤濕，使其不舒適或致疾病。

乾燥能阻止微生物之生長，潮濕能促成之。即此理由，如空氣不流通，已足使家畜受害或遭疾病矣。

水 水亦為維持飼養上必要之物。營養料之消化與吸收以及體內廢物之排除，皆需水之輔助。

水為調整體溫之要素，前曾言之矣。科學家主張儘量供給飲水，任家畜自由飲取而不限止。若不強迫餵給稀薄飼料或鹽分太多，則家畜決不飲取過量之水。故飲水不宜斷絕，使其乾渴，宜按時添給，以維持其生活。飲水非特不可斷絕，並宜注意十分清潔，以免疾病之發生。如飲水污穢，或味不良，則家畜不喜充量飲取。

溫和時季，冷水之被家畜飲入，毋須多耗食料，以增體熱。家畜消化飼料及消化營養之變為生產物（指乳，雞蛋等）之工作時，產生許多體熱。寒冬天氣，飲取冷水時，即驟然需要大量之熱，如體內無此過剩之熱，則飲入之冷水，必藉飼料發出之熱以溫之。故餵給溫水，可稍節省飼料。

鹽水與鹼水 乾燥區域，水中常含有許多可溶性礦鹽，不適合於家畜之飲料。Oklahoma 試驗場之報告：水含鹽質之限度，因家畜種類、年齡及時季而有相差。鹽之於維持飼養，以 1.5% 為標準。分泌乳汁之家畜，其限度尚低於 1.5%。綿羊能生存於 2.0% 或以上之礦鹽。不適合之飲水，初則拒絕或不食，但日久亦慣矣。如有良好之飲水在旁，此種有害礦物質之飲水，決不嘗試。

維持飼養之脂肪酸 飼料中有充分之蛋白質、礦物質、生活素及碳水化合物，已能維持家畜之生活，此外需要之脂肪酸甚微。據 Burr 氏之報告：鼠之發育生長上如缺少脂肪酸如亞麻仁油酸 (Linoleic acid) 或十八炭三烯酸 (Linolenic acid)，則其發育停止，變為萎弱而死斃。至於家畜之發育上是否需要此種脂肪酸，現尚在試驗之中。

乳牛乳羊之飼料中如缺乏相當分量之脂肪酸，則乳汁與乳油之產量為之減少。關於此問題，再於第八章中述及之。

專賴穀類飼養之食草類動物 食草類動物，專吃穀類食物，甚不經濟。粗料如阿而反乾，為供給生活素與礦物質之重要飼料。由科學之考察，無論牛與馬均在短期內能單靠穀類而生存。多年前試驗乾奶牛，專以玉米餵飼，歷時八星期（在冬季），體質未曾傷害。如時期更延長，則遭不良之結果。二年齡之閹割公牛，以穀物及水繼續餵飼八個月，發育尚優。專以燕麥餵馬，數日後，馬即拒絕吃食，而僅飲少量之水，故結果亦告失敗。

以牛乳及穀類餵飼小牛或專給牛乳，最後而仍失敗。如此種飼料中加添生活素及礦物質，則得優良結果。

牛乳與穀類之所以不適合於小牛飼養，因其中缺少生活素 D 與鐵兩要素。但近來據 Michigan 試驗場之報告：以牛乳與澱粉，另補給生活素及鐵質餵飼小牛，最後仍死於肌肉抽搐 (Tetany)，因其血液中缺少鎂也。如此飼料加添鎂鹽類 (Magnesium salts) 仍不能防除此患。

多汁料(Succulent feeds) 多汁飼料如青草、蘿菔菜、根菜等，有益於家畜非淺。家畜之吃多汁飼料，猶吾人之吃食水菓與蔬菜。此種飼料，既能助消化，又能增進健康。

運動與光綫 運動為維持家畜健康之要素，尤以種畜為重要。如為肥育者，適得其反，不運動，反肥育迅速，此乃例外也。日光為有效之殺菌劑。棚舍光綫充足，可防止病菌之傳播。日光能供給生活素D，幫助磷與鈣之同化作用，關於此層再於下章中提及之。

第六章 蛋白質礦物質與生活素

第一節 家畜飼養之蛋白質

蛋白質適當分量與種類之重要 家畜之維持飼養中，必需最低限度之蛋白質，於1864年 Wolf氏已證明之矣。但以前規定蛋白質之分量，有許多並不正確。非但分量之不正確，即種類或質地亦未注意。故各類家畜之飼料中，蛋白質之分量與種類，宜精確計算，方收宏效。

家畜維持飼養之需要最低限度之蛋白質，已於上章中說明之矣。至蛋白質之種類及分量關於各種家畜之生產，再詳述於下。

蛋白質過分之結果 家畜飼養中，餵以蛋白質豐富之食物，較之含量缺少者為耗費。故吾人限止蛋白質至最低限度而使家畜收最大之效果為原則。

但在某種環境之下，蛋白質豐富之飼料，反較碳水化合物豐富者為經濟，如美國南方之棉子粉，西部之阿而反乾是也。蛋白質供給太多，則發生如何結果，供給至若何過度分量尚不發生惡果，對此問題，已經許多之實驗矣。鼠食百分之九十為蛋白質之飼料，仍能發育良好。愛斯基摩人(Eskimo)皆知其為肉食生存者。北美有兩人，十一個月中，全為吃肉(僅脂肪稍許)，體格仍健康如常。以蛋白質豐富

之棉子粉餵飼乳牛，另給淡薄飼料以補生活素與礦物質，經長時期之試驗而仍無不良之結果發見。又以別種蛋白質豐富之飼料餵給乳牛，亦得同樣之結果。或說棉子粉及其他蛋白質豐富飼料之長期餵飼，每發生乳腫病 (Mastitis) 及其他病症。但從科學之證明，此種飼養並不能發生上述之惡果。

由此觀之，蛋白質之過分供給，於其發育生長，無甚關係也。

重要與非重要氨基酸 蛋白質為十分複雜之物質，前已言之矣。動物身體及普通飼料中之蛋白質，由二十二種或以上之氨基酸所組成。食物在體內消化，蛋白質溶解為各種氨基酸，由消化器官內吸入血液。

種種氨基酸混合一起由血液帶入各組織，再由各組織吸取所需要者以修補之。餘剩之氨基酸，經肝部之破裂，由腎臟排除體外。

重要氨基酸者，不能在體內必由他種物質變成之。非重要氨基酸者，能在體內由他種物質變成之。以鼠試驗，氨基酸對於鼠之生長上重要者，有下述數種：Lysine、Tryptophane、Cystine、Histidine、Phenylalanine、Leucine、Isoleucine、Alpha-amino-beta-hydroxybutyric acid (此氨基酸於 1935 年發見)。Methionine 亦為最近所發見之含硫氨基酸，能代替 Cystine。

Glycine 及其他數種普通之氨基酸，能容易在體內之別種氨基酸變成之。故此種氨基酸歸入不重要類。體內蛋白質組織之造成，必藉各種重要氨基酸之相當分量之供給而後可。如缺少其中重要之一，其他氨基酸之利用，亦為之限止，生長之速率，因此而減低。

例如某種動物之蛋白質組織，含有百分之五之某一種重要氨基酸。如供給此一種氨基酸僅及百分之一，則需要食料之供給必達五倍矣。如飼料中缺少非重要氨基酸一種，對於營養之價值，無甚關係。

乾酪質 (Casein) 為牛乳中主要之蛋白質，其營養之價值甚高。乾酪質中並無含有氨基酸 glycine，但極易在體內造成之。

氨基酸需要之不同 有數種氨基酸為生長上需要者，但不重要於成長家畜之維持飼養。日常破裂身體之蛋白質組織，恐蛋白質之分子未曾全部燬滅，僅某幾部耳。故對於蛋白質之維持飼養，並不全部修補，僅代替其破裂之部耳。

氨基酸 Lysine 為家畜生長之重要者，但不重要於維持飼養。

氨基酸之重要於產乳者，亦重要於生長或發育。各種氨基酸之對於家畜之重要性，幾皆以鼠試驗之。人、豬及家禽需要氨基酸之重要性，與鼠相差不多，但於反芻動物，不能盡同矣。

蛋白質之補充效力 許多普通飼料含有一種或幾種重要氨基酸，且其分量過少，餵飼家畜，結果不良。此種飼料，即曰次劣蛋白質飼料。反之，如肉、乳、雞蛋皆含有各種重要氨基酸，適合於完全利用之比例。此種飼料即曰優良蛋白質飼料。次劣之蛋白質飼料，不應單獨餵飼，應當合併數種，以補充其效力。例如玉米含有 Lysine 及 Tryptophane 兩種氨基酸之分量甚微，但含有充量之主要含硫氨基酸 Cystine。大豆 (Soybean) 含有多量之蛋白質，並能供給充量之 Lysine 及 Tryptophane，但含有之 Cystine 不多。故玉米與大豆含有之氨基酸適得其反。大豆中之 Cystine 未經燒煮，則豬與鼠不能利用。近來 Indina 試驗場之報告：玉米與大豆配合相當分量餵飼，其營養值較之單獨餵飼為高。

牛乳中蛋白質之優良與其中含有重要氨基酸之完備，非他種任何食物所能及。其中含有之 Lysine 及 Tryptophane 能補充玉米及其他穀類含有氨基酸之不足。

幼豬由玉米、小麥或燕麥供給之蛋白質，儲存於體內者，僅佔飼料中含有總數之 23—28%。脫脂乳 (Skim milk) 能供給 66%。

豬之飼料，玉米每磅，另餵乳清一磅，蛋白質之能儲存於體內者可達 62%。牛乳中因含有上述兩種重要之氨基酸，能補充玉米之不足。故脫脂乳與玉米合併餵飼，即成理想之飼料矣。由上觀之，家畜之飼

料，不求每種皆含有重要之氨基酸，而在配合之後能不缺少為原則。

穀類及其副產品中之蛋白質 穀類及其副產品為家畜之主要飼料，故其中蛋白質之質地何如，宜十分明瞭之。如蛋白質皆由穀類飼料供給，其中每種之質地，皆低於牛乳。

穀類蛋白質之生物價值 (Biological value) 者，即指蛋白質對於維持與生產飼養之功效，常達60—70% (雞、豬及鼠)。以牛乳比較，其生物價值，在85—90%或以上。

玉米中蛋白質之效用，較之小麥、燕麥及大麥所含有者稍低。此效用指生長飼養而言。

玉米及燕麥皆缺少 Lysine 及 Tryptophane，但小麥僅缺少 Lysine 耳。

穀粒發芽部分之蛋白質，其質地較之澱粉部(Endosperm)為優。麩皮內含有蛋白質之質地，較之澱粉部為良。故穀類之副產品，多利用為家畜之飼料也。

米糠含有優良之蛋白質，有補充玉米不足之功效。

動物質飼料 牛乳含有之極高營養值，前已言之矣。牛乳中之乾酪質 (Casein) 佔四分之三，其價值較牛乳稍低。餘者主要為乳蛋白質 (Lactalbumin)，營養值較之乾酪質為高。**乳清** (Whey) 之蛋白質，主要即乳蛋白質。乳清中之蛋白質含量雖低，但其補充穀類營養 (指氨基酸) 之功效殊大。

肉、魚及蛋含有極高之營養值，為人類營養上重要之物品。雞蛋與魚含有蛋白質之價值，幾與牛乳相等，惟肉之價值稍低耳。家畜飼養中，肉與魚之副產品為供給雞與豬飼料中優良之蛋白質補充物。

動物質飼料如軟骨及結締組織等，其營養值較之肌肉或腺組織 (Glandular tissues) 如肝或腎等為低。

魚粉飼料，由頭部製成者，其營養值較之肌肉組織稍低。

動物副產品，製造時感受之溫度太高，則其消化力與營養值為之減

低。故真空乾燥魚粉 (Vacuum-dried fish meal) 內含有之蛋白質，較之由高溫乾燥者之價值為高。

脫脂滓 (Tankage) 及肉屑常含有蛋白質百分之五十或以上，能補充穀類含有氨基酸之不足。脫脂滓為豬之飼料中最重要之蛋白質補充物，而肉屑為雞飼料中之良好補充物。

肉屑與脫脂滓含有蛋白質補充穀類之效用，尚低於魚粉及牛乳之副產品。

血粉 (Blood meal) 之消化力及含有之蛋白質營養值，低於肉屑及脫脂滓。

荳科種子之蛋白質 各種荳科種子含有蛋白質之營養值，相差甚鉅。大豆與花生餅含有之蛋白質，能補充穀類飼料之不足。故豬與雞之配合飼料中如缺少動物蛋白質，即可以荳科種子含有者以補充之。因荳科種子內含有蛋白質之效用，較之穀類中者為優也。如荳科種子之蛋白質補充於穀類飼料，再加肉屑或脫脂滓、脫脂乳及魚粉，其功效更大矣。

大豆中缺少重脘氨基酸 (Cystine)，與穀類混合，可免此缺點。此外刀豆 (Beans)、豌豆 (Cowpea) 及菹豆 (Lentil) 亦缺少重脘氨基酸，與穀類混合，此缺點亦能改正。但豬與雞之飼料中，專恃此種豆科種子補充蛋白質，則其功效不大。刀豆餵豬，必完全燒熟，方能消化，而大豆亦然。

菹豆為家畜之極優良飼料，因其價高，故採用者不多也。但以此飼料餵給於柵飼之豬，作為補充穀類，其功效不大。

最近英國試驗菹豆等之報告：菹豆及馬豆 (Horse beans) 餵飼乳牛，以補充燕麥、稻草及蘿蔔等，其營養之價值頗高。

其他精料之蛋白質 棉子粉及亞麻子粉，為乳牛、肉牛、羊及馬之優良蛋白質補充飼料。如餵給豬與雞，必與肉屑、魚粉、脫脂滓或牛乳之副產品混合而生極大之效果。

亞麻仁粉及棉子粉含有蛋白質之生物價值，常在60—70%之間。

椰子油粉含有之蛋白質，質地較優於穀類，但不能與大豆或花生相等。

綠物及其他粗料之蛋白質 青嫩牧草、牧草乾等，對於家畜之飼養十分重要，但其含有蛋白質之確切功效，尙未明瞭。小牛、小羊、小馬 (Colts)，離乳之後，如有充足之牧草及草乾之供給，其發育仍為良好，足見此類飼料之中，亦含有相當分量與質地優良之蛋白質。豬則因消化器官關係不能似反芻動物之利用多量草類飼料。但成長種母豬 (Sows) 不在哺乳期內，能專賴牧草或草乾以維持其生活。

荳科植物不但含有豐富之蛋白質，並能改正穀類飼料之缺點。此問題再於第八章中述及之。

荳科植物乾 阿而反反乾及苜蓿乾含有之蛋白質，極適於反芻動物之營養。當發育之仔羊專餵以阿而反反乾或紅苜蓿乾，已能供給充量之蛋白質、碳水化合物與脂肪。蛋白質之生物價值屬阿而反反乾者為79%，屬紅苜蓿者為81%。荳科植物乾與玉米連合餵飼，其蛋白質之有生物價值，屬於阿而反反乾者為77%，屬於苜蓿乾者為80%。此種營養功效，不但指發育仔羊，即肉牛亦得同樣之結果。

非反芻動物之由荳科植物乾飼料供給，其含有蛋白質之功效，較低於牛羊。以阿而反反乾及玉米配合之飼料，其蛋白質之生物價值，對於鼠者為62%。阿而反反葉部含有豐富之重脘氨基酸（此係主要含硫之氨基酸）。

非荳科植物之蛋白質 蛋白質之營養值何如，關於非荳科植物，尙未有充量之證明。以普通論，年幼之牛馬羊，放飼於豐富之牧草場，發育十分良好。故知大多數青嫩草類皆含有相當分量之優良蛋白質。

據近來 Campton 氏之報告：牧草之營養值，因種類之不同及土質之肥瘠而有相差。

飼養家兔，幼嫩天牧草 (Timothy) 含有蛋白質之價值，較之竹節金

絲鳥草 (Reed Canary grass) 所含有者為高。雜草之生長於肥沃土地者，其含有蛋白質之價值，較之生長於瘠瘦之地者為高。

飼養反芻動物，普通收草乾，再由數種精料（指穀類）配成，其含有蛋白質之質地，可與荳科草乾相等。

紐約試驗場之報告：乳牛之飼料，為產乳計，以天牧草、玉米、燕麥、麩皮、亞麻仁粉、玉米青貯料 (Corn silage) 配合者，其中蛋白質被利用之功效，較之苜蓿代替天牧草無異。

第二節 家畜飼養之礦物質

一般早知礦物質為保持動物之健康與生命之要素。缺少礦物質而發生疾病之原因及預防方法，至近年來始得明瞭。經此種種發明後，礦物質營養之問題，已引起一般之興趣。

礦物質之重要作用 礦物質在體內有許多重要作用，其中有數種，已頗明瞭，餘者尚在研究之中。脊椎動物之骨骼，主要由礦物質鈣與磷所組成。體內之柔軟組織及液體，礦物質亦佔其重要分子。茲舉數種礦物之重要作用於下：

體內各細胞核，為蛋白質所形成，磷亦為其中重要成分。此外乳中之乾酪素亦有磷之成分。原形質內，磷脂質居重要部分。血液之有能力攜帶氧氣至各部組織，由於血球赤色質 (Hemoglobins)。血球赤色質者，由鐵質與鹽基性蛋白質合成之。

胃液之酸性，攝取於血液中之氯化鈉 (Sodium chloride) 及其他氯化物。胃內有此鹽酸，則胃液素 (Pepsin) 即起消化作用。營養及廢物之滲透細胞膜，或名滲透壓，主要依賴於細胞內及淋巴液內礦物質之凝固 (Concentration)。維持體內各部組織之中和反應 (Neutral reaction)，或防止酸性或鹼性之過多或缺少，主要由於礦物質之調整。血液中缺少過量之鈣，則起生乳熱 (Milk fever)，重時變為軟骨病、肌肉搐搦症 (Tetany) 及拘攣 (Convulsion)。

礦物質節制生活作用之重要，可由生理實驗而證明之。

當蛙心取下尚跳動不息時，即置於純粹之氯化鈉液中，跳動即停止。如加少量鈣鹽於此液中，立即重行跳動。但無少量之鉀鹽加入，則跳動失為常態。故知心之跳動，必藉鉀之存在。但鈣與鉀之分量，應有正確之比例。如鉀之分量加入過多，則心之伸縮不能上正規，最後仍即停止。

血液內含有各類之礦鹽，皆有一定之分量，如失常規，即起不良之結果。腎臟能平均血液內之礦鹽，如含有過量時，能立即排除。如飼料中供給之礦鹽過分，或繼續不斷供給，則腎臟勞於排除，惡劣之結果亦起矣。

鈉與氯 草食類動物，由草類中取得之普通食鹽，尚不足其生活上之需要，非另行補充不可。牛馬羊之飼料中，久不供給食鹽，一旦餵給，必貪食異常。肉食類動物，能於其所吃之肉及血液中攝取充量之鹽而毋須另外補充。雞與豬之需要食鹽，無相上下，惟較之草食類動物為少。

豬之飼料中之蛋白質，主要或完全由脫脂滓(Tankage)或魚粉補充者，已能供給充量之鹽，毋須另外補給。

家畜需要食鹽分量之如何，因地位而不同。如水中之含鹽量多，或因土質關係而生長之飼料含鹽量多，則鹽分之供給宜酌量減少。家畜之放飼於乾燥地帶，土質之含鹽量多，亦毋須另外補充。

鈉與氯能維持體細胞內之滲透壓(Osmotic pressure)之重要作用。胃液中之鹽酸，亦來源於氯。血液中含有之鈉與氯較其他礦物質為多，每種約佔0.17%，其大部形成氯化鈉或鹽。

每日有若干鈉與氯主要由尿排出，少量則由汗腺排洩之。礦工在礦藏內勞苦工作，汗流夾背時，如飲淡薄鹽水，則其疲勞得稍減輕。飲取鹽水，可補充由汗腺排洩之不足也。馬工作勞苦時，體內鹽之消失甚鉅，故宜有適當之補充。飼料中如無適量鹽之供給，尿內鹽之排洩

亦減少。鹽之供給繼續不足，必遭不良之結果。乳牛之飼料中缺少食鹽，日久則食慾銳減，眼光失神，被毛粗糙，體重減輕，產乳亦少矣。飼料中重給食鹽，則其體質之恢復甚速。如換以氯化鉀 (Potassium chloride) 代替氯化鈉 (即普通食鹽)，其體質與產乳之恢復，與供給食鹽同樣迅速。故知缺少食鹽發生之惡劣結果，主要者為氯，而非鈉之缺少也。

雞之需要食鹽，為量甚微，切勿越量供給，普通僅加百分之一耳。

鈣與磷 家畜體內之磷與鈣，佔全體礦物質之四分之三，骨骼部佔百分之九十，牛乳中佔半數以上。故磷鈣之對於發育、懷胎及產乳之家畜，均當有充量之供給。即磷鈣之對於家畜維持飼養，亦當有適量之補充。

磷鈣之同化及利用而組成骨骼及其他目的時，必藉生活素 D 之適當供給。此要素由飼料中供給之，或攝取於日光及其他光綫之含有紫外光者。配合飼料中磷與鈣分量之比例，應有相當之限度。如其中之一供量過分，即起生理上之障礙，關於此因素之重要，以後再行討論。

家畜體內含有之鈣較磷為多，故飼料中鈣之補充，亦較磷為多也。牛乳中含有之鈣，亦較磷為多。反芻動物如馬牛羊之飼料中，鈣之供給夠足，而磷常缺少者，由於此類動物以粗料為主要，而大多數粗料中含有之鈣較磷為多。如家畜之飼料，主要為精料或穀類而粗料又十分次劣，則鈣之易於缺少無疑矣。雞與豬之情形，與反芻動物相差甚遠。雞與豬主要之飼料為穀類及穀類之副產品，此類飼料中，鈣之含量甚低，而磷尚多，不另補充，每感鈣之缺少。飼料中有動物蛋白質之補充，如魚粉、肉屑、脫脂滓或牛乳，則鈣亦不致感到缺乏。

各種飼料中含有之鈣與磷 各種飼料中含有鈣與磷之分析報告，尚不及其他營養物如蛋白質、脂肪、纖維及無氮素物之詳細，由此可知礦物質之對於家畜飼養之真價值，至近年來始被注意。

粗料含有之鈣與磷之分量，因地區而有分別。如生長於含鈣或磷少

之土壤，則植物本身之含量亦少。天牧草長生於含鈣豐富之土壤，其含鈣量較生長於缺少之地約多一倍。

荳科植物，含有豐富之鈣。如阿而反乾，含鈣量達1.43%，紅苜蓿乾1.21%，大豆乾0.96%，阿而反乾(Alfalfa stems)0.79%。青嫩雜草曬乾後，含有磷鈣之分量，較之成長為乾者多。

非荳科植物，含有之鈣，較之荳科植物含有者為少。天牧草平均含有鈣0.27%；優良雜草乾含有0.48%；曬乾去穀玉米幹(Dry corn stover)含有0.46%。稻草及其他穀類之幹含有之鈣，較之雜草乾所含有者為低。馬鈴薯、胡蘿蔔及其他根菜含有之鈣皆不多。

各種草乾，含有之磷質皆不豐富，常為0.15—0.25%。細穀類草幹含有之磷，為0.09—0.12%。馬鈴薯及其他根菜含有之磷質，較之草乾中為多。

穀粒中含有之鈣甚低，玉米中僅含有0.01%，小麥0.03%，燕麥0.09%。磷之分量在穀粒中，較鈣為多。玉米中含有磷0.27%，小麥0.43%。麩皮中含有豐富之磷質，達1.32%；粗麵粉(Wheat middlings)0.94%；棉子粉1.11—1.24%；亞麻仁粉0.86%。蛋白質豐富之豆科種子，磷之含量並不甚高。大豆(Soybeans)含有磷質0.60%；刀豆(Field peas)0.40%；菀豆(Cowpeas)0.47%；大豆油粉0.66%；花生油粉0.55%。玉米麩(Corn gluten meal)及玉米糟(Corn distillers' grains)僅含有磷質0.38—0.31%。

乾燥脫脂乳(Dry skim milk)含有鈣1.24%，磷0.96%。魚粉、肉屑及脫脂滓含有磷鈣之分量甚高。例如魚粉中含有鈣5.37%，磷2.98%。乾血(Dried blood)僅含有鈣0.33%，磷0.26%。

何時感到磷鈣之缺乏 荳科植物乾及混合草乾之餵給反芻動物，鈣質不致感到缺乏。即普通草乾，如非生長於鈣質缺少之土壤，亦不致感到缺乏。如主要以精料或穀類而粗料有限時，則鈣質之感到不足無疑矣。

豬與雞之飼料如主要為植物蛋白質，而無肉屑、脫脂滓、魚粉或牛乳之補充，鈣質即感極大之缺乏。即使豬放飼於荳科草場 (Legume pasture)，如餵給穀類及植物蛋白質補充物，仍感鈣質之不足。如蛋白質之補充物為魚粉、脫脂滓、肉屑、或牛乳，則毋須另外補充鈣質矣。

穀類中皆含有相當分量之磷質。大多數蛋白質豐富之精料，皆含有多量之磷質。

反芻動物完全吃食生長於磷質較多土地之牧草，則磷質之供給已足。反是，牧草中磷質之含量稀少，則非另行補充不可。

乳牛需要多量之磷質。餵給荳科植物乾及玉米或其他穀類，磷質之分量已足。荳科植物生長於磷質缺少之土地，則仍感不足。飼料主用蘿菔渣 (Beet pulp) 及蘿菔糖漿 (Beet molasses)，則非用磷質或棉子粉補充不可。

大部磷質在種子及其副產品內，成為磷酸有機化合物 Phytin。最近以鼠實驗，Phytin 之利用，較骨粉中之磷酸鹽 (Phosphate) 為難。

各種家畜鈣與磷之需要，再於第三部中討論之。

鈣與磷之比例 動物不特需要適當分量之鈣與磷，並此兩者之間，亦需有一定之比例。鈣與磷之供給過多，雖其他礦物質之分量適宜，仍發生不良之結果。即使鈣與磷之比例適宜，飼料中仍需少量之生活素 D。

鈣與磷之適當比例為 1:1 至 2:1，即鈣一份至兩份與磷一份之比例。無充足之生活素 D 供給，鈣之分量宜稍加增。據 Michigan 試驗場之報告，鈣與磷之比例，對於發育小乳牛，定為 6.5:1。

發育家畜缺乏鈣磷之結果 飼料中缺乏鈣、磷及生活素 D 成分，發育家畜即患佝僂病 (Ricket)，成長者亦起不良之結果。即使此要素缺乏不多，骨骼衰弱，不能擔任平常勞動之工作。

佝僂病之名稱，普通即指年幼家畜缺少鈣磷及生活素D發生之病，但有時亦適用於患骨病之成長家畜。患佝僂病者，血液中缺少磷質或鈣質，或兩者俱缺，骨質變軟，易於折斷。設法補救後，凡長骨者，兩端特別發達，肋骨之兩端變成球形。佝僂病發見於早年，則足部變為彎弓狀。

牛之患佝僂病者，足呈彎弓狀，膝節腫脹，背隆起，易受驚而變為癱瘓。呼吸急促，稍用勞作，力即耗盡。食癖惡劣，由其咀嚼木、毛及骨而表明之。病重時，食慾大減，以粗料為尤甚。

豬之患佝僂病者，足部不易彎曲。精神萎衰，體重不增，最後足難癱(Paralysis)。癱瘓之起，因椎骨之一部被折斷，骨髓(Spinal cord)壓縮。

如病之遷延尚未十分深重，急以磷鈣及生活素D之補充，體質尚能恢復。如已達食慾減退之程度，補充此類營養，體質之恢復，頗費時日矣。

成長家畜缺乏鈣磷之結果 成長家畜缺乏磷鈣及生活素D發生之病，與佝僂病似有不同。當此類礦物質之補充缺乏，則骨內之磷鈣被攝取，以適應體內其他部分之需要。骨內磷鈣之被攝取後，變為多竅，軟弱而易於折斷。患此病之動物，骨節受傷，變為跛足。因為骨部變為多竅，故稱之曰骨竅病(Osteoporosis)。此外尚有種種病名，如惡食癖(Pica)、僵硬(Stiffs)及骨瘤(Osteomalcia)。有時此病即包括於佝僂病之名稱內。

家畜缺少此類礦物，常發生惡食癖，此恐由於天性之激動，迫其咀嚼木、骨、毛及吃食泥塵，以求其中之礦物質。放飼於廣大之牧場，如吃食腐敗之骨或肉，每中毒而變為臘腸中毒(Botulism)。

缺乏磷質發生之病徵：有惡食癖，骨節僵硬，食慾減退，體質衰弱，精神萎靡，骨脆易斷。病重時，惡食癖已無，食慾亦不貪矣。乳量高之牛及發育家畜，磷質之需要甚高，故常缺乏此礦物質。磷質缺

少之區域，乳牛之發情 (Heat) 亦無定期，兩年中每生產一回。懷胎種畜，飼料中如缺乏磷、鈣成分，則母體運用其最大之保護力，由自己骨內攝取磷、鈣以補救其胎。產生後之幼畜，體質衰弱或死斃。此種情形，易發生於母猪，因其所食者以鈣質缺乏之穀類及穀類副產品為主也。

鈣之補充物 飼料中缺少鈣或磷，或兩者均缺，則應設法以補充之。如何補充，必先決定其中缺少何種礦物質。如磷質已多，僅缺少鈣質，以骨粉補充，頗不經濟。因骨粉之價格遠超於石灰石 (Limestone) 或其他鈣質補充物。

飼料中已有充量之磷質，冒昧更爲補充，則有害無益矣。例如雛雞飼料中過分補充磷質，即發生 Sliped tendon。

鈣之補充物，普通即用石灰石粉，不但價廉，且易採辦。石灰石有兩種，一曰方解石 (High-calcium limestone)，一曰白雲石 (Dolomitic limestone)。後者含有少量之碳化鎂，惟鈣之含量不及前者。

蠣殼粉含鈣甚多，較優於石灰石。

泥灰石 (Marl) 如含有之泥沙不過多，亦可爲鈣之補充物。

沈澱碳酸鈣 (Precipitated calcium carbonate) 係肥皂廠之副產品，可爲鈣之補充物。

木灰含有鈣之分量，約合石灰石之三分之二。如便利採集，亦可應用。

石膏 (Gypsum) 以硫酸鹽鈣 (Calcium sulphate) 之構成，代替碳酸鈣 (Calcium carbonate)，爲鈣之補充物。

未化或水化石灰，因其性烈，皆不可應用。

磷之補充物 以蒸骨粉補充磷質，用之最廣。其他適當之磷質補充物有生骨粉、骨炭粉、二鈣磷酸鹽等。

蒸骨粉 (Steam bone meal) 質地優良之鮮骨，以蒸汽壓力完全煮熟，提取其中大部之蛋白質及脂肪，餘剩者再壓榨使乾，磨成爲粉，

此即蒸骨粉也。蒸骨粉含有鈣32.6%，磷15.2%，蛋白質 7.1%，脂肪3.3%。

肥料骨粉，質污穢，有惡臭。優良之蒸骨粉，稍帶異臭，色亦潔白。

生骨粉(Raw bone meal) 生骨粉昔常用於雞之飼料，但今皆以蒸骨粉代替之。此粉非直接以生骨粉磨成，乃由於開蓋之鍋內燒煮，與蒸汽壓力法不同。開蓋之鍋內燒煮，熱度較低，提取之蛋白質亦較少。生骨粉中含有蛋白質25.8%，脂肪2.9%，鈣 23.0%，磷10.9%。

骨炭粉(Spent bone black or bone char) 燒後磨成之粗骨粉，於製造糖漿(Sirups)時，用以漂白及脫色者。此粉用過一回，重行燒製而再用之。最後因過於粉末，則乾燥之，用為肥料或家畜之飼料。此粉為黑色含有磷質10.9%，鈣質22.0%。

二鈣磷酸鹽(Dicalcium phosphate) 二鈣磷酸鹽含有磷質18.0%。

一鈣磷酸鹽(Mono-calcium phosphate) 含有之鈣較之二鈣磷酸鹽為少，含有之磷較多。

磷酸鹽石 吾人之飲水中雖含有微量之氟，如長期飲入，毒即漸增，主要侵害牙齒，琺瑯被損壞。磷酸鹽石(Rock phosphate)含有氟(Fluorine) 3—4%，有時用為家畜之礦物質補充物。據 Michigan 試驗場之報告：『乳牛之混合物中，加磷酸鹽石 1.5% 時，二年後，齒軟無力，不能完全咀嚼食物。即冷水因齒感覺疼痛亦不能飲取，僅似貓犬伸舌舐取之。即體內各部之骨亦被受傷』。

Wisconsin 試驗之報告：『每百磅之乳牛飼料，加磷酸鹽石 0.6 磅，三年內並無顯著之影響。但至第四五年，齒即衰軟，食慾不良，體重減輕，產乳亦低。生產後之發情(Oestrus)遲延，初生牛亦較細小。』

在該試驗場又以磷酸鹽石飼豬，經三代之試驗，結果如下：『數種飼料中加入之磷酸鹽石之成數不同，如加入之成數為 1.6%，則有顯

著之傷害，加入之成數爲 0.8%，則傷害減輕，如減至 0.4%，則傷害甚微矣。』

Ohio 試驗場之報告，雛雞飼料中含有磷酸鹽石 1% 以上，則起不良之結果。但 Wisconsin 以 2% 之磷酸鹽石，仍無傷害之發現。

過磷酸鹽(Superphosphate) 由磷酸鹽石製造之過磷酸鹽，其中大部之氟，未曾提出。故繼續施用多量之過磷酸鹽，其結果與磷酸鹽石無異。

石灰石磷酸鹽(Phosphorized limestone) 其成分在石灰與磷酸鹽石之間，亦常用於家畜飼料礦物質之補充物。其中含有之氟較之磷酸鹽石爲少。此種礦物質繼續飼餵三四年，即起惡劣之結果。小產(Abortion or Bang disease) 應用驗血法防除，但每誤用此種礦物質之補充而發生。

礦物質補充物中究含有幾何氟之分量始不妨礙家畜之健康？此問題甚難解決，不若改用蒸骨粉之安全。

碘(Iodine) 代謝作用之定率，由頸部甲狀腺分泌之含碘化合物即甲狀腺素之作用所統制。如動物由食料中取得之碘不足，不能產生平常所需要之甲狀腺素，則甲狀腺擴大，而成喉鵝症。

以前美國西北等省之某數區及加拿大西部，因土壤缺乏碘質，產生之小豬小羊及牛馬，受喉鵝而死者，十分重大。

幼畜患此病者，產後死斃或衰弱，而以豬羊之損失爲尤大。初生小豬，遍體幾無毛，豬病學中每以無毛豬(Hairless pigs) 名之。幼豬之頸部粗大，皮鬆軟，體肥胖，實則腫脹也。小羊小牛之患喉鵝者，脹大之甲狀腺易於看出。小馬除產後十分衰弱外，則無其他徵候之表明。

防止幼畜之患喉鵝，必先注意於懷胎母畜，至少在後半胎期內供給碘質。供給碘質之最簡便方法，莫若用碘化鹽(Iodized stock salt) 以代普通食鹽。此種碘化鹽含有碘化鉀(Potassium iodide) 0.02%，即

三百磅碘化鹽中，含有碘化鉀一翁士。碘化鉀亦可代替碘化鹽，每星期給 2 厘 (grains)，先溶解於水，再混入食料中。

幼畜產後，並無喉鵝之發現，則毋須碘之補充。人類患喉鵝流行之區域，而家畜並非同樣受害，此乃驚異之事。即使初生幼畜患喉鵝損失重大之區域，而成長家畜患此病者絕少顯明。

家畜飼料中，碘質補充之主要目的為防止幼畜之患喉鵝及小馬之臍帶病(Navel-ill)。

鐵與銅 組織內需要生命作用之氧氣，必由血球赤色質在血液內輸送之。血球赤色質為含鐵化合物，故食料中之鐵質補充十分重要也。細胞核內亦含有鐵質，以統制細胞之活動。此外細胞內營養物之氧化作用，亦藉鐵質化合物助成之。

鐵質雖十分重要，但體內之含量有限。人體內僅含有 $\frac{1}{25000}$ 重量之鐵質。組織充滿發達，體質健全之人體，約含有 $\frac{1}{10}$ 翁士之鐵質。

最近 Hart 氏及其助理在 Wisconsin 試驗場之報告：『血球血色素之組成必藉微量之銅以助之。故飼料中除含有鐵質外，銅亦不可缺少。』銅為劇烈之毒物，量微則有益，多則有害，不可不知也。如重要之銅質微量缺乏，動物仍能同化食料中之鐵質，僅貯存於肝臟，而不能造成血球赤色質。

動物飼料中僅鐵或鐵與銅之分量太低，血液內之血球赤色質大為減少，結果而成營養的貧血症(Nutritional anemia)。

營養的貧血症與人類之患敗血症 (Pernicious anemia) 相差甚遠，並與受傷出血過度之血虧亦異。普通飼料中，鐵與銅不致缺乏，但在飲乳期內為例外，關於此層，以後再討論及之。如某數區域生長之芻料，含有上述兩種礦物質或任何一種過少時，則必變為嚴重之貧血症。

牛養育於 Florida 州瘠瘦之沙土區域，食慾不貪，消瘦而軟弱，血液中含有之血球赤色質亦低。年青牛大多罹此病，發育阻止，死於

是病者亦多。山羊、綿羊及豬在該省之某區域亦患此病。經Becker、Neal及Shealy等氏之試驗，最後始知此為鹽質病(Salt sick)。此病由於牧草過分缺少鐵及銅或兩者之一。患者如給以下面之礦物質補充物任其吃取，體質之恢復甚速：

普通食鹽	100 lb.
氧化鐵(Red oxide of iron)	25 lb.
硫酸銅粉(Copper sulphate)	1 lb.

Baffling diseases 之發見於別國者，恐亦係缺乏鐵質，或鐵與銅。

Wisconsin 試驗場之報告：『簡單無機鐵鹽，例如氯化鐵(Ferric chloride)最易利用，但複雜有機化合物之鐵，則較難利用。此因有機化合物內之鐵，必先分裂為簡單無機鐵鹽之故也』。

植物之綠葉部，尤其年幼者，鐵之含量較多。此外鐵之含量較多者，如大多數之肉類、荳科種子、穀粒及甘蔗糖漿。

飲乳幼畜之貧血症 牛乳中含有之鐵及銅甚微，對於產乳家畜施用種種方法，以求增加乳中之此類礦物質，為不可能之事。幼畜產生後，體內貯有此類礦物質，足夠供給其相當時期，待自能吃食之時，此類礦物即有補充矣。如飲乳之期過長(在此期內並無他物補加)，體內之銅與鐵用盡，而乳中之含量又微，則遭不良之結果矣。牛羊幼小時，常放飼於牧場，任其吃食各種草類，體內之赤血細胞不致缺乏，貧血症亦不致發生。惟仔豬常養於棚舍，並不放出，鐵與銅之供給往往不足，每成嚴重之貧血症。如每週給鐵質液(Iron solution)一回，或母豬之乳頭上每日以鐵鹽拭濕，可防除此症之發生。

硫 硫為蛋白質中之重要部分。據最近之研究，體組織內營養之氧化作用，含硫氨基酸化合物(Glutathione)為促動此作用之重要分子。此化合物由主要含硫之重脣氨基酸及其他兩種氨基酸所組成。

大部硫質用於動物體內蛋白質之組成及其他目的者，來自飼料中之重脣氨基酸及他種有機硫化合物。

普通飼料中有若干種含有之重脲氨基酸甚少，故必需以另外飼料補充，不然即無良好之結果。

羊毛中含有豐富之重脲氨基酸，故其食料中需要之硫，較之其他家畜為高。阿而反反含有較少之重脲氨基酸，惟其含有之蛋白質對於發育仔羊之價值頗大。羊能利用其他硫質組成毛內之重脲氨基酸，此或由於瘤胃內微生物之作用也。

家畜飼料中，補充硫化物或其他有機硫類，試驗之後功效殊少。

鉀 動物體內含有之鉀，較之鈉與氯為多，故鉀亦為生命上之重要者。普通之飼料中，已含有充量之鉀，故毋須另外補充。

鎂 動物體內含有鎂之成數甚低，如人體中僅 0.05% 耳。據最近之研究，此礦物質亦為生活上不可缺少者。如家畜之飼料中完全提取鎂質，數日之後，即顯暴躁，不久即死於拘攣。大多數飼料中含有微量之鎂，故並無缺乏之虞。

錳 錳之存於動物體內，其量甚微。如食料中提取錳質，經過相當時期，動物之生長減退，即蕃殖與產乳亦受影響。數年前，由試驗結果之報告：『血液中血球血色素之組成，錳亦為其中重要分子之一』。但經其他方面之試驗，證明上說之不足憑。

錳為植物生長之要素，土壤中缺少此礦物質，收成銳減，綠葉素之生長亦被阻止。此種土壤中，加施錳鹽，生產即大改進。穀類、荳科種子、綠色植物、蔬菜及菓子中皆含有此礦物質。

鋅 動物體內雖含有微量之鋅，是否重要，尚在研究之中。最近以鼠試驗，所餵之食物中，鋅質極量除去，其生長不良。鋅且有關於毛髮之生長。

鍍鋅桶俗稱鉛皮桶，用者甚廣，容置酸食物是否能溶解多量之鋅，毒害家畜？Oklahoma 試驗場之報告，脫脂乳 (Butter-milk) 貯存於鉛皮桶內若干時間，餵給於鼠，並無毒害。其他之報告有毒者，恐係鋅內含有之鉛質。

混合礦物質補充物之用法 礦物質之補充物，最好與食鹽混和，因味能改進也。如僅缺乏鈣質，應用石灰石粉二份與食鹽一份混合。如僅缺乏磷質，其重量之比例亦同。當鈣與磷均缺少時，則用蒸骨粉二份，石灰石粉二份，食鹽一份已足。（以上皆為重量之比例）。

複雜礦物質混合物 例：如硫、瀉鹽、Glauber's salts、鎂鹽、鉀鹽、炭化鈉(Sodium carbonate)、矽基鹽(Silicates)、炭(Charcoal)、煤(Coal)、海藻灰(Kelp)，皆屬複雜礦物質混合物。據 Weber 氏之報告：在美國二十九所農科大學內畜牧教授三十二位之回答，關於豬之飼養，其中僅兩人外，皆用簡單礦物質混合物(Simple mineral mixtures)，如普通食鹽、鈣及磷，喉鵝症區域，加用碘質。故知複雜礦物質混合物，用者殊鮮。

第三節 家畜飼養之生活素

生活素發明後之重要 近年來營養物中發明最為驚動而關於日常生活上最為重要者，莫若生活素矣。經此精研之後，人類之健康及體力為之增加，且能完全防除佝僂病及腳氣病(Beri-beri)。此種發明不但有功於人類，且有益於家畜之生產及營養病之防除。

生活素尚未發明之前，秋季生產之豬，每不易發育，且多有變難瘕，或死於肺炎或其他病症。經飼養改良，即食料加補充足之生活素後，秋季仔豬之蕃殖問題，已完全解決矣。

雛雞之在惡劣氣候之下，不能外出享受日光，其生長每遭阻礙，今則不論何季，均能飼養成功矣。

以前美國南部飼養之牛，皆因餵飼多量之棉子粉而遭死亡，一般曾誤會係棉子粉中毒而死者。今則始知由於生活素與礦物質之缺少。如專用棉子粉餵飼乳牛，另外補充上述之要素，雖經長時期仍無傷害之表示。

生活素之發明，為期甚短。於1911年以前，食料中含有生活素之重

要，尚不明瞭。祇知人類或家畜所需要之營養，除蛋白質、碳水化合物、脂肪及礦物質外，即無他物矣。

以往用鼠試驗，以純粹營養物餵飼，日久則生長停止。如加餵牛乳，則能繼續生活。故知除蛋白質等營養物外，必另有其他重要者之補充。

於 1911 年之後，生活素即迅速發明。最初發明者，即為生活素 B，能免除或療治家畜之腳氣病。1912 年即發見生活素 C。患敗血症 (Scurvy) 之豚鼠 (Guinea pigs)，餵以少量之綠物，以供給抗敗血症素 (Anti-scorbutic factor)，即能療治，此即生活素 C 之功用也。1913 年，試驗者在兩不同之實驗室中，發見乳油內含有重要之物，有關於動物之生長與生命。

迄今生活素已發明者有六種，即 A, B, C, D, E 及 G 是也。最近又發明生活素 K，此乃有益於家禽，但普通飼料中皆含有之。

生活素 A 與 D 為各類家畜所需要者，故家畜飼養上，此兩要素十分重要也。除家禽之需要生活素 G 每缺乏外，餘皆於平常飼料中取得之。家禽需要生活素 G 甚高，故配合此種飼料應特別注意之。

各種飼料中含有之生活素 各種重要飼料中，含有不同之生活素及分量，參看後面附表四。每種飼料中含有生活素之分量，因其成長之程度、質地及收藏法而有分別。

生活素 A 及其功用 成長家畜之維持飼養中，亦需要生活素 A。他如生長、蕃殖及泌乳 (Lactation) 之需要生活素 A 之分量更為加多。Mc Collum 氏在 Wisconsin 試驗場，又 Osborne 及 Mendel 兩氏在耶魯大學最初發見生活素 A 與生長有密切之關係。經此公佈後，一般皆注意及之，故每稱之曰發育生活素 (Growth vitamin)。但此名稱，不甚相合，因其功用之範圍，除生長外尚有其他重要之功用也。況生活素 B 與 G 亦為生長之要素。

生活素 A 之其他重要功用，為保持粘膜之表層組織或外皮 (Epithe-

lium) 健康狀態，如是能抵抗微生物之感染。如缺乏此種生活素，組織變弱，微生物容易侵入體內。故家畜之缺乏生活素A，最易遭受呼吸器官病。例如仔猪之飼料中，缺少此生活素，每死於肺炎。眼部因粘膜受傷發生眼乾燥病 (Xerophthalmia)，亦由於生活素A之過分缺乏。眼膜受傷後，無力再抵抗微生物之侵犯，而成傳染性，最後變為盲目。

缺乏生活素A，神經系亦為之衰弱。病勢重時，變為痙攣 (Spasm) 或癱瘓，視力亦衰，但非因眼乾燥病。Kansas 試驗場之報告：『飼料中缺少生活素A，經過相當時期，即發生上述之病狀者，以豬為尤甚。』

缺少此生活素，蕃殖即受影響。幼畜產後死斃或衰弱，難於養育。

人類缺乏生活素A，即發生夜盲症 (Night blindness)，因眼視衣 (Retina) 之受損，在暗淡之光綫下，不能看出。家畜缺少此生活素，亦起同樣之病。最近 Texas 試驗場之報告：『母豬之飼料中，缺少生活素A，生產之仔猪，缺少眼球。』

Michigan 試驗場之報告：『母牛之飼料中，缺少生活素A，產生盲目之小牛。即小牛缺少此要素，亦患此病。此皆因視神經 (Optic nerve) 之收縮所致也。』上述病狀之發生，缺乏生活素A固為其原因之一，但此外尚有其他因素，例如小牛之飼料惡劣，雖補充生活素A，仍為盲目也。

California 試驗場之報告：『家畜放飼於牧場，由缺少生活素A而發生不良之結果。』家畜之飼放於牧場，理應不致感到缺乏此要素，恐因美國西部數省氣候乾燥，有數月難得綠物之供給，蓋牧場上之草皆枯萎也。

家畜專賴枯草維持，日久害患即起。小牛產後即死，活者亦弱，難於養育。母牛常患小產，產後之發性期亦延長，待綠物之供給豐富時，始行再發。中年牛發育不良，萎靡不健，時患病疾，及呼吸器官

之傳染病。一旦感受惡劣之氣候，即死於肺炎。如供給新鮮之牧草含有充足之生活素A，除十分嚴重者外，皆能恢復健康。

飼料中供給之生活素A過量時，則能貯存餘多者於肝臟及其他組織內。年幼家畜需要之生活素A，較之長成者尤為嚴重。

生活素A及胡蘿蔔素 (Carotene) 據最近研究之報告：『生活素A，為無色體，能由動物體內之胡蘿蔔素構成之。』胡蘿蔔素為黃色之脂肪可溶體，乳油及胡蘿蔔即可代表此色。胡蘿蔔素之轉變為生活素A，主要在肝臟中之行。當食料中供給之生活素A或胡蘿蔔素過分時，大部之生活素A貯存於肝臟，餘者藏於其他組織中。此外由食料中吸取之未變胡蘿蔔素亦同樣情形貯存於體內。

嚴格言之，植物質飼料中，實並無生活素A之含有，即幾盡為胡蘿蔔素也。

動物質飼料中含有生活素A，或含有胡蘿蔔素及生活素A兩種。動物質飼料中含有之胡蘿蔔素係由動物吃食植物時而同化之。

Holstein或Ayrshire牛乳為白色者，含有之生活素A，較之Guernseys或Jerseys之黃色乳為多，但胡蘿蔔素反較少。

胡蘿蔔素在體內能轉變生活素A，故稱之曰生活素A價值(Vitamin A value)或生活素A原質(Vitamin A content)。

胡蘿蔔素及生活素A，經氧化而易被毀壞。故牧草晒乾後，多量之生活素A已被消失。即乾燥粗料或精料之生活素A因貯藏之時期較久，亦損失若干。

各種飼料中含有之生活素A 各種植物之綠色部分，皆含有豐富之胡蘿蔔素。植物組織內之黃色，被綠葉素之綠色所遮蔽。Idaho試驗場之報告：『青雀麥屬草(Green brome grass)含有之生活素A甚高，而小糠草(Red top)較之天牧草為多。』

牧草乾藏時，其中胡蘿蔔素已失去不少，若收藏留意，而仍保存其綠色，則生活素A價值，仍為豐富。

以目力鑑定，牧草乾之顏色愈綠，胡蘿蔔素之含量亦愈多，反是即低。牧草乾變為棕色者，含量甚微矣。最近美國農部之報告：『三等阿而反乾含有之胡蘿蔔素，僅及頭等八分之一。即後者含有之量，以每磅乾物計算，僅及未晒乾時之七分之一。故頭等品級之阿而反乾，亦已損失七分之六矣。』

苜蓿乾及天牧草乾含有之胡蘿蔔素不及阿而反乾。質劣之三等天牧草，幾無胡蘿蔔素之存在。

植物之綠葉部，含有之胡蘿蔔素較莖部為多。阿而反葉部含有之量，較之莖部多六倍。

青嫩時刈割之草，乾後含有之胡蘿蔔素，較之遲割或成長者為多。牧草乾在堆藏室內發熱過者，其含量亦大為減少。醱酵亦與發熱同樣減少其含量。

玉米新鮮時，含有多量之葉黃素，待陳舊時，含量大為減少。玉米青貯料因其刈割有遲早，堆藏方法之不同而相差甚鉅。質地優良者，每磅乾物，含有之胡蘿蔔素與牧草乾相等。穀類中除黃色玉米，皆無生活素A價值。黃色玉米之顏色，非胡蘿蔔素，乃葉黃素，(Xanthophyll)。玉米含有之葉黃素僅及優良牧草之十分之一。

胡蘿蔔及黃色甘藷含有生活素A價值，此外根球類皆缺乏之。南瓜(Squash)亦含有之。

乳油中含有豐富之生活素A，故小牛餵給鮮牛乳，發育良好，體格健全。以生活素A缺乏之飼料餵給產乳母牛，則乳中含有之生活素A亦減少矣。生活素A僅存於乳油中，故脫脂乳之含量少矣。脫脂乳中含有之生活素A，僅及鮮乳二十五分之一。

蛋黃中含有豐富之生活素A，肝亦有之。脫脂滓及肉屑中含有甚微。魚粉未經高熱度製過者，亦稍含有之。魚肝油中含有最為豐富。

牛乳中之生活素A，因種類及飼料而有關係。據最近之研究：『牛乳中含有生活素A之多少，由餵飼及種類而異。』乳牛放飼於豐富青

嫩之牧草場或以含有豐富之生活素 A 之綠物餵飼，則乳中之含量極高。含量少者，則因上述飼料缺乏之故。因飼料之優劣，而其生活素 A 之含量相差兩倍至五倍，普通草乾之含有生活素 A，不及豆科草乾。餵飼玉米青貯料，亦能維持乳中生活素 A 之含量。據美國農部之報告：『以生活素 A 極少之牛乳飼養小牛，結果不良。』

Holstein 乳油含有之生活素 A，較之 Guernsey 或 Jersey 之黃色乳油稍高。此中之不同，由於 Guernsey 及 Jersey 牛同化之胡蘿蔔素轉變為生活素 A 之比例，不及他種乳牛之多。故其乳中含有之胡蘿蔔素較多，生活素 A 較少，色亦較黃也。其體內之脂肪組織，因胡蘿蔔素之染色而亦變為黃色。Holsteins、Ayrshires 及 Shorthorns 等牛種能轉變大部之胡蘿蔔素而為生活素 A，故其乳油及其體內之脂肪組織含黃色甚少也。

生活素 D 之功用及重要 動物必供給適當分量之生活素 D，使其同化及利用食料中之鈣與磷。動物在其骨骼發育期內，生活素 D 之需要甚大。即成長家畜亦不可缺少惟可較少耳。母畜在懷胎期內，需要適當分量之生活素 D 及鈣、磷，以構成胎 (Fetus) 之骨骼。在產乳期內，因必需同化多量之鈣、磷，故生活素 D 之需要較之懷胎期內為尤高。

一世紀前，歐美各大城市，百分之八十之兒童，皆患佝僂病。自 1918 年發明生活素 D 之後，人類之佝僂病驟然減少。家畜飼養之對於生活素 D，亦與人類同樣重要。如豬、牛及雞，以前患者流行，今則亦可防止矣。

生活素 D 之性質及其與日光之關係 1918 年以前，佝僂病之確實原因，尙未明瞭。以為此病之發生，由於環境之不衛生、感染、遺傳之關係，及食料之不合宜。英國科學家 Mellanby 氏證明動物之佝僂病可用適當之飼料以防止之。魚肝油似能幫助療治佝僂病，並直接曝露於日光之下亦有功效。

不久，佝僂病可用超紫光或紫外線療治之。是後，進步迅速，而獲確切之證明。1922年 Mc Callum 氏(Johns Hopkin大學)以熱氣通過魚肝油，毀滅其中之生活素A，而含有留剩之第二生活素，能防止及療治佝僂病。此即生活素D，又名抗佝僂生活素 (Anti-rachitic vitamin)。1924年 Steenbock氏 (Wisconsin試驗場)及Hess氏(Columbia大學)報告相同之結果：『某種飼料，並無含有生活素D，如曝露於超紫光之下，則能產生之。』由此法產生之生活素D，後經證明係因許多普通飼料及家畜飼料中含有微量之生活素D之母體又稱麥角固醇 (Ergosterol)，受超紫光之作用而變成。麥角固醇為白色結晶體，其分子式為 $C_{28}H_{44}O$ 。

食物曝露於超紫光時間過久，則其中由麥角固醇產生之生活素D，有若干即被毀滅。最近又知膽固醇 (Cholesterol) 在某種方法下亦能產生少量之生活素D。當動物曝露於日光之下，防止及療治佝僂病，則超紫光侵入皮膚，由組織內之微量麥角固醇而產生生活素D。如光線穿過普通之玻璃窗，則超紫光被阻而不能透入。此種光即無抗佝僂病之效力。現在已發明特種玻璃及玻璃之代用物，則超紫光多少能穿透之。

日光中之超紫光，抵達地球之前，在大空中已被吸取若干。故北方在冬季，斜光更遠，日光之抗佝僂病之功效較弱。超紫光受雲霧之遮蓋而大部被隔阻。超紫光有反射之力，故簡接受到晴天之亮光，亦有抗佝僂病之微量功用。

家畜在發育期內，常放飼於日光之下，能產生充量之生活素D。即在冬季，晴天亦當放出。如家畜受到之日光有限，尤以北方之冬季，則生活素D非另外補充不可。

生活素D之來源 普通家畜飼料中含有生活素D之最重要者，即為牧草乾及其他晒乾粗料。由日光晒乾之芻料，雖含有生活素D，但其含量有限也。牧草乾葉多者，含有之生活素D，較之質地次劣者為

多。

青嫩及生長植物，並無生活素D之含有。但刈割之後，晒乾時，植物組織內之麥角固醇，受日光中之超紫光之作用，而產生生活素D。

鮮乳中含少量之生活素D。脫脂乳及乳清中之含量甚微矣。雞蛋黃含有之生活素D甚富。根球及穀類生活素D之含量亦甚微矣。

魚之肝臟含有生活素D，最為豐富，即魚油中亦含有之。故兒童養育及家禽飼養中，皆採用魚肝油以補充生活素D。

魚粉中含有之生活素，因原料之不同及製造時溫度之高低而有分別。

肉屑及脫脂滓，無生活素D之含量；肝、腎中則有之。蟹及蠣蛤含有生活素D之量頗多。

提取鱈魚肝油及其他魚油中之真脂肪或油，生活素D之含量更為豐富。

生活素D牛乳 現有特為出產之生活素D牛乳，供給人類。一種方法，係餵飼乳牛反射過之酵母。飼料中雖含有少量之生活素D，乳牛能利用輸入於牛乳。餵飼之酵母分量，宜適合於標準，以保持乳中含有生活素D之功效。此外尚有用超紫光直接照射牛乳而變成，或乳中加入凝集生活素D。

當乳牛餵飼普通食料，以超紫光反射或曝曬於日光之下，則乳中之生活素D不常增加。以超紫光反射羊體，則其乳中之生活素D能增加功效。

乳牛之飼料優良，已足供給豐富之生活素D，另外飼餵已反射過之酵素或其他生活素D之補充物，實無顯著之功效。

鱈魚肝油對於草食動物之關係 鱈魚肝油在長期餵飼中是否有益於草食動物？Cornell 試驗場之報告：『綿羊、乳羊、兔、豚鼠，以鱈魚肝油補充，時期頗長，分量並不超過一般規定之需要，最後而遭死亡。』因此類動物，各部肌肉，心亦在內，而變衰退，致發生癱瘓，

最後死斃。

草食動物，放飼於牧場，每日餵鱈魚肝油半翁士(指每百磅重量)，日久，即遭嚴重之結果。餵給鱈魚肝油發生之惡果，非係生活素A或D，此乃由於脂肪中含有之某種成分。

鱈魚肝油之用於人類及家禽，至為普遍，其功效之大，人皆知之。但不適餵飼於草食動物，飼養家畜者，不可不知也。

複雜生活素B 東方人主食白米，常發生脚氣病(Beri-beri)。此病之徵候，為食慾減少，精神疲勞，舉動呆滯，呈沮喪狀態。其他神經方面之徵候，為足部麻木(Numbness)。

於1897—1911年之間，研究者以白米餵鴿、雞及鼠，即發生脚氣病，與人類所患者相同。如幼鴿完全餵以白米，則發育停止，十五至二十日內，即起癱瘓。以米糠浸汁餵飼，復原甚速。因米糠中含有抗脚氣病等之要素。此要素何物，即生活素B是也。生活素B，不但能

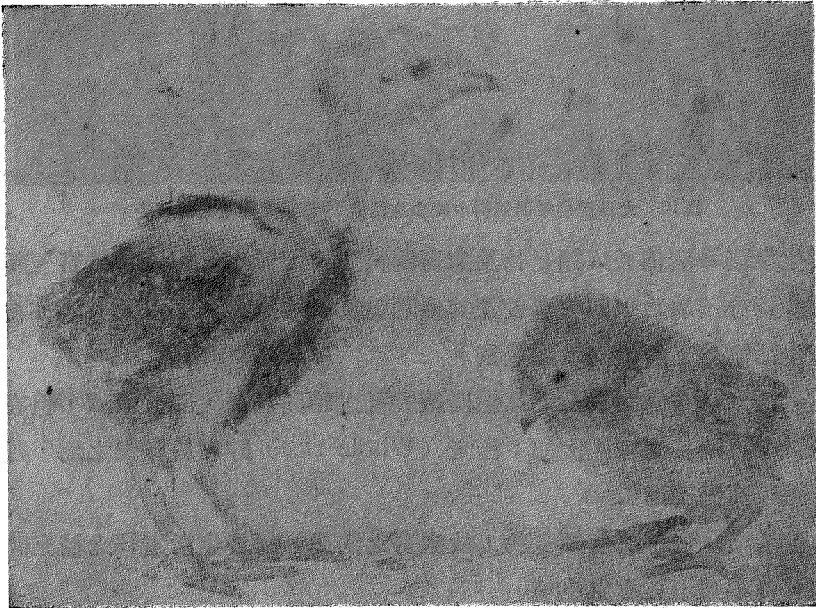


圖9 左面之小雞喂給充足之生活素B發育十分良好 右首者缺乏此要素發育阻止

防止及療治上述之病，且能促進生長。據近年來之調查，生活素B含有若干種，故稱複雜生活素B (Vitamin B Complex)。

美國現在所定之生活素B (以前誤認為生活素F)，而英國則定為生活素B₁。美國所定之G，即英國生活素B₂也。其他尚有生活素B₃、生活素B₄、生活素B₅及生活素B₆，惟皆於人類之營養及家畜之飼養上無多大重要。

生活素B 生活素B能防止神經炎 (Polyneuritis)，故常稱之曰抗神經炎生活素 (Anti-neuritic vitamin)。缺少生活素B，食慾減退，生長停止，體質消瘦，軟弱無力，最後死亡。



圖10 九日齡小雞因飼料中缺少生活素B而發生嚴重之神經炎

生活素B廣佈於人類食物及家畜飼料中。穀粒中含有至為豐富。新鮮綠物亦不缺乏，即牧草乾及其他晒乾飼料亦有之。牛乳及乳清亦含有生活素B。酵素內最為豐富。

生活素B在沸點以上之高溫繼續燒煮之時間過長，即被毀滅，但在原料中，則甚固定。例如：糙米 (Whole rice) 貯存於乾燥之地，雖歷百年而仍不消失。

生活素B廣佈於各類食物，故家畜之飼養，對於生活素B之補充問題，可不必十分考慮也。

生活素G 生活素G，即英國所定之生活素B₂，前已述之矣。此

生活素，亦與生長有關。對於家禽飼養上，關係十分重大，惟並不見重於他種家畜。生活素G不似生活素B之在高溫下易被毀滅。

牛乳及乳之副產品中，含有生活素G最為豐富。故以脫脂乳及乳清等餵飼於雞，價值甚高。酵母中亦甚豐富。牧草乾及綠物亦能供給多量之生活素G。

酵母 (Yeast) 為生活素B或G之補充物 普通之家畜飼料中，已能供給充足之生活素B及生活素G。惟飼養家禽，當特別注意於生活素G之補充。

酵母中含有豐富之生活素B及G，加入家畜之飼料中功效殊少，且不經濟。關於酵母餵飼豬、牛及雞之試驗，再於第三十三及三十五章中述及之。

雞之飼料，如有牛乳之副產品及阿而反粉之供給生活素G，則毋須再用酵母之補充。

生活素C 生活素C為抗敗血症生活素(Anti-scorbutic vitamin)，於家畜飼養上無關重要。但人類、猿及豚鼠缺少此生活素，即發生敗血症(Scurvy)。此病之特徵為血液漏入組織中而停滯腐敗，骨疎鬆易折，齒易脫落。於1932年，生活素C已能分離而成純粹之結晶狀，現即名之曰(Ascorbic acid)。生活素C之化學公式為 $C_6H_8O_6$ ，能溶解於水。

有許多動物能在體內由他種化合物(普通飼料中皆含有)集合而成此生活素。但人類(嬰孩例外)、猿及豚鼠無此集合能力，故食物中必供給充足之生活素C也。

以往數百年敗血症為北歐人類疾病中最流行之一。待1912年生活素C發明之後，即知此病可以新鮮水果及蔬菜防止之。

缺少生活素C特製之飼料，餵給豚鼠，不久死亡。飼餵於雞，則安全無恙，因其能在體內造成生活素C而貯藏於肝、腎也。鼠之飼料中缺少生活素C，絕無發見不良結果，試驗兩代之久，即將其解剖察

驗，體內已集合充足之生活素 C 而貯存於肝、腎。故豚鼠之患敗血症者，可以此肝治療之。五個月以內之嬰孩，稍有集合生活素 C 之能力，惟過此即失矣。

生活素 C 廣布於新鮮水菓、蔬菜及其他綠色葛料中。柑橘、蕃茄、菠菜、甘藍及辣椒含有最富。生活素 C 在高溫度下即被破滅。葛料晒乾之後，亦被破滅。凡成熟種子及其副產品，牧草乾及其他晒乾葛料，皆無生活素 C 之含量。青貯料(Silage) 尙含有相當之生活素 C。種子發芽時，生活素 C 即造成，故發芽之種子，有抗敗血症之功效。

生活素 E 於 1922 年，美人 Evans 及 Bishop 兩氏發明生活素 E。此生活素爲鼠及其他某種動物蕃殖上所必需者。如鼠之飼料中缺少生活素 E，雌鼠仍能安全生活，而胎在初期內即死亡。雄鼠則成不育 (Sterility)，即鼠之乳汁分泌亦受影響。生活素 E，能溶解於脂肪、醇精等。

雞之蕃殖上，必需生活素 E，但普通飼料中皆含有充足之分量，故毋須另外補充。最近 Iowa 試驗場之報告：『乳羊之飼料中缺少生活素 E，其蕃殖依舊如常。』此恐乳羊毋須生活素 E 之供給，抑或其體內自能集合之乎。

生活素 E，廣布於家畜飼料中。穀粒及其他種子中均甚豐富。生活素 E 在穀粒中胚之油內，而不在內胚乳 (Endosperm)。綠葉及優良之牧草乾中含有甚富。牛乳、乳油、蛋黃及肉類亦含有之。麥芽油中含有最爲豐富，大多數之植物油中亦含有之。

家畜飼料中含有穀類或其副產品 20—25%，無慮生活素 E 之不足，故亦毋須用麥芽油或其他以補充之。

第七章 發育與肥育

第一節 發育

正常發育之重要 發育為家畜生產上最重要問題之一。無論何種家畜，生產力之最高度，必賴其遺傳性，但在其發育期內，缺乏適當之餵飼法，則仍不能抵達高峯。

年幼之家畜家禽，體質衰弱或發育不良者，雖經肥育，亦無多大利益。欲求乳牛之產乳量高，必先注意其發育期內之飼養。如生產以前之年青母牛或未生產母牛(Heifer)，體質強壯，或發育良好者，產乳始能增高。

勞動之驢、馬，如在其發育期中，受到阻礙，或因飼料不適而骨骼受傷，則不能擔負重大之工作。

發育飼養之必需營養 發育飼養所需要之營養，與維持飼養所需要者相差甚鉅。不但需要之某種營養分量增加，並幼畜因營養缺乏受到之惡果較成長者迅速而嚴重。發育飼養所需要之營養，與維持飼養所需要者，有下述相異之點：

(1)發育家畜所需要之總消化營養或淨能之分量，較之維持飼養之家畜為高。如僅供給其維持之營養，則新組織無力長成，而發育停止矣。故發育家畜之營養供給，遠較維持飼養者為多。成長之牛羊馬，主要依賴次劣粗料以維持其生活，此層於第五章中言之矣。至於幼犢、仔羊及小馬專賴粗料，質雖優良，仍無良好之發育。

(2)發育者，即主要指肌肉及其他蛋白質組織之增加也。故蛋白質營養之需要，遠較維持飼養為多。發育飼養所需要之蛋白質，不特分量宜多，即質地亦當優良。

(3)構成骨骼及蛋白質組織，必需多量之礦物質，最重要者如鈣與磷。故礦物質之於發育飼養，亦較維持飼養為重要。

(4)生活素之於發育飼養，較之僅維持飼養者為重要。故發育飼養之飼料中，宜充足補給生活素A與D。惟雞在例外，需要多量之生活素G。

幼畜之利用食物 幼畜之增加重量，較之年大者為速。一個月之

犢，餵以充足之牛乳，每日重量之增加，較之二年齡肥育閩牛多一磅，此以體重每百磅計算之。閩牛每日體重增加以每百磅計算為0.3—0.4磅，而一個月犢之體重增加即1.3—1.4磅也。

身體組織內蛋白質構成之分量增加，幼畜遠較年大者為迅速。生後八日之犢，每百磅體重計算，每日能貯存蛋白質0.40磅。一個月者，為0.28磅。兩個月者，為0.16磅。十個月者，僅0.05磅。

幼畜吸取飼料中之蛋白質及礦物質而構成之蛋白質組織及骨骼，較之年大者為多。例如一個月小牛，能吸取飼料中之蛋白質及礦物質貯存於組織內者達百分之七十或以上。礦物質者，即指牛乳中供給之磷與鈣也。二年齡之肥育閩牛，僅貯蛋白質百分之十三。

待發育完全之後，蛋白質或礦物質之貯存於各部組織或骨骼甚微矣。因肌肉纖維 (Muscular fibers) 之增加，僅限於未發育之前也。但有幾種動物，初生者之肌肉纖維數，與成長者相同，年大者僅將其擴大耳。肌肉擴大之範圍，遠較脂肪為小。

體質健康，肌肉不發達之家畜，如餵以適當之飼料，注意其適當之運動，則其肌肉纖維，仍能加厚稍許。因疾病或饑餓而消耗之肌肉，若重享適當之環境，其組織以蛋白質之修補，十分迅速。成長家畜，組織內不再貯存蛋白質及礦物質，但毛與蹄為例外。如盎古拉兔，無適當之蛋白質及礦物質供給，則被毛之產量減少矣。此外脂肪組織內亦能貯存少量之蛋白質及礦物質。

乳為哺乳幼畜之天然飼料 哺乳動物幼畜之早期發育，乳為最重要之營養物。乳易於消化與同化，極適合於未發育完全之消化器官。乳中富於蛋白質，質地異常優良，包含各種之重要氨基酸。以乾乳計算，含有蛋白質25%或以上，其營養率為1:3.9。乳中含有之鈣與磷亦甚為豐富，家畜在發育期內，需要甚急。故幼畜有乳之供給，即無此兩種礦物質之缺乏，乳中含有之鐵質有限，但吾人不必顧慮，因幼畜產後，體內貯存之鐵質能供給其若干時期。待其缺乏之前，幼畜已

能吃食他種食物以求得之。僅幼豬因不放飼牧場，常患貧血症 (Anemia)。乳中含有之銅、錳及鎂均甚少，若不單獨飲乳過久，則不發生影響。

乳中含有生活素A多者，幼畜之發育良好。如在懷胎期內無此要素之供給，則乳中之含量亦減少。餵給之飼料適當，乳中含有之生活素G頗高，B及D亦不致缺乏。

乳中之脂肪及糖，供給幼畜，以構成發育期內之脂肪組織。

乳內含有之蛋白質及鈣與磷愈豐富，幼畜之發育速。

飲乳過久之缺點 普通幼畜在哺乳期內之初期，即吃食他種食物，故乳內雖缺少鐵與銅，他物能供給之。如專賴乳為發育之營養，時期過長，即起不良之結果。不特鐵與銅為發育期內不可缺少之要素，據 Wisconsin 試驗場之報告，錳亦不可缺少。但近來 Michigan 試驗場之報告，以乳、澱粉、礦物質及生活素，餵飼發育家畜，而無粗料，最後仍告失敗。

牛乳中含有之生活素D不多，專賴乳維持生活，不常曝曬於日光之下，亦起不良之結果。

由上之觀察，哺乳期內，他種食物之供給若不過遲，乳仍為幼畜之理想食物。

乳內之脂肪含量 初生畜，其消化脂肪之能力極薄弱。如乳中之脂肪含量超過其度，則其消化發生阻礙。人乳之脂肪含量，較之牛乳為低，故嬰孩之飲乳，宜特別注意於脂肪之含量也。體質衰弱之嬰孩，飲牛乳因脂肪太高，即遭不良之結果。

即以衰弱之過幼小牛，亦不可以脂肪含量過高之牛乳餵飼。Jersey 及 Guersey 牛乳，脂肪之含量較高，故其小牛在產後一兩星期內，換餵奶油較低之乳，或加溫熱之脫脂乳，或僅水以減低脂肪之含量。Connecticut 及 Vermont 兩試驗場之報告：『以脂肪含量適中之牛乳，餵飼小豬，其成績較之用含量過高者為優。其他家畜如小牛小

羊，亦得同樣之結果。』惟小鼠能利用較高比例之脂肪。

初乳之重要 分娩後最初分泌之乳，即曰初乳 (Colostrum)。初乳中含有之蛋白質及礦物質較之平時分泌者為高。牛之初乳，含有蛋白質17%或以上，主要為 Glubulin。此蛋白質，血液中含有之。普通乳中含有之 Glubulin 甚微。初乳中含有之其他蛋白質，亦較平常乳為多。初乳之對於家畜，有十分重要之功用。其中含有抗體或免疫體 (Anti-body)，抵抗初生畜疾病之發生，尤以消化系病之傳染。幼畜之抵抗力十分薄弱，如無初乳之幫助，疾病即易於傳染矣。初乳中含有之生活素A亦多。一般皆信其有瀉力，故能清除腸內之污物。

發育上需要之蛋白質 家畜之發育，不但需要較多之蛋白質，並求其優良之質地，關於此層前已言之矣。如供給之重要氨基酸不合適，雖消化蛋白質之分量充足，仍不能照標準之發育。

各種幼畜發育上需要之蛋白質，關於分量及質地兩問題，再於第三編中詳細說明之。

發育上需要之礦物質 家畜在發育期內，需要充量之礦物質以構成骨骼及其他部分。礦物質中，尤以鈣與磷為最重要。如在此時期內，缺少此類礦物質，發育不良，較之缺少蛋白質及淨能而過之。

飼料中缺少鈣與磷過度，即發生佝僂病。骨脆，易於折斷。

防止犢、仔羊及小馬發生佝僂病，應先注意鈣與磷之供給。供給此類礦物質之最佳方法，即為冬季餵飼荳科植物乾，他季供給豐盛之草場。晒乾之荳科植物，不但含有充足之鈣質，且有生活素D。動物之同化鈣與磷，必藉生活素D方生效效。

幼畜之飼料中如缺少磷質，則當補充之。補充之方法，前已言之矣。

飲乳小豬，常豢養於舍內者，因鐵質缺少而常患貧血症，應照前法以補充之。如某區域，因土壤中缺少碘質，應以碘化鹽或其他方法補救之。

發育上需要之生活素 家畜在發育期內需要之生活素，與蛋白質、礦物質同樣重要。幼畜在飲乳期內，充足之生活素A可由乳中吸取。離乳之後，生活素A之來源，必藉優質草乾、新鮮牧草、綠物及玉米

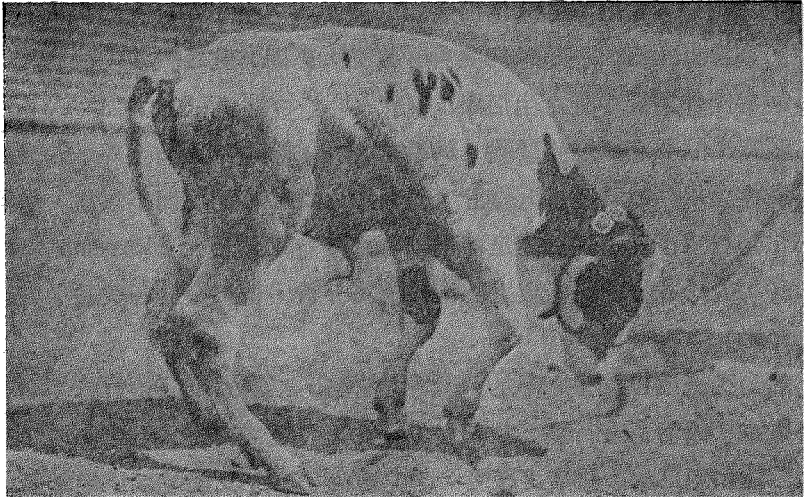


圖11 小牛缺少鈣、磷或生活素D發生佝僂病之狀態，1.背彎，2.足屈，膝部腫脹。

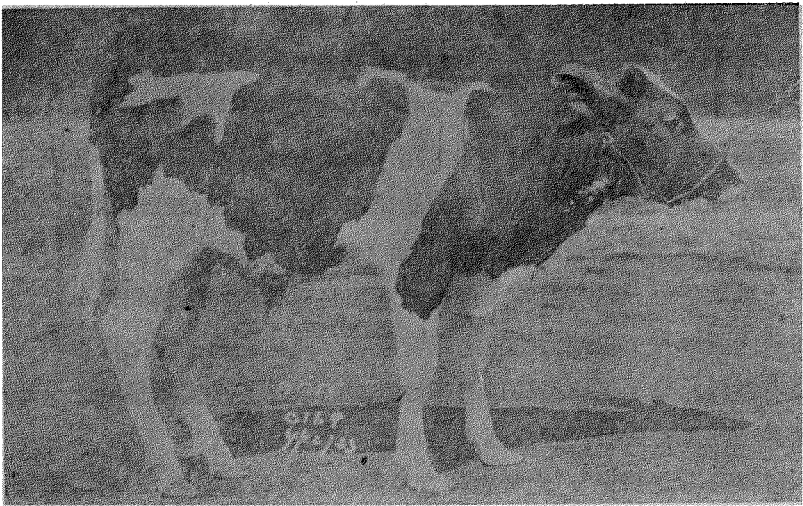


圖12 小牛患佝僂病初期之狀態，背亦稍隆，膝即稍腫，尾亦伸長。

之供給。小牛由完全乳換飲脫脂乳或其他代乳物時，如見其能吃食草類，即趁早餵飼綠色草乾，以補充生活素A與D。

幼畜放飼於牧草場，因超紫光之關係，不致受生活素D之缺乏。惟冬季之小豬，常因缺少此生活素而患佝僂病。小牛如無生活素D之供給，亦常患此病。小羊患佝僂病者殊鮮，恐因其食草較多之故也。

鷄爲例外需要多量之生活素G。

發育上需要之總消化營養 供給之營養，除維持之需要外，餘者即爲發育之用。故爲發育飼養計，營養物之供給寧稍多而不缺也。如總消化營養或淨能之供給不足，則幼畜之發育率遲慢。Morrison 標準飼養，對於各種幼畜需要之總消化營養分量，皆根據於各試驗場實驗之結果。

幼畜受總消化營養之不足，所得之害患，不若缺少礦物質或生活素之嚴重。因幼畜重行豐富餵飼之後，其體質之恢復甚爲迅速。

淨能稍不足時，雌者之發育，容易阻滯。如至交配時期或年齡而仍未發育至普通重量或形態，則以後之發育有限矣。例如初次生產之乳牛，年齡尚輕，理應仍能發育，但因所吃之總消化營養，大部消耗於乳汁之分泌，故不能達完全發育之程度也。家畜在發育期內，或在第一次交配之前，宜供給其適當之營養，使其有完滿之發育。

種畜飼養之重要 母畜如牛、豬、羊及馬在懷胎期內，不需充足之營養，除維持其身體外，僅顧全胎兒之發育。如母畜在懷胎期內之營養不足，幼畜細小衰弱，難於飼養，或竟產後即死。如營養暫時缺少，或缺乏之分量有限時，母畜能利用自己骨骼內之磷與鈣，及肌肉組織內蛋白質，以補給胎兒之正常發育。此種挖肉補瘡之保護辦法，雖有益於胎兒，但有損於母體。如營養之缺乏甚多或繼續缺乏之時期延長，則母體與胎兒皆遭極大之損傷。

留種母畜之飼養，宜特別注意於飼料之配合及運動。種畜飼養過肥，亦不相宜，因其蕃殖力大爲減低也。

懷胎種畜之飼養，宜供給質地優良而充足之蛋白質，以構成蛋白質組織。此外更需充足之鈣與磷，以發育骨骼。即生活素A與D，亦需多量之供給也。

雄性種畜，宜常運動，以強體格。先天亦甚重要，如母體供給之營養豐富，幼畜亦強壯，留心飼養，能養成發育美滿之種。如母畜吃食之飼料，缺少生活素A，則其乳中亦缺少之，而幼畜不能恃此乳得良好之發育。普通飼料中，生活素E不致缺乏，故毋須另外補充。

有孕家畜之需要營養物，如蛋白質、鈣、磷及生活素A與D，較之發育家畜為低，更低於分泌乳汁之家畜。

胎兒之發育以第三期為最重要。換言之，第三期為胎兒發育之主要期。在第一及第二期內，飼料之供給，如蛋白質、礦物質及生活素宜特別注意外，其他營養，不必十分豐富。至第三期，食料之供給更宜充足，使胎兒發育迅速，同時能維持母體強壯之體格，日後乳汁之分泌亦豐富矣。

初生畜體內含有多量之水分。如初生小牛，含有水分 71—75%。Missouri 試驗場之報告：『六十五磅初生 Jersey 小牛，含有蛋白質11.8磅，脂肪 2.5 磅，礦物質 2.7 磅。八十磅重之初生Hereford小牛，含有蛋白質14.6磅，脂肪 2.9 磅，礦物質 3.6 磅。』六十五磅及八十磅重之初生牛含有之營養，等於牛乳400—500磅之含量。

第二節 肥育

肥育之目的 家畜肥育後之筋肉，味美，嫩而多汁。肥育之主要目的，為改進其筋肉部分，而非欲加厚脂肪塊也。在肥育期內，脂肪貯存於筋肉組織內，即肌肉纖維之間。此種脂肪之貯存而成之夾肥肉汁多肥嫩。

肥育之結果 英人 Lawes 及 Gilbert 兩氏在 Rathamsted 試驗場，分析肥育閩羊之成分，脂肪之增加佔三分之二，蛋白質 7.7%，

礦物質 1.5%。

茲再詳舉未肥育閹牛之成分，及肥育後之增加：

	脂肪 (%)	蛋白質 (%)	礦物質 (%)	水分 (%)
未肥育之閹牛	18.0	18.5	5.7	57.3
初次增加 500 磅	46.1	11.8	2.0	39.8
二次增加 500 磅	67.7	6.6	1.9	22.3

閹牛大小之成分 Haecker 氏在 Minnesota 試驗場，分析各齡閹牛之成分於下：

重 量	閹牛數	水 分 (%)	乾 物 (%)	蛋 白 質 (%)	脂 肪 (%)	灰 分 (%)
100	5	71.84	28.16	19.89	4.00	4.26
200	4	70.43	29.57	19.14	6.10	4.42
300	4	65.72	34.26	18.77	11.19	4.30
400	5	65.79	34.21	19.31	10.56	4.34
500	5	62.92	37.10	19.15	13.73	4.22
600	3	61.20	38.80	19.40	15.04	4.36
700	4	60.35	36.65	18.60	16.58	4.48
800	3	58.44	41.56	18.80	18.52	4.24
900	3	54.01	45.90	17.66	24.08	4.16
1000	4	54.03	47.97	17.11	26.91	4.95
1100	3	47.77	52.23	16.38	32.03	3.82
1200	3	47.96	52.04	16.02	32.32	3.70
1300	2	47.93	52.07	15.79	32.50	3.78
1400	1	47.76	52.24	16.15	32.58	3.51
1500	1	43.48	56.52	15.72	37.59	3.21

上表中可見小牛在一百磅時，含有水分 71.84%，成大時逐漸減少，至體重 1500 磅時，降至 43.48%。脂肪則因年齡而增加，由百分之四而增至百分之三十七。此外蛋白質與灰分之變化有限矣。

脂肉之長成 脂肉 (Body fat) 者，肥肉也。肥育後之家畜，主要為脂肉之貯存。供給之飼料，除維持其身體外，如有餘剩，無論屬脂肪、碳水化合物或蛋白質可變化為脂肉。家畜體內貯存之大部脂肪，由食料中碳水化合物所構成。普通飼料中，碳水化合物佔大部，此人

皆知之也。如供給之蛋白質，修補組織外，尚有餘剩，一部亦能形成脂肪。

各種飼料構成脂肪之價值，因淨能或總消化營養之分量如何而分高低。因此，玉米爲肥育上無上之飼料。

脂肪之化性 每種家畜，產生不同之脂肪。不同之點，即指熔點及化性(Chemical properties)也。此中之不同，由於各種脂肪酸比例之不一律所致。例如牛脂(Tallow)及羊脂(Mutton suet)之熔點較之豬油爲高。此因豬油中含有較多之油酸及較少之脂蠟酸與棕櫚酸。前者熔點低，而後兩者爲高也。

同爲一種家畜，因飼養之脂肪不同，其含有之脂肪成分，亦爲之改變。例如大豆或落花生含有豐富之油酸，如豬之飼料中混以此類之物，則豬油之熔點更低矣。豬肉(Pork)亦異常柔軟，售價不高，又如棉子粉及椰子粉，適得其反，因含有多量之脂蠟酸及棕櫚酸，故能產生較硬之豬肉也。

雞之脂肪及乳牛之乳油，因所食之飼料不同，能改變其化性。但近來 Georgia 及 Iowa 兩試驗場之報告：『反芻動物如牛、綿羊及山羊之脂肪，不因飼料之改換而變其化性。』

肥育上需要之總消化營養 供給充足之總消化營養或淨能，爲肥育上之第一要件。供給之營養，維持其身體外，如無十分餘多，則脂肪組織之構成不能迅速。

肥育所需要之總消化營養，尙較發育飼養爲多。如肉用種小牛，離乳之後，在冬季專食質良之粗料，其發育亦甚爲良好。若欲肥育爲肉用小牛，除粗料外，必另加多量之穀物及其他濃厚飼料。如無供給充足之營養物，僅能繼續發育，而不能肥育也。

肥育老畜需要之蛋白質 肥育成長家畜，蛋白質之貯存有限矣。由各方試驗，每千磅體重，日給蛋白質 0.75—1.5 磅，即可得良好之結果。但此數對於肥育成長家畜，尙爲過低。前已述及，因碳水化合物

與蛋白質之比例相差過鉅，則消化力爲之減低。蛋白質分量加多時，且能改進食味，使其多食。

肥育家畜時，飼料中含有之碳水化合物過多，蛋白質過少，則其食慾減低，或發生消化之阻礙。

照上述之各因素觀察，成長家畜，其營養率，不可超過1:10.0。

肥育幼畜需要之蛋白質 蛋白質營養之供給肥育幼畜，較之成長者爲多，故其營養率，不應超過 1:6.0至1:7.3。

肥育上需要之礦物質及生活素 成長家畜肥育所需要之礦物質，與維持飼養時相同，所需之生活素亦低。肥育幼畜之需要礦物質及生活素，較之發育飼養時所需要者爲尤多。如專注意於他種營養之供給，而疏忽於上述之營養要素，則肥育無所得，而體質反遭衰退。例如肥育牛羊，缺少荳科植物乾，所獲有限，蓋因缺少鈣質之故也。前已述及，缺少鈣質時，可用石灰石或蠣殼粉補充之。

關於肥育上之其他因素 關於家畜之肥育，除上述之適當飼料及充足外，尙有其他因素焉。

以發育不良之家畜利用肥育，遲慢而不經濟。性氣馴良者，食而臥，易於肥育。反是，性暴者難得良果。此間之不同，非消化力或同化力之關係，因馴良之家畜能利用餘多之營養以構成脂肪。肥育家畜，不應運動過度，因此種營養之消耗，有損於體重之增加也。

第三節 發育與肥育之研究

幼畜吃食不合飼料之結果 專以玉米餵飼較幼之小豬，發育停止或致死亡。半發育之小豬，發育稍良，且較吃食適合飼料爲耗費。以適合飼料餵給小豬，其發育之肌肉較大，換言之，即筋肉較多也。專以玉米餵飼，脂肪增加，而筋肉較少矣。

小豬專食玉米，體內含有之血液分量較少，肝及其他器官亦較細，骨亦異常軟弱。

Wisconsin 試驗場之報告：『小豬用三種餵飼方法：一批小豬，專飼玉米；二批用玉米與硬木柴灰，此灰中含有豐富之鈣質；第三批以玉米及骨粉。以上三批小豬，皆豢養於舍內，另備木板地之運動場，使其運動，但無法吃食塵泥。專飼玉米一批之小豬，不久，發育停止。其他兩批，即加餵灰與骨粉者，初尚發育良好，後仍無甚所獲。』

專飼玉米，每 629 磅，僅產生體重一百磅；如玉米再加骨粉或木柴灰，每百磅體重之增加，祇耗玉米 490 磅。以上之試驗，雖明瞭單飼玉米之有害，加補骨粉或木柴灰可稍改善，但仍不能完全明瞭其他之缺點。

據最近之研究，玉米中不但需加礦物質，並蛋白質亦當補充。小豬不放飼於牧草場，如不補充生活素 A，不應餵飼白色玉米（White

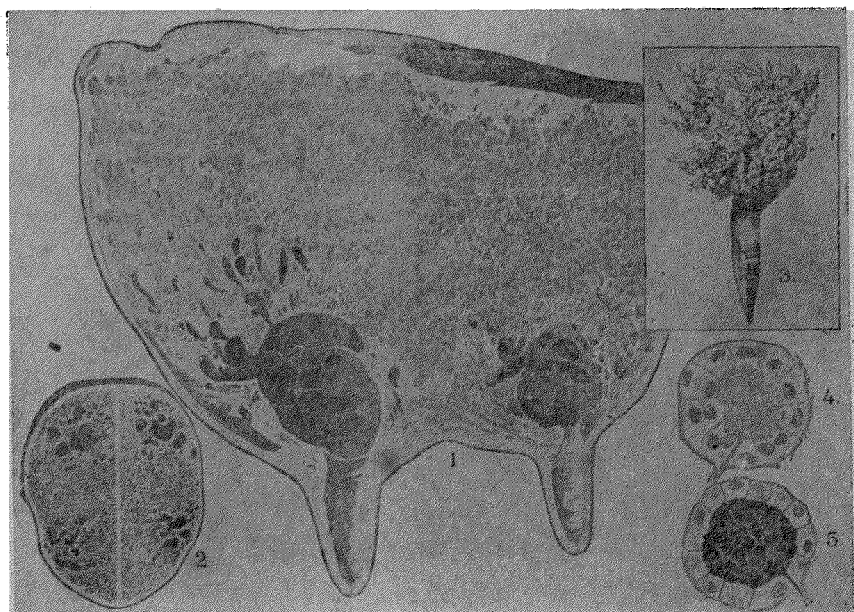


圖13 1.乳牛之乳房及乳頭直剖圖， 2.乳房之橫剖圖， 3.乳槽與乳管，
4.擠乳前之乳槽， 5.擠乳後之乳槽。

corn)。如無日光曝曬，生活素D，亦當補充。

以玉米及礦物質（鈣質甚富）餵給二十五磅重之小豬，發育甚遲，180日內，共增十二磅。如再補充牛乳乾酪質，在同一時期內，增加179磅，此因乾酪質中含有優質之蛋白質也。

由上觀之，玉米如有其他適當營養之補充，為肥育飼養上無上之穀物。

家畜受土質之影響 最近 Ashton 氏報告：『英國種肉牛在法國蕃殖者，因土質內缺少鈣與磷而變為侏矮。因缺少此礦物質之供給，骨之形狀為之變細。瑞士國土，含有豐富之鈣質，故能養成骨格高大之 Brown Swiss 種。』

Jersey 島之土質，十分缺少鈣與磷，故在該島蕃殖之 Jersey 牛，

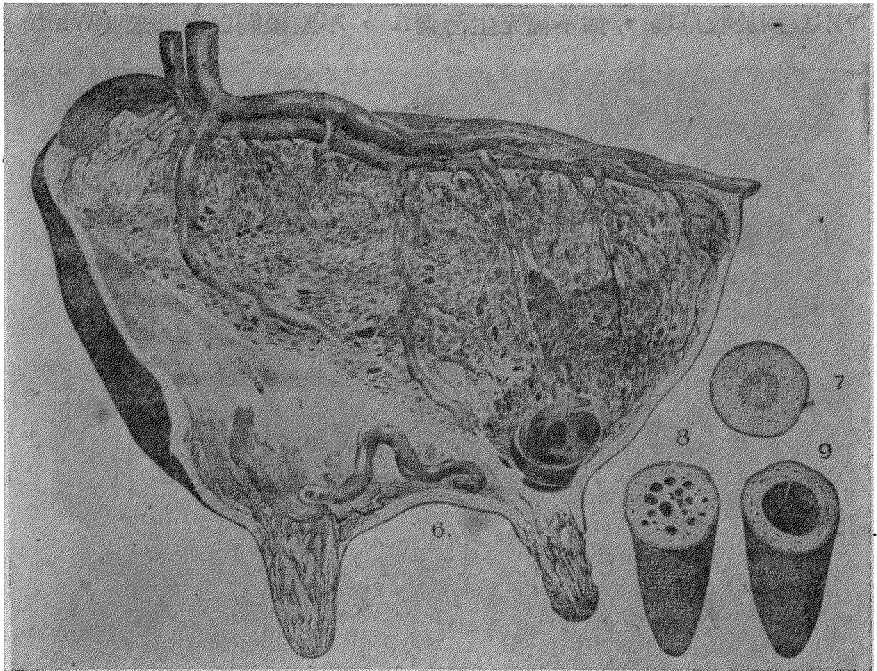


圖14 6.乳房之血管， 7.乳頭之橫剖圖， 8.乳頭上部之橫剖圖（在擠乳之前若干時）， 9.乳頭上部之橫剖圖（在擠乳時）。

較之 Guernsey 牛爲細，因後者生長於鈣、磷豐富之地也。Jersey 牛在美國蕃殖者，因土質含有之礦物質充足或因飼料中勿使其缺乏，發育之後，體格較大，骨亦粗強。

又如 Shetland 島之土質瘠瘦，氣候惡劣，產生之馬，形體細小。反是，體格偉大之馬，如 Percheron, Belgian, Clydesdale 及 Shire 等種，皆產於肥沃之區域及溫和之氣候。

第八章 牛乳——勞働——毛

第一節 牛乳之營養值

牛乳爲幼畜之最優良飼料，其功效除羊乳外，無一能與其相比。含有品質優良之多量蛋白質。礦物質以鈣、磷爲最多。生活素則有 A、B 及 G。乳糖及乳油亦豐多。營養率爲 1:3.9。消化率幾達百分之百。但牛乳尙不能列入完全飼料，因其含有之鐵及生活素 D 與 C 甚低也。

第二節 牛乳之品級

鮮乳即完全牛乳也。市場上出售之牛乳分 A. T. T.、Grade A、Grade B。A. T. T. 爲特等牛乳，因乳牛健康無病，牛棚格外衛生，含有之成分及香味合於標準，消毒後之保存力較長。Grade A，即頭等牛乳，病牛繼續養育，牛棚內相當潔淨而乳則消毒之。Grade B 爲二等牛乳，設備較簡陋，管理上不甚周到，牛乳雖經消毒，而其保存力

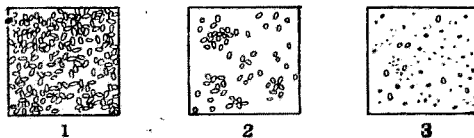


圖15 1.牛酪(Cream)。 2.牛乳(Milk)。 3.脫脂乳(Skimmed milk)。

不久。

此外尚有無品級之牛乳，上海四郊設立甚多。乳牛多為雜交種及水牛。牛棚細小，設備簡陋。市政府衛生局限制其在市區內營業，恐牛乳未經消毒而含有傳染病之細菌也。

第三節 牛乳消毒 (Pasteurization)

牛乳中極易含有結核菌、大腸菌等，故必經消毒之後，始可售賣。乳牛每日必洗刷潔淨。牛房內之水門汀地，每日用自來水沖洗一回。牛體按期將毛修短，使其清潔。下奶之前，將乳房用水洗淨。將下奶之乳，在登記處稱過重量，至相當重量時，移至消毒間，經過冷却器後，牛乳中之熱度發散，隨即裝入桶內，移至冷藏，以便下次消毒。

空瓶先以鹼水洗淨，再用兩次熱水沖洗，然後用蒸汽消毒。其他一切器具，亦必消毒之。

牛乳在消毒器內燒至 145°—147° F 歷三十分鐘，經過冷却器，立即裝瓶，可以送出售賣，或即貯入冷藏，溫度在華氏四十度以下。

第四節 牛乳之成分

Richmond 氏在英國經十七年化驗牛乳 280,000 次之平均成分如下：

水	87.35%
脂肪	3.74%
乳糖	4.70%
牛酪	3.00%
蛋白質	0.40%
灰分	0.75%
其他	0.06%

各國乳牛，因環境及飼養之關係，牛乳之成分亦稍相差。茲據最近之分析報告於下：

成分	Babcock	Oliver	Cornevin	Fleischmann
	(美國)	(英國)	(法國)	(德國)
水	87.27	87.60	87.75	87.75
脂肪	3.68	3.25	3.30	3.40
乾酪質	2.88	3.40	3.00	2.80
蛋白質	0.51	0.45	0.40	0.70
乳糖	4.94	4.55	4.80	4.60
礦物質	0.72	0.75	0.75	0.75

美國農業部分析乳牛及其他動物乳之比較如下：

乳之種類	水	固體	蛋白質		脂肪	乳糖	礦物質
			乾酪質	蛋白質			
人乳	87.58	12.6	0.80	1.21	3.74	6.37	0.30
牛乳	87.27	12.8	2.88	0.51	3.68	4.94	0.72
山羊乳	86.88	13.1	2.87	0.89	4.07	4.64	0.85
綿羊乳	83.57	16.4	4.17	0.89	6.18	4.73	0.96
水牛	82.16	.....	4.26	0.46	7.51	4.77	0.84
瘤牛 (Zebu)	86.13	.....	.....	.....	4.80	5.34	0.70
駱駝	87.13	.....	3.49	0.38	2.87	5.39	0.74
歐洲駱 (Liama)	86.55	.....	3.00	0.90	3.15	5.60	0.80
鹿	67.50	.....	8.83	1.51	17.09	2.82	1.49
馬	90.58	9.9	1.30	0.75	1.14	5.87	0.36
驢	90.12	10.4	0.79	1.06	1.37	6.19	0.47
猪	81.0		5.9		6.70	5.40	1.00
象	67.85		3.09		19.57	—	0.46
犬	74.44		9.91		9.57	3.19	0.73
猫	81.63		9.03		3.33	4.91	0.58
驢	90.12		0.79	1.06	1.37	6.19	0.47

茲將乳中脂肪蛋白質及礦物質之成分，據 Babcock 氏詳細分析於下：

Olein(橄欖油精).....	34%	} 3.3 (87.5%)
Palmitin(棕櫚精).....	40%	
Stearin(脂蠟精).....	3.5%	
Myristin(豆蔻脂精).....	10%	

牛乳 100.0	Butter fat 乳油 3.6	Butin.....	稍許	} 脂肪 3.6	
		Butyrin.....	6%		
		Caproin(羊脂精).....	稍許		
		Caprylin.....	稍許		
		Caprinin.....	稍許		
	Milk serum 乳清 96.4	} 0.3 (12.5%)	Casein.....	3.00	} 固體 12.7
			Albumin.....	0.60	
			Lactoglobulin } Galactin.....	} 0.20	
			Fibrin.....		
		Milksugar.....	4.5	} 乳糖 蛋白質與 鐵物質 9.1	
		Citric acid.....	0.1		
		} ash 0.7	Potassium oxide.....	0.175	
			Sodium oxide.....	0.070	
			Calcium oxide.....	0.140	
Magnesium oxide.....			0.017		
Iron oxide.....	0.001				
Sulphur trioxide.....	0.027				
Phosphoric pentoxide.....	0.170				
Chlorine.....	0.100				
Water.....		87.3	100.0		

Richmond 及 Brown 氏分析乳油中之脂肪酸及熔點於下：

Brown 氏	Richmond 氏	
油酸 (Oleic).....	33.95%	.....14 °C
硬脂酸 (Palmitic).....	40.51%	.....62.0°C
肉荳蔻酸 (Myristic).....	10.44%	.....53.8°C
硬脂酸 (Stearic).....	1.91%	.....68.5°to 69.2°C
二氧硬脂酸 (Dioxystearic).....	1.04%	.....
酪酸 (Butyric).....	6.23%	.....2°C
樟酸 (Lauric).....	2.73%	.....43.6°C
羊脂酸 (Caprylic).....	0.53%	.....16.5°C
羊油酸 (Caproic).....	2.32%	.....1 5°C
羊蠟酸 (Capric).....	0.34%	.....30.0°C

牛乳中含有之蛋白質，乾酪質最多，次則蛋白素，據 Kirchner 氏之分析如下：

乾酪質 (Casein).....	3.0%	} 3.8%
蛋白質 (Albumin).....	0.6%	
乳球蛋白 (Lactoglobulin)	} 0.2%	
失水乳糖 (Galactin)		
纖維蛋白 (Fibrin)		
乾酪質 {	碳 53.0 %	
	氫 7.12%	
	氮 15.65%	
	氧 22.6 %	
	硫 0.78%	
	磷 0.85%	

乾酪質混懸於乳中，不溶解於水，但能溶解於強性之酸液及鹼性之液體。純粹之乾酪質色白，無味，為乳皮 (Milk curd) 之主要成分。乾酪質加酸即凝結，如酸乳之變成是也。

蛋白質或乳蛋白素(Lactalbumin) 為牛乳中之次要蛋白質，與雞蛋中之蛋白質相似。蛋白質溶解於水，加稀酸或凝乳酶 (Rennet) 不能凝結，但熱至 70—75°C 則凝結矣。

乳球蛋白 (Lactoglobulin) 在普通牛乳中，僅佔少量，但初乳中甚多矣。熱至 67°—76°C 則凝結。在牛乳中，半為溶液，半為混懸或膠體溶液 (Colloidal solution)。

失水乳糖 (Galactin) 牛乳中含有 0.1%，為乳蛋白 (Lacto-protein) 之重要者。纖維蛋白亦為蛋白質之一種，牛乳中僅含有微量。

乳糖 (Lactose) 之化學成分為 $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$ 與蔗糖相同，但不易溶解於水，味亦不若蔗糖之甜。

橘酸 (Citric acid) 牛乳中僅有 0.1%。

牛乳中含有之礦物質，前已說過，但尚有微量之二氧化碳、醋酸、碘、尿素 (Urea) 及卵磷脂 (Lecithin)。

第五節 脂肪球

乳酪 (Cream)，牛乳及脫脂乳以高度顯微鏡察看，可見脂肪浮於乳

清之上。牛乳中含有之脂肪球之多少與大小與牛種有關係，據Wall氏之報告如下：

牛種	頭數	生產後之平均日數	每.0001cmm.含有脂肪球之個數	相關形體	脂肪球之直徑
Jersey	25	156	166	290	.00395mm.
Guernsey	25	151	190	217	.00358mm.
Shorthorn	24	150	194	177	.00335mm.
平均	24.66	152	183	228	.00363mm.

牛乳之脂肪球大小及多少與乳牛年齡之關係，參看下表：

年齡	脂肪球個數	相關形體	每日產乳量(磅)	脂肪成數	產乳期(日)
第一年	164	293	22.85	4.38	31
第二年	155	302	24.14	4.29	15
第三年	137	357	24.88	4.29	14

第六節 牛乳之比重

奶油較水為輕，而乳中之礦物質較水為重。普通牛乳稍較水為重，其平均之比重為 1.032。譬如100磅水容量之桶，可置牛乳 103.2 磅 (60°F)。

$$\frac{102.3}{100} = 1.032(\text{牛乳比重})$$

$$\text{變更 } 1.029 \text{ 至 } 1.035(60^\circ\text{F}) = 1.032$$

奶油之比重為 0.900

牛乳之冰點 (Freezing point) 據 Beckman 氏之報告為 0.58°—0.54°C。

第七節 牛乳中細菌發育與溫度之關係

溫度	每 c. c. 牛乳在12小時內含有之細菌	乳凝塊 (Curdling) 之時間
40°F	4,000	75 小時
45°F	9,000	75 小時
50°F	18,000	72 小時
55°F	38,000	49 小時
60°F	453,000	43 小時
70°F	8,800,000	32 小時
80°F	5,530,000	28 小時

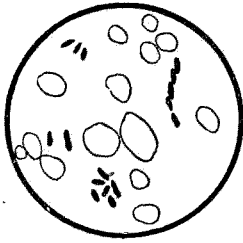
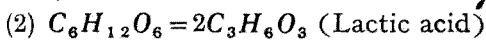
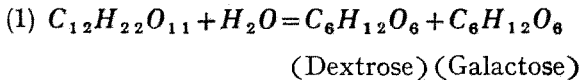


圖16 牛乳中之脂肪球與細菌之比較

第八節 牛乳之醱酵

牛乳之所以變酸，由於許多發酸菌之作用，其中主要者為乳酸桿菌 (Bacillus acidi lactici)，在鮮乳中蕃殖較之其他細菌為速。醱酵時，將乳糖之一部分變為糊精與分解乳糖，繼則分解乳糖變為乳酸。



第九節 初乳 (Colostrum)

牛之初乳，色黃，粘滑若油，味辛辣，性輕瀉，可能排除腸內之污物，且含有免疫體，能抵抗消化器官病。故幼畜飲之，功效殊大。顯微鏡放大察看，脂肪球 (Fat globules) 較之普通牛乳中者為大。據 Engling 氏之分析如下：

分娩後之時間	比 重	脂 肪	乾酪素 (Casein)	蛋白質 (Albumin)	乳 糖 (Lactose)	石灰質 (ash)	固 體
1小時	1.068	3.54	2.65	16.56	3.00	1.18	26.93
10小時	1.046	4.66	4.28	9.32	1.42	1.55	21.23
24小時	1.043	4.75	4.50	6.25	2.85	1.02	19.37
48小時	1.042	4.21	3.25	2.31	3.46	0.96	14.19
72小時	1.035	4.08	3.33	1.03	4.10	0.82	13.36

第十節 酸乳 (Butter milk)

提去奶油留下之乳曰脫脂乳 (Skimmilk) 酸乳則由脫脂乳所製成。

先將脫脂乳燒至 170° — 190° F，歷半小時至一小時以消毒之。消毒後待熱度發散，即置入成熟器，以適當之接種法，在相當之溫度，使細菌繁殖，而產生合宜之香味。繁殖細菌之溫度，為華氏六十八度至七十四度。在烘燒期內，不必拌攪。如以較低之溫度烘燒，則起苦味。如高出此溫度，則變粘性之醱酵物，而出品損壞矣。

脫脂乳已變至相當酸度時，立即冷卻之，以防細菌之再行繁殖。冷卻時，以華氏四十度至五十度最為適宜。冷至冰度時，則起物理的變化。如保藏高於華氏五十度，則有乳清之危險。

酸乳之營養與脫脂乳相同。

第十一節 脫脂乳 (Skimmilk)

脫脂乳者，即奶油已提出之乳也。含有蛋白質3.7%，乳糖5.0%，脂肪 0.10%，微量之生活素 A，及豐富之生活素 G。其營養率為 1:1.5。

第十二節 乳 清

乳清之營養更不若脫脂乳，因其含有之蛋白質及脂肪大部提出矣。乳清含有乳糖5.0%，脂肪0.3%，蛋白質 0.9%，微量之生活素 A，及豐富之生活素 G。營養率為 1:6.1。

第十三節 脫脂乳粉 (Dried Skimmilk)

脫脂乳粉除供給人類之食用外，大部用以餵給小牛及雞。一磅脫脂乳粉之營養值，等於脫脂乳或酸乳十磅。脫脂乳粉含有蛋白質 34.8%，乳糖50.1%，礦物質8.0%，脂肪0.9%，及豐富之生活素 G。

脫脂乳粉，餵給小牛，以水九倍稀薄之。餵給雞羣則混合於粉餌。小雞食之，可防盲腸炎及白痢病。

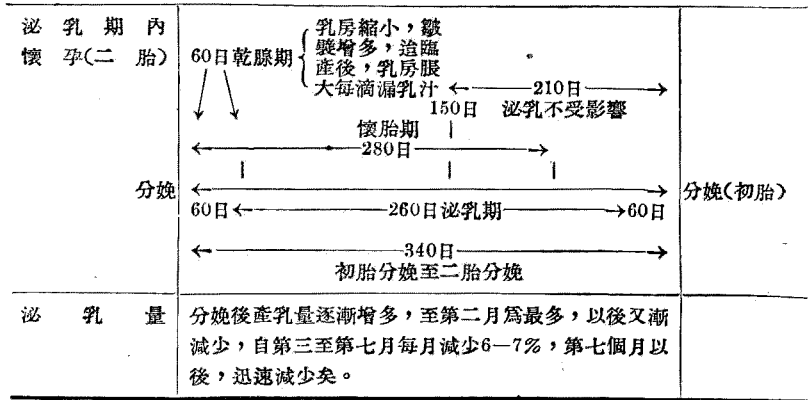
第十四節 牛酪 (Cheese)

牛 酪 種 類	水	蛋白質	脂 肪	糖	石灰質
	%	%	%	%	%
Cheddar (英國, 已有270年歷史)	34.38	26.38	32.71	2.95	3.58
Cheshire	32.59	32.51	26.06	4.53	4.31
Stilton (英國)	30.35	28.58	35.39	1.59	3.83
Brie (法國)	50.35	17.18	25.12	1.94	5.41
Neufchated (法國)	44.47	14.60	33.70	4.24	2.99
Roquefort (法國羊酪)	31.20	27.63	33.16	2.00	6.01
Edam (荷蘭)	36.28	24.06	30.26	4.60	4.90
Swiss (瑞士)	35.80	24.44	37.40	.....	2.36
Fullcream (143次分析之平均數)	38.60	25.35	30.25	2.03	4.07

(備註) 瑞士牛酪即 Emmenthal 及 Gruyère
 美國牛酪(硬性)即 Pineapple
 意大利牛酪即 Gorgonzola
 那威牛酪以羊乳及乳清(Whey)製成

附表 乳腺之發育與泌乳

母 畜	乳腺之發育情形	內泌素之促成
成 丁	乳腺開始發育, 支管伸入乳房內大部之脂肪組織	Theelin or estrin(卵巢)
成丁後至成長	乳管系頗發達, 乳汁分泌組織並不發達	
懷 胎 母 畜 (初 胎)	乳管系繼續生長 乳汁分泌組織迅速發育	Theelin Progestin(黃體)
懷 胎 中 期 (五 個 月)	乳腺之生長, 大部告成, 乳房膨大 乳汁分泌組織, 開始泌乳	(垂 體) Galactin
懷 胎 後 期	乳腺之生長全部告成	
分娩後七日之乳	初乳或胎乳	
泌 乳 期	6—12個月, 普通8—10個 (乳用山羊5—6個月, 最長12個月)	
乾 乳 後 (泌乳期內不懷孕)	乳之分泌組織縮小, 至下次懷胎之初期, 再行修補而發育之。	



第十五節 乳之生產

乳汁皆由乳腺分泌之。發育完全之乳腺 (Mammary gland)，含有許多細小之囊狀分泌體 (Alveoli) 及乳管。囊狀分泌體，羣集若葡萄，乳管即似葡萄之柄。

囊狀分泌體，又稱囊球，即分泌乳汁之器。乳汁分泌後，即流入乳管。乳管大小不一，某種動物之大乳管，直達乳頭表面，但如乳牛者，僅通入乳槽 (Cistern)。乳汁如何分泌而成，尙未十分明瞭。但知血液裝載之營養，由乳房之毛細管帶至囊球。營養經過毛細管膜而入淋巴，繼則進入囊球細胞。營養在囊球細胞內變為乳汁。

乾酪質為乳中之主要蛋白質，與體內之其他蛋白質不同。乳油亦與體內之脂肪之化性完全相異。乳糖為乳中之碳水化合物，僅於乳中有之。血液中含有之鈉，較鉀為多。乳汁中適相反。

科學家之見解對於乳汁之分泌，由囊球細胞流入乳管，各執一說。或信乳汁係經過完整之細胞膜，或說細胞膜破裂後，使乳汁尤以脂肪球而流出之。血液中含有之營養，輸入於乳房內者，與運送至其他組織者無甚相差。據最近之研究，已證明血液流入乳房時，含有之氨基酸、葡萄糖及脂肪有顯著之減少。

何時分泌乳汁 以前一般以為榨乳時，乳汁之分泌最多。但經近來之考察，乳汁之分泌為繼續性，正在榨取時並不能增加其分泌率。

乳汁之分泌率，不在榨取時內增加，而在完全榨取後為最高，因乳房內之壓力甚微也。榨乳之前，乳管內充滿乳汁之時，壓力增加，則分泌之乳汁，亦較遲慢。壓力能拉回細胞內之脂肪球，則分泌之乳汁，含有之脂肪亦低矣。

下奶與留住 乳汁之分泌，猶若呼吸及血液之循環同樣之不由自主。但因受驚或非常情形而起神經刺激時，乳汁之分泌，因以減少。

有經驗者皆知榨乳之開始，少量之乳汁，極易榨出，繼則反為困難，但不久即有大量乳汁流入乳槽，此即俗語下奶之謂也。如牛受驚，乳即留住，而不能榨出平時所得之分量。

Turner 氏在 Missouri 試驗場報告乳房之壓力：『乳牛願下奶或留住，由於乳房內全部之肌肉纖維伸縮之關係。乳汁貯藏之處，如囊球、乳管等，受內部壓力之作用而注入乳槽及乳頭。』

如牛受驚之後，乳房之肌肉組織變為弛緩，即不易榨取矣。此即乳汁留住之謂也。

乳榨出時，即需迅速工作，可得較多之乳汁，此即下奶之要訣也。因肌肉組織之收縮力，不能遷延過長，如榨取時過於緩遲，則肌肉弛緩矣。

欲得最高量之乳汁，下奶者不宜魯莽，勿使乳牛受驚。此外飼餵及棚內之管理宜按時而行。

乳腺之發育 雌畜未成長之前，乳腺之發育甚為幼稚。乳管短小，支管亦少。待成丁時，性慾即起，乳管開始發育，支管亦生長，伸入乳房內大部之脂肪組織。此種生長，由於卵巢內之內泌素如 Theelin 或 Estrin 之作用所促成。此種內泌素，由血液帶入乳房。

倘家畜不得受胎，乳管系頗為發達，但乳汁分泌組織之囊球反不發達。懷胎者，乳管系仍能繼續生長，分泌組織之囊球亦迅速發育。懷

胎後乳汁分泌組織或乳管系之發育，亦由內泌素 Theelin 之作用。此外，內泌素之有關係者，如 Progestin 或稱 Corporin, Lutein。此種內泌素由卵巢內之黃體 (Corpus luteum) 分泌之。

約在懷胎之中期，乳腺組織之生長，大體告成。囊球之細胞，即開始分泌液汁，頗似生產時之初乳。液汁之開始分泌，亦賴內泌素之功用。此非上述之兩種內泌素乃由另外之一種，即 Galactin 或 Prolactin 是也。此種內泌素由腦垂體 (Pituitary gland) 之前部或後部分泌之。

懷胎之後期，乳腺組織之生長，全部告成。乳房脹大，異常迅速，但非係乳腺組織，實由分泌液之貯積於乳管系及囊球所致。故見乳房之脹大，非證明乳腺之發育主要在此時也。分泌之液汁即胎乳，未生產之前，繼續貯存，不移他用。Asdell 氏以 Pituitrin 注射乳羊之後期分泌時，仍能繼續延長其分泌而並增加乳之產量。但在泌乳之初期，不能增加產乳量。Evans 氏以內泌素注射 Virgin milk goat。又一隻大羊在乾乳期內，能刺激其泌乳。據 U. S. Dept. of Ag. 報告：低產乳之乳牛以此內泌素注射能增加其產量。但必時常注射以補充始有功效。

乳汁之分泌期，各牛不同，短則半年，長則一年。奶羊之泌乳期不若乳牛。泌乳至相當時期，即逐漸減少，最後而乾竭。乳汁乾後，囊球縮小，僅留剩乳槽及乳管系。至下次懷胎之初期，囊球再行修補，而逐漸發達之。

乳房組織之發育及乳汁之分泌，皆由內泌素統制之。乳牛體內注射內泌素精，以冀乳汁分泌之增加，此種試驗，已有成功之報告。

未產過之新母牛，數頭飼養一棚，常發生互相飲乳之習慣，此種動作，能促動乳汁之分泌。在 Wisconsin 試驗場，有一未產之新母牛，630 日中共產乳 5000 磅，最多時，每日達 18.7 磅。

產乳飼養需要之營養物 乳中含有豐富之優良蛋白質及磷與鈣，故

飼料之餵給產乳之牛，應注意於此類營養物之配合。乳中含有之脂肪及乳糖亦頗為豐富，故供給之總消化營養或淨能，當格外充足。此外宜注意生活素A，使乳中之含量不致缺乏；生活素D，能幫助同化多量之磷與鈣，以增乳中之含量。產乳之牛需要之營養物之分量究若干，可照其產乳量如何而決定之。每日產乳六十磅之乳牛，其需要之產乳營養物，適加倍於產乳三十磅者。

乳牛一年產乳 8000 磅，其中含蛋白質 270 磅，脂肪 280 磅，乳糖 390 磅，礦物質 55 磅，共計能之價值為 2600 Therms。與二年齡閹牛相較，體重 1200 磅，含有蛋白質 190 磅，脂肪 390 磅，礦物質 45 磅，能之總價值約 2275 Therms。

此種乳牛產生之乳量，含有之蛋白質、礦物質及能，較之閹牛一生所構成者尚多。胎兒在乳牛腹內所需要之營養，等於牛乳四百磅或以上之價值。

產乳飼養需要之蛋白質 牛乳中含有之每磅蛋白質，由飼料中之消化蛋白質 1.25 磅變成之。

產乳飼養需要之脂肪 在某一時期，信為家畜之產生乳油，全由飼料中之脂肪變成之。許多年前，New York 試驗場，已證明乳油可由別種營養供給之。

乳牛餵以草乾、玉米粉及燕麥，時閱三月。此類飼料，已用石油提煉，故其中含有之脂肪，大為減少。在此時期內，乳牛由飼料中獲得之消化脂肪，僅 5.7 磅，但能產生乳中之脂肪 62.9 磅。上述飼料中之蛋白質，至多能造成乳油 17 磅。其他大部之乳油，必由食料中之碳水化合物造成之。

近來 Maynard 氏在康納爾試驗場之報告：『乳牛雖能利用碳水化合物及蛋白質，變為乳油，但不若消化飼料中之脂肪之容易。』故飼料中含有之脂肪消化營養分量過低，乳汁之產量因此減少。

產乳多及乳油含量高之乳牛，專餵淡薄飼料而無濃厚飼料之補充，

則乳之產量減低而乳油之含量亦較低矣。產乳飼養需要之脂肪，亦有確定之辦法，即供給之飼料，至少含有脂肪 4%。

如飼料中含有之脂肪在6或7%，則乳汁與乳油之增加量有限。

乳牛飼料中之脂肪含量較低，乳中之脂肪含量，並無顯著之減低，但因產乳較少，故脂肪之總量亦少也。惟乳羊之情形不同，飼料中之脂肪少，乳中含有者亦少矣。

乳汁受蛋白質、脂肪及糖質飼料之影響 Ohio試驗場之報告：『乳牛之飼料中，十分缺少蛋白質，其乳汁含有之成分，與餵飼十分豐富者，無甚相差』。其相差者，僅蛋白質豐富飼料出產之乳汁，含有微量之非蛋白質氮素化合物(Non-protein nitrogenous compounds)如尿素等，此外複雜生活素B之含量亦稍高耳。

脂肪之供給，在限度以下，乳汁中之含量，為之減低矣。此指乳羊而言，非乳牛也。飼料中繼續補充豐富之脂肪，乳中之脂肪能增加少許，但數日後即回復原狀。惟椰子粉能稍增乳中之脂肪含量，為時較久。魚肝油之補充，反能減低脂肪之含量。

脂肪豐富之飼料，能改變乳中脂肪之性質。大豆及花生能使乳油變軟，棉子粉及椰子油粉，則能變硬。普通之餵飼法，不能改變乳中含有之乳糖量。據 Kansas 試驗場之報告：『以葡萄糖注入乳牛之胃中，能增加乳糖少許。』惟 Minnesota 試驗場以葡萄糖或乳糖液注射於乳牛之血液中，不能改變乳中之乳糖。

乳汁受礦物質之影響 乳中含有之礦物質，除碘外，不受飼料之改變。飼料中缺少磷與鈣，乳中含有之磷與鈣並不減少，但乳汁之分泌量低矣。

乳中含有之鐵與銅甚微，亦無法使其增加，即錳亦如是。

乳中含有之碘質甚微，僅千兆分之九至四十。如以碘化鉀或其他碘質補充，則乳中之含量能增加數倍。補充碘質，能減低乳油之成數。

補充碘質，使乳中之含量增加，此種牛乳能預防人類喉鵝之發生。

碘質增加之牛乳，僅爲試驗，不必實行。因人類喉鵝症，另有較經濟之碘化鹽預防之。

如畜牧區內之土壤及水中含有之碘並不缺乏，則飼料中毋須補充此種礦物質。

乳汁受生活素之影響 飼料中含有充足之生活素A，乳中之含量亦多，反是，即減少。乳中含有之生活A，不但有益人類，且大有關於幼畜之發育。

牛乳中含有之生活素D，在普通飼養之下，分量不高。如餵飼反射過之酵母或反射過之麥角固醇(Ergosterol)，生活素D之含量能增加數倍。

酵母中雖含有極豐富之生活素B，飼料中以此補充，不能增加乳中之含量，但稍能增加生活素G。含有豐富生活素C之飼料，能稍增乳中之含量。

第十六節 勞 働

肌肉能之來源 凡有機營養物，皆爲肌肉能之來源。普通即利用食料中之碳水化合物及脂肪以發生能。如此兩營養物供給之能不足，即利用體內之脂肉。如再不足時，即利用肌肉或蛋白質組織。家畜飼料中，大部爲碳水化合物，故爲能之主要原料。

家畜在工作時，餵給之碳水化合物及脂肪，十分豐富，則體內蛋白質分裂之分量並不增加。故成長家畜在勞作時，需要之蛋白質較之發育及產乳時爲少，較維持飼養者略多耳。

肌肉動作之生產 休息時，臟粉貯存於肌肉，工作時，則利用之。工作時呼吸急促代謝率增加，二氧化碳之產生亦多。增加之分量，照工作之比例而定之。營養中含有之一部，用於產生工作需要之肌肉能，再變爲機械之工作；其他一部，變爲體溫。因體溫增加過速，每汗流浹背，時久而覺疲勞。臟粉或動物澱粉，無疑爲工作能之主要來

源，但其一定之作用，尙未明瞭。肌肉伸縮時，貯存於肌肉內之某種化合物，驟然分裂以供伸縮時需要之能。此非臟粉，或謂即 Phosphagen。

肌肉伸縮時，此化合物即分裂，緩弛時，仍由複雜之構成而貯存於肌肉纖維。此種動作需要之能，由於臟粉造成之某種物質，恐即乳酸供給之。

肌肉內生產之機械能 (Mechanical energy)，猶若汽油機器生產之馬力一樣。機器及肌肉內之燃料，發生一部之能，用於有用之工作；其他一部，耗費於熱度。

休息時之臟粉貯存於肌肉內，約佔肌肉0.5—0.9%。肌肉內含有之葡萄糖，成數與臟粉相等。家畜勞作時期過長，臟粉幾全用盡。

肌肉組織內常含有之臟粉及葡萄糖，無論何時，爲量甚微。葡萄糖由血液繼續供給，其中一部能在肌肉纖維內造成臟粉。

勞働家畜需要之營養物 勞働家畜需要之淨能或消化營養之分量，全視其工作之情形而定奪之。故工作勞苦時，精料之分量宜加增。工作輕鬆時，宜酌量減少。

前已說及，工作時需要之蛋白質，較之休息時無甚相差。勞働馬之營養率，雖在1:28.0，仍能良好工作。如供給蛋白質之分量超過限度以上，能使勞働家畜更有精神。據 New York 試驗場之報告：『勞働馬之工作平常或勞苦，其需要之營養率1:10.0—1:11.0者，與1:8.0並無相差。』

成長家畜工作時，需要之礦物質及生活素分量，並不較維持飼養時爲多。但爲其長期工作計，此種營養物之補充，勿可在限度之下。

發育勞働家畜，其需要之蛋白質、礦物質、生活素及淨能，較之成長勞働家畜爲多。

第十七節 毛之生產

毛之成分 羊毛由純粹毛纖維(Wool fiber)及脂質構成之。脂質包含羊脂(Suint)及毛脂(Wool fat)。毛纖維實即純粹之蛋白質也。羊毛之成分與髮相同，所異者有外表之鱗片與細胞。

羊脂主要為鉀之化合物與有機酸素所構成，約佔羊毛全部百分之十五至五十以上。美利努羊毛含有之羊脂特高。羊脂為水溶性，故洗濯羊毛，大部即被除去。羊羣常放飼於牧場，羊脂之含量為之減少。毛脂實即蠟，非真脂肪也。毛脂每誤稱脂質(Yolk)。毛脂不能溶解於水，佔已洗毛重之百分之八至三十。

羊毛生產之要素 因為羊毛中含有之蛋白質分量甚多，故飼料配合之蛋白質亦較豬及肉牛為多。懷胎母羊或在哺乳期內，需要蛋白質之補充更多矣。

盎古拉山羊毛 (Angora goat mohair) 之化學成分與綿羊毛同，僅其構造不同耳。故其需要之蛋白質，與綿羊亦同。乳羊需要之營養，與乳牛無異。

反常情形，如疾病、曝露或飼料不足，非但毛之產量減少，毛質亦劣。毛質劣者，多弱點，拉力不強。

California 試驗場之報告：『綿羊餵飼六個月豐富飼料，產生洗濯羊毛(Scoured wool)之分量，較之專飼次劣之阿而反反乾產生者多六倍。』飼給半維持飼料(Sub-maintenance ration)產生之毛，波浪(Crimp)異常缺少。

Nebraska 試驗場之報告：『仔羊餵飼豐富飼料一年後，其產生之洗濯羊毛，較維持飼養尚不足者多二倍以上。』飼料不足，毛短而稀疏。

經許多次之試驗，母羊在第二第三年，產毛量最多，以後即逐漸減少矣。Rambouillet 羊種，為例外，毛之直徑，終其身並不改變。

第九章 平均與標準飼料

第一節 平均飼料

新母牛之平均飼料 四百磅重未生育過之乳牛，每日需要之營養如下：乾物 9.0—10.0 磅；消化蛋白質 0.80—0.90 磅；總消化營養 6.1—6.6 磅；營養率為 1:6.5—1:7.0。總消化營養用 6.5 磅為尤適合。

飼料之計算 紅苜蓿乾之普通成分，為乾物 88.2%，消化蛋白質 7.0%，總消化營養 51.9%。今以紅苜蓿乾餵飼四百磅重之未生育乳牛，究用若干磅而適合其營養上之需要。

每磅紅苜蓿乾含有總消化營養 0.519 磅，除 6.5 磅，即得 12.5 磅。

400 磅乳牛之飼料

	乾物	消化蛋白質	總消化營養	營養率
必需營養.....	9.0—10.0	0.8—0.9	6.1—6.6	1: 6.5—7.0
紅苜蓿，12.5磅	11.03	0.88	6.49	6.4

專用紅苜蓿乾餵飼未生產母牛，以成分之計算，已能供給充足之消化蛋白質及總消化營養。但因乾物太高，不能使牛吃食充量之草乾，以供其營養上之需要。故使其營養上之滿足，應以穀物或精料補充之。補充精料之分量多少，全以粗料之質地而決定之。粗料優良，每牛每日吃精料二三磅已足；次劣者，必增加至四五磅。

精料最好以玉米與燕麥各半配合之。如用三磅精料，即玉米與燕麥各一磅半，雖減少粗料，營養率亦可相同。

400 磅未生產牛之平均飼料

	乾物	消化蛋白質	總消化營養	營養率
必需營養.....	9.0—10.0	0.80—0.90	6.10—6.6	1: 6.5—7.0
紅苜蓿乾 8磅	7.06	0.56	4.15	
玉米 No.2. 1½磅	1.28	0.11	1.21	
燕麥 1½磅	1.37	0.14	1.07	
	9.71	0.81	6.43	6.9

此種配合飼料之成分，適合於四百磅未生產牛之發育，故稱之曰平

均飼料 (Balance ration)。

次劣草乾配合之平均飼料 如優良之荳科植物乾缺乏，則勢必用他種代替以補充蛋白質之不足。例如粗料以天牧草與紅苜蓿混合，後者佔百分之三十至五十。每日餵給八磅，玉米與燕麥照前之分量，其營養率如下：

蛋白質過低之混合飼料 (400 磅之未生產牛)

	乾物	消化蛋白質	總消化營養	營養率 1:
必需營養.....	9.0—10.0	0.8—0.9	6.1—6.6	6.5—7.0
紅苜蓿與天牧草8磅	7.35	0.38	4.11	
玉米 No. 2. 1½ 磅	1.28	0.11	1.21	
燕麥 1½ 磅	1.37	0.14	1.07	
	<u>10.00</u>	<u>0.63</u>	<u>6.39</u>	<u>9.1</u>

此種配合飼料，含有之消化蛋白質太低，僅 0.63 磅，營養率為 1:9.1。此種混合物，不適合於四百磅重未生產牛之營養，故當加添亞麻仁粉以補充之。

上述之配合飼料中，僅含有 0.63 磅之消化蛋白質，較之 0.80—0.90 磅，尚相差 0.17—0.27 磅。故非另補充蛋白質，不能達到平均飼料之程度。

400 磅未生產牛之平均飼料

	乾物	消化蛋白質	總消化營養	營養率 1:
必需營養.....	9.0—10.0	0.8—0.9	6.1—6.6	6.5—7.0
紅苜蓿與天牧草8磅.....	7.35	0.38	4.11	
玉米 No. 2. 1.0 磅	0.85	0.07	0.81	
燕麥 1.0 磅	0.91	0.09	0.72	
亞麻子粉 1.0 磅	0.91	0.31	0.78	
	<u>10.02</u>	<u>0.85</u>	<u>6.42</u>	<u>6.6</u>

前已說過，四百磅未生產牛，日需消化蛋白質 0.80—0.90 磅。牛每日吃食之混合草乾為八磅，含有之消化蛋白質僅 0.38 磅。故不足之 0.42—0.52 磅消化蛋白質，必由精料補充之。精料每日餵飼三磅已

足。以三磅除0.42磅，即得百分之十四，此即需要精料最低限度蛋白質之成數。

今試驗分配精料，如玉米、燕麥及麩皮各三十磅，又棉子粉十磅，含有消化蛋白質如下：

	消化蛋白質
玉米 no. 2. 30磅.....	2.13 磅
燕麥 30磅.....	2.82 磅
麩皮 30磅.....	3.93 磅
棉子粉 10磅.....	3.50 磅
100磅	12.38 磅

一百磅此種混合物，含有消化蛋白質 12.38 磅，即 12.38 % 也。此成數尚嫌不足，宜增加蛋白質豐富之飼料，以代替他物。如麩皮減少十磅，棉子粉增加十磅，則含有消化蛋白質 14.57 % 矣。

	乾物	消化蛋白質	總消化營養
玉米 30磅.....	25.56	2.13	24.18
燕麥 30磅.....	27.33	2.82	21.45
麩皮 20磅.....	18.12	2.62	14.04
棉子粉20磅.....	18.70	7.00	15.10
100磅.....	89.71	14.57	74.77
1磅.....	0.897	0.146	0.748

400 磅 Heifers 之平均飼料

乾物	消化蛋白質	總消化營養	營養率	
必需營養.....	9.0—10.0	0.80—0.90	6.1—6.6	6.5—7.0
苜宿與天牧草乾3.0磅.....	7.35	0.38	4.11	
精料混合物 3.0磅	2.69	0.44	2.24	
	10.04	0.82	6.35	6.7

精料中含有之消化蛋白質至少有14%，故三磅中即含有0.42磅之消化蛋白質。

優良之混合物，蛋白質之可消化成數為75—80%，故精料中之消化蛋白質居14%，而粗蛋白質即為18.7—17.5%。

第二節 昔時之標準飼養

在十九世紀之初，關於動植物化學之學問，幾全不明瞭。農民僅知以草乾及穀類飼餵家畜，使其飽腹而已，絕不知此飼料中究含有何種營養也。後科學漸進，研究者相繼而起，農業發達之基礎，因是而定。如科學家 Davy、Liebig、Boussingault、Henneberg、Walf、Lawes 及 Gilbert 等氏皆研究化學而有功於農業界者。

Thaer 氏之草乾相等物 德人 Thaer 氏最早研究各種飼料之互相價值。於一千八百十年出版草乾相等物之表格，而以青草 (Meadow hay) 為標準。例如表中說明 91 磅之苜蓿，200 磅之馬鈴薯，或 625 磅之蒸菜皆等於 100 磅青草乾之價值。

Grouven 氏於 1859 年最初設計家畜之標準飼養，而以粗蛋白質、碳水化合物及脂肪釐定之。此種規定，未根據於消化率，僅指總數，故殊不完全也。

Wolff 氏之標準飼養法 德國科學家 Wolff 氏於 1864 年最初以消化營養而定標準飼養。即以消化蛋白質、消化碳水化合物及消化脂肪而定之。十年以後，Wolff 氏之標準飼養法，即被美國農界所注意。

Wolff-Lehmann 氏之標準飼養法 1896 年，Wolff 氏之標準飼養法，經德國科學家 Lehmann 氏所修改，而定名曰 Wolff-Lehmann 氏之標準飼養法。此法在歐、美廣為應用，以計算家畜之平均飼料，但今則另用正確而較新之標準方法矣。

第三節 近代標準飼養法

淨能或澱粉值之標準飼養法 Armsby 氏發明飼料之淨能值，而 Kellner 氏則以澱粉值計算之。

於 1907 年，Kellner 氏計劃標準飼養法，以乾物、消化真蛋白質

(Digestible true protein)及澱粉值等名辭稱之。例如成長閹牛之標準維持飼養，需乾物 21 磅，消化真蛋白質 0.6—0.8 磅，澱粉值 6.0 磅。

Kellner 氏之標準飼養法，在歐洲廣為採用，而以英、德兩國為最普遍，惟美國畜牧界皆忽視之。

未幾，Armsby 氏以淨能之 Therms 定標準飼養法。1917年 Armsby 氏出版家畜之營養一書。無論 Armsby 氏法或 Kellner 氏法，關於蛋白質之名辭，皆用消化真蛋白質，而不用消化蛋白質或消化粗蛋白質。但今則皆用以後兩名辭，而消化真蛋白質刪除矣。

近來 Fraps 氏定標準飼養，即以乾物、消化粗蛋白質及生產值 (Productive value) 等名詞。

馬力生之標準飼養法 1915年以前，Wolff 氏法，除乳牛外，在美國用之至為普遍。經營乳牛者，類皆採用 Haecker、Savage 及 Eckles 等氏之標準飼養法。Wolff 氏之標準飼養法，計算之蛋白質超過限度之分量，故不經濟也。

1915年之後，美國畜牧界皆移其視線於馬力生所定之標準飼養法。因馬力生氏鑑於許多公司每年肥育牛羊甚多，蛋白質之分量如非正確計算或供給過量，利益為之減低矣。

1915年，規定之飼養法，曰「改良 Wolff-Lehmann 氏標準法」。今則皆稱馬力生標準飼養法矣。

第二編 飼料

第一章 牧場與草乾

第一節 青飼料與牧場

青飼料與牧場之重要 本編係討論各種飼料之營養特性及用處，因青飼料(Forage)及牧場關係至為重大，故先為討論之。飼養家畜，備有廣大之牧場，生長優良之牧草，實為生產上最經濟之原則。

食草家畜如牛馬羊兔以牧草為主要，但豬及雞，亦需要質良之牧草以供給礦物質及生活素等。

1930年調查美國耕地共986,771,016英畝，其中牧場佔464,154,524英畝。此外尚有82,467,990英畝專為生產草乾、青貯料及其他菊料，值1,186,000,000 金元。

牧草之成長程度對於成分之影響 成長之牧草與青嫩者之成分，相差甚鉅。青嫩之牧草，含水量較多，乾物較低，蛋白質較為豐富。成長之牧草，粗硬，因纖維多而水分減少之故也。青嫩者含有較多之鈣與磷及生活素A。

例如青嫩之牧草，晒乾後含有蛋白質平均 17% ，雜草成長後晒乾者，僅含有 7%。青嫩豆科草如阿而反反及苜蓿含有之蛋白質較之一般草類為高。

肥沃牧場長生之短草，晒乾後，含有 64.7% 之總消化營養，而優良質地之雜草乾(成長時刈割者)僅含有 51.7%。前者含有鈣質 0.66%，磷質 0.29，而後者含有之鈣質僅 0.48%，磷質 0.17%。

青嫩草非精料 優良之青嫩草，為蛋白質豐富飼料，其總消化營養(指乾物)較任何粗料為高。其營養值，與蛋白質豐富之精料如麩皮及玉米麵筋質粉相同。

青嫩草含有之纖維（指乾物）較之一般精料為高，故淨能亦較低。青嫩草雖常稱蛋白質豐富飼料，但不能稱曰精料。

例如乳牛之生產力高者，吃食優良質地之牧草外，必另餵精料，不然，其生產力為之減低矣。發育肉用牛，專放飼於牧場，如無穀類之補充，不能達到相當之肥育程度。豬專食牧草，則其結果更差矣。因豬之消化器官不適於吃食大量之粗料。如豬放飼於牧場，任其吃食草類，發育尚不良，何論肥育。

利用蛋白質豐富之牧草 青嫩之牧草或豐盛之牧場，能供給多量之蛋白質，此為家畜飼養上十分重要之事。青嫩草場供給之蛋白質，較之普通阿而反乾而過之，故家畜放飼於豐盛青嫩之牧場，毋慮蛋白質之缺乏。關於此層，在家畜飼養上每忽略而不注意。

例如乳牛之放飼於此種牧場，已得多量之蛋白質，而穀類配合物之分量宜酌量減少。如仍過量供給蛋白質豐富料，非但不能增加生產，且不經濟。

蛋白質對於牧草生長率與時季之關係 牧草在生長期內，蛋白質之含量頗高，枯老或停止生長時，蛋白質之含量亦減少。故肥沃之牧草場，蛋白質之含量較富而生長之時期亦延長。

以時季論，春季及初夏生長之草，含有之蛋白質，較之他時生長者為高。因春季生長率較速，而他季較遲之故也。

夏季生長之草，含有之蛋白質（指乾物）僅12—14%，春季生長者含有16—18%。

但秋季雨後生長之青嫩草，蛋白質之含量與春草相同。

他種芻料之營養成熟後始豐富 青嫩草類含有較多之蛋白質，較少之纖維，而總消化營養亦較高。但其他芻料如玉米、粟、大豆及穀粒，含有之總消化營養與蛋白質，必待成熟之後始增高。

時常刈割之關係 草皮之草時常軋下或被吃食，含有之碳水化合物，較之普通留長者為少，此因葉面葉綠素之曝露於日光者減少之故

也。其他刈割之短草亦同。

但時常刈割之草，以至時季之總產量論，產生之總蛋白質，較之留長者為多。十分青嫩之草類，纖維質之含量較之草乾程度者為少，消化亦易，其總消化營養以乾物論並不減少。

時常刈割或割取短草之減少營養物之出產，由於植物種類之不同及其他因素。生長較高之植物，如阿而反反、紅苜蓿、淡紅苜蓿(Alsike clover)、天牧草及菓園草等減少之營養物，較之低矮草如白苜蓿、青草(Bluegrass)及 Bermuda grass 為低。普通論，各種草類如每隔二三期刈割一次，其總消化營養之出產，僅及長大者之60—75%，但以蛋白質論，並無顯著之減少。

成分對於土壤之關係 土壤中含有豐富之礦物質，芻料中亦多，反是即缺乏矣。

牧場之土壤缺少磷質，則草中之含量僅 0.10% 而肥沃之土壤，草中含有 0.20—0.40%。荳科植物之情形與青草相同。

土壤中缺少鈣質，凡非荳科植物之含量亦為之減少，荳科植物之含量仍高，惟不易生長耳。

牛放飼於鐵質缺少之牧場，即發生不良之結果。如缺少碘則發生喉鵝。

土壤中含有豐富之氮素，則非荳科植物之生長茂盛。其中含有之蛋白質成分亦因土壤中氮素之多寡而改變其分量。

牧場之草以氮素肥料施肥，則未成長之草能增加蛋白質之含量，且能改進食味。

必要時以適宜之細菌接種(Inoculation)及施以石灰，不但能增加阿而反反及其他荳科植物之生產，並能增加蛋白質之含量。如此種作物已有相當之細菌接種，再施以氮質肥料，並不能再增加蛋白質之含量。New Jersey 試驗場之報告：『加施氮質肥料，並不能增加玉米青貯料蛋白質含量』。

樹下之草，日光被葉遮蔽，生長不良，含有之糖分與澱粉較少。

早刈草乾之營養含量 早刈之草乾，含有之蛋白質及總消化營養，較之遲刈者為高。例如天牧草乾由早花開時刈下者，平均含有蛋白質 7.6%，及總消化營養 51.6%。花盛開時刈下者，含有蛋白質僅 6.2%，及總消化營養 48.0%。晚花期刈下者，蛋白質祇 5.8%，總消化營養 44.4%。阿而反反於花開前刈下者，含有蛋白質 19.0%，花開一半或僅十分之一時，僅含有 14.9%，花開四分之三至盛開時，祇含有 14.0%。

氮質施肥改良非豆科植物 土壤中如無豐富之氮，當施以氮質肥料，不但可以增加非豆科草乾量之增加，且能增加蛋白質之含量。

成長及枯萎草乾之營養值 草成長後，蛋白質之含量較低，如已枯萎，養分之損失更鉅矣。生活素 A 亦被枯萎而消失。如枯萎而不經雨水之侵襲，則其養分消滅之程度較少。枯萎成長之草乾，含有之蛋白質、生活素 A、鈣及磷甚低，幾與稻草之價值相等。不但養分之含量較低，且食味變劣，消化率亦較低。如枯萎過甚，其含有之養分，尚不足維持其體(指專食枯草)，例如 California 試驗場之報告：『牛羊放飼於枯萎草場或僅供給此種枯草，時期過久，因缺乏生活素 A 及其他營養，則不能產生強壯之幼畜，即母體亦受傷害。』

有許多草類，枯萎後之養分消失程度，較之他種為低。例如線草(Wire grasses *Aristida* spp)及白馬管(*Aedges*) 枯萎後含有之養分較之他種草為多，故為冬季之良好飼料。又芒殼苜蓿(*Bur clover*) 成長後，養分之含量仍高。冬肥草(*Winter fat Eurotia lanefa*) 有時稱白紫蘇，及其他紫蘇科，枯萎後亦為冬季之良好飼料。

第二節 牧場之改良與利用

牧場改良之重要 優良之牧場，在其生長期內，為供給牛羊馬最經濟之飼料。即養豬論，牧場亦為減輕飼養上經濟負擔之重要方法。

據美國農部之報告：『美國七大養牛區，牧場生長之草，供給乳牛全年總營養之三分之一，但其費用僅及總飼料之七分之一。又 478 肉牛農場在玉米區，種牛由牧場草之供給，一年中達二百日，供給總飼料之一半，而費用僅居三分之一。』

以前美國牧草場，皆聽其自然生長，如夏秋旱魃，土質瘠瘦，草之產量減少或竟枯萎，致畜牧之飼料缺少。土質肥沃或雨水調勻，則自能生長豐盛之草。但夏秋之雨水不調勻，每易遇到，而土壤之不肥沃，亦甚為普遍。故近年來，各省立試驗場及農科大學皆用適當之施肥法及管理法，使牧場草之生產增加。此問題關於畜牧之飼養至鉅也。

牧場改良之任何方法，欲得良好之結果，必藉適當之管理。適當管理之主要目的：(1)使牧草生長豐盛，質地優良，且時期亦得延長；(2)培植白苜蓿及其他優良之草，以排除次劣者。總之，牧草之蛋白質含量加多，主要依賴於適當之管理，至於施肥尚為其次也。

在半乾燥區域，勿使牧草吃食太短，不然，草之生長至結子，至為困難。但在潮濕區域，因牧草生長至結子程度容易，故宜吃食較短。

吃食牧場上之草過短或長，均不相宜。因過於成長，味遜而養分減少。枯老之草，家畜如不饑餓，每拒絕吃食。牧草生長太高，白苜蓿即被遮蔽，難於繁茂，或竟萎死。

春季牧草生長至相當程度，即將家畜放飼於其上，如過於遲慢，則一部之草生長過老矣。

家畜放飼於牧場，每有牧草留剩未吃，生長枯老，則當刈淨，使其重行生長新草。

牧場放飼幾種家畜，吃食之範圍更廣。或用二三種家畜交換放飼，且可減少體內蟲害之發生。

糞污宜搬開，勿留牧場，因牛與馬拒絕吃食糞污附近之草也。

牧場之高處宜種植遮蔭樹，炎熱時，使家畜有蔭蔽之所。

如牧場之草異常惡劣，則宜完全翻耕，重行下種。

牧場施肥 牧場施肥，有兩種方式。第一種，施用磷質、鈣質或鉀，其目的為增加牧草之生長，而以白苜蓿及其他豆科草類為尤重要。第二種即施用氮素肥料，以增加營養之含量。

施用上述肥料之任何一種，必先明瞭牧場上含有之分量多少，方可決定。如牧場之面積有限，而欲生產牧草至最高分量，則宜施用第二法。如牧場之範圍廣大，則宜採用第一法。

大多數牧場，首先需要者為磷質肥料。磷酸施用之後，草即茂盛，營養價值亦即增加。如吃草管理適宜，且能增加豆科草之生長。白苜蓿繁茂時，能供給較久之飼料，且能減低土壤之溫度。

過磷酸鹽及其他普通磷質肥料，能供給鈣與磷。

豆科牧場草，如白苜蓿、金花菜 (Yellow trefoil)，芒殼苜蓿及胡枝子屬 (Lespedeza) 等仍能茂盛生長於石灰質含量較少，酸性較多之土壤，而阿爾反反、紅苜蓿或香苜蓿 (Sweet clover) 則不能生長於酸性過度之土質。

施用氮質肥料 牧場上生長之豆科植物頗多，則不必施用氮素肥料。如皆為非豆科植物，則可施用氮素肥料。氮素肥料，能增加大量之生產。不但產量增加，且早春之生產，可提前一二星期。

氮素肥料施用過多，能促進非豆科植物之生長，豆科草反為減少。

氮素肥料普通施用於早春，故其產量之增加，僅春季耳。

如夏季雨水頗多，則可二次施肥，以增牧草之產量。夏季乾燥之地帶，雖則施肥，亦無多大之功用。

第三節 草乾

美國草乾之統計 非豆科植物乾及豆科植物乾為最重要之家畜飼料。美國於1933年統計全國種草66,144,000英畝，製成草乾65,852,000噸，又野草乾8,633,000噸，共值美金578,279,000元。於1934年，

因天氣過度乾燥，產量減低，但價值反有 724,520,000 美元。

做成草乾之目的 做成草乾之主要目的，為減少綠草之水分含量，以便堆藏，不致醱酵或霉腐。

草乾質地之重要 優良之豆科草乾，宜注意下述數種條件：多葉；勿待過於成熟時刈割；製乾後，顏色仍保存綠色；草幹柔軟易屈；混和之雜物有限；勿霉腐；有特殊之清香氣味。此種草乾，營養多而食味亦佳。

同為一種草乾，因質地之優劣，其飼養值之相差，較之種類不同者之相差為尤鉅。

美國較大牧草乾市場，規定草乾之優良，即以上述之數條件而分級之。

減少含水量 普通在未成長時刈下之荳科植物，含有水分 70—75% 或以上，非荳科植物類含有 60—75%。草乾含有之水分至少減至 25% 時，貯藏時始勿霉腐。如堆藏之範圍較大，水分應減少至 22% 或以下。如堆藏之草乾，含水量超過於上述之限度，則醱酵而變熱，飼養值，因霉腐而大為減少。況水分之含量過多，堆藏後每發生自然燃燒之危險。草乾之水分含量，有經驗者極易辨別之。例如阿而反與苜蓿，待葉完全乾燥，莖彎屈時而絕無汁液滲出，即可堆藏矣。如葉部十分乾燥，而莖部尚含有過剩之水分時，仍當繼續曬乾。如因下雨而強迫搬入舍內，宜條堆，勿超過三五尺高。

做成草乾之損失 做成草乾營養值之損失，如不留意，頗為重大。
(1)機械之損失，即葉部因震動而脫落者；(2)因醱酵而失去之生活素；(3)因醱酵而損失之碳水化合物；(4)因大雨之侵襲，致營養滲透而消失。

葉部等之損失 製成牧草乾，葉部等之損失甚鉅，而以荳科植物為尤甚。阿而反葉，含有之蛋白質，較之莖部多二三倍。況葉部含有之纖維較少，而礦物質及生活素亦較莖部為多。故豆科草乾之飼養

值，以葉部之多少而決定之。天氣乾燥，製成之阿而反乾，如不十分留意，葉部之損失甚鉅。據 Colorado 試驗場之報告：『天氣惡劣，收藏粗忽，葉部等之損失幾達一半。即情形適合，每噸之阿而反葉部之損失亦達 350 磅』。

生活素之損失 草類在田野晒乾者，橙黃素即生活素A價值之損失尚輕，仍能供給生活素A之良好飼料。如已經雨水之漂白，則生活素A之損失甚大矣。三等阿而反乾含有之生活素A，僅及頭等者八分之一。有時次劣之阿而反乾，幾無生活素A之含量。

牧草乾色愈綠者，含有之生活素A愈為豐富。故購買草乾或自製，務求保存原有之綠色。草黃色或棕色者，生活素之含量甚微矣。飼養雞豬，每用荳科植物乾為生活素補充物，故顏色之選擇不可不慎也。

直接在日光下晒乾之草，能增加生活素D。

醱酵之損失 草乾受熱醱酵，有機營養物如糖及澱粉，經氧化變為二氧化碳與水而損失之。又橙黃素因醱酵損失之分量亦殊大。如天氣良好，晒乾之方法又適合，勿使下面受熱，可防醱酵。

草乾受熱，醱酵厲害時，草乾之顏色變為棕色，則營養之損失，超出吾人意料之外矣。

滲透之損失 牧草刈下成行，在田間曝晒，將近乾時，適遇暴雨或長雨之侵襲，則含有之養分經滲透而損失者甚鉅矣。例如 Colorado 試驗場之報告：『阿而反乾，經雨三次之侵襲，統計雨量 1.8 吋，則乾物之損失達 31%。凡水溶性之營養物，大部由滲透而消失，纖維不溶解於水，故仍遺剩。經此試驗，含有蛋白質之損失達 60%，碳水化合物達 41%。』如草乾成堆，雖受大雨之侵襲。其損失較上述者為輕。

草乾做成之新方法 美國各試驗場對於草乾做成之新方法，曾經大規模試驗，而以荳科植物乾為主要試驗物。所謂新方法者，即在最低限度之工作，而得最高之質地。此種試驗之報告，大有助於農民之自

製草乾，但有許多過於理想，不能成爲事實也。

刈草晒乾法 鐮刀刈下之牧草，堆積薄條，晒乾較之堆積厚者爲速。換言之，積堆愈厚，晒乾之時日愈久。

荳科植物在田間受日光晒乾，往往莖部尚未達乾燥程度，而葉部早已乾脆矣。因此收藏時，葉部脫落於田間，受極大之損失。至非荳科植物，則無此損失，葉部繼續在日光下曝曬，即不脫落，有許多生活素A被漂白而消失。故曝曬過度，亦不相宜。

如天氣良好，刈下之草，宜成行分開，待曝曬至四分之一或三分之一時，即當集成小堆，乾至相當程度，即搬入舍內。最好於清晨工作，以免葉部之損失。如日光不烈，晒乾之時日較久，則應將小堆翻身，每日翻動數回，以促短晒乾之時日。受雨侵襲過者，遇晴天，亦當翻動。

大堆乾燥法 數年前，皆信優良草乾可用大堆法造成之。大堆法者，即以將晒乾之牧草，堆成大堆，待乾後再搬入草棚。此法可保存生活素A之含量，惟工作較繁耳。

適當之刈草時候 刈割牧草最好於霧氣乾後行之。據 Ohio 試驗場之報告：『荳科草在早晨七時沾著霧氣，其重量佔草四分之一以上。如於此時刈割，晒乾較遲矣。最好待霧氣消散，草上之霧氣已乾時，即當開始刈割。或說午時日光較烈，於此時刈割較優，實則誤矣。』

收藏法 牧草乾燥後，始可收藏。未乾透者，堆藏後發熱或霉腐。或說未乾透之牧草，堆藏時每一噸加鹽十至二十磅，可以防止發熱或霉腐。但實際並無此功效而反有危險焉。

近來，有許多農民將牧草乾用斷草機切短，可以多藏一半，質地較次者，吃食時之耗費亦少。

貯草室不甚乾燥，不若以長草堆藏，因短者堆積密著，易於發熱或霉腐。如貯藏室乾燥而牧草之含水量甚少，則可切斷堆藏之。

自然之燃燒 含水量多之草乾，堆藏以後，每發生迅速之醱酵。醱

醉之後，大量之熱度產生矣。如堆藏之容量甚鉅，則熱度聚積而增高。聚積之熱度在 150° — 175° F 時，凡細菌或霉菌皆被殺死，不死者亦不能活動。但氧化作用，繼續進行，溫度繼續增高，至 300° — 400° F 時，即發生燃燒之危險。普通堆藏以後一月至四十日即發生此不測之事。如牧草不十分乾燥，切勿大量堆藏，以防燃燒。

防止燃燒，應注意下述數項：(1)牧草十分乾燥；(2)堆藏室屋頂切勿漏水；(3)牧草乾上面，勿堆重量器具或捆束之草。

牧草乾之計算法 美國農部規定牧草乾之計算法如下：貯藏之阿而反乾一月至三月，每噸為 485 立方尺；天牧草乾為 640 立方尺；野草乾為 600 立方尺。貯藏之時期在三月以上，每噸之阿而反乾，為 470 立方尺；天牧草為 625 立方尺；野草乾為 450 立方尺。

人工乾燥法 近年來美國發明人工乾燥牧草法，頗為一般人所注意。牧草刈下後，稍經曝曬，即行切斷，經過乾燥器以乾燥之。乾燥器內之熱度達 600° F 時，而牧草仍不受傷，葉部並不脫落，其成分之含量，除生活素 D 外，幾與新鮮者無異；經此高溫方法僅蛋白質之消化率稍低耳，此法乾燥之草乾，橙黃素即生活素 A 價值之含量較之日光乾燥者多一半或以上。即生活素 E 之含量亦高。

人工提取水分之牧草乾，其含有之生活素 D 甚少，有時全無，故不可以此草乾為冬季生活素 D 之補充物。

人工製草乾法，費用較大，普通不能效法。氣候乾燥之區域，不若用日光法之經濟。氣候潮濕之區域，或在牧草曬乾時，常受雨水之侵襲，無機會曬乾時，則可採用人工方法。例如江、浙兩省之紫雲英，收割時適在霉季，不易製成草乾。又如 Louisiana(Snell)一州，雨水甚多，草乾損失者達百分之四十至六十。在此環境之下，則可採用人工乾燥法。

人工烘乾之牧草，在飼養上之功效，據 Pennsylvania 試驗場之數次報告，新母牛餵以人工草乾（阿而反反、紅苜蓿、天牧草，及天牧

草與苜蓿之混合草乾)與日光晒乾之草乾比較,前者口味較美,體重之增加較速。

第二章 青貯料

第一節 青貯料與秣塔

青貯料之重要 美國主要畜牧區域,青貯料為家畜飼養上最重要者之一。於1929年,379,364個農場,有四百萬英畝種植玉米,以供青貯料之原料。於1933年,增加至4,425,000英畝。青貯料之功用殊大,有下述數點:

(1)玉米或粟每畝出產之總消化營養較之其他作物為高。阿而反反為僅有之荳科植物,其營養能與玉米相比。玉米或粟極易做成優良之青貯料。青貯料之飼養價值較之未製前為高。故青貯料能促進畜牧事業之發達。

(2)青貯料價廉質高,適用於各季之飼料。冬季青草缺乏之時,青貯料可代替根球飼料。夏季缺少草類時,亦為極佳之多汁飼料。

(3)玉米或粟製成青貯料,營養之損失甚微。而荳科植物晒乾後,營養之損失殊大。

(4)玉米或粟之莖部雖頗粗大,一經製成青貯料後,家畜吃食,並無浪費。如僅晒乾,質雖優良,而耗費甚多。

(5)天氣不良,玉米幹及粟幹每不易晒乾,致霉腐而遭損失,製成青貯料後,則無此弊。

(6)玉米或粟刈下後,即可保藏製成青貯料,如晒成爲乾,不能立即利用土地種植其他作物。

(7)受 European corn borer 傷害之玉米區域,近根處刈下,隨即帶入貯藏,為防治此害蟲之最良方法。

(8)青貯料食味甚美,可減少精料,而產乳量並不減低。

青貯料稍帶輕瀉性，如牛羊在冬季專食非豆科草乾，體質不健，每患便秘。如有青貯料之供給，可免此弊。

或說青貯料含有酸性，如繼續飼餵乳牛太多，即為有害，此實錯誤，由於未曾深刻研究之故也。青貯料中含有之有機酸素，與反芻動物消化器官內消化之纖維及失水五烷糖(Pentosans)產生之酸素相同。據 Ohio 試驗場之報告：『飼餵乳牛大量玉米青貯料，經過長時期，每日餵量五十磅並不能發生酸中毒(Acidosis)及其他不良之結果。』因反芻動物，在體內產生多量之氨，能中和過量之酸性。況青貯料中含有之鈣亦多，亦有中和之功效。

飼養乳牛，青貯料為最重要之飼料。以青貯料與草乾兩者餵給乳牛，其產乳量較之專餵草乾為多。如有十分優良之荳科植物乾，產乳量亦多，此乃例外也。如乾粗料質地次劣，為產乳計，非加餵青貯料不可。

青貯料之對於肉用牛及羊，功用亦大，且頗經濟。污穢及發霉之青貯料，應除去不用，尤以羊馬為最忌。過酸之青貯料，羊之消化每遭阻礙。青貯料無論飼餵何種家畜，務求分量適宜，切勿過剩，如有遺留，即當清除。因留剩於食槽，與空氣接觸，不久即壞。結冰之青貯料，待溶解之後再餵。

每日青貯料餵給之分量，因家畜種類之不同而異，參看下表：

種 類	每 日 耗 費 量
乳 牛	30—50磅
未 生 產 乳 牛	12—20磅
留 種 肉 牛	30—50磅
二 年 肥 育 閹 牛	25—30磅逐漸減至10—15磅
肥 育 小 牛	10—20磅逐漸減至 8—10磅
馬	15—30磅
種 羊(100磅重)	2磅
肥 育 羊	1.0—3.0磅

每畝青貯料之生產量與價格

種類	Iowa		Wisconsin		New York	
	每英畝產量	每噸價格	每英畝產量	每噸價格	每英畝產量	每噸價格
玉米青貯料	8.2 噸	3.95 金元	5.66 噸	5.35 金元	9.7 噸	4.86 金元
阿而反反乾	2.5 噸	13.69 金元	2.48 噸	7.85 金元	2.3 噸	10.31 金元
苜蓿與天牧草乾	1.2 噸	11.84 金元	1.73 噸	9.71 金元	1.6 噸	10.90 金元

青貯料之製成 美國秣塔(Silo)之最早建造，始於1881年，為惠斯康辛大學 W. A. Henry 氏及康納爾大學 I. P. Roberts 氏所發明。青貯料即在秣塔中造成。今惠斯康辛全省所有之秣塔數仍佔全美首位，而以紐約省居第二位。

綠色芻料，刈下之後即堆藏於秣塔，經過相當時期，即變為青貯料。綠色芻料搬入秣塔內後，因其細胞繼續呼吸，塔內氧氣不久用盡，而排出二氧化碳。五小時後，塔內之氧氣全失，可防止霉菌之發育。因缺少氧，霉菌無法生長也。

青貯料堆藏於秣塔兩日後，每公分(Gram)之青貯料汁液，含有數千兆以上之細菌。此無數細菌，附著綠色芻料之糖質，而產生有機酸素，主要為乳酸與醋酸等。發生酸素為青貯料之最重要變化。因酸素能阻止其他腐爛細菌之生長。

當酸素達到相合程度，醱酵作用即行停止。如秣塔內無空氣之竄入，青貯料可保持長時期而仍無變化。據最長記錄之報告，青貯料經過十二至十四年，質地仍為完好。如秣塔之建造簡陋，空氣能竄入其內，即發霉，而酸素被毀滅矣。此外腐敗之細菌亦開始繁殖，致青貯料腐爛而不堪應用。

醱酵變酸，主要為糖質部分，其次即為澱粉與失水五烷糖，青貯料發生酸素量之多少，以含有糖分之多少決定之。玉米幹與粟幹含有多量之糖質，如以過青嫩者收藏，則發生過度之酸素，致食味減遜，營養亦少矣。優良之青貯料，僅含有酸素1.0—2.4%。

此外尚產生二炭醇(Ethyl alcohol)及其他酒精。酒精與酸素混合而發生特殊之香味，家畜食之，甚為美味也。

酵母菌在青貯料堆藏之初期雖為發育，但此比較不為重要。

造成青貯料期內，蛋白質分裂或消化至相當程度，恐因植物細胞內酵素之作用。此種分裂或消化，與在動物體內之作用相同，故絕無損害也。

當青貯料醱酵之際，溫度稍為增高，最高時不及100°F。

青貯料之損失 芻料收藏於秣塔之後，即行醱酵及其他變化。一部分之營養，主要為糖質及其他碳水化合物，經氧化而變為二氧化碳與水，故此部營養為之消失。損失之程度，全視植物之種類，秣塔之深度以及其他因素。成長之粟幹或玉米幹，其營養之損失，較之荳科植物及非荳科植物為低。秣塔淺者，營養之損失較之深者為高。

普通較深之圓形秣塔，用成長之玉米幹堆藏，其營養之損失，僅及百分之五至百分之十。頂上一層，如不即用，每致敗壞。如收藏之芻料過於青嫩，或含水量過多，則許多營養，由汁液之流落而損失矣。

秣塔三十尺高者，營養之損失不可超過10—15%。玉米不刈割仍留剩田間，任其枯老，常損失乾物15—20%以上。如氣候惡劣，營養之損失更鉅矣。

最重要者，綠色芻料勿可過乾，但又不宜含水量過多。過乾，堆藏不能積實，致鬆寬留有罅隙，發生霉腐。含水量太多，致酸素過分，易於敗壞。玉米及粟幹，皆不空心，故空氣之估量亦少。收藏時，務必踏緊，勿可寬鬆。

青貯料之種類 印地安玉米為製成青貯料最佳之植物，其次即為甜蘆粟(Sweet sorghums)與穀粟(Grain sorghums)。向日葵亦可製為青貯料，但營養值遠較前兩種為低。至燕麥與菀荳混合後，亦可製為極優良之青貯料。此外可製成青貯料者，尚有青草或苜蓿等。

荳科植物用普通方法製成青貯料，不甚美滿。因其含有糖質不多，產生之酸性，有若干被鹼性所中和。如其刈割後待其稍枯，即行收藏，因其含有之水分減少，糖質量較增，故可產生相當之酸素。

阿而反反、紅苜蓿或香苜蓿，應於後花期時刈下，在田間稍為晒乾，使水分蒸發。刈下時含有水分為 70—75%，收藏時宜減至 50—65%。如蒸發之水分過多，反易霉腐。

大荳刈下，即可收藏。最好於結子期內，下部之葉變黃時，最為適當。

甘藍、青菜及蕪青，因含水量太多，收藏時，發出臭味，故不可製為青貯料。

青貯料之特殊製法 玉米及粟用普通方法，已能製造優良之青貯料，毋須採用特殊方法。惟荳科植物及草類欲製成優良青貯料，則非採用特殊方法不可。

芬蘭人 Virtanen 氏發明青貯料之特殊方法，簡稱 A. I. V. 法，即加稀薄之鎂酸於青貯料中，以阻止有害細菌之發育。且能減輕細菌醱酵之程度，以防營養物之損失。用此法製成之青貯料，含有之維生素 A 價值，較之普通法更為完全。此法在芬蘭及北歐諸邦廣為施用。歐洲北部諸國，因天氣關係而不能種植玉米或粟，亦皆採用此特殊方法。用此法製成之阿而反反青貯料，含有過量之鎂酸，餵食時宜加石灰石粉或碳酸鹼鈣 (Calcium carbonate) 以中和之。

此外尚有一法，以糖漿或糖汁加入，以增青貯料之糖分。糖分增加之後，醱酵時之酸素亦多，足防止有害細菌之生長。未成長時收藏之阿而反反，每噸加糖漿 40—50 磅。糖漿和水一倍稀薄，於收藏時噴射之。
中①大荳增加新法 2014

建造優良秣塔之要項 製成良好之青貯料，首先條件，即當注意於秣塔之建造。秣塔之建造，應適合下述數要項：

1. 塔牆建造堅固，無空氣之竄入。塔門勿有罅隙，關時務求密

氣。如有空氣通入，醱酵則繼續勿停，霉即發生，青貯料則敗壞矣。

2. 圓柱形秣塔，較之長方形者為佳，因後者不能堆貯充滿，致四角留有孔隙。

3. 秣塔深長，較之淺者為優。

堆藏手續 玉米及粟宜切斷後再行堆藏，不然難於積實。芻料切斷之後，藏入與搬出，皆較便利。堆藏時，一人在秣塔內，將芻料鋪勻，最好中央較低，靠牆較高，妥為踏緊。逐層堆上，至塔頂為止。

二氧化碳之危險 在秣塔內堆藏芻料，於休息時，必留心於二氧化碳之危險。繼續不斷堆藏，則空氣流通，不必顧慮。堆藏時，備一圓燈，如窒息而滅，即知無氧氣矣。下面之開放，可放出塔內一部之毒，以減危險。

第二節 青飼料

青飼料之功用 青貯料專為種植於青嫩時刈下，餵飼家畜者。如牧場之草枯萎，用此青飼料物代替。或畜牧場近於城市，牧草場缺少，勢必自種青飼料，但僅限於小範圍耳。據 Wisconsin 試驗場 Henry 氏之報告：『每畝種植青飼料之飼養乳牛價值，等於青草場之二畝半。』

適當青飼料 青飼料最適當者，如阿而反反、苜蓿、菟豆、燕麥及大豆等。玉米在潮濕氣候之區域亦為良好之青飼料，但食之過多，有中青酸毒(Prussic acid poison)之危險。此外大麥、小麥亦可種植為青飼料。

上述之青飼料，宜待將近成長時即需刈下，因過於青嫩，含水分太多，反不適用。

第三章 豆科植物

第一節 豆科植物之優點

荳科植物之重要 家畜飼養中，荳科植物，居特別重要之地位，因其所有之優點，勝於其他作物也。

1. 荳科植物，不但味美，且產量豐多。
2. 含有最豐富之良質蛋白質，能補充穀類中蛋白質之缺點。
3. 磷質之含量雖少，但極富於鈣質。
4. 質地優良之荳科植物乾，含有豐富之生活素A與D，極適合於冬季之補充飼料。
5. 荳科植物如阿而反反及苜蓿，能增土壤中氮素之含量，如與其他非荳科植物類生長於一處，則非荳科植物中含有之蛋白質，亦得增加。

種植荳科植物類，應注意於土壤中是否含有根瘤細菌，如為缺少，則種植後不能繁榮，宜用細菌接種法以補救之。

荳科植物含有之蛋白質 飼養乳牛乳羊綿羊及毛用兔荳科植物為蛋白質重要之補充飼料，且可減少其他價高之蛋白質補充物，如亞麻子粉、棉子粉、豆餅及花生餅等。對於其他家畜如肉牛、山羊、馬、豬及雞，亦十分重要。

荳科植物之葉部，含有之蛋白質較富於莖部。例如晒乾阿而反反葉部，平均含有蛋白質21.9%，而莖部僅含有10.0%。葉部之營養，較之莖部者更易消化。葉部之蛋白質可消化者，有16.9%，莖部僅5.1%。

荳科植物不但含有豐富之蛋白質，且其質地優良，能補充玉米及其他穀類含有蛋白質之不足。

雞與豬因消化器官之關係，不能消食多量之荳科植物乾，勢必以牛乳副產品、脫脂滓、肉屑或魚粉等，以補充蛋白質之缺乏。

牛與羊為反芻動物，具有特殊之消化器官。如餵飼多量之荳科植物乾及穀物，已能供給完善之蛋白質。

荳科植物含有之鐵物質 普通飼料中，荳科植物含有最豐富之鈣

質。乳牛、肉牛及羊之飼養，有充足之荳科植物乾，則毋須鈣質之補充。

荳科飼料中含有之磷質有限，較之穀類中為尤少。但稍較玉米、粟及其他草類為多。飼養乳牛，專以豆科飼料補充磷質，每感不足，如生長於磷質豐富之土壤者，則毋須另外補充。

荳科植物含有之生活素 荳科植物善為晒乾者，為生活素A與D之良好補充物。乾燥時，受日光之晒射愈少，顏色愈綠，而含有之生活素A愈高。草晒乾時，受日光晒射，生活素D為之增加。

優良之荳科植物乾，為飼養乳牛及其他發育家畜之重要飼料。冬季養豬，飼料中加百分之五之荳科植物乾，即有莫大之利益。

荳科植物與草類混雜種植之優點 Ohio 試驗場之報告：『紅苜蓿或淡紅苜蓿與天牧草混合種植，其產生之草乾，較專種天牧草多百分之四十。天牧草含有之蛋白質亦增加44—50%。』

荳科植物能肥沃土壤 荳科植物經適當之接種後，則根瘤細菌能利用空氣中之游離氮素而生長。因此，空氣中有許多氮素而間接吸入作物，此外根部留在土中又增加氮素之肥沃。

荳科植物刈割後，留剩根部之氮素藏於土壤中，而下次再種植非荳科植物，可得較優之收穫。如將荳科植物完全翻耕於土壤中，則氮素之剩留於土壤者更多矣。荳科植物如阿而反反，不應繼續多年種植，必需越數年而輪植之。

荳科細菌之接種 高等植物不能直接利用空氣中之氮質，而根瘤菌則能直接同化空氣中之游離氮質，變為有機物，以便植物之利用。如土壤中缺少此特殊之根瘤細菌，則荳科植物因無法吸取空氣中之氮質，致發育不茂。荳科細菌即根瘤菌，因植物之種類而異。例如阿而反反與香苜蓿(Sweet clover)為一類；白苜蓿、紅苜蓿、Crimson、紫雲英為第二類；Vetches、Horse beans為第三類；大豆為第四類。如土壤中缺少根瘤細菌，應用方法接種之。接種之法，即採取有根瘤

細菌之土壤，撒佈於缺少之田內以蕃殖之。惟根瘤細菌不能生長於過分潮濕或酸性之土壤，故宜特別注意及之。種植阿而反反之細菌接種，每英畝宜撒佈有菌泥土（採自香苜蓿或阿而反反田內者）三四百磅。普通與阿而反反種子一同混和撒佈之。根瘤細菌，抵抗力頗弱，應於陰天或傍晚撒佈之，以避日光之晒死。

對於荳科植物之土質調整 荳科植物之生長繁茂，必藉土壤中鈣質含量之豐多。過於潮濕或酸性之土壤根瘤菌不能繁殖，而荳科植物亦不能繁榮生長。酸性土壤，應加石灰石粉，使土性中和。石灰石粉施用之後，荳科植物不但格外茂盛，且含有之鈣亦增加矣。施用磷酸鹽肥料，亦能增加荳科植物之產量。苜蓿不能生長茂盛時，常稱之曰苜蓿病(Clover sick)，此因土壤中缺少石灰質與磷質也。

細菌接種後之效果，不但能增加荳科植物之產量，且能增加鈣質與蛋白質之含量。據 Wisconsin 試驗場之報告：『沈澱壤土 (Silt-loam)，細菌接種之後，種植阿而反反，能增加蛋白質之含量 1.5 %。如為沙土，能加增 4.0 %。』硫質十分缺少之土壤，施以硫質肥料，亦可增加生產及蛋白質之含量。

√第二節 阿而反反

阿而反反，學名 *Medicago sativa*，屬荳科 (Leguminosa)，多年生，三葉草本。花紫，總狀花序。莢螺旋狀，每英含有腎形子數粒。直根為阿而反反最顯著之部分，年久者深達十五尺，故其吸取地下之水分及營養之能力，為他種荳科植物所不如。

阿而反反為荳科中之苜蓿類(*Medicago*)。苜蓿類中約有一百餘種，例如 *M. arborea* 為木本，高十尺，木質深黑，產於地中海濱，人每誤稱烏木(Ebony)，其葉常供牛羊之飼料，開鮮艷之黃花。在美國加利福尼亞省之許多庭園中，烏木常植為觀賞植物。

阿而反反野生於阿富汗、波斯及高加索南部。波斯戰爭時 (470 B.

C.) 卽由米太(Media) 傳入希臘。意大利種植阿而反反，迄今亦有二千餘年，可於詩人 Virgil 及自然學家 Pliny 氏之著作中見之。當時阿而反反之科學名稱，卽曰 Medicago。至中古時代，除西班牙外，歐洲皆以菽荳(Lucerne) 稱之。

阿而反反之傳入非洲北部，爲時甚早，土人呼之曰 Alfalfa，其意卽最佳之牧草也。摩爾人侵犯時代，卽傳入西班牙。後由西班牙人帶至墨西哥及南美洲。至一八五四年，再由智利傳入加利福尼亞省。

阿而反反尙有他種許多俗名，例如智利苜蓿、蛇苜蓿及西班牙三葉草等。

阿而反反爲牧草中之最重要者，因其產量特豐，味亦鮮美，此外蛋白質、鈣質及生活素A與D之含量亦高。於1929年，美國共有阿而反反11,515,811英畝，每畝平均產草乾2.04噸，共23,493,505噸。阿而反反種植範圍如是之廣，因其產量豐多，而營養之含量亦高。參看下表，卽可明瞭。

	每英畝生產之噸數(全國平均)	乾物磅數	消化蛋白質磅數	總消化營養磅數
阿而反反乾	2.04	3,688	432	2,052
苜蓿乾	1.48	2,601	207	1,536
天牧草及天牧草與苜蓿	1.23	2,173	90	1,167
玉米青貯料	7.28	3,888	160	2,533

阿而反反產生之乾物，較之苜蓿、天牧草爲多，但稍次於玉米青貯料。阿而反反含有之蛋白質，較之苜蓿多一倍，約五倍於天牧草，較之玉米青貯料多2.25倍。

如氣候合宜，阿而反反每年可刈割四五回。如氣溫高而多濕，則生長不良。

阿而反反之種類 Peruvian alfalfa 生長迅速，抵抗力較弱，適合於南方氣候較熱之地。

Turkestan alfalfa 與原種相差甚微，抵抗力較強，產量較少耳。

Variegated alfalfa禦寒力甚強，廣植於加拿大及美國北方諸省。此種由西伯利亞種與原種雜交而出，故其花色分若干種也。

黃花阿而反反或稱西伯利亞阿而反反 (*Medicago Foliata*)，亦適合氣候較寒之地帶。

阿而反反乾之價值與成分 阿而反反乾之價值因晒乾法或收藏手續之關係而有極大之區別。晒乾時未遭雨之侵襲，色綠，葉部脫落有限，則有最高飼養之價值。葉部含有之蛋白質，較之莖部多三倍。如收藏時，葉部之脫落甚多，不但產量減少，而飼養之價值亦低矣。據 Nebraska 試驗場之報告：『自開花前至盛開時刈下之阿而反反，葉部之產量佔49—57%，蛋白質佔全數之70—75%。』

如阿而反反將近晒乾時，適遇暴雨，則含有許多之可溶性營養，滲出而消失矣。

阿而反反含有之成分，因刈割遲早而有分別。早刈者，蛋白質之含量較高，纖維較少，而消化力亦較高。早刈之阿而反反，指花開十分之一至一半時刈下者，極適合於乳牛、肉牛、羊、豬及雞之飼料。盛開時刈下者，適合於馬之飼料。如過於青嫩者，餵飼小牛，每患腹瀉 (Scours)。

據 Kansas 試驗場之報告：『花開僅十分之一時刈下之阿而反反，晒乾後餵飼閹割肉牛，其價值較之於結子時刈下者多一倍』。阿而反反乾於含苞時刈下者，其價值較之於花開十分之一時者多百分之十八。如飼養雞兔，務於青嫩時刈下。

刈割對於阿而反反之壽命 刈割阿而反反，應注意其營養值與壽命。如環境對於阿而反反不十分適宜，繼續刈割，即每次於花盛開時割下，植物之生長不但減弱，且能縮短其壽命。因早割與多割，根部貯藏之食物耗盡之故也。

如冬季氣候溫和，來春可於初開花時刈割，惟下次則當較遲。如冬季嚴寒，傷害鉅大時，則來春之刈割切勿過早。

阿而反反乾之價值及功用 阿而反反乾含有蛋白質平均14.7%，而紅苜蓿僅11.8%。阿而反反乾含有之消化蛋白質，每百磅乾中有10.6磅，而紅苜蓿僅7.0磅。

故飼養乳牛、肉牛及羊，蛋白質之補充物，阿而反反乾遠較紅苜蓿為優良也。

阿而反反乾平均含有鈣質1.43%，磷質較少，僅0.21%耳。

阿而反反乾，含有生活素D及生活素A價值。

阿而反反乾供給之總消化營養與紅苜蓿相等，略較天牧草為高。但據 Forber 氏及 Kriss 氏之報告，阿而反反乾之淨能，稍低於紅苜蓿乾，較之天牧草乾更低。

牛羊專吃多葉阿而反反乾，每患胃脹病，如加餵少量非豆科植物如玉米或粟青貯料，則可防止此患之發生。

阿而反反粉 阿而反反粉由優良之阿而反反乾磨成。

阿而反反粉，運輸較為便利而經濟，適合於年老齒衰之家畜，又為家禽兔及豬之良好補充飼料。

優良之阿而反反粉，含有之纖維，不可超過百分之三十三。阿而反反葉及嫩枝部分製成之粉，含有之蛋白質，較莖部製成者為高，最適合於家禽之飼養。此種草乾粉，餵飼於其他家畜，甚不經濟，用者殊鮮，惟小豬之飼養為例外耳。

阿而反反葉粉含有之纖維，不得超過百分之十八。阿而反反莖部製成之粉，蛋白質之含量較低，纖維較高，故其飼養價值亦較低也。

胃脹 胃脹(Bloat)之發生，由於瘤胃內青飼料之醱酵，瓦斯之產生，主要為二氧化碳，致瘤胃腫脹。胃部逐漸腫脹後，出口塞住，瓦斯不得外洩，腫脹之程度益大，壓力愈高，致胃膜破裂而死斃。

胃脹厲害時，應用急救方法救治之。有時用力在腹部搓捏，能幫助排除瓦斯。或使其前足高立，頭部仰起，亦為急救之辦法。如不用上述之手續，可用套管針(Trocar)穿入瘤胃，使瓦斯外洩而救治之。

阿而反反青貯料 普通阿而反反，皆晒為乾料，製為青貯料後，每有不快之氣味，故此法難於普及也。

阿而反反之種植 阿而反反能生長於各地，惟最適合於鹼性土壤。試驗土質，可將濕土一塊，包於藍色試紙(Blue litmus paper)內，如紙色變紅，即為石灰質缺少之證明。此種酸性土壤，不適合於阿而反反之生長，因根瘤細菌不能活動而易被殲滅也。

播種之前，必將土地深耕，除盡雜草。一月以後，將泥土耙成爲畦，表土耙細，勿有大塊。

每畝約需種子五磅，播種之後，必將泥土耙動，使種子流落於下。播種時期，自三月至九月皆可。惟春季雜草猛生，反不如秋季之發育良好。如九月下種，尚有兩月之生長期，根部已長至相當粗大，不致受寒冬風霜之侵襲而凍死。

第三節 紅苜蓿(*Trifolium pratense*)

紅苜蓿類似吾國之紫雲英，喜生長於潮濕地帶。因其花冠深長，必藉土蜂(Bumble bee)受精，故俗稱土蜂花(Bumble bee flower)。紅苜蓿傳入紐西蘭後，因無土蜂之傳播花粉，無法收子。後由歐洲輸入三種土蜂一百個，而收子始成效果。

1929年調查美國共有4,202,607英畝種植紅苜蓿(與天牧草混合種植)。紅苜蓿可為良好之綠餌及乾料，如用玉米或其他穀類輪栽，產量豐富，且能維持土質之肥沃。其禦寒力較之阿而反反為強，惟因根部不深，故不宜過乾。

紅苜蓿為二年生草本，或能延長至三年者。

紅苜蓿第一次刈割之收成最為豐盛，第二次則大為減少矣。紫雲英僅刈割一次。

每英畝生產之紅苜蓿乾，平均為1.48噸。如刈割兩回，可得二三噸。

土壤中缺少磷酸、石灰或鉀，紅苜蓿之生長不能繁榮，農民不知其故，每稱之曰苜蓿病。

紅苜蓿之功用與價值 荳科植物對於家畜之飼養價值，首推阿而反，次即紅苜蓿矣。如於普通成長時割下，含有之消化蛋白質，僅及阿而反反之三分之二。故飼養乳牛及其他家畜，餵飼紅苜蓿乾，應增加蛋白質補充物，以適合於營養率。如於花期初開時刈下製成之乾，則其飼養之價值幾與阿而反反相等。

第四節 其他荳科植物

大荳(Soja max) 大荳在東北九省早經大規模種植。於1933年統計共產大豆 5,166,000 噸（每噸等於 2204.6 磅）。美國在 1917 年以前，僅種植大豆 500,000 英畝。1930年，增加至 3,758,000 英畝。其中 56% 專為芻料乾者，30% 專為收種，餘下之 14% 專供家畜之放牧。美國種植大荳之中心區域，在 Illinois 省。

大荳為一年生，荳科植物，高二尺至五尺，抵抗力甚強，隨地皆宜種植。土質含有之酸性程度，不適合於阿而反反之生長者，而大荳仍能生長榮茂。

大荳乾(Soybeans for hay) 大荳乾者，並非指豆乾，而指豆箕之乾，其意與阿而反反乾相同也。大荳乾，每畝產量一二噸以上，含有豐富之蛋白質，味美，其飼養價值雖不能與阿而反反相等，但為極優良之代替品。大荳乾因有粗硬之幹，吃食時浪費頗大，此乃極大之缺點也。子已結成，下部之葉變黃，但尚未脫落，為刈割之最適當時期。

大荳青貯料 如天氣良好，不必製為青貯料。如因天氣關係，不能晒乾，則可切斷，收藏於秣塔，亦可製成優良之青貯料。如堆藏時未曾切斷，或含有之水分過多，堆藏時每發生不快之氣味。如與玉米幹或粟混合收藏於秣塔，則可製成頭等之青貯料。混合之比例為大荳一噸，玉米二至四噸。

✓**豇豆**(*Vigna sinensis*) 豇豆，英名 Cowpea。豆科，豇豆屬，一年生，草本。莖有蔓性，能纏繞於他物上。喜生長於較溫之地帶。普通下種後七十日至九十日，即有成熟之莢。夏日開蝶形花冠，色淡青帶紫。莢長含有種子八至十粒。莢及種子嫩時可供食用。刈割稍遲或提前，對於飼養之價值，無甚相差。每英畝生產之豇豆乾約有一二噸之多。豇豆乾含有之蛋白質，較之阿而反反為高，惟其總消化營養較低耳。

豌豆(*Pisum arvense*) 英名 Field peas，豆科，豌豆屬，越年生。如與燕麥或大麥同生，早期刈割，晒乾後，營養頗為豐富，適合於各類草食家畜。蛋白質之含量較紅苜蓿稍高，惟食味較次耳。

豌豆與燕麥製成之青貯料，不若玉米青貯料之飼養價值。據 Pennsylvania 試驗場之報告：『以豌豆與燕麥製成之青貯料，餵飼乳牛，較之用玉米青貯料少產乳汁百分之九。』

豌豆製罐副產品 豌豆製罐廠，經豆製罐之後，留下空莢及籐，常製為青貯料。雖有強烈之氣味，但為反芻動物所喜食。含有之消化蛋白質，較之玉米青貯料為高，惟其總消化營養，僅及玉米青貯料 86%。豌豆籐青貯料雖有強烈之氣味，如牛棚內之空氣流通，腐敗之部分除去，則乳汁之香味不能損壞。如豌豆籐在田野晒乾。不受雨水之侵襲，則其飼養之價值，與阿而反反乾相等。

雞眼草(*Lespedeza striata*) 豆科，胡枝子屬，莖高四五吋至尺許。分枝甚多，羽狀複葉。夏秋間，葉腋開紫花。花梗甚短，每梗一花或數花，蝶形。莢小宛若雞眼，故名雞眼草。有時稱日本苜蓿或稱掐不齊，江西農民呼為公母草。

雞眼草能生長於各地，毋須施肥或接種，且能加增土壤中氮素之含量。多量餵飼家畜，亦不致發生腹脹。每英畝能生產雞眼草二噸。其飼養價值，幾等於阿而反反乾。

鐵掃帚(*Lespeza sericea*) 豆科，多年生草本，高二三尺。開花之

前，或生長至二尺高時，即當刈割。過高則莖部粗硬若木質。刈割時，必留四五吋高，勿可過低。因下次發生之新芽即在莖部，而不在近根部也。至阿而反反或紅苜蓿能在根部發出新芽，故刈割可低也。

天藍(*Medicago lupulina*) 英名 Yellow trefoil 或 Black medic。豆科，苜蓿屬，日本名米粒苜蓿。一年生草本，生長之性質，頗似白苜蓿。爲早春之牧草。

毛豆(*Stizolobium*) 英名 Velvet bean。瘠瘦之沙土而缺少石灰質，毛豆仍能生長茂盛。早種，籐之蔓延約三尺至一丈；晚種，則達十五至四十尺。普通與玉米同種一處，因莖部蔓延，可藉玉米支撐也。將玉米與豆採完之後，即可利用餵飼家畜。

蓆豆(*Phaseolus aconitifolius*) 英名 Mat bean 或 Moth bean。一年生，豆科，草本。其禦旱力較豇豆爲強，且易於晒乾。普通於最初莢豆成熟時刈，最爲適當。

藕豆(*Dolichos labalb*) 英名 Hyacinth bean or Bonavist。東印度原產，一年生，草本。莖蔓生，卷纏於他物之上。與豇豆相似，籐較多，飼養值亦較高。

刀豆(*Canavalia ensiformis*) 豆科，刀豆屬，一年生，蔓草。英名 Jackbean。豆莢長九至十四吋。刀豆味劣，消化不易，其籐可供家畜之飼料，但不及普通豆科植物之營養。

落花生(*Arachis hypogea*) 落花生籐如善爲晒乾，勿使霉腐，亦爲良好之芻料乾，惟所含蛋白質較其他豇科草爲低耳。如已霉腐或混有泥污，則不適合於馬或驢之飼養。

葛(*Pueraria thunbergiana*) 豆科，葛屬，生於山野或路旁。多年生，蔓草。生長迅速，莖長二三丈至五六丈。其莖晒乾較其他豇科植物爲容易。含有之蛋白質，較之阿而反反爲高。惟乳牛食之，不久即能改變其乳汁之氣味。英名 Kudzu。

山萁豆(*Desmodium tortuosum*) 豆科，一年生，高三尺至十尺，

多葉。生長於亞熱帶區之沙土，開花時即可刈割，過遲，則莖部粗硬，下部之葉亦漸脫落矣。山荳草乾，家畜頗喜吃食，惟以放牧之價值為最高。英名 Beggar weed。

塞拉的蘭(*Ornithopus sativus*) 歐洲產，豆科，一年生草本。英名 Serradella。能生長於沙土與酸性之土壤。

野百合屬 (*Crotalaria* spp.) 為豆科之一屬，草本。美國南部農家利用為綠肥。其中大部種類，家畜不喜吃食，或含有毒質。近據 Florida 試驗場之報告，其中一種名 *Crotalaria intermedia* 有飼養家畜之價值。

枯老豆科植物 枯老豆科植物者，非刈割後之晒成，由於留剩田內生長枯老之謂也。桿已枯老，蛋白質與總消化營養之含量減少，而纖維增加。如大部之葉未曾脫落，則其含有之蛋白質較之稻草為高。

據 Utah 試驗場之報告：『枯老阿而反反，餵飼肥育羊之價值，僅及阿而反反乾之一半。以枯老阿而反反，為肥育羊之惟一粗料，則結果不良。』

枯老豌豆藤(*Field-pea straw*)之飼養價值，較之枯老大豆莢(*Soy bean straw*)為高，其價值等於阿而反反乾之一半或四分之三。

枯老大豆莢，主要為粗硬之莖，葉部之留存甚少，故其飼養之價值甚低也。因其價值甚低，不可單獨餵飼，必另加優良豆科草乾補充之。含有 3.4% 之蛋白質，僅及阿而反反乾之四分之一。

第四章 玉米與粟

第一節 印地安玉米

形性 玉米禾本科，玉米屬，或稱玉蜀黍，日本曰南蠻黍，北美原產。高七尺至十五尺，需四五月之生長。雌花與雄花同株，雄花為圓錐花序，開於莖之頂上，雌花生於葉腋。玉米，性喜溫熱，如在生長

期內，夜間常寒，則其發育不良。

玉米之生長期與其營養分，據美國北方四個試驗場之報告：『每英畝平均生產玉米軸 4,415 磅，幹 3,835 磅。』

玉米之生長期與其營養分 種植玉米專為家畜之飼料，應明瞭其生長期內含有不同之成分。Jones 氏在 Indiana 試驗場之報告，每英畝

生長期	時 日	玉米與幹之 總重量(磅)	乾物 (磅)	灰分 (磅)	粗蛋白 質(磅)	纖維 (磅)	無氮素 物(磅)	脂肪 (磅)
四尺高	七月二十四	5,138	731	90	149	170	282	40
初開花	八月六日	18,827	2,245	195	360	670	977	42
花絲乾萎	八月二十八	24,327	4,567	272	436	1,203	2,606	49
乳汁期	九月十日	26,710	6,174	328	544	1,361	3,846	95
光亮期	九月二十四	25,750	8,104	389	566	1,523	5,425	202
堆藏期	十月一日	25,275	8,929	369	660	1,602	6,084	215
成熟期	十月八日	22,253	9,412	383	691	1,737	6,336	265



圖 17 玉米之解剖

- a. 殼
- b. 角狀麵筋質
- c. 鬆軟澱粉
- d. 角質澱粉
- e. 胚
- f. 胚莖
- g. 胚根
- h. 帽頂

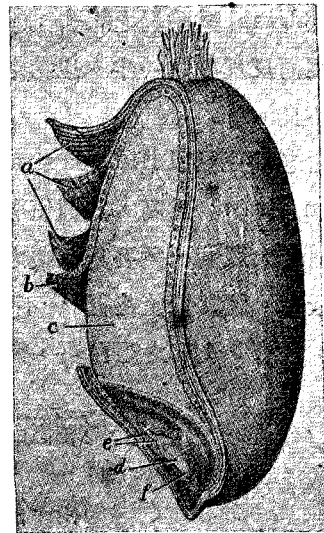


圖 18 小麥之解剖

- a. 麩皮層
- b. 內麩層
- c. 澱粉粒
- d. 胚
- e. 胚葉
- f. 胚根

平均種植一萬株玉米，在其不同之生長期內，分析其含有之成分，參看上表：

玉米在七月二十四，僅高四尺，過於青嫩，餵飼家畜，甚不上算。待至八月二十八，總重量增加 19189 磅，乾物增加 3836 磅。總重量之增加，至乳汁期為止。以後逐漸成熟，加以水分之含量減少，而總重亦為之減退。

四尺高之玉米，含有水分 86%，乾物僅 14%。至玉米堅硬，軸殼乾枯，含有之乾物達 42%。

玉米芻料 (Corn forage) 者，指玉米幹、帶殼玉蜀黍幹、帶殼玉米也。

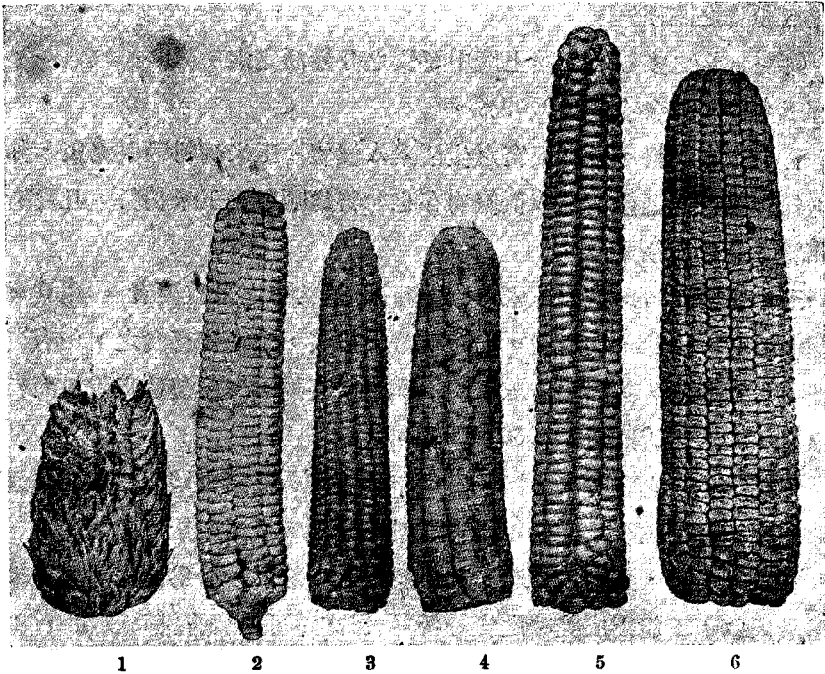


圖 19 玉米之種類

- | | | |
|--------------------|---------------------|--------------------|
| 1. 拍特玉米 (Pod corn) | 2. 糯性玉米 (Soft corn) | 3. 破裂玉米 (Pop corn) |
| 4. 甜玉米 | 5. 軟性玉米 | 6. 硬性玉米 |

玉米芻料(Corn forage)	}	玉米幹(Corn stover)
		帶穀玉米幹(Corn fodder)
		帶穀玉米(Shock corn)
		玉米堆藏料(Corn silage)

玉米芻料與玉米同樣含有豐富之碳水化合物及較低蛋白質。如玉米青貯料，或帶穀玉米幹之營養率（指光滑期收穫者）爲一比十二。玉米幹者爲一比二十一。

如因天氣過於乾燥，未有玉米軸之良好生長，則玉米含有之蛋白質較之有玉米軸者爲高，但含有之總營養爲低。

施用氮素肥料，能增加玉米芻料之生產量，但對於蛋白質之含量，並無顯著之關係。

鈣質含量之多寡，全賴土壤中鈣質之分量而定之。

玉米幹，僅含有磷質0.09%。

青嫩玉米芻料，含有豐富之生活素A價值。玉米芻料晒乾之後，如仍保存綠色，則生活素A價值尚存也。善爲晒乾之玉米芻料，且含有相當分量之生活素D。

玉米青貯料 印地安玉米，爲青貯料植物中之最重要者。因其葉闊，幹實，多汁，切斷後，堆藏密著，味美，家畜皆喜食之，勿有浪費。於1933年，美國約有玉米4,425,000英畝，專爲製造青貯料而種植者，共產生青貯料29,963,000噸。

每英畝生產之青貯料，因土質與年歲而異。美國自1927—1933年之七年中，每英畝平均生產玉米青貯料7.0噸。最高產量可達九噸。

在玉米光滑，葉部仍綠時，刈下製成之青貯料，最爲優良。如玉米過於成熟，不能製成美味之青貯料。但亦不可過於青嫩時收藏，不然，製成之青貯料每嫌過酸，而其營養之損失亦多矣。自玉米青貯料發明之後，不特於乳牛飼養上爲一大改革，即對於肉牛及羊亦十分重要。以玉米青貯料飼養家畜，生產乳汁與肉之成本，亦爲之減低。馬

閒暇時或工作輕時，亦可餵飼少量之玉米青貯料。

飼養牛羊，並非完全用玉米青貯料，必以他種草乾混和之。與蛋白質豐富之豆科植物乾一同餵飼，始得最優之結果。如專用玉米青貯料，必另餵石灰石以補充鈣質之不足。

玉米成熟時刈下製成之青貯料，每百磅含有之總消化營養有 18.7 磅。

晒乾帶殼玉米桿，含有之營養分較青貯料少 5%，但其飼養之價值相差更遠。此因家畜喜食青貯料，餵給之料，大部可以食盡，而乾料每有許多遺剩。且吃食之青貯料分量較多，產乳豐富而又適合於肥育。

晒乾帶殼玉米幹 晒乾帶殼玉米幹(Dry corn fodder)，食味與飼養價值較遜於青貯料。如玉米種植較密，於葉綠時刈下晒乾者，可代替草乾。美國於 1929 年調查，有 6,263,881 英畝專生產晒乾帶殼玉米幹，而種植為玉米青貯料者，祇 4,005,539 英畝。

因其含有之蛋白質較低，餵飼乳牛、肉牛及羊時與豆科植物乾混合後，始得優良之結果。

帶殼玉米(Shock corn)者，即餵飼時，玉米軸之包殼未曾剝去，由家畜自己去殼而與桿部分別餵飼之意也。帶殼玉米之飼養價值，較遜於玉米青貯料。此種飼料。適用於閒暇之馬或越冬期之肉牛，有時又用於牛羊肥育之飼料（指肥育開始時期）。

玉米幹(Corn stover) 玉米幹者，玉米軸已經剝下，而僅留葉幹之謂也。玉米剝下之後，任其留生田內，待稍乾燥，即當刈下，用物遮蓋，以防雨水之侵襲。冬季閹割肉牛，專餵玉米幹，不能維持其體重，如與豆科植物乾混合餵飼，能稍增其體重（並無穀物補充）。

第二節 粟(Sorghums)

粟之名稱 粟之學名為 *Adropogon sorghum*；中名高粱，紅糧，

黍米；日名蜀黍；德名 Mohrhire；法名 Sorgho Sorgo；美名 Feterita、Kafir、Milo、dura、Shallu、Hegari、darso、Shrock；蘇聯名 Gaolyan、Gaolian；印度名 Jowar。

粟原產於非洲，但據 C. R. Ball 氏云原產於印度，但今則廣布於溫帶各國矣。

每英畝粟之產量爲一·三噸。如雨量充足，土質肥沃，可得三四噸之多。如製爲青貯料，可得十至十五噸以上。

粟之種類 粟概分三種：(一)甜粟，莖部含有甜汁；(二)酸蘆粟，莖部含有酸汁，因其產穀較多，故又稱穀粟 (grain sorghum)；(三)掃帚穀 (Broom corn)。

甜粟 甜粟高約六七尺或以上。可爲家畜之芻料，又可製造甜粟漿。美國農民常稱之曰蔗，或甜蘆粟 (Sorgos)。

穀粟 穀粟之種類甚多，茲分述於下：

Kafirs，莖堅強，葉闊，多汁，穀若卵形而細，主要爲收穀及芻料。

Milos，早成熟，禦旱力較強，甚適合於乾燥之地帶。葉較少，汁之含量不多。穀較大，穀球濃密，重而倒垂。其飼養之價值與上種相同。

Feteritas 爲粟類中最早成熟之一種。莖較弱嫩，葉較 Milo 種爲多，惟較 Kafir 爲少。穀白色而大。

Kaoliangs，早熟，莖弱嫩，葉少，主要生長於北方。因其葉少，非優良之家畜芻料也。

Duras，美國種植已久，惟僅加利福尼亞省數地廣爲種植，而他省已不甚注意。莖粗，葉少。

Shallu 有時稱埃及麥或沙漠麥，莖瘦弱，種者殊鮮。

Hegari 有許多闊葉，汁甜，可爲良好之芻料。

Darso，由甜粟與 Kafir 雜交者。莖甚矮，高僅三四尺。葉豐茂，

莖汁多。穀稍帶苦味，可防鳥類之啄食。

Shrock 亦由甜粟與 Kafir 雜交而出。

粟乾(Sorghum hay) 粟乾即粟晒乾之芻料也。大都由甜粟為原料，穀粟次之。甜粟含有之糖分較多，味美，產量較多，故適合於粟乾也。

於穀粒未硬之時刈下，晒為粟乾，飼養之功效最鉅。甜粟汁多，較之其他草類難於晒乾。待完全晒乾後方可收藏，不然易於酸霉。

甜粟含有之纖維，較之天牧草為低，蛋白質之含量稍高。因其味甜，故食味較之玉米料為美。

穀粟莖部含有之營養，較甜粟為低，如連穀估計，則幾與甜粟相等。

粟青貯料(Sorghum silage) 粟之穀粒已硬或成熟時刈下，即可製成優良之青貯料。含有之酸素並不較玉米青貯料為多，有時反為減少，故家畜極喜食之。如穀粒尚未成熟或葉莖尚十分青嫩，於此時刈下製成之青貯料，酸性太重，不適於家畜之飼養。如刈下時十分乾燥，堆藏時必加水稍許。於何時刈下最為適宜，祇需用兩手力絞其莖，如見流汁有限，即知適當之時期已至矣。

粟青貯料極適合於乳牛、肉牛及羊之飼養。

據公主嶺農事試驗場報告：『高粱之皮層，包含表皮、中皮、葉綠層、縱細胞層及種皮共佔百分之十二；澱粉部百分之八十，胚部百分之八。高粱之品種有緊穗種、中穗種、散穗種與箒子種。

- | | | |
|----------|---|-------------------------------|
| 緊穗種 | { | (一)甜桿緊穗種——甜桿褐粒 |
| | | (二)毛殼緊穗種——毛殼褐粒緊穗 |
| | | (三)黃殼緊穗種 { |
| | | A. 黃殼黃粒
B. 黃殼紅粒
C. 黃殼白粒 |
| (四)紅殼緊穗種 | { | A. 紅殼白粒緊穗 |
| | | B. 紅殼褐粒緊穗 |

- (五)黑殼緊穗種 { A. 黑殼褐粒緊種
B. 黑殼白粒緊種
- 中穗種 { (一)黑殼中穗 { 黑殼褐粒
黑殼白粒
(二)紅殼中穗——紅殼褐粒
(三)黃殼中穗 { 黃殼白粒
黃殼黃粒
- 散穗種 { (一)黑殼散種 { 黑殼白粒
黑殼褐粒
(二)紅殼散穗——紅殼褐粒
(三)黃殼散穗 { 黃殼白粒
黃殼黃粒
- 籩子種 { (一)黑殼籩子——黑殼黃粒
(二)紅殼籩子——紅殼黃粒
(三)黃殼籩子 { 黃殼黃粒
黃殼白粒

第五章 非荳科植物

第一節 非荳科植物

天牧草 天牧草(*Phleum pratense*) 為美國最重要牧草之一，常與紅苜蓿或淡紅苜蓿一同種植。與苜蓿同種，雜草減少，產量增多，飼養值亦高。天牧草與苜蓿混合種植，經一次刈割後，二次幾全為苜蓿，因天牧草不能再生生長。如第一次在青嫩時刈割，則天牧草尚能繼續生長。

於1929年，美國種植天牧草及天牧草與苜蓿混合種植共25,547,779英畝，生產草乾31,485,896噸，每英畝平均生產1.23噸。

荳科植物乾經各方試驗早已證明優勝於天牧草，而美國仍大規模種植者，因有數種原因：(一)阿而反反及紅苜蓿必有適當之土質，方

可種植，而天牧草則無此限止。(二)天牧草之種籽價廉，且常可靠，而阿而反籽，價昂，且發芽之成數每較低。(三)天牧草生長容易，晒乾後，無泥塵之夾雜，且仍能保存綠色。

天牧草之刈割期 天牧草刈割過遲，纖維增加，食味減遜，蛋白質及生活素之含量為之減少。最近 Ohio 試驗場之報告：『天牧草最好在花初盛開時刈割，過此時期，雖可多產，但質地次劣多矣。』早刈割者，晒乾較難，惟為飼養價值計，勿可過遲。天牧草施用氮素肥料，能增加產量，且可增加蛋白質之含量。天牧草生長於土質肥沃之地，於花將盛開時刈下，含有之蛋白質，較之生長於瘠瘦之地而又遲刈者多一倍。

天牧草之價值 天牧草乾為飼養成長驢馬之標準粗料，因其十分潔淨，不若荳科植物乾之夾雜泥塵及霉菌。又因驢馬需要之蛋白質、鈣及生活素A與D，較之其他家畜為少。惟發育之幼馬及哺乳之母馬，不可專給天牧草，應另加苜蓿。天牧草可餵飼乳牛，但不適於羊之飼養。羊不喜食天牧草，況食之易生便秘。

肯脫蓋青草 肯脫蓋青草(Kentucky bluegrass)又稱六月草，學名 *Poa pratensis*。不喜生長於潮濕之地，即高燥而土壤中含有之鈣或磷太少，亦不能生長茂盛。青草之禦寒力甚強，但又生長於南方較熱之地。如有樹林遮蔽，日光晒射不及，則其生長反遭打擊。肯脫開青草乃草皮草之一種，如與白苜蓿混雜種植，可成為良好之永久牧草場。此種青草，含有之蛋白質十分豐富，故家畜異常喜食。青草在春季，含有蛋白質百分之二十(指在青嫩時刈下晒乾者)，較之阿而反乾為尤多。如青草任其生長而開花或長老，則纖維之含量增加，而蛋白質減低矣。青草長老，營養減少，但家畜仍吃食之，如為其他雜草，枯老後每為家畜所拒絕。

肯脫開青草，早春即開始生長，不久即變為豐盛之牧草場。

小糠草(Redtop) 禾本科，糠穗屬，多年生草本，學名 *Agrostis*

alba。生長之範圍甚廣，亦為優良之牧草，其重要性，僅次於肯脫開青草。地低潮濕，或地高乾燥，或土質過酸，小糠草均能生長。

鴨茅(Orchard grass) 禾本科，鴨茅屬，生於路旁原野等處。學名為 *Dactylis glomerata*。禦寒力較天牧草為弱，但不畏熱。早春生長甚早，惟食味不及天牧草與干的伊青草。含有之磷、鈣較其他多數草類為高。

第六章 多汁料

第一節 根球類

美國家畜飼養不注重根球類飼料 歐洲北部及加拿大之東部，大規模種植根球類，飼養家畜，惟在美國則不甚注意。於一九二九年，美國共種植根球類 14,752 英畝，較一九一九年少 73,581 英畝。歐洲北部所以廣為種植根球類而美國反不注重者，由於氣候之不同。歐洲北部，夏季不熱，適於根球類，而不適於玉米之生長。在美國夏季炎熱，極適於玉米及粟之生長。況種植根球類，需要之人工較多，而歐洲人工較為便宜，此亦其中原因之一也。

美國西部種植製糖之甜蘿菔，範圍甚廣。於 1924—1933 年平均為 743,000 英畝。每畝之平均產量為 11.0 噸。其副產品如蘿菔梢、蘿菔渣及蘿菔糖漿，為蘿菔區域內飼養家畜之主要飼料。

根球之成分與價值 凡為根球類，皆含有多量之水分及較低之乾物。恭菜(Mangels)平均含有之乾物僅 9.4%，蕪青(Turnips) 9.5%，蔓青(Rutabagas) 11.1%，僅及玉米青貯料含有之乾物之一半。根球含有之纖維甚低，且易於消化，含有之淨能較高，故根球類非為粗料，應稱之曰淡薄精料(Diluted concentrates)。根球類含有之主要營養物為碳水化合物。如蘿菔中主要為蔗糖，馬鈴薯中主要為澱粉。根球類中含有之蛋白質不多，鈣質亦少，磷質尚多。僅含有少量之生

活素D。除胡蘿菔及黃色甜甘藷外，皆少生活素A價值。故根球類之營養含量，適與荳科植物相反，因後者含有豐富之蛋白質、鈣質及生活素A與D。

根球類含有之乾物，因易於消化而富於淨能，如飼養乳牛，及肥育牛羊，可代替穀類飼料之一部。Hansson 氏之報告根球類之營養價值，每1.1磅之根球類乾物，等於玉米或小麥一磅之價值。根球類含有之水分太多，飼養值不及穀類。例如飼養乳牛，一百磅之玉米青貯料，等於新鮮根球類二百磅。如為肥育羊之飼養，應用140磅之根球類，代替玉米青貯料百磅。

根球類必切片後餵飼，以防阻塞喉部。切片時，宜注意泥污之附帶。飼養兔羣，則不必切片，此為例外耳。餵飼根球，不必燒煮，徒費人工與金錢，惟養豬常將根球燒熟後餵飼之。在加拿大及英國，飼養肥育牛，常以切片根球，層夾於切斷之牧草內，使家畜之胃口改進。

根球與玉米青貯料之經濟比較 於1927—1933年之七年中，美國種植玉米專為青貯料，每英畝平均為七噸。而種植根球類於一九一九年，每英畝平均為6.62噸，於一九二九年為9.73噸。在加拿大每英畝之根球類平均產量為九噸。

種植根球類作物，人工較費，且含有之乾物，僅及玉米青貯料之一半。如天氣及土質適合於玉米，不應種植根球類。

萘菜(Mangels) 藜科，萘菜屬，歐洲南部原產，一年生，或越年生，莖高二三尺，根肥大，分赤黃白三種顏色。學名為 *Beta vulgaris*, var.。萘菜根含有極多之水分，乾物僅9.4%。如土質肥沃，氣候合宜，每英畝可生產二三十噸。收藏亦較甜蘿菔或蕪青為易。萘菜根收穫後，應貯藏數星期，然後餵飼，不然每患腹瀉。萘菜與甜蘿菔雜交種，含有之乾物及糖質較多。

萘菜為飼養乳牛、肉牛或羊之良好飼料，惟下述之情形為例外耳。

牡羊 (Rams) 如長時期吃食萵菜或甜蘿菔，易患石淋症 (Urinary calculi)。飼養乳牛，萵菜及甜蘿菔較之蔓青、燕青為優，因後兩種能改變乳汁之固有顏色。

甜蘿菔 (Sugar beets) 甜蘿菔與萵菜相同，故其學名亦為 *Beta vulgaris*, var.。含有之蔗糖成分甚高，達百分之十六。產量較萵菜為低，惟其含有糖量甚高，故兩者之營養產量仍不相上下也。

蘿菔菜 (Beet tops) 甜蘿菔製造糖時，必將莖葉割下，如莖部留剩，因含有鹽類，有礙糖之製造。蘿菔菜者，即指甜蘿菔之葉部及莖部，其重量幾與蘿菔頭相等。餵飼新鮮蘿菔菜，易患腸瀉，晒乾後危險較少。以新鮮者餵飼，每牛每日限定至多三十磅，羊三磅。蘿菔葉內含有相當分量之有毒草酸 (Oxalic acid)，故不宜多吃也。

反芻動物如牛、羊，可餵飼蘿菔菜之分量，較豬、馬為多，因前者於胃內起醱酵作用時，有許多之草酸已被殲滅。如因環境關係，必需餵飼多量蘿菔菜葉，為防止草酸之有毒，應另給石灰石粉。其分量為蘿菔菜五十磅，加石灰石粉一翁士。石灰石粉之功效，能改變草酸為不溶性草酸鹽鈣 (Calcium oxalate)。葉部如有泥污，宜洗淨，以防妨礙消化器官。

蔓青 (Rutabagas) 學名為 *Brassica campestris*。廣種於英國及加拿大，其重要性僅次於萵菜。萵菜宜種植於肥沃之地，蔓青無此限制。天氣過熱，徒長莖部，而根部細小矣。蔓青為燕青之一種，飼養乳牛，宜少餵給，不然乳汁為之變色。

燕青 (Turnips) 學名為 *Brassica rapa*。含有之水分較蔓青為多，故貯藏力亦較次也。種植容易，產量頗豐，主要為羊之飼料。

胡蘿菔 (Carrots) 學名為 *Daucus carota*。種植之範圍較上述數種根球類為小，因其生長之條件，必藉適當之土質與氣候，況成本較鉅，故胡蘿菔對於家畜飼養，並不佔重要之地位。馬極喜食胡蘿菔，故為養馬之良好飼料。胡蘿菔含有之生活素 A 價值甚富，又為冬季家

兔、乳牛之良好補充飼料。

馬鈴薯(Potatoes) 在歐洲專種大型馬鈴薯(*Solanum tuberosum*)以飼養家畜。在美國以玉米為主要，絕少以馬鈴薯飼養家畜。馬鈴薯含有之乾物平均為21.2%，總消化營養，尚不及玉米青貯料。馬鈴薯含有之營養，主要為澱粉，蛋白質則有限。其營養比例為1:14.7。馬鈴薯含有之生活素A及D殊少，故當以豆科植物乾補給之。以總消化營養論，馬鈴薯四百至四百五十磅，等於穀類一百磅。惟養豬，馬鈴薯之價值可稍提高。飼養牛羊，馬鈴薯應切片，以免咀嚼，惟餵豬則宜燒煮。生馬鈴薯餵給太多，易患腹瀉，不可不慎也。

未成熟之馬鈴薯，尤以貯藏日久而發芽者，含有少量之龍葵素(Solanin)。故餵飼時，必將芽頭剝去，以防中毒。莖葉在開花時，含有之龍葵素特多，故更不可餵給。North Dakota 試驗場之報告：『馬鈴薯每日每牛餵給二十四至四十磅，可代替玉米青貯料。』馬鈴薯之食味不及玉米青貯料，繼續吃食數月，食慾減退。據 Vermont 試驗場之報告：『以大量馬鈴薯餵飼乳牛，即產生較軟之奶油。』

養豬，馬鈴薯與穀類飼料之比例，為一比四。馬鈴薯燒煮時，加食鹽稍許，以增美味。如以生馬鈴薯養豬，則起不良之結果。

以煮熟馬鈴薯餵小豬，代替一部穀物，約需三百五十一磅（煮前重量）等於穀物一百磅之價值。從前之報告，以為馬鈴薯煮熟之後，滋養價值較低，必需400—442磅等於穀物一百磅，此實誤也。

甘藷(Sweet potatoes) 學名為 *Ipomea batatas*。每英畝生產之甘藷平均為89蒲式耳(Bushels)。甘藷之飼養價值，約四五蒲式耳等於玉米一蒲式耳。甘藷含有乾物31%，主要為澱粉，惟蛋白質及磷、鈣之含量甚低。其營養率為1:33.4。如以甘藷餵豬，應另用其他蛋白質及礦物質之補充。豬多吃甘藷肉質變硬。

第二節 其他多汁料

囊苔 (Rape) 學名爲 *Brassica napus*。宜生長於肥沃之地，喜濕，勿乾燥。每英畝平均之產量爲十九噸。囊苔青嫩，適於雞兔之飼料。如餵兔羣，勿給過量，以防腹瀉。

甘藍 (*Brassica oleracea*) 甘藍爲兔羣冬季之良好飼料，勿必連根拔出，僅每次採取數葉，切勿過多，以傷原氣，如是可繼續採取四五個月之久。

向日葵 (*Helianthus annuus*) 向日葵亦可製爲青貯料，但味不若玉米。向日葵青貯料僅含有總消化營養12.6%，即每百磅中僅含有12.6磅，而玉米青貯料則有13.3—18.7%。家畜吃慣於玉米青貯料，則不喜食向日葵青貯料。如與味美之物混和，能引其吃食。家畜多吃向日葵青貯料，易患便秘，最好與豆科植物乾同餵，可防此患。

向日葵何時刈割，大有關於青貯料之質地。刈割過遲，下部之葉皆萎枯或脫落，莖部堅硬；如刈割過於青嫩，則含有過分之水分，堆藏時，汁水流落必多。於向日葵子半熟時刈下，最爲適當。向日葵因含有之糖分過少，不加糖漿，不能製成優良之青貯料。

南瓜 (*Curcubito pepo*) 南瓜僅含有乾物10.4%，故其飼養價值甚低。飼養乳牛，南瓜一噸（子在內）之價值，僅及混合草乾333—400磅或玉米青貯料800磅。

據以前 Rommel 氏之報告：『飼養小豬，需南瓜376磅，又穀類273磅，增加其重量百磅。』

Washington 試驗場之報告：『飼養小豬，專以南瓜餵飼，每日每頭增加重量0.55磅，如增加體重100磅，則需南瓜5,719磅。』如南瓜與穀類混合餵飼，每日能增加體重1.38磅，增加體重百磅，則需南瓜1,396磅又穀物400磅。

由上之試驗結果，南瓜十噸或以上之飼豬價值，僅及穀物一噸。南瓜煮熟飼豬，並無利益。或說連子餵飼，有礙消化，但於事實不合。如南瓜子單獨餵飼，因富於脂肪，則消化不良矣。

據Colorado試驗場飼養肥育豬之報告：『完全用生南瓜(Cucurbita, spp.)，肉味鮮美，惟脂肪色黃耳。』

樹葉及枝 如別種飼料缺乏，可以樹葉及枝餵飼家畜。樹葉較之枝部容易消化。如菩提樹、麻栗(Ash)、樺木(Birch)、接骨木(Elder)及洋槐等枝葉，羊最喜吃食。秋末寒冷，葉枯落地，變為棕色，則營養之含量甚微，飼養之價值自低矣。養蠶區域，枯桑葉甚多，可供給冬季羊兔之飼料。

穀柴及木屑水解法 數年前德國用科學方法改良穀柴(Straw)及木屑，以增加營養價值及消化力。此法費用頗大，難於實行。水解法(Hydrolyze)者，即加稀薄酸素或稀薄鹼質，用高溫之壓力以分解之。如為木屑，一部之粗纖維變為較易溶解之化合物(如某種糖質等)，則木屑之消化力增進矣。加水分解木屑，牛不喜吃食，最好與別種味美者混合餵飼。飼養乳牛，精料中加三分之一或四分之一之水解木屑，亦得良好之結果。加水分解之樅樹木屑之營養價值僅及穀物 $\frac{1}{14}$ 至 $\frac{1}{2}$ 。

第三節 乾燥地帶之植物

仙人掌(Cacti) 仙人掌種類甚多，有刺種(Opuntia, spp.)能生存於乾燥之地，惟生長至為遲慢，每五年僅收穫一次。餵飼家畜，必先用汽油火炬焚燒其刺，然後再行切碎。有刺仙人掌，含有乾物16.6%，蛋白質甚少，故必與其他富於蛋白質飼料同餵。仙人掌單獨餵飼，不足維持家畜之日常生活，必致日形消瘦，且易患腹瀉。

無刺仙人掌，生長於近熱帶之地，亦可餵飼家畜。

絲蘭(Yucca) 絲蘭在美國西南部之乾燥地帶，生長頗多，為短時期之良好飼料。

第四節 有毒植物與有毒飼料

青酸 有幾種植物，在某種情形之下，因青酸(Prussic acid)而致家畜死斃。青酸毒植物含量多者，如野櫻桃(Chokecherry)、黑櫻桃(Blackcherry)、粟及 Johnson grass、Arrow grass、Velvet grass、Christmasberry、Sudan grass 等。

當植物有毒，青酸並非游離式之存在，而毒素則與複雜化合物混合，即苷(Glucosides)是也。牛羊兔或能中毒，而馬與豬則絕少受害。

植物含有毒性發育至危險程度，由於下面數種情形阻止而發生之：(一)旱魃；(二)霜之侵襲；(三)蹂躪；(四)萎枯。至於植物青嫩時含有之毒質，較之老大者為多。故過於青嫩之粟，勿可餵給家畜。

植物種植於瘠瘦之地，含有之青酸較之肥沃之地(尤指氮素)為少。當粟刈割後晒乾，含有之毒性已減。青貯料已無青酸，故完全無害。

葡萄糖在瘤胃內能阻止青酸組成之定量。故趨家畜至外面吃食草類，為預防中毒計，應先吃食穀物稍許。最近美國農部之報告：『家畜由青酸中毒者，可以硝酸鈉(Sodium nitrate)及磺硫酸鈉(Sodium thiosulphate)混雜注射救治之。』

麥角病(Ergot) 麥類及許多草類，常發生麥角病。如繼續餵飼，則發生不良之消化。

麥痲病(Scabbed barley) 大麥患麥痲病者，餵飼牛羊及雞並無不良之結果。大麥患麥痲病厲害者，馬常拒絕吃食。小豬亦不喜吃食此種患病之大麥。如飼料中混以有痲病之大麥百分之十或以上，則病生矣。

黑穗病(Smut) 玉米及其他穀類常患黑穗病，餵飼家畜並無害患。據 Maryland 試驗場之報告：『粟患黑穗病者，並不傷害家畜，又以患黑穗病之小麥餵飼家禽，亦無不良之結果。』

霉壞飼料 馬吃食霉壞飼料，最易患病，羊次之，而牛更少感染。故飼養馬羊，切勿以霉壞食物餵給之。草乾(香苜蓿在外)稍為霉壞，

對於家畜無甚害患，惟馬每發生腹脹(Heaves)。

其他食物如稍爲霉壞，牛食之亦無傷害。豬之抵抗力與牛相似，惟大麥患痲者切勿餵給。已壞之玉米餵飼小豬，即患陰戶炎 (Inflammation of the vulva and vagina)。

Graham⁵ 氏研究之報告：『腐敗食物，常寄生臘腸毒桿菌 (Clostridium botulinum)，此即臘腸毒(Botulism)之病原也。』氏曾檢驗腐敗之青貯料、帶穀玉米桿、燕麥桿、麩皮、米粉及小麥粗粉，而獲得上述之細菌。食物有毒者，已經霉腐，惟亦有外表一若良好者。牧場上之泥污水，切勿使家畜飲取。檢驗腐敗有毒之樣品，切勿嘗試，因微量之毒，即有致死之危險。

家畜有臘腸毒或其他中毒之嫌疑，飼料立即更換，應請獸醫診治。如病勢尚不十分嚴重，應注射抗毒素 (Antitoxin) 以救治之。

其他有毒植物 有許多植物，家畜食之有害。其中數種，僅生長至某時期而有毒；他數種僅有害於某類家畜，而他類則食之無毒。

家畜放飼於牧場，自能選擇，良者食取，有毒者留剩，如良草缺乏，因飢餓之迫而食取毒草，亦爲可能之事。如爲柵飼，有毒與無毒混合放置於食槽，管理者不察，則家畜亦中毒矣。數種有毒植物，述之於下：

- | | |
|-------------------------|----------------|
| 飛燕草屬(Larkspurs) | } 莢發生時，即爲有毒之表示 |
| 羅可草(Loco weeds) | |
| 羽扇豆屬(Lupines) | |
| 客麥司 (Death camas)..... | } 早春有毒 |
| 苦 草 (Bitter weeds)..... | |
| (甲)豕 草(Rag weed).... | |
| (乙)馬 草(Horse weed) | |
| (丙)噴嚏草(Sneeze weed) | |
| 藜科灌木(Grease wood)..... | |

乳草(Milk weeds) }
 毒人參(Water hemlock) } 嫩芽及根球有毒
 木本紫菀(Woody aster)
 蠶豆莢(Vetches)

美國 South Dakota、Montana、Wyoming等省之泥板岩土壤(Shale soils)，含有相當分量之硒(Selenium)，則有毒於家畜。含有硒及其他有毒礦物質之植物，如木本紫菀(Woody aster)、某種 Vetches 及 Nuttall's saltbush 等，僅生長於上述之土壤而有毒質。當此種植物枯死而腐爛後，則將來無論自出之草或經人工種植之牧草，能吸取土質中有毒之礦物質，而變為有毒植物。家畜吃食上述有毒植物而發生之病，常稱之曰暈倒病(Blind stagger)或鹼毒病(Alkali disease)。

此外尚有其他重要植物或能致毒者，如普通單梗蕨類(Brake fern)或羊齒類、山月桂樹(Mountain and sheep Laurel)、茄屬(Nightshades)、馬鈴薯莖葉、Corn cockle 及 Cocklebur。白色蛇根草(White snakeroot)、金盞花(Goldenrod)不但直接有害家畜，且其分泌之乳汁，幼畜或人類飲之間接發生同樣之患。家畜中毒後，常稱之曰顫抖(Tremble)。

十字花科如芥菜子及油菜子，含有苷，吃食後，或能產生有毒揮發油(Volatile oils)。故此類菜子或含有毒質，頗為危險，而芥菜子或油菜子餅含有毒質者，其危險性與菜子相同。草麻子及草麻子油粉，飼養家畜，亦頗危險。

金紅花(Dog asphodel)，學名 *Nartheicum ossifragume*，家畜食之發生痢疾。

第五節 牛乳奶油與植物之關係

毛茛屬(Buttercup) 學名 *Ranunculus* sp.，其中有三變種：(一) *R. acris*，牛乳之味變苦。(二) *R. sceleratus*，減少乳之分泌，乳

色變微紅。(三) *R. repens*，使乳有不快之味。奶油之味帶苦。

捕蟲堇菜(Butterwort) 學名 *Pinguicula vulgaris*，使乳粘滑有異味。奶油之味亦變劣。

Camomiles (一) *Anthemis arvensis*，使乳有異味。(二) *Anthemis cotula*，減少乳之分泌，並帶有異味。(三) *Matricaris Chamomilla*，使乳有異味。

芹葉鉤吻(Cowbane) 學名 *Cicuta virosa*，使乳苦辣，產量亦減少。

Cowwheat 學名 *Melampyrum arvense*，能刺激乳之產量。

Food's parsley (一) *Aethusa cynapium*，使乳有強烈不快之氣味。(二) *Garlics Allium sp.*，牛乳有強烈之葱味，即奶油亦有之。

菲沃斯(Henbane) 學名 *Hyocyamus niger*，能逐漸減少乳之分泌，並有不快之氣味。

毒人參(Hemlock) 學名 *Conium maculatum*，使乳有不快之氣味。

Hellebores (一) *Heleborus viridis*，使乳帶苦味，小牛飲取後，即患腸瀉。(二) *Heleborus toeticus*，使乳帶苦味。(三) *H. Niger*，使乳苦味，小牛飲取後，即患腸瀉。

木賊屬(Horsetails) 學名 *Equisetum sp.* 泌乳減少，乳汁稀薄，奶油之味較遜。

常春藤(Ivy) 學名 *Hedera Helix*，使乳變苦。

薦蓄(Hogweed) 學名 *Polygonum aviculare*，使乳變苦味。

Lesser sium 學名 *Sium angusti folium*，使乳有不快之氣味。

Mash marigolds 學名 *Catha palustris*，乳之分泌大為減少。

Meadow saffron 學名 *Calchicum autumnale*，使乳之顏色改變，且含有毒質。

山靛屬(Mercury plants) (一) *Mercurialis Perenis*，乳汁之分泌常完全停止。(二) *M. annua*，使乳汁變為稀薄，變為微紅色。

烏頭屬之一(Monkshood) 學名 *Aconitum Napellus*，使乳汁之分泌減少。

薄荷屬(Mints) 學名 *Mentha sp.*，使乳有薄荷之氣味。

遏藍菜(Pennycress) 學名 *Thlaspi arvense*，使乳發生不快氣味。

山躑躅屬(Rhododendron) 學名 *Rhododendron sp.*，使乳變苦味，分泌量減少，且有微紅色。

第七章 穀類與其副產品

第一節 穀類

穀類對於家畜飼養至為重要，粗料如牧場草、草乾、玉米青貯料、稻草為家畜之基本飼料，其重要性已於前數章中言及之矣。惟家畜專賴此種粗料，因含有之消化營養及淨能過低，不能獲得優良之生產量。所謂生產量者，即指乳汁、肉、勞動力、毛及卵也。故飼養家畜，除粗料外，必另加精料，方得完滿之結果。

飼養乳牛及肥育牛羊必餵多量之精料，而乳量及肉量始得增加。雞與豬因消化器官之關係，更賴多量之精料，而需要之粗料甚為有限。驢馬專食粗料，雖質地優良，不能擔任勞苦工作。

穀類及其副產品，佔精料之大部，故飼養家畜，實居十分重要之地位也。

穀類之營養 無論何種穀類，皆含有豐富之澱粉及較低之纖維，故其總消化營養甚高。又因其味美（黑麥為例外），亦為生產上之一重要因素也。玉米及米含有之蛋白質甚低，麥類則稍高。穀類食物既少蛋白質，而含有之重要氨基酸之分量又不多。故以穀類飼養家畜，不能供給完全蛋白質，非以他種補充不可。所謂蛋白質補充者，補充其分量之不足，以及補充重要氨基酸之缺乏也。

家畜如馬牛羊能吃食粗料、豆科植物乾，以補穀類飼料蛋白質之不

足。雞豬不能消化多量之草乾等，勢必以動物質副產品、大豆餅粉、花生餅粉以補蛋白質之不足。

穀類含有之磷質，並不豐富，但較之普通草類及荳科植物稍高。玉米及粟含有之磷質，尚不若燕麥、小麥、大麥、或黑麥。有數種穀類副產品，尤其小麥麩皮及小麥粗粉(Wheat middlings)含有豐富之磷質。玉米麵筋質粉及酒糟(Brewers' grains)含有之磷質尚不若玉米及小麥之多。

凡穀類食物皆含有極少之鈣質，而以玉米為尤甚。故飼養家畜，對於此層，不可不留意之也。

穀類含有極少之生活素D。除黃色玉米外，無一穀類有顯著之生活素A。穀類皆富於生活素B及E，而生活素G則甚少。普通配合之家畜飼料，對於上述之生活素並無缺乏之虞，僅家禽常缺少生活素G，此乃例外耳。

穀類缺少之蛋白質（指質與量）、鈣及生活素A與D，幸有荳科植物乾及牧場草以補充之。

第二節 印地安玉米與其副產品

玉米之重要 美國於1924—1933年之十年中，每年平均種植玉米101,564,000英畝，每英畝之產量平均為25.2蒲錫耳，其價值年達\$1,686,976,000。

玉米之成分與營養值 玉米含有極豐富之澱粉，無氮素物居百分之七十，主要皆為澱粉。玉米含有4%之脂肪，除燕麥外，較任何穀類為高。含有之纖維量為2.3%。故玉米含有極高之總消化營養，穀類中僅小麥可與其比較。

玉米含有豐富之澱粉，蛋白質甚低，且缺少兩種重要氨基酸。玉米含有極低之礦物質，以鈣質為尤甚。玉米中含有之鈣質僅0.01%，一噸玉米中，約有鈣質0.2磅。玉米含有磷質僅0.28%，較之燕麥，大

麥、小麥、黑麥爲低。

美國現在種植之改良玉米，生產量增加，惟含有之脂肪及蛋白質稍低，而澱粉及纖維較爲稍高。例如1915年以前美國標準飼料之分析，對於玉米之成分如下：蛋白質10.1%；脂肪5.0%；纖維2.0%；無氮素物70.9%。現在改良種之成分：蛋白質9.7%；脂肪4.0%；纖維2.3%；無氮素物71.1%。

植物育種家悉心研究改良玉米，如何增加蛋白質及脂肪之含量，但仍無完美之結果。因此類成分含量較高之種，而其產量不高也。

黃色玉米 黃色種玉米，其內胚乳(Endosperm)亦爲黃色，含有之生活素A價值。白色種玉米，其內胚乳爲白色，故無生活素A價值。紅色種玉米或其他顏色，是否含有生活素A，全視內胚乳之顏色爲黃或爲白而決定之。內胚乳之顏色愈黃，含有之生活素分量愈多。故黃色玉米之麵筋質，含有豐富之生活素A價值也。

黃色玉米含有之生活素A價值，與胡蘿蔔素不同。

飼養家禽，或小豬，應選擇黃色玉米，如爲白色，則當另給生活素A價值之飼料。

美國於1920年，一般對於黃色玉米含有之生活素A價值尚未注意，在市場中出售之玉米，黃色者僅居其半，餘皆爲白色及雜色。至1933—34年，黃色玉米之在市場，大爲增加，佔80%，白色者14%，雜色者僅6%。

黃色與白色玉米，皆缺少生活素D。

玉米種類 玉米最重要者分爲三類：(一)齒狀玉米；(二)堅硬玉米；(三)甜玉米。

齒狀玉米(Dent corn)，半爲粉狀，半爲角質狀，此類玉米，適於咀嚼。堅硬玉米(Flint corn)，澱粉質大部爲角質狀，十分堅硬，咀嚼較難。此兩類玉米，成分相差甚微，飼養價值亦相等。甜玉米(Sweet corn)，澱粉質爲角質狀，含有之蛋白質及脂肪較之上述兩類多。甜

玉米爲人類食料，絕少餵飼家畜。

玉米軸(Corn cobs) 玉米軸者，即玉米已經剝去而留剩之軸也。含有纖維30%，所有之消化營養，與燕麥桿相等。玉米軸軋碎與他物混合餵飼，能使容量增加，食物進入胃內，鬆而勿積，有時能助消化。

玉米與軸粉 玉米與軸粉(Corn-and-cob meal)者，即玉米與穗軸混合軋成之粉也，如連殼軋成者，即曰連殼玉米軸粉(Ear corn chop with husks)。穗軸如不軋細，家畜每拒絕吃食。

玉米與軸粉，及玉米軸粉，專爲乳牛之飼料，而馬、肉牛、或羊則不常餵給，豬則更少施用。

玉米之收藏 玉米成熟後，水分減少，最高限度不得超過20—25%。未成熟之玉米，常含有水分35%或以上。連殼玉米軸，如含有水分14或15%以上，貯藏後易於霉壞。天氣寒冷，連殼玉米軸含有之水分雖有16—18%，轉運遠處，無受熱之危險。

玉米粉貯後極易霉壞或變爲氣味，如含有之水分在12%以上，切勿久藏。玉米粉即使十分乾燥，日久變油羶氣味。

玉米貯藏日久乾縮，重量減輕，主要由於水分之蒸發以及穀粒自己遲慢之呼吸作用。因呼吸作用之關係，有少量之營養被氧化而損失。當玉米之含水量降至12%以下時，乾縮即停止矣。

玉米品級 美國聯邦所規定之標準玉米品級，錄之於下：

No.1 14 % (含水量)

No.2 15.5% (含水量)

No.3 17.5% (含水量)

No.4 20 % (含水量)

No.5 23 % (含水量)

玉米含有之水分超過百分之二十三以上，或其他條件不適合於標準者，祇可以樣品級(Sample grade)出售。所謂其他條件者，即指玉米未成熟之成數以及雜物混入之多少也。

軟性玉米(Soft corn) 玉米種植過遲，未待成熟而天已寒冷，此種軟性玉米，含有之水分甚高，不適合於久藏。

軟性玉米，如不霉壞，可餵飼各類家畜。霉壞者，切勿餵給馬羊，惟牛則無害。

齒狀玉米之組織	角質澱粉部 48%	澱粉 88%	}	蛋白質 10%	}	纖維 1%	}	脂肪及灰分 1%			
		粉狀澱粉部 25%		蛋白質 7.8%		}		}	}	}	脂肪及灰分 2.2
				澱粉 90%							
	外皮及頂帽(Hull and tip caps) 7%	纖維 15%	}	}	}	}	}	}	其餘大部為碳水化合物		
		麵筋質層 8%								蛋白質 22%以上	
	胚(Germ) 10%	脂肪 35%									

齒狀玉米之角質澱粉或角質內胚乳，幾佔全部重量之半。此部主要、為澱粉，約佔88%，蛋白質僅10%，纖維不到1%，脂肪及灰分之量甚微。粉狀內胚乳或粉狀澱粉，在玉米之頂，佔全部 $\frac{1}{4}$ 。含有之澱粉質成分更多，而蛋白質僅7.8%。玉米外皮及頂帽，佔全部7%，亦大部由碳水化合物組成之，但含有之澱粉較少，而纖維則佔15%。角狀麵筋質層(Hornlike gluten layer)，佔8%，位於玉米外皮之下，含有蛋白質22%。胚約佔12%，脂肪或油35%。

玉米麩(Corn bran) 玉米麩者，即外皮與頂帽部分也。有時玉米麩含有少量胚部之澱粉，纖維質之含量幾與燕麥相同。

玉米麵筋質飼料 玉米麵筋質飼料，有時簡稱麵筋質飼料，包括玉米麵筋粉、玉米麩及少量之玉米溶解體，有時更含有玉米油粉。麵筋質飼料，至少含有蛋白質25%，過低則不合標準。普通麵筋質飼料，含有下述之成分：

蛋白質26.4%，纖維7.1%，無氮素物48.4%，脂肪2.5%，礦物質

6%。

玉米麵筋質粉 玉米麵筋質粉，又稱麵筋粉，含有蛋白質40%或以上，惟鈣與磷之含量甚低。如由黃色玉米製成者，則含有豐富之維生素A。

第三節 燕麥 (*Avena sativa*) 及其副產品

燕麥之重要 美國種植之燕麥，以畝數論，居穀類之第三位，以家畜飼養之重要則居第二位。於1924—1933年之十年中，每年平均種植燕麥40,528,000英畝。每英畝平均之產量為29.2蒲錫耳，每蒲錫耳約三十二磅。

燕麥之成分及營養價值 燕麥含有之蛋白質幾與小麥相等，平均為12.0%。脂肪之含量較玉米為多，平均為4.7%。燕麥含有纖維質10.6%，而供給之總消化營養，每百磅為71.5磅。燕麥含有之蛋白質，質地並不優良，因重要氨基酸之分量甚低。燕麥與其他穀類相同，缺乏維生素D，即維生素A之含量亦甚微，

燕麥平均含有麥殼30%。優良之燕麥，每蒲錫耳重三十二磅或以上。燕麥次劣者，穀粒萎縮，麥殼居其半數或以上。十分重大之燕麥，穀僅佔百分之二十四。麥殼之成數愈高，消化營養愈低，故其飼養之價值亦低。紅銹燕麥(Red Rust Proof oats)，種植於美國太平洋岸一帶者，麥殼粗重，穀端有芒(Awns)，每蒲錫耳之重量減低矣。

燕麥經過軋芒機後，麥芒已斷，纖維之含量減少，而每蒲錫耳之重量增加矣。此種燕麥，即曰軋芒燕麥(Clipped oats)。

漂白燕麥 (Bleached oats) 者，即用硫黃或其他化學品使麥變白之謂也。燕麥漂白後，僅改進外觀，不能增加飼養上之價值，有時反遭損害。

無殼燕麥 (Hull-less oats) 含有之纖維與小麥相等，惟其產量不若有殼種之豐多，故種者殊鮮。

燕麥飼料之檢討 燕麥為養馬最慣用之飼料。飼養乳牛，如他種穀類經濟，則不常採用燕麥。燕麥為肥育牛羊開始之良好飼料，但不若玉米之功用。專用燕麥肥育仔豬，有穀者因容量增多，不甚適合。飼養母羊、小羊、母豬及仔豬，飼料中供給一部燕麥，則功效殊大。餵飼豬及小牛，應將燕麥軋碎，惟小牛已達六月至八月以上，則不必軋碎。餵飼仔豬及小牛，燕麥經軋殼機(Hulling machine)軋過，將大部麥殼取去。

燕麥粉及其副產品 製造燕麥粉以前，必將次劣穀粒及雜物移去，留剩質良者，置入熱鍋烘乾。烘乾時必用鐵鏟鏟動不息，使外皮硬脆。烘至相當程度，經去殼機剝去外層，穀粒碾成光滑。碾光時軋出之粉，即曰燕麥糠(Oat shorts or oat dust)，軋出之碎穀曰燕麥粗粉(Oat middlings)。燕麥經碾光之後，外皮、糠及粗粉移去，即曰軋光燕麥(Groats)。光滑燕麥再經蒸燒，使麥稍軟而碾成細粉，此即燕麥粉也。燕麥粉營養豐富，含有蛋白質16—17%，惟價值較高，飼養家畜，不甚經濟。

燕麥外皮、麥糠及燕麥粗粉三者混合之飼料，常稱碾軋燕麥飼料(oat mill feed)，簡稱燕麥飼料(Oat feed)。燕麥飼料質地優良者，粉糠較多，而麥殼較少。

燕麥飼料 燕麥飼料含有蛋白質5—6%，纖維27—30%，脂肪約2%。燕麥飼料含有外皮、糠、粉三種，上已言之矣。麥殼約佔80%，麥粉與糠約20%。質地優良者，纖維質不得超過20%，而蛋白質有11—14%。

普通之燕麥飼料之成分，與草乾相等。常軋成細粉，以餵雛雞。

據 Wisconsin 試驗場，用燕麥飼料，餵飼數千家畜，歷八年之試驗，而得確切之結果：『燕麥飼料味美，不但滿足代替草乾，且可代替穀類之一部。』

燕麥飼料之飼養值，不若穀類，專用此物飼養，必另以蛋白質豐富

飼料補充之。

燕麥粗糠 燕麥粗糠(Oat hulls)，含有大部之外皮或殼，而粉及細糠甚少。纖維較燕麥飼料為多，蛋白質及無氮素物則較低。燕麥粗糠，僅含有蛋白質3—4%，而纖維則有30%或以上。每百磅能供給總消化營養38.3磅，而燕麥桿中則有44.1磅。

燕麥芽 從前一般養雞界每到冬季，用人工方法生產燕麥芽(Sprouted oats)，餵飼家禽，惟近年來，科學進步，關於生活素之重要以及家禽營養之其他因素，已有相當辦法，故費時耗金之燕麥芽方法已早棄除而不再採用。

美國農部之報告：『乳牛吃食燕麥芽，能幫助其繼續生產。』惟經其他專家之試驗，並無上述之功效。

第四節 小麥及其副產品

小麥每英畝之平均產量為14.1蒲錫耳，每蒲錫耳之重量約六十磅。

種植小麥之目的，主要為製造麵粉及其他人類食物，而為餵飼家畜者較為少數。少用小麥，非營養不高，實因價格較之其他穀類（玉米、大麥、燕麥、粟）為昂貴。如小麥豐收，價格降低，則飼養家畜，必傾向於小麥矣。

各國飼養家畜因小麥價昂而不常採用，但其副產品消耗於家畜者甚鉅。例如1929年之統計，美國產麸皮4,681,802噸，其中大部為小麥麸皮。

小麥之成分及營養值 小麥含有之蛋白質因氣候及其他因素之關係而有相差。例如美國沿太平洋一帶者，含有之蛋白質僅9.9%，但在北方平原則增加至13.5%。以全國論，小麥之含有蛋白質，平均為13.1%。

小麥含有之麵筋質愈多，即為蛋白質愈豐富之明證。麵筋質能使麵有粘韌性，為做麵包之要素也。麸皮層及胚含有蛋白質之質地，較之

內胚乳者爲優良。故小麥麩皮及小麥粗粉內蛋白質之質地，較麵粉或全粒小麥爲優。但小麥副產物含有蛋白質之質地，尚不及動物質飼料如牛乳、肉屑、脫脂滓或魚粉等之優良。小麥含有之無氮素物，與玉米相等，纖維則較少。含鈣量及燕麥三分之一，即0.03%，惟磷之含量爲穀類中冠，有0.43%。小麥與其他穀類相同，缺少生活素D，而生活素A亦甚微也。

小麥對於飼養家畜之檢討 小麥分配適宜，爲各類家畜之良好飼料。家畜皆喜食小麥，且常爲養豬及肥育牛羊之主要飼料。惟有時因小麥之分量過多，肥育牛羊，每發生消化阻礙。小麥與其他穀類如玉米、燕麥、大麥、或麩皮混合餵飼，可得良好之結果。

小麥堅硬，最好軋碎或壓成麥片。家兔及馬，常以麥片餵飼。小鴨小雞，則宜軋細。大雞能吃全粒小麥，不致發生消化之阻礙，惟鴨則宜燒煮之。小麥不可軋成細粉，宜成碎粒，否則在口腔成糊漿狀，不便嚥下，且口味亦遜矣。

飼養乳牛，精料中混合小麥三分之一至二分之一，則軋碎小麥之飼養值等於軋碎玉米。飼養肥育牛及小豬，軋碎小麥之飼養值與軋碎玉米相等。以肥育羊論，小麥之飼養值與大麥相等，但稍次於玉米。

小麥穀粒，外包麩皮層。麩皮含有豐富之蛋白質及礦物質，而纖維質亦高。麩皮之下面，即曰內麩層（Aleurone layer），亦富於蛋白質。胚則富於脂肪、蛋白質及礦物質。餘者即爲薄膜細胞，細胞充滿澱粉粒。澱粉粒中，混有粘韌性之麵筋質。麵粉即以澱粉及麵筋質造成，而麩皮及胚不混入之也。如胚留剩於麵粉，粘性更重，帶有氣味，色澤亦欠美矣。即帶棕色之內麩層亦勿遺留於麵粉，因能使白粉變色。新式麵粉廠，製造麵粉之方法如下：先將小麥潔淨，潤濕，使麩皮軟韌。然後進入麵粉機，小麥軋成碎粒，麩皮壓扁，粉與麩即分離。

麩皮 麩皮爲家畜之重要飼料，含有蛋白質15.8%，脂肪5%，纖

維10%。麩皮每百磅，含有總消化營養70.2磅。

麩皮內含有之蛋白質，質地較之麵粉者為優良，但仍比不上牛乳、肉屑及魚粉等。

麩皮含有之鈣質甚低，僅0.12%，但磷質極為豐富，為普通飼料之冠，有1.32%。

麩皮味美，家畜除兔外，皆喜食之。麩皮有弛緩力，因其含有一種磷質有機化合物(Phytin)、纖維及失水五烷糖。據最近之研究報告，麩皮之弛緩力主要由於失水五烷糖。

土法麩皮 機器麩皮，麵粉與麩皮，分離甚清。土法麩皮，則混有多量之粗粉，故纖維與蛋白質之含量較低，而無氮物較高。

麩皮對於家畜飼養之檢計 麩皮之特別適用於乳牛飼料者，因其味美，鬆而勿積，有溫和之輕瀉作用也。惟其總消化營養之價值（指售價）較之穀粒及其他精料為高（指飼養乳牛），故餵給麩皮之分量宜減至最低限度。麩皮對於乳牛之飼養，雖極適合，但並非必需物也。

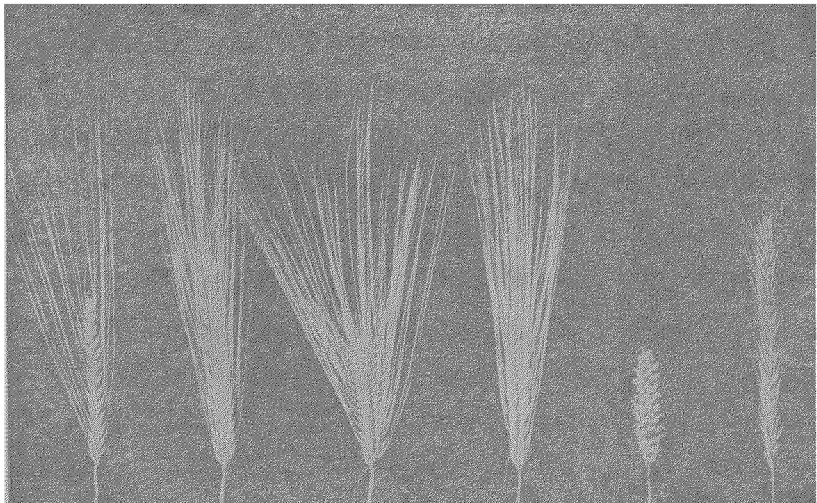


圖 20 大麥之種類(自左至右)

1. 兩列大麥
2. 四列大麥
3. 六列大麥
4. 加利福尼亞大麥
5. 無芒大麥
6. 黑麥

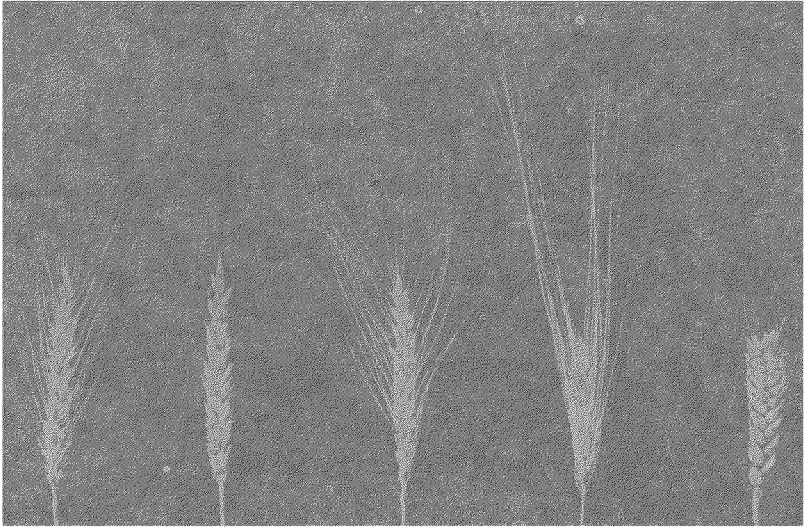


圖 21 小麥之種類(自左至右)

1. 土耳其紅色種 2. 青幹種 3. 有芒春小麥 4. 通心麵小麥
5. 瓶棒形小麥

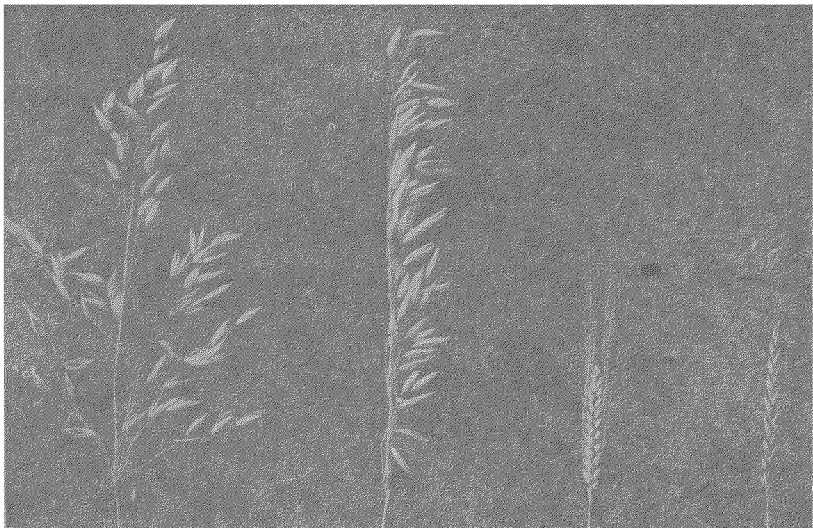


圖 22 燕麥及小麥(自左至右)

1. 燕麥(穗分散) 2. 燕麥(穗併一面) 3. 火燒麥 4. 德國小麥(Spelt)

麩皮對於養馬功效殊大，因粗料中混入麩皮，可免消化不良之危險。養羊，麩皮亦不可缺少。麩皮與其他穀物混和，為牛羊肥育之最普通飼料，後則麩皮逐漸減少，或完全代替。豬則以粗粉為宜，因麩皮過分鬆質，容量過大，反為不適也。

第五節 大麥及其副產品

大麥每英畝之平均產量為 22 蒲錫耳，每蒲錫耳約四十六至四十八磅。

大麥之成分與營養價值 大麥含有之蛋白質，因氣候而不同。美國沿太平洋岸生產者，蛋白質之含量較少，僅有 8.7%，而他部所產者有 11.8%。

麥殼約佔 15%。每蒲錫耳重達四十六磅，已為一等品級。大麥含有纖維質平均為 5.7%。總消化營養較燕麥多百分之十，較玉米少百分之五。

大麥含有之生活素 A 甚低，但較之白色玉米稍高耳。

大麥對於家畜飼養之檢討 大麥適合於各類家畜之飼養。飼養乳牛，軋碎大麥，等於軋碎玉米之價值。養馬，可以大麥代替燕麥，惟宜十分留意，以防腸疝 (Colic) 之發生。大麥餵飼肥育牛羊及豬，稍不若玉米。大麥餵飼家畜，除兔與羊外，皆當軋碎。養牛，以大麥為主要飼料，每患腹脹。

釀造啤酒及其副產品 大麥釀造啤酒，最初之步驟即為發成麥芽。先將大麥潔淨，雜物除去，浸於溫水中四十八小時至七十小時，然後將水傾倒，維持相當溫度，使麥發芽。發芽時，澱粉酵素之分量大為增加。酵素能改變穀內之澱粉為麥芽糖。此種變化動作進行至相等程度，芽根發生甚長，穀粒則乾空矣。

製造啤酒時，將麥芽和水搗爛，維持相當溫度，有時加煮熟玉米或米與搗爛麥芽混合一起，由澱粉酵素 (Diastase) 之作用，大多數

含有之澱粉變為麥芽糖。糖及其他溶解物質與混合物分離而成麥芽汁 (Wort)。麥芽汁與忽布 (Hops) 一同燒煮，繼則濾清之。最後加酵母，經醱酵作用而成啤酒。當麥芽汁提出留剩之渣滓，即麥糟是也。

發芽大麥 以前信為發芽大麥，能增加家畜飼養價值。此種實驗今已不採用，餵飼小牛為例外耳。大麥浸水之後，方能發芽，但經此營養之氧化，而損失之乾物達百分之五至七。

啤酒糟 啤酒糟烘乾者，曰啤酒乾糟 (Brewers' dried grains)，平均含有蛋白質25.6%，脂肪6.7%，纖維14.8%，無氮素物42.0%。無氮素物之主要成分為失水五烷糖，因大部之澱粉已移去矣。

啤酒糟未烘乾者，含有水分甚多。即已瀝乾，尚含有水分75—80%，每四磅等於乾糟一磅。

濕糟極易腐敗，熱天當日或半日餵畢，冬季可延長三四日。如置桶內，稍撒食鹽，密蓋勿與空氣接觸，保存較久。

以濕糟餵飼乳牛，食槽必預為清潔，食後，必沖洗之。乳牛每日可吃二三十磅，而青貯料可少餵相同之分量，或可代替少量之精料（每四磅代替一磅）。如餵飼合宜，不能變改乳汁之氣味。最好於下乳之後餵飼，不應提前。濕糟不應貯藏於廐房，應另藏一室。

濕糟又可餵飼其他家畜。馬每日每頭限吃二十磅，豬二磅半，雞與兔則不甚相合。

第六節 黑麥及其副產品

黑麥 (*Secale cereale*) 黑麥為歐洲北部主要穀類之一。生活力甚強，即沙土亦能生長。

黑麥對於家畜飼養之檢討 歐洲諸國種植黑麥，主要為製造麵包，而美國亦然。黑麥含有之成分，與小麥相同，故一般以為對於家畜之飼養價值亦同也。不知黑麥之食味較遜於其他穀類，如專以黑麥餵飼，或分量過多，極易患消化阻礙病。故餵飼黑麥，分量宜少，不可

不慎也。

黑麥已患麥角病者，切勿餵飼，以防危險。

第七節 粟

穀粟(Grain sorghums) 穀粟包括 Milo、hafir、feterita、kaoliang、hegari、durra、shallu 等種。至於 darso、shrock、sagrain 等由穀粟與甜粟所雜交者。Atlas sorghums 亦為雜交種，普通屬於甜粟，但有產穀與青芻之功用。

Kansas 試驗場 Hays 氏經八年試驗之報告：『種植五種 Kafir 粟，每英畝之產量為三十八蒲錫耳，較之玉米多十二蒲錫耳。』每蒲錫耳之重量為五十六磅。粟粒未成熟時，切勿收藏。

穀粟對於家畜飼養之檢討 穀粟之成分及飼養價值與玉米相同。含有無氮素物70%，主要為澱粉，纖維質甚少。蛋白質之含量較玉米稍高，脂肪較少。鈣質含量亦少，而磷質更較小麥、大麥或燕麥為低。粟之顏色黃色，而含有之生活素A仍低。因粟之黃色者，僅限於外殼，而內胚乳仍為白色。粟又缺少生活素D。

飼養乳牛羊，粟與玉米相等。對於肥育牛及豬之飼養價值，較之玉米為低。粟味尚美，各類家畜皆喜食之，惟仍不若玉米。雜交種如 Darso、shrock、sagrain，因含有多量之 tannin，味略帶苦，家畜食之，並無傷礙。

餵飼牛馬，必將粟軋碎，豬亦宜軋碎，惟羊、雞與兔，則以全粒為宜。

甜粟 甜粟味苦，有收斂性，其飼養之價值，僅及穀粟三分之二。

第八節 稻及副產品

中國、印度、日本為世界主要產米國。民國五年至民國九年之五年中，中國每年平均產米 522,000,000 石，印度 360,000,000 石，日本

94,930,000石。美國僅產全世界米量約百分之一，稻田約 910,000英畝(1924—1933)。稻 (rough rice or paddy rice)有硬殼，俗稱籾糠 (Rice hull)，故稻之纖維含量，與燕麥相同。蛋白質之含量，平均為 8.3%，為穀類中之最少者。生活素 A 亦缺少。

飼養乳牛及驢馬，軋碎稻之飼養價值，等於玉米。據 Missouri 試驗場之報告：『稻之對於肥育閩牛，僅及玉米四分之三。』

軋碎稻餵豬之價值，不及玉米與大麥，與燕麥相等。

米糠(Rice bran) 籾糠佔稻 19%，米 65%，米糠 8%，光粉(Rice polish) 3%，米糶(Brewers' rice) 2%，廢物 3%。米糠含有蛋白質平均為 12.8%，脂肪 13.4%，纖維 13.0%。飼養家畜者，不應認為蛋白質豐富飼料，因其含有者與燕麥或小麥相等，且較麸皮為低。

米糠含有之纖維量，相差甚鉅，籾糠多者，纖維即多，有時故意混入磨碎籾糠，則質地更劣矣。鄉間土法米糠較機器米糠為優良者，即因纖維之含量較少，換言之，即籾糠之含量較少也。新鮮時，味頗美，各類家畜皆喜食之。米糠含有多量之油分，貯藏過久，即變氣味。米糠曬乾後貯藏，則其保存力較久矣。購買米糠，務求新鮮，有氣味者，即為陳久之明證。

乳牛之精料中，米糠不得超過三分之一。米糠飼養價值，僅及玉米之 75—80%，而與麸皮相等。米糠質良者，餵飼乳牛，乳質並不改變（指香味），但分量之供給過多，乳油為之變軟。

飼養肉牛及羊，米糠可代替穀物之一部，其飼養價值僅及玉米四分之三或以上。

飼養種豬或小豬，可用米糠以代替麸皮。如為發育及肥育豬，餵飼米糠太多，則難得良好之結果。米糠餵飼太多，豬肉變軟，且易患腸瀉（指 75—85 磅以下之豬）。

光粉(Rice polish) 籾糠、米糠已經移去。留下之米再經碾軋，而碾下之粉，即曰光粉。光粉含有之蛋白質，幾與米糠相同，惟纖維祇

3%。因其脂肪之含量頗高，故供給之總消化營養，稍多於玉米。光粉貯藏過久，與米糠同樣能發生氣味，故餵飼務趁新鮮。

飼養乳牛、肉牛及羊，光粉可代替穀物之一部分。據 Arkansas 試驗場之報告：『飼養乳牛，精料中混光粉四分之一，則光粉之飼養價值與軋碎玉米相等，惟其乳油變軟耳。』又據 Texas 試驗場之報告：『光粉餵飼肥育肉牛，可得良好之結果。』

光粉飼豬之限制，與米糠相同。如飼料加入光粉一半以上，豬肉即變軟矣。分量過多，常患腹瀉（75—80磅以下之豬）。如豬之重量超過八十磅，則光粉之飼養價值與軋碎玉米或大麥相等。

米糶 含有之蛋白質及脂肪，較玉米為低，而澱粉之含量則較多。含有之總消化營養與大麥或粟相等。米糠與光粉，能使豬肉變軟，而糶則有變硬之趨向。糶為雞之良好飼料，以糙糶尤為合宜。

糙米粉 糙米 (Brown rice) 者即磨糠磨去之米也。以糙米磨成之粉，即曰糙米粉。糙米粉之飼養價值與玉米相同。飼養卵用鵪鶉，日本養鵪界以糙米為重要飼料。

薯糖 薯糖硬若木質，有害腸胃（雞及其他禽類有筋胃為例外），營養價值僅及麥桿之三分之一。

第九節 蕎麥及副產品

蕎麥 蕎麥 (*Fagopyrum esculentum*) 屬蓼科，不能歸類於穀類（因穀皆屬禾本科）。但因其穀粒之營養價值與其他穀類相似，故仍列入本章討論之。

蕎麥能生長於土質瘠瘦或酸性之土壤。因其自播種至收穫之時期甚短，故甚適合於特殊氣候之地域。

每英畝之產量為15.7蒲錫耳（每蒲錫耳重45—48磅）。

蕎麥外包硬殼，含有之蛋白質與燕麥相同，脂肪僅2.4%。外殼佔全粒18—20%。每百磅蕎麥，能供給總消化營養64.4磅，較燕麥僅少

十分之一。蕎麥含有之蛋白質，質地不高。蕎麥與其副產品，皆缺少鈣質及生活素A與D。

蕎麥之食味，較遜於其他穀類。故餵飼家畜，最好與玉米、燕麥、或大麥混合一起，但不得超過三分之一。蕎麥應軋碎後餵飼，惟雞爲例外耳。

蕎麥分量適宜，可餵飼乳牛，但其飼養之價值較燕麥少10—15%。據加拿大試驗場之報告：『蕎麥之對於肥育豬，不若小麥或小麥粗粉。』蕎麥餵飼太多，豬肉有變軟之傾向。

有時蕎麥穀粒及青嫩蕎麥桿，或枯老蕎麥桿，能使家畜皮部發生癩疹。此癩疹僅限於白色或淡色之皮部，受日光曝曬而受傷。

印度蕎麥 印度蕎麥(*Fagopyrum tataricum*)，含有之外殼較厚，故其飼養之價值，較之普通蕎麥爲低。惟其生活力甚強，雖極惡劣之土壤亦能生長，且收穫期較爲短促。

蕎麥殼 蕎麥殼堅硬若木質，含有之纖維質超過大多數之穀桿。故蕎麥殼已無飼養家畜之價值。

第八章 其他種子及其副產品

第一節 棉子及其副產品

棉(*Gossypium hirsutum*) 美國爲世界第一產棉國，於1925—34年之十年中，每年平均產花衣14,315,000包，每包重500磅，淨重478磅。此外又棉子6,362,000噸。美國因棉花生產過剩，政府統制，減少種植區域，故於1934年僅生產花衣9,731,000包，又棉子4,324,000噸。次爲印度，年產五百萬包，再次爲中國，年產約二百五十萬包。

美國於1924—1933年，每年平均製造棉子粉及棉餅2,314,000噸，又棉子殼1,437,000噸。每噸棉子，可製造棉子餅或粉915磅。粗油299磅，殼579磅，短纖維69磅，損失138磅。

棉子粉爲家畜之主要飼料，但因其含有多量之氮素及磷質，故又爲良好之肥田粉。

棉子粉及棉餅之製造 棉子潔淨後，附著之短纖維經機器移去，棉子殼由割殼機割破，子仁得以落出。棉子殼與棉子仁分離之後，將仁壓爲薄片，置入兩層布內，以水蒸壓榨，油即榨出，餘剩者即曰棉餅或稱花餅。以棉餅軋成之粉，即曰棉子粉，但以棉子仁磨成者，營養愈爲豐富。總之，棉子粉含有之蛋白質至少有36%。棉子粉質地優良者，色微黃有香味，蛋白質之含量至少有36%。如蛋白質之含量不到此數，色澤帶棕紅色而又有大量短纖維之夾雜，則質地較次矣。

美國 Texas 省出產之棉子，蛋白質之含量較高，故該省規定之棉子粉至少含有蛋白質41%。

棉子粉之成分 質地最優良之棉子粉，應含有蛋白質41%或以上，總消化營養爲 73.6%，如蛋白質之含量有 43%，則總消化營養有 75.5%。

棉子粉含磷質最爲豐富，平均有1.19%（41%蛋白質之品級），鈣祇0.2%。棉子粉與其他穀類相同，缺少生活素D，而生活素A之含量亦甚少。

缺少生活素D與A，可以荳科植物乾補充之。

家畜常吃棉子粉，乳油及脂肉有變硬之趨向。大豆及落花生能使豬肉變軟，加餵棉子粉，可防此弊。

乳牛吃食過量之棉子粉，乳油變爲過硬。雞吃食過量之棉子粉，卵黃變深（指貯藏時久）。或說多餵棉子粉，常發生便秘，如與荳科植物一同餵飼，可免此弊。

棉子毒(Gossypol) 棉子粉含有相當分量之毒質。棉子粉含有此毒質之多少，因氣候及土質而有分別。

Gossypol 有害於家畜，但其受害之程度，因吃食分量之多少及家畜之種類而有差別。如同一分量，牛尚未受害，而豬已受傷十分嚴重

矣。小牛未滿三四月者，不能抵抗多量之毒質。馬與羊之抵抗力，較強於豬，惟不若牛之抗力。

幸而用普通棉子油粉製造之蒸壓法，大部之 Gossypol 已變爲 d-gossypol，含有之毒性已減。

棉子粉對於乳牛之飼養 美國農部及 Michigan, North Carolina, Oklahoma, Pennsylvania, Texas 等試驗場，以棉子粉對於乳牛之飼養，用大規模試驗之。其試驗之結果，報告於下：『牛之年齡已滿三四個月，可餵飼多量之棉子粉，歷時雖久，仍得良好之結果，惟必另餵優良質地之草乾，或供給豐茂之草場。』因草乾與青草，能補充生活素 A 及鈣質之不足。以相當分量棉子粉飼牛，發生不良之結果，每誤會棉子粉中毒。其實並非棉子粉，乃因生活素 A 與鈣質之缺乏。棉子粉含有之毒質分量或即棉子中含有者，牛食之並不能傷害。如有適當之粗料供給，雖吃食多量之棉子粉，仍能保持原有之健康。

以多量之棉子粉餵給乳牛，歷時雖久，仍能維持高量乳汁之分泌，而生產之小牛，仍強壯健康，惟必需另給豐足之荳科植物乾，或草原草乾，或新鮮牧場草。乳牛吃食棉子粉發生不良之結果者，由於飼餵生活素 A 過低之粗料所致。關於此種之粗料，如稻草、玉米桿、粟桿、或蘿菔渣等，皆含有極少之生活素 A。

Oklahoma 試驗場之報告：『乳牛每頭每日吃棉子粉 10.3 磅，另餵草原草乾 (Prairie hay)，而無其他牧場草或荳科植物乾之供給，經過三次生產之長時期，仍得優良之生產與健康，絕無傷害之表現。但用蘿菔渣乾 (Dried beet pulp) 代替草原草乾，則發生不良之結果，此即誤稱棉子粉中毒是也。』

乳牛吃食棉子粉與草原草乾，得到良好之結果者，因草乾中含有充足之生活素 A 與鈣質，而蘿菔渣乾中缺乏之故也。

Michigan 試驗場之報告：『乳牛數頭，九十日後，即開始餵飼棉子粉、天牧草乾及玉米青貯料。至五個月後。每日每頭餵給棉子粉

0.5磅，六個月後至第一次分娩時，每日餵給2.3磅。在其產乳期內，有數頭每日每頭吃食棉子粉九磅，尚有一頭產乳量特別高者，每日吃食十七磅之多（歷數月之久）。經此試驗，發育良好，產乳亦不受影響。』

或說過量棉子粉之餵飼乳牛，有乳房炎(Mastitis)或其他乳房症之傾向，但經試驗後，證明此說之不確實。

棉子粉為最經濟之蛋白質補充飼料，飼餵乳牛或肉用牛（指三四個月以上），絕無不良給果之發生，惟必牢記於心者，非另給含有豐富之生活素A與鈣質之草或草乾不可。

帶殼棉餅 棉子殼並不剝去，榨油後留剩之渣，壓成為餅，即曰帶殼棉餅(Whole-pressed cotton seed)。棉餅含有全部之殼，蛋白質較低，僅25—28%，而纖維則有23—25%。

棉子 以棉子直接餵飼家畜，一般殊少施用。家畜多吃棉子，因油量豐富，易患腸瀉。棉子對於乳牛飼養之價值，遠遜於棉子粉，大約棉子171—206磅，等於棉子粉100磅。況棉子不與其他美味飼料如玉米或麸皮混合，家畜（指乳牛）則拒絕吃食。乳牛常吃棉子，乳油堅硬之程度，較吃棉子粉為尤甚。

飼養肥育牛，每頭每日至多吃棉子四磅，因其含油量甚高也。

據Texas試驗場之報告：『以棉子飼餵肥育羊，成績尚優。分配之飼料即為粟米(Milo grain)0.8磅，棉子0.4磅，阿而反反乾1.4磅。』棉子餵飼肥育羊，不另外補充生活素A與鈣，難得良好之結果。肥育羊每日每頭吃食棉子之適當分量，約為半磅。

未成熟之棉子，蛋白質之含量較少，飼養值亦較低也。

棉子殼 棉子殼之消化蛋白質含量，僅為0.8%，總消化營養為43.7%，故其營養率為1:53.6。棉子殼含有之鈣質、磷質甚低，且缺少生活素A。如餵飼牛羊，欲得良好之結果，當用其他適當飼料，以補充重要營養之缺少。

第二節 亞麻子

亞麻子 (Flaxseed or linseed) 亞麻子亦稱胡麻，學名 *Linum Usitatissimum*。美國於1924—1933年之十年中，每年平均種植亞麻子2,712,000英畝，每英畝之產量為6.6蒲錫耳，每蒲錫耳重56磅。

以過量之亞麻子飼豬，則豬肉變軟。

亞麻子油粉 亞麻子油粉 (Linseed oil meal)，其中油分已榨，有時僅稱亞麻子粉。惟直接由亞麻子軋成者，不能稱曰亞麻子粉。

美國與加拿大生產之亞麻子，蛋白質之含量，較之南美洲阿根廷產者為高。前者含有之蛋白質至少有34%，有時常超過36%，而後者祇30—31%。

亞麻子油粉對於家畜飼養之檢討 亞麻子油粉為家畜之良好飼料，因其含有豐富之蛋白質，味美適口，有輕瀉性。飼養乳牛、肉牛、羊及馬，可用亞麻子油粉為單獨蛋白質補充飼料。養豬或養雞，蛋白質補充物，勿可全用亞麻子油粉，應另用質地較優之蛋白質，如肉屑、脫脂滓、魚粉或牛乳副產品混合之。

飼養牛羊或馬，供給之荳科植物乾甚微，或完全缺少，僅有質地次劣之粗料，必無良好之結果。如餵以亞麻子粉，為蛋白質補充料，則功效殊大矣。

第三節 大豆及副產品

大豆 大豆每英畝平均之產量為九百磅，即十五蒲錫耳。

大豆含有蛋白質36.9%，其質地較其他穀類為優良。落花生與大豆含有蛋白質之質地，僅魚粉、肉屑、脫脂滓及牛乳副產品能超勝之。

大豆除含有豐富之蛋白質以外，尚含有脂肪17.2%，纖維4.5%，鈣0.2%，磷0.60%。大豆與其他穀粒相同，缺少生活素D，即生活素A之含量亦甚微。

大豆養豬，脂油變軟，肉亦變劣。大豆油粉（即豆餅粉）養豬，分量若不過度，肉質不受多大之影響。大豆對於反芻動物如牛、羊，亦無顯著之影響。

生大豆可餵飼牛、羊、馬及兔，惟豬必經燒煮。因豬喜食燒熟之大豆，且消化容易。

最近據 Wisconsin 及 New York 兩試驗場之報告：『大豆油粉之蛋白質經完全燒煮後，飼養雞豬，較之生者為高。』大豆之蛋白質，經燒煮後，營養價值增高者，因能供給充量之重脲氨基酸，而生者供給之分量較少矣。

大豆飼牛，必經軋碎，而馬與羊則可不必。大豆晒乾者，頗為堅硬，餵飼羊、馬，必預為浸軟。大豆軋片飼兔，則更為相宜。軋碎或片之大豆，因含油量甚高，切勿久藏，以防氣味，而以熱天為尤重要。

大豆油粉或餅 大豆油粉含有之蛋白質41—48%，脂肪5—7%，纖維5.6%，鈣0.31%，磷0.66%，生活素A與D皆缺少之。

飼養牛、馬及羊，大豆油粉燒煮後之營養值，與生者並無分別。

第四節 花生

世界花生之產量，以印度為第一，佔總額之半數。一九三四年，種植八、二二六、〇〇〇英畝。中國第二，佔百分之四十。一九三五年，種植二〇、一〇一、〇〇〇華畝。美國產量有限，於1925—34年之十年中，每年平均種植花生1,939,900英畝，每英畝之產量為664磅。花生連殼含有之成分，為蛋白質24.9%，脂肪36.2%，纖維17.5%。花生適合於各類家畜之飼養。惟價格過昂，故用者殊鮮。以花生餵豬，肉常變軟。惟據最近 Georgia 試驗場之報告：『以花生飼牛，肉質並不改變。』

花生含優良之蛋白質，生活素A與D缺少之；鈣亦不多，惟磷尚豐

富。

花生學名 *Arachis hypogoea*，英名不一，如 Peanut, earth nut, ground nut 或 goober。

花生油粉或餅 花生餅含有之成分，為蛋白質45%，脂肪8.6%，纖維9.2%。花生餅含有豐富之營養，故為家畜之良好飼料。

花生衣 花生衣含有蛋白質15.9%，脂肪22.4%，纖維10.6%。花生衣飼料者，非專指花生之薄衣，而尚混有破碎之花生米及胚，故有上述豐富之營養也。惟花生衣味苦，不能多量餵飼。

第五節 豌豆

豌豆 學名 *Pisum arvense*，英名 field peas。每英畝之產量約900—1200磅。

豌豆含有之蛋白質與玉米麵筋質相等，而總消化營養尚超過之。綠色豌豆種，含有之生活素A，與黃玉米相等，黃色種較少。豌豆缺乏生活素D，鈣之含量亦甚低。

豌豆餵羊，肉質能變積實，故預備賽會之羊，每以豌豆餵飼之。據 Wisconsin 試驗場之報告：『以數種配合飼料，餵飼預賽之閹割羊，結果最良者，即推豌豆、麩皮及燕麥之配合飼料。』

豌豆百磅之飼養價值，等於大麥69磅又草乾103磅（指肥育羊）。

第六節 其他種子及副產品

椰子油粉 椰子學名 *Cocos nucifera*，英名 Coconut palm。棕櫚科，椰子屬，產於熱帶地域。椰子油粉或椰子餅者，其中含有之油大部已經提取。椰子油粉含有脂肪2.4—8.2%，蛋白質約20.8%。椰子蛋白質之質地，較優於玉米，但次於大豆或花生。

據 Massachusetts 試驗場之報告：『以椰子油粉餵飼乳牛，其營養值等於玉米麵筋質。』

以椰子油粉飼餵乳牛，能增加乳中奶油之含量。餵飼之分量不多，能生產極優之奶油，如分量超過三四磅，則奶油太硬矣。

向日葵子油粉 向日葵子油粉之營養分，與亞麻子油粉相似。乳牛吃食過量，奶油變軟，而於豬亦有同樣之傾向。

菜子油粉 菜子油粉含有蛋白質34.8%，脂肪5.1%，纖維11.7。德國農家常用菜子油粉飼養家畜，惟經長期試驗之後，知不可飼餵過量，牛每頭每日餵給之菜子油粉，不可超過兩磅。

第九章 其他精料

第一節 牛乳及其副產品

牛乳之營養值 牛乳有極優良之飼養價值者，因有下面數種優點：
(1)含有豐富質地優良之蛋白質； (2)磷鈣之含量甚高； (3)豐富之生活素A及G，即生活素B亦頗充足； (4)易於消化。

牛乳雖為營養價值極高之飼料，但仍不能稱為十分完全飼料。牛乳含有之鐵質甚低，生活素D及C皆不豐富。家畜飼養，關於鐵質之缺少，除小豬（指不放飼於牧草場）外，並不重要。缺少生活素D，可以荳科植物乾或日光等補給之。至於生活素C之對於家畜飼養，實際無關重要。

脫脂乳 奶油提去之乳，即曰脫脂乳。脫脂乳含有蛋白質3.7%，乳糖5.0%，脂肪0.03—0.10%。因為脂肪之含量極低，故脫脂乳含有之生活素A亦甚微矣。鮮乳之營養率為1:3.9，而脫脂乳為1:1.5。如用脫脂乳為蛋白質補充飼料，毋須另外蛋白質飼料補充矣。

脫脂乳極適合於小牛、小豬、雞及兔之飼養。惟其中缺少生活素A，應另外補充之。

以鮮乳飼養小牛，至4—6星期後，換以脫脂乳，小牛發育之成績較之繼續餵飼鮮乳者無甚區別。以脫脂乳飼雞，因含有生活素G功效殊

大。此外尚有一種酸乳(Butter-milk)，與上述之脫脂乳(Skimmilk)之成分相同，惟脂肪之含量較多，有0.4%。

乳清(Whey) 製造牛酪時，凡乳中含有大部之乾酪質及脂肪皆變牛酪，留剩於乳清者僅為乳糖，少量之蛋白質(Albumin)及灰分。乳清較之脫脂乳更為稀薄，僅含有乾物6.6%，乳糖5.0%，脂肪0.3%，蛋白質0.9%。營養率為1:6.1。乳清含有之蛋白質遠遜於脫脂乳，惟含有之蛋白質，質地優良，為穀豆類所不如。

乳清大部為豬之飼料。乳清每百磅之營養值，約抵脫脂乳五十磅。乳清亦為雞之良好飼料。因其含有豐富之生活素G也。乳清或脫脂乳，最好燒至180°F，以殺滅傳染病菌。

脫脂乳粉 一磅脫脂乳粉(Dried skimmilk)之營養值，等於脫脂乳十磅。脫脂乳粉平均含有蛋白質34.8%，乳糖50.1%，礦物質8.0%，脂肪0.9。至於酸乳粉(Dried buttermilk)含有之蛋白質較之脫脂乳稍低，但脂肪平均有5.6%。

脫脂乳粉因為含有豐富之生活素G及蛋白質，故為家禽飼養之極優良飼料，又為小牛及小豬之蛋白質補充飼料。

脫脂煉乳 脫脂煉乳(Condensed buttermilk)含有水分60%以上，約三磅等於脫脂乳粉一磅。含有之脂肪約2%，惟灰分不得超過0.14%。此種飼料，主要用於家禽。

第二節 肉類副產品

肉品製造廠，有許多副產品，如脫脂滓、肉屑、肉骨粉、血乾、蒸骨粉及生骨粉。脫脂滓及肉屑或肉骨粉含有豐富之良質蛋白質，可補充穀類次劣蛋白質之不足。此種副產品更含有豐富之鈣與磷，故極適合於豬及家禽之飼養，而對於他種家畜亦甚相宜。

脫脂滓(Tankage) 以新鮮肉屑、脂肪屑及肉骨，置於鍋內用蒸汽燒壓，約六至八小時。燒煮完畢後，移去上浮之脂肪，湯汁倒出，另

置一器。餘剩之滓，再用水壓機 (Hydraulic press) 壓榨其餘之脂肪與水。

湯汁再煉為濃厚，與滓混合，經蒸汽套乾燥器 (Steam-jacketed dryer) 乾燥之。此乾燥之物最後磨成粉末，即稱脫脂滓。英名不一，如 feeding tankage, meat meal, digester tankage。有時加血乾於脫脂滓內，以增加蛋白質之分量。其成分為蛋白質 61.3%，礦物質 19.2%，脂肪 8.8%。

肉屑 (Meat scraps) 以原料置於脂肪熔化器 (fat-melter) 燒煮，將脂肪與水分移去。留剩之滓，再用螺旋壓器榨去餘留大部之脂肪。剩下之滓，磨為粉末，此即肉屑也。

肉屑之氣味較優，顏色亦較脫脂滓為淡。含有蛋白質約 50—55%，有時加添血乾而增加至 60%。

血乾 (Blood meal) 鮮血蒸熟之後，水即倒去，再經水壓機移去餘剩大部之水分，留剩之滓乾燥之，即曰血乾。磨成粉後，即成血粉。

血粉 含有極豐富之蛋白質，約有 80%，惟鈣與磷甚低，與脫脂滓之成分相差甚遠。血粉主要為小牛之蛋白補充料，瘦弱之馬，可以血粉恢復其體質。

製造血粉，普通用高溫方法，蛋白質之消化較難也。故今用特殊方法，使血粉消化容易。

第三節 魚類

魚粉之營養值 優良之魚粉含有蛋白質 50—60%，礦物質 15—25%，故魚粉中含有鈣與磷十分豐富也。魚粉中之蛋白質，質地優良，較脫脂滓或肉屑而過之。魚粉中含有之生活素 A、D 及 G 之分量，因製造之方法而不同。用高溫乾燥者，即無生活素，低溫乾燥者則豐富之。

魚粉餵飼家畜，每疑其腥氣感染至乳汁或肉。此問題經多次之試

驗，已有確切之報告。如餵給之分量不多，並無此不良之感染。

魚粉對於家畜飼養之檢討 前已述及，魚粉因含有良質之蛋白質，特適合於家禽之飼養。日本飼養鴿鶉，以魚粉為蛋白質及礦物質之主要飼料。如魚粉之質地次劣，無論飼餵何種家畜或家禽，不能得到良好之結果。

魚粉可餵飼牛羊，但不若亞麻子粉及棉子粉。餵飼乳牛，乳汁之產量並不減少，惟有時奶油量為之減低。乳牛飼料中混以魚粉，味即變劣，牛常拒絕吃食。

蝦粉(Shrimp meal) 蝦粉者，由蝦全部製成之粉也。蝦粉含有蛋白質42%。以蝦粉養豬，其功用與脫脂滓相等。如與棉子粉各半飼豬，則功用更大。飼養乳牛，精料中可加蝦粉10—19%。

鯨魚粉(Whale meal) 鯨魚肉內一部脂油提取之後製成之粉，即曰鯨魚粉。其成分與脫脂滓相同，約含有蛋白質50%。鯨魚粉可餵飼家畜，惟質劣或腐臭者則不相合矣。

第四節 糖廠副產品

蔗糖漿(Cane molasses) 蔗糖漿味美，家畜頗愛食之。因其有輕瀉性，能防便秘。普通含有總消化營養 56.6，蛋白質 2.8%，水分 25.9%。蔗糖漿每加倫，重11.7磅，即每噸重 171 加倫。蔗糖漿施用時，必沖水一倍或兩倍以稀薄之。粗料之質地次劣者，家畜每拒絕吃食，或常留剩浪費。此種飼料如撒以糖漿。能改良食味，使家畜多食而不浪費。

蔗糖漿主要餵飼牛羊及馬，惟家禽與豬用之較少。

蘿菔糖漿 成分與蔗糖漿相似，惟其輕瀉性，較蔗糖漿為強，此因鹼鹽含量較高也。故以蘿菔糖漿餵飼家畜，起初之分量宜少，待其習慣之後，再逐漸增加。家畜體重每 1000 磅餵給之蘿菔糖漿之分量如下：勞働馬2.5磅；載重馬2.5—4磅；乳牛2.5—3磅；肥育肉牛4—8

磅；肥育羊3—5磅；肥育豬5—10磅。餵飼種畜之分量，較之肥育者為少，在轉運前六星期之分量則更宜減少。

第五節 菓品類

蘋果渣(Apple pomace) 蘋果渣分為三種：(一)濕蘋果渣；(二)青貯料；(三)乾蘋果渣。

濕蘋果渣，含有乾物21%，蛋白質僅及玉米青貯料之三分之一，即總消化營養亦稍低。

蘋果渣青貯料，營養價值較高，餵飼乳牛，與玉米青貯料相等。應於下乳後飼餵，以免氣味之感染。

以乾蘋果渣餵飼乳牛，乳汁與乳油之產量，稍為減低。

波羅蜜麩。檀香山出產大量波羅蜜，製造罐頭時，有多量波羅蜜麩(Pine apple bran)之生產。波羅蜜麩主要由波羅蜜之外殼製成。在檀香山及美國西部沿海數省，常用此飼料餵給家畜。飼養乳牛，精料中，可加波羅蜜麩 $\frac{1}{3}$ 至 $\frac{2}{3}$ ；豬30—50%；驢53%。波羅蜜麩，不應餵羊，因其消化較難也。

乾檸檬渣(Dried lemon pulp) 乾檸檬渣，係製造檸檬酸之副產品，包含種子、皮及渣。味甚苦，必與其他飼料混合後餵給之。其營養價值與乾蘿菔渣相等。

柚子渣(Grape fruit refuse) 乾柚子渣之總消化營養，與乾蘿菔渣相等。餵飼肉牛，不必與他物混合。柚子渣性稍輕瀉，能使毛光潤美觀。餵給乳牛，產乳豐多。

乾橘渣(Dried orange pulp) 乾橘渣之纖維較乾蘿菔渣之含量為少，而總消化營養反高。飼養乳牛，乾橘渣之營養價值，與乾蘿菔相等。乾橘渣主要為皮部，味適口，性稍輕瀉。

葡萄渣(Raisin pulp) 葡萄渣即製造葡萄汁之渣滓也。飼養肥育羊，葡萄渣之營養價值，僅及大麥59%。惟葡萄核，營養價值極低，

不適於家畜之飼養。

橄欖渣(Olive pulp) 橄欖渣，即提取橄欖油留剩之渣滓也。含有40%之核，不適於家畜之飼養，如欲利用，必將果核除淨。

蕃茄渣(Tomato pomace) 蕃茄渣，即製造蕃茄汁留剩剩之渣滓也。製乾後，含有蛋白質20%，脂肪12%，纖維約30%。因其含有豐富之生活素A，故常用為家禽之飼料，即生活素A補充飼料也。

第三編 大家畜之飼養與管理

第一部 馬

第一章 馬之歷史與種類

第一節 古馬

馬之遠祖，年代久遠，在第三紀中之最古紀已有馬之存在。三百萬年來，馬之形體有重要之變化，為適應其環境生活，齒與蹄之變化尤為顯著。故最古馬之形狀，與現今之馬相差甚鉅。古馬形體細小若貓，前蹄有四趾，後蹄有三趾。或說最古之馬，在爬行時代，前後蹄皆有五趾。齒若豬齒，與今之馬齒長而平面者完全不同。

第二節 古代馬之分佈

在第三紀之後期，第四紀之初期，野馬除澳大利亞洲外遍及全球。此種野馬已在亞洲、非洲、歐洲、南北美洲及阿拉斯加開掘之。1826年 Mitchell 氏最早在美國 Navesink Highlands, New Jersey 開掘發見化石馬(Fossil horse)。約 1850 年 Leidy 氏在 Nebraska 有同樣之發現。嗣後發現之報告益多，而以美國西部之河流及湖沼蘊藏尤多，故有馬藏(Equus Beds)之名。

第三節 馬之進化

上古時代馬之如何進化，已經美國博物館詳為調查之矣。自第三紀迄今三百萬年中，馬之進化分為十二期。每一期由於地質之變化，而馬之形質漸漸進化。較為完備而有次序者在美國西部開掘之。有幾期，各部之骨格皆完全，但他期僅存顎與蹄耳。

(1) 第一期(Hyracotherium)

在爬行時代(Age of reptiles),僅發見馬之頭顱,齒若猴齒。蹄有五趾,但不能決定。形體僅大若貓,僅於英國泥土中發見之。

(2)第二期(Eohippus)

生存於第三紀之最古紀。齒與第一期稍異。前蹄有四個整趾,一個蹠骨。後蹄有整趾三,蹠骨一。形體較大,與獵犬(Fox terrier dog)相等,稱之曰古馬(Dawn horse)。在美國 New Mexico 及 Wyoming 等州開掘發見之。

(3)第三第四期(Protorohippus 及 Orohippus)

生存於第三紀之中古紀。前蹄有四趾,後蹄有三趾,而蹠骨已退化不見。形體與小型犬相等,高約十四吋。於1880年在美国 Wyoming 州之 Wind River Badlands 發見之,定其名曰四趾馬。

(4)第五期(Epihippus)

生存於第三紀之近古紀。此期之發掘尚不完備,後蹄有三趾,前蹄有四趾,每蹄之中趾特大而強壯。

(5)第六第七期(Mesohippus)

生存於漸新紀(Oligocene period)之中古紀與近古紀。前後蹄皆有三趾,惟前蹄有蹠骨一。中間一趾更為強大,邊趾細小,用以持撐體之功用不大。在漸新紀之中古紀時,馬之形體,大若狼,至近古紀時已有綿羊大矣。關於此馬之骨骼,已有完備之收集。

(6)第八期(Anchitherium)

生存於中新世之最古紀(Lower miocene)。體格較大,齒亦較為完備。歐美兩洲皆有開掘。

(7)第九期(Parahippus 及 Hypohippus)

生存於中新世之中古紀。形體與 Shetland 小馬相等,1901年於美國 Colorado 州之 Pawnee Buttes 發見之。前後蹄皆有三趾,邊趾即第一第五趾不甚顯著。第二第四趾雖著地而不主要。每稱之曰森林馬(Forest Horses),因其居住於森林中也。

(8)第十第十一期(Protohippus 及 Pliohippus)

生存於中新世之近古期。前後蹄各有三趾，僅一趾著地，邊趾雖完整，但瘦弱而無功用，因其不著地也。體高四十吋。

(9)第十二期(Equus)

現今之馬，邊趾已消失，僅留有蹠骨。形體益大。邊趾之退化或消滅，足部之長度增加，故奔走迅速矣。

第四節 野馬

亞洲沙漠地帶有兩種野馬，一為Equus hemionus，一為Equus Przewalskii。非洲則有Equus asinus 及數種斑馬(Zebra)。北美與澳大利亞，今無野馬之生存。現今家馬之遠祖，恐即斑馬或亞洲野驢或非洲野驢及Przewalsky馬，或說即今家馬之遠祖也。1881年，Poliakoff氏在蒙古西部之Zungaria地方發見Przewalsky馬。

第五節 馬之種類

(一)騎賽種(Light breeds)

名	稱	原產地	體 重	功 用	顏 色
Arabian		阿拉伯	800—1000磅	騎馬	白；栗色
Thoroughbred		英 國	900—1050,,	賽馬；獵馬	栗色；棕色
Standardbred		美 國	900—1150,,	賽馬	栗色；棕色及黑色
Orloff Trotter		俄 國	1100—1300,,	賽馬	灰色；栗色及黑色
American Saddler		美 國	950—1050,,	騎馬	栗色；棕色及黑色
Morgan		美 國	900—1150,,	騎，賽	栗色

(二)拖曳種(Draft breeds)

名	稱	原產地	體 重	功 用	顏 色
Percheron		法 國	1800—2300磅	載重拖曳	黑，灰
French Draft		法 國	1800—2300,,	載重拖曳	黑，灰
Clydesdale		蘇格蘭	1800—2300,,	載重拖曳	淡栗
Shire		英 國	1800—2300,,	載重拖曳	淡栗
Belgian		比利時	1600—2300,,	載重拖曳	栗，黑，棕
Suffolk		英 國	1600—2000,,	載重拖曳	栗色

(三)駕車種(Breeds of Coach)

名	稱	原產地	體 重	功 用	顏 色
Hackney		英 國	1000—1200磅	拖 曳	栗
French Coach		法 國	1200—1350,,	拖 曳	棕, 栗
German Coach		德 國	1350—1450,,	拖 曳	栗, 黑, 棕
Cleveland Bay		英 國	1200—1350,,	拖 曳	栗

(四)小馬種(Breeds of Ponies)

名	稱	原 產 地	體 重	功 用	顏 色
Shetland		Shetland 島	250—400磅	騎, 拖曳	黑, 棕
Welsh		Wales \	400—600,,	騎, 拖曳	棕, 灰
Exmoor		Devonshire	500—700,,	騎, 拖曳	栗, 灰
Hackney		英 國	56磅以下	騎, 拖曳	栗

(五)雄 驢(Jack)

名	稱	原 產 地	功 用	顏 色
Andalusian		西班牙	生 育	灰
Maltese		馬爾太島	,,	棕, 黑
Catalonian		西班牙	,,	棕, 黑
Majorca		Majorca 島	,,	黑
Italian		意大利	,,	藍, 黑
Poitou		法國	,,	黑

(1)阿拉伯馬

原產地 阿拉伯馬原產於阿拉伯。阿拉伯位於紅海之東，地廣大，長一千五百英里，闊四百至一千英里。阿拉伯人(Bedouins)概分農民與戰士兩類。前者以農為生，居住固定；後者除戰爭外，別無職業，常騎馬而無定居。戰士中之最強悍者為 Shammar 種及 Anezah 種。土耳其、波斯以及北非洲之薩哈拉沙漠一帶亦有阿拉伯馬。上述諸地，歐洲人稱曰近東，故阿拉伯馬又名近東馬。

阿拉伯馬之來源 Youatt 氏云十七世紀，阿拉伯已有少數之馬，惟無多大價值。據 Major Upton 及 Lady Anne Blunt 等氏住居於阿拉伯數月，詳為考查，始知阿拉伯馬之來源。以實馬利，係亞伯拉罕與夏甲之子，由古馬 Kuhl 種遺傳極有價值之馬。阿拉伯人 Anezah 族，富有財力，養育之馬，皆有價值。Salaman 氏(1635 B.C.) 養育五頭名馬，稱 Al-Khamseh，而 Kuhl 種之血統得以保存，故 Salaman 氏養育之馬，乃阿拉伯最純最優良之馬也。

據 Upton 氏云，阿拉伯馬分為五大族，皆由 Al-Khamseh 馬之血統遺傳之一：

- (1) Keheilet Ajug 及其子孫。
- (2) Maneghi，再分四類。
- (3) Hadban，再分五類。
- (4) Jelfon，再分二類。
- (5) Homdani，再分二類。

1603—1625年，阿拉伯馬已輸入英國，與騎賽種(light horses)雜交，至1650年，英國始注意於近東馬之血統。至1714—1727年又輸入 Byerly Turk, Darley Arabian 及 Godolphin Bard 等種而育成全能馬 Thoroughbred，並產生 Hackney 馬之血統。1820 年法國亦用阿拉伯馬以改良之。德、俄及匈牙利諸國亦利用阿拉伯雄馬以改良。

(2) 全能馬(Thoroughbred horse)

原產地 原產於英國。英國氣候溫和潮濕，適合於大麥、燕麥及牧草之種植，此種飼料頗適合於馬之營養。英人之性格喜為騎士(Cavaliers)，千年來，漸漸馴養而成今之名種。

來源 英國本土原不產馬，最早之馬，由歐洲北部輸入之。但近據 Ridgeway 氏云，在六世紀已有北非洲馬輸入愛爾蘭。

1377 年英國已有賽馬之舉。英皇亨利第八以賽馬為嬉。至 James

第一，賽馬之風益盛，並輸入阿拉伯馬以改良之，而奔馳之速度益增矣。1616年，英國商人自近東輸入一雄馬 (Stallion) 名 Markham's Arabian, James 第一以五千金磅購買之。此馬並無特殊之優點，反為養馬界談話之笑柄。查利士第一即 James 第一之子，對於養馬之興趣益濃，乃在 Newmarket 及 Hyde Park 闢為賽馬場，並獎勵馬之蕃殖。

現代之全能馬，含有三種優良公馬之血統馬。(1) Byerly Turk 為阿拉伯純種，於 1689 年輸入。(2) Darley Arabian 亦為純種阿拉伯馬，於 1706年輸入英國。(3) Godolphin Barb 亦為阿拉伯雄馬，最初由 Morocco 皇贈與法皇路易士，於 1728 年再輸入英國。由上述三隻優良阿拉伯雄馬之血統輸入，始得今之 Thoroughbred。

馬之速度，與騎馬者大有關係，體重以一百磅至一百二十五磅最為適宜。體重輕而又精於騎馬，則速度得以增加。茲將速度最快之馬，列表於下：

年份	馬之名稱	時 間	地 方
1890	Salvator	1英里1.35 $\frac{1}{2}$ 分鐘	Monmouth Park
1908	Center Shot	1英里1.37 $\frac{1}{5}$ 分鐘	Santa Anita track
1855	Lexington	4英里7.19 $\frac{3}{4}$ 分鐘	Oakland track
1897	Lucrezia Borgia	4英里7.11,,分鐘	

(3) 美國騎馬 (American saddle horse)

來源 美國騎馬乃美國所產。當鐵路、公路未曾通達之時，美國之交通皆以馬代替。馬之生活環境因習慣於長途之奔馳，加以道路之不平坦，漸漸養成耐勞而奔走迅速之騎馬。後輸入英國全能馬而再加改良之。

形狀 頭稍小，秀美，面稍陷；眼活潑，充滿，距離遠開；耳小，靈敏，距離遠開。頸長，與頭部相趁接連，頸脊有毛之遮蓋。肩長，傾斜，與後部之鬐甲 (Withers) 接連。背堅強，稍短。肋骨有彈力性。

臀平而強壯。尾高起，毛長。前膊(forearms)長，肌肉發育，自鬃甲至膝之距離甚長。管(Cannons)較短而強壯。

(4) 標準馬(Standardbred horse)

此馬亦由英國全能馬改良而成之。能載重而行走迅速。於1800年，Phenomena 母馬，十二歲，載重二百二十五磅，五十六分鐘，能疾走十七英里。

標準馬之頭部大小適中，高舉而潔淨。頸部之肌肉發達，長度適中。肩部長而傾斜。鬃甲不甚顯著。背頗平整，短而堅強。

(5) 駕車馬(Hackney coach horse)

此馬原產於英國東北部之約克(York)、諾福克(Norfolk)及塞福克(Suffolk)等縣。後以阿拉伯馬及英國全能馬之血統輸入後，始得養成體質堅強，步行迅速之駕車馬。

(6) 法國駕車馬

法國駕車馬原產於法國 Calvados, Orne 及 La Mauche 等縣。十七世紀時代法皇路易白脫 Colbert 提倡養馬。於 1714 年在 LePin 設立養馬場。至1755年又增設一場，再設分場十二，皆歸政府管理。後因革命而全遭毀滅。但至 1806 年，拿破侖重行恢復。1815—1830年，法國政府為擴充與改良政府試驗場之計劃，購入阿拉伯馬二百二十三匹，又本國馬八百五十二匹。1870年，法國政府養馬場，轉讓農商部管轄。各場由場長負責管理，下設分場長、監督及獸醫等。管理員皆畢業於 Le Pin 總場之養馬學校。法國養馬事業由政府之極力提倡，加以專家合作之精神，故馬種得以改良。

1910年法國政府養馬場共有種雄馬 3445 匹，其中 2214 匹為駕車馬(Coach)，614匹為拖曳馬(Draft)，又 567 匹為全能馬。

(7) 德國駕車馬

德國駕車馬原產於德國 Elbe, Weser, 及 Ems 河流一帶。該地牧草豐盛，穀類飼料亦多，極適合於馬之養育。

德國駕車馬，由近東馬及其他外國馬與德國土種馬雜交而成之。1552年，Count Johanna 由土耳其及歐洲南方輸入種馬，養育於德國之 Oldenburg 省，從事蕃殖。近東馬之血統與德國土種混合，歷時三百五十年。

1708 年出版之 Prince Geo. Albricht 馬場之目錄，曾述及自土耳其、波蘭、匈牙利、丹麥、英國及其他國輸入種馬。故德國駕車馬實為多種馬混合雜交而成之。

十七世紀初葉，德國創立政府養馬場於 Iéo。於 1648 年，該場有馬 182 匹。十八世紀，政府養馬場創設於 Harlingesland，於 1712 年，有優良種雄馬十六匹，母馬八百十九匹。

以前主要養馬區，尤以 East Friesland，關於馬之蕃殖，德皇有規定嚴格之條例。以後，蕃殖之條例較為寬恕，但民衆所用之雄馬，仍需政府檢驗及格後始可應用。近來德政府及農會獎勵馬之蕃殖，如有優良種馬，給以特獎。德國需要大宗軍馬，故育種之目標，亦傾向於此也。德國駕車馬因各地所產而分若干系，茲簡述於下：

(A) 東普魯士馬

東普魯士之最重要養馬場，即 Trakehnen 場，於 1732 年由普魯士皇威廉第一所創立。當初創立時有種馬 1101 匹，今則能供給四千至五千匹於軍隊。東普魯士馬性馴良，頗耐勞苦。

(B) Hanoverian

1714—1837 年，英國有許多全能馬輸入於德國之 Hanover，因該地牧草豐富，氣候適宜，故體質較之東普魯士馬為積實而力大。能拖曳載重之車，故可用於軍隊。

(C) Holstein 馬

在 Elbe 河流一帶，物產豐富，數百年來，養育名馬。體格之大小與 Hanoverian 馬相等，足強壯有力。

(D) Oldenburg 馬

體格頗高大，重1200—1400磅，性馴良，早成長。

(E) East Friesland 馬

體格與Oldenburg 相等。發育迅速，至三歲時已能擔任農家耕種上之較輕工作。

(F) Schleswig 馬

Schleswig 為德國養馬之重要區。馬之體質強壯，適合於農家及軍隊之用。

(8) Cleveland Bay 駕車馬

此馬原產於英國東北部之 Yorkshire, Durham Northumberland 等縣。在 Yorkshire 之 Cleveland 丘陵區，養育最純之馬。該區為石灰質土，牧草豐富而多營養，故能養成良馬。

(9) Percheron Draft Horse

此為拖曳馬之一種，原產於法國巴黎西南之 La Perche 地方。La Perche 長60英里，闊50英里，溪河交叉，土質肥沃，生長富於營養之牧草，氣候溫和，極適合於馬之生活環境。

1732阿拉伯軍三十萬侵入法國，被 Charles Martel 擊敗於 Vonille 平原。阿拉伯馬及軍馬皆落入戰勝者之手，後轉讓與 La Perche, Orleans 及拿門地人。

(10) 法國拖曳馬

Percheron Draft 馬為法國最有名之拖曳馬，但此外尚有五種次要者，總稱法國拖曳馬。

(A) Boulonnais 拖曳馬

此馬原產於巴黎東北方之 Boulogne 地方，與比利時相接近。由育種家特殊之管理與淘汰，始養成今之現代種。在法國頗著名，除 Percheron 馬之外，即推此馬矣。兩馬之形體不易區別，顏色亦似，惟 Boulonnais 之灰斑較大耳。

(B) Breton 拖曳馬

原產於法國之 Brittany 地方，爲有名之育種區。

(C) Ardennais 拖曳馬

此馬原產於法國東北方之 Ardennais，與比利時相接近。體格雄偉，頭大，眼小，耳亦甚小。頸粗短，肩部發達。體短粗。足部頗短而強壯。栗色而夾以黑白毛，與其他拖曳馬之常爲灰色者不同。

(D) Nivernais 拖曳馬

此馬原產於法國中部之 Nievre 地方。色純黑，有少數爲灰色或棕色者。

(E) Picardy 拖曳馬

此馬原產於法國北部及比利時。棕色者最多。

(11) Clydesdale 拖曳馬

此馬產於蘇格蘭南部之 Lanark 縣。蘇格蘭有 Clyde 河流入南部，故有此馬之名稱。Lanark 縣之養馬者對於馬之興味甚濃，加以土質肥沃，故能養成良好之馬。體格甚大，有一千八百磅或以上。

(12) Shire 拖曳馬

此馬原產於英國東中部低原地帶之 Lincoln, Cambridgeshire 等縣。氣候土質及養馬者之性格均爲改良此馬之重要因素。Robert Bakewell 氏爲英國有名之家畜育種家，Shire 馬亦爲該氏所改良而成。

(13) 比利時拖曳馬

此馬爲比利時所產。國境雖小，但土質、氣候及人民之愛馬癖，皆爲養成名馬之重要因素。體格甚大，積實而強壯。

(14) Suffolk 拖曳馬

此馬原產於英國東部之 Suffolk 縣。該縣約有一千五百方英里。土質肥沃，生長營養豐富之牧草，故所養之馬，能有良好之發育也。

(15) Shetland 小馬

此馬原產於蘇格蘭北二百英里之 Shetland 羣島。該羣島共有一百

二十，面積共計有五百方英里。多石丘，荒蕪，氣候甚寒。其中僅有十五島有居民，最重要者為 Mainland 島，居民對於小馬之養育至感興趣。此外 Fetlar, Bressay, Fair Ise, Yell 及 Unst 等島之居民亦喜養育此小馬。

關於小馬遠祖之歷史，不甚明瞭。恐最初輸入之馬，體格與普通者無異，後因島上飼料之缺乏，營養不足，致體格愈變愈小而成今之小型馬。

(16) Welsh 小馬

此馬原產於英國 Wales 及附近等縣。該縣多山，土質瘠瘦，生長營養不良之牧草，馬之體重因以漸漸減輕。

(17) Exmoor 小馬

此馬原產於英國西南部之 Devonshire 之沼澤地。含有阿拉伯馬及全能馬之血統。因其舉動敏捷，每用以為球戲(Polo)。

(18) 其他小馬

New Forest 小馬產於英國南部之 Hampshire 縣。Dartmoor 小馬產於英國之 Dartmoor。Irish 小馬產於愛而蘭之 Galway 縣。此外尚有蒙古、日本、暹羅、爪哇、蘇門答臘、俄國、挪威等小馬。

第二章 養馬概論

第一節 馬之勞動力

馬力 (Horsepower) 馬力者，即動力之單位，其數量等於每分鐘 33000 呎磅，或每秒鐘 550 呎磅之工作。如一匹馬負重 150 磅，每點鐘行 2.5 哩（每分鐘 220 呎），以 150×220 呎磅，為 33000 呎磅，此即一匹馬力也。

馬之勞動力，視其體重、肌肉之發達與耐力而定之。馬一天繼續勞動如負重或拖拉 10 小時，不能超過其體重 $\frac{1}{8}$ 至 $\frac{1}{10}$ 。1000 磅體重之馬，

每日工作 10 小時，能發出 0.67—0.83 馬力。1600 磅體重之馬，能發生 1.06—1.33 馬力。牛之體重與馬相同者，亦能載負相等之重量，但其速率僅及馬之 $\frac{2}{3}$ 。人力僅及馬力之 $\frac{1}{6}$ 至 $\frac{1}{10}$ ，但在一秒鐘論，人力與馬力相等，或尚過之。據 Iowa 試驗場之報告：『馬體重 1500—1900 磅，每日負一馬力之工作，每日能行 20 哩。在短時間內，一匹馬已經訓練者，能發出其十倍平時之工作，並能拖拉其體重相等之重量。有數馬且能拖拉超過體重之重量』馬之有長力，至為重要。無長力，工作效率為之減低。

據 New Hampshire 試驗場 Ritzman 氏之報告：『善於飼養之馬，肌肉及其他組織貯有較多之臟粉。此種貯藏能增加其耐力也』。

馬之拉力比賽 美國騾馬協會及各農科大學常舉行拉力比賽。此種比賽，必備特製之測力計 (Dynamometers)。如馬拖拉某種重量而不能拉過 27.5 尺之距離，即不及格而淘汰之。能拖拉最重之分量越過此距離，即為得勝者。

在 1935 年，Rock 與 Tom 二馬屬 Ohio 省，體重共 4,450 磅，兩馬能拖拉 3900 磅，破世界之新紀錄。在 1934 年，此兩馬曾在芝加哥博覽大會中比賽，得世界頭獎之榮譽。其拖拉之重量為 3350 磅。在博覽會中比賽時，泥土鬆軟，用力較難。

決定馬之工作因素 力大之馬，性氣不暴，已受過相當訓練，加以驅策靈巧而鎮靜，則其工作之效率最高。驅策者性氣粗魯，馬雖優良，而工作之效率為之減低矣。體重相等之一羣馬，肌肉愈發達者，拉力愈大。

韃駕器具 (Harness) 之裝置適當，亦為十分重要之事，其中以領圈之裝置尤為重要。

馬之肩部亦為勞動時應當注意之事。下雨天工作時，肩帶 (Hame) 及領圈用物遮蓋，以防潮濕。如領圈之下過於潮濕，肩部易於受傷，工作之效力大減矣。

夏季濕重之日，馬之工作比乾燥天熱為辛苦。

馬蹄鐵 (Horse-shoe) 裝釘適宜者，拉力較之不裝者為大。

道路之關係 道路之平坦與崎嶇，為決定馬拖拉力最重要之因素。如馬在水門汀路或石子路拖拉一噸之重量（車身之重量亦在內），待拉動之後，僅需拉力 25—50 磅；但在泥路，則需 75—225 磅或以上。在鬆軟之道路上拖拉，車輪之高低與闊度有極大之關係。輪狹者易陷入泥土，拉力加重矣。惟在堅硬之路，車輪之式樣無關重要。

營養之需要 馬在勞動時，需要之營養較之空閑或休息時為多。究竟需要多少分量，視其工作之如何辛勞而定奪。馬之勞動，至為複雜，概分下述四種：(一)輕身遠道行走；(二)向上行走適抵抗其重力 (Gravity)，輕身或載重；(三)平路載重；(四)拖拉重物。

馬拖拉載重車上山，即包括上述四種之勞動。下山時，需留心速度太快，則更需第五種用力矣。

關於上述每種之勞動，需要之營養，已經數年前 Wolff, Zuntz 等氏大規模試驗矣。

輕身行走與載重 馬在平路行走，已消費許多能 (Energy)。據 Zuntz 氏之報告：『馬之體重 1100 磅，身上攜帶軛駕器重 44 磅。每小時在平路行走 2.5 哩，每哩路程需要之淨能，為 0.240 therm (維持其身體之能不在內)。馬背上負重 220 磅，每小時走 2.5 哩，淨能之排除增加，較之不載重在同一速率高 24%。』

Brody 氏及其助理之報告：『馬每小時行走 2.2 哩，能之消耗較之立停時多 77—144%。』

拖拉之工作 馬拖拉車輛，消費之能，自然較輕身行走時為多。Zuntz 氏之報告：『完成每 1000 尺噸工作之拖拉（此約 1400 磅體重每小時之工作），消費淨能 2.078 therms，維持之營養在外』。

Brody 氏及其助理之報告：『每一馬力拖拉之完成，需消費能 1.87 therms，維持營養在外。』

速率之關係 馬每小時行走 2—2.5 哩，最爲適當。據 Missouri 試驗場之報告：『行走稍超此速率，在短時期內，並不減低其效率。例如每小時走 3.1 哩與 2.2 哩之效率相同。但速率過度，時間稍久，體熱增加而疲勞，效率反爲減低。』據 Zuntz 氏：『馬在平坦道路行走，每小時之速率爲 3.5 哩者，每一哩消費之能量較之每小時 2.5 哩多 26%。』

馬奔馳時，每哩消費之能，較之行走時幾多一倍。速率愈增，效率愈減，至每小時 11.25 哩而後已。

奔馳時，消費之能特多者，有二原因：(一)奔馳時，身體上下，用力較多；(二)心跳之動作增加，體溫升高，許多熱度由肺部及皮部發散。吃食之飼料，原用於工作者，今則消費於熱之發散矣。

美國從前之遞信馬，每日工作一小時，約八哩路程。因速率愈增，效率愈減也。增加一磅重量於拖拉馬之車輛上，對其前進之效率，相差甚微。但背上負重者，雖增加重量一翁士，行半哩之路程，即有一碼或以上之相差。

傾斜路之關係 每 100 呎傾斜 10.7 呎之道路，每英哩之向上前進，馬之消費能較之行走於平地多三倍。傾斜之程度愈峻，用力愈多。但傾斜之道路，馬向下行走，因重力之壓促，行走反爲省力，則其消費之能量，較之行走平路時爲少。如傾斜之程度每 100 呎超過 10.7 呎，則行走反爲困難，消費之能與平路相等。如傾斜愈峻，向下之行走愈難，換言之即消費之能愈多矣。

體重之關係 農家養育之騾馬，以若干體重最爲適用。此問題之解答，必先明瞭其中之因素。農場範圍廣大，地區平坦，宜用體格重大之馬。山地或丘陵地，加以道路崎嶇或傾斜，則適於體輕之馬。沙土耕翻容易，粘土較難，故體輕者適於沙土，重大者適於粘土。

美國近年來在玉米區域之農場，馬之體重在 1800 磅或以上者，已不採用。因較輕者維持較爲節省，且不若體重過大者之呆滯，而其工

作效率並不減遜。

第二節 馬之必需營養

馬之消化力 馬之消化飼料，不若其他反芻動物之完全。消化力相差較大者，僅指次劣粗料如稻草麥桿等。至若其他飼料之消化力相差有限矣。以各個營養論，馬之消化纖維、無氮素物及脂肪，較之蛋白質為次。

淨能值與總消化營養 有數種精料，馬之消化力較高於反芻動物。例如軟性玉米(Dent corn)，對於反芻動物之淨能值每 100 磅為 85.50 therms，但對於馬之淨能值為 113—117 therms。據 Massachusetts 試驗場之報告：『燕麥對於馬之淨能值尚較玉米為高。當馬之工作辛勞時，應餵給燕麥』。

小麥桿對於馬之淨能值，每 100 磅僅 20.9 therms。但馬咀嚼小麥桿及同化時，所消費之淨能較之麥桿所供給者為多。故此種飼料切勿餵給工作勞苦之馬。惟稻草等可為空閑馬之維持飼養。維持飼養者即維持其體溫與修補也。

馬之必需維持營養 馬不工作時，吾人應知其維持飼養。成長不工作馬，體重每 1000 磅，需要之總消化營養每日為 6.4—7.0 磅，即 11.9—13.1 therms。但馬之舉動不若其他動物之安靜，故餵飼之量較其他家畜之體重計算為多。

馬之維持飼養，四五個月內，專吃普通青草乾 (Meadow hay)。每千磅體重此料每日能供給消化蛋白質 0.54 磅。但一般養馬專家，皆信上述之必需營養分量為最低限度。如稍增加，馬之健康更為良好。故馬力生之標準飼養，馬之體重每 1000 磅之維持營養，每日需要消化蛋白質 0.6—0.8 磅及總消化營養 7.0—9.0 磅。倘曝露於外，十分寒冷，則總消化營養之分量更當增加。

成長馬之維持飼養 $\frac{2}{3}$ 之營養為用以維持其體溫， $\frac{1}{3}$ 變為淨能，用以

體內工作及修補之需要。故不工作之馬，可以草乾、玉米桿及稻草等飼料以維持之。此種飼料供給之淨能有限，且因咀嚼與消化發生多量之熱度。馬不工作時，不必餵給價格昂貴之精料，應換以草類之為經濟。如草乾質地優良，單餵亦能維持其生活。如冬季專吃稻草，因含有太低之蛋白質，而總消化營養，以及鈣與磷亦不足。據South Dakota試驗場之報告：『成長馬冬季專食稻草或麥稈，消化不良，體質消瘦，且患跛足趨向。解剖視察，關節腐蝕。』

粗料過分之弊端 馬之消化器官與反芻動物不同，如餵飼粗料過分，則起不良之結果。反芻動物如牛羊多吃草乾，無甚關係。馬則不然，多吃之後（常喜吃食過量之優質草乾），工作時氣急，不久即感疲倦。因馬之食胃僅一個，而牛則有四。

故餵給草乾，宜限制分量，最好晚上多餵，以便夜間長時之咀嚼與消化。此種餵法，不但可以節省飼料，且適合於馬之營養。草乾味美者如阿而反反、苜蓿或早刈割之天牧草，充量餵給，馬常吃食過分。故餵給此種美味草乾，切勿多量，宜嚴格限制之。

粗料與精料之比例 工作馬每 100 磅體重每日需吃草乾 1.5—1.0 磅。工作勞苦者，需較多之精料，草乾之分量宜酌量減少。勞動馬在不工作數天內，精料宜減少，不然則患Azoturia病。

飼料之淨能值，關於工作者，草乾 3.0 磅或以上等於玉米 1 磅或燕麥 1 磅；關於維持工作馬者，草乾 2.0 磅等於穀類 1.0 磅。據瑞典試驗場之報告：『耕馬吃食普通青草乾 2.5 磅之淨能值，等於大麥或玉米 1.0 磅。』

馬在工作勞苦時，不能利用大量之草乾，故宜增加精料。馬專吃穀類不能生存，故草乾又不可缺少。

又據 Connecticut 試驗場之報告：『工作勞苦馬，體重 1200—1300 磅，每頭每日吃食草乾 8 磅又相當分量之穀物，歷時八個月，仍得良好之結果。』

工作馬需要之蛋白質 碳水化合物與脂肪為供給能之原料，能者即發生工作之物也。在工作期內或休息，蛋白質之分裂甚微或全無。故工作馬之飼料，主要為碳水化合物與脂肪，而蛋白質僅維持其體足矣。

從前之標準飼養，如 Wolff-Lehmann 及 Armsby 等氏所規定之消化蛋白質，分量太多，頗不經濟，且非必要。據 Missouri 試驗場之報告：『成長馬在工作辛苦時，餵給 1:28.0 營養率之飼料，歷時頗久，未見傷害』。實際蛋白質含量太低，食物之消化力為之減低。

又據康納爾大學 Harper 氏之報告：『普通工作至辛苦工作之成長馬，吃食 1:11.0 之營養率飼料，其結果與 1:80 相同。』以上兩種配合料如下：

甲、1:11.0	}	軋碎玉米	900磅
		燕麥片	100磅
		天牧草(早刈割者)	
乙、1:8.0	}	軋碎玉米	400磅
		燕麥片	500磅
		亞麻子粉	100磅
		天牧草	

馬力生氏標準飼養 飼料預備不工作馬者，其營養率為 1:10.0—1:12.0；預備工作馬者為 1:9.0—1:11.0。如蛋白質豐富料價格昂貴，則不工作之馬，可餵給較次之飼料，換言之即減少蛋白質之分量。此種減少，祇可在短期，不可繼續長久。美國農家之耕馬，每年平均工作 1000 小時，每日平均約 3—4 小時。

必需之礦物質 關於馬需要礦物質報告之材料，並不豐富，但從實地之經驗以及普通營養學識，凡成長之工作馬，留種母馬在外，除供給普通食鹽，不必另給其他礦物質。因普通之草乾內已含有相當分量之礦物質矣。况馬之需要鈣與磷之分量，維持其體外，所需不多。據 Iowa 試驗場之報告：『工作馬之飼料，以燕麥、玉米、天牧草及食

鹽配合而成，再加礦物質如鈣、磷及鐵，觀乎馬之健康，馬之工作與吃食之分量，較之不加以前無異。』

發育幼馬 (Colts) 之飼料中，宜備充足之鈣與磷以及生活素 D，不然骨之發育，難於長成完善。有孕馬及保姆馬之飼料中，含有之鈣與磷應較成長馬吃食者為多。阿而反反乾或其他豆科植物乾，為補充以上營養要素之最好飼料，尤以冬季為最重要。

如飼料中缺少鈣，每日每頭應補給石灰石粉一翁士。如缺少磷，每日每頭補給蒸骨粉一翁士。

飼料中十分缺少鈣與磷，即成長馬亦受嚴重之骨病。例如德國試驗場之報告：『馬專供給燕麥，不餵粗料，體內之鈣漸漸失去，不久骨節酸痛及跛足矣』。據加利福尼亞試驗場之報告：『馬之飼料中含有鈣與磷甚低，體質衰弱，精子減少。』

如某區域之土壤中缺少碘，懷胎之後半期即應開始餵給碘化鹽，以防初生馬之發生喉鵝。在懷胎期內餵給數次碘化鉀 (Potassium iodide)，初生小馬之臍帶病及體弱得以減輕。

食鹽 馬極喜食鹽，宜常供給勿斷，以保持其健康。馬工作愈為辛苦，需要之食鹽愈多：因工作辛苦時，鹽質隨出汗而排洩體外。普通每日每馬吃鹽之分量為 1.75—2.00 翁士，有許多馬尚為少吃。據 Michigan 試驗場之報告：『使馬自由食鹽，每日每頭之分量平均為 1.8 翁士。』但馬各個之食鹽量相差甚鉅，高則 3.26 翁士，低則 0.27 翁士。又據 Mississippi 試驗場之報告：『騾之食鹽量，每日每 1000 磅體重平均為 0.4 翁士。』

生活素 成長馬之適當飼料中，已含有相當分量之生活素，且需要之生活素 A 與 D 不高，故不必另行補充。惟發育小馬之飼料中缺少生活素 D，或鈣與磷，易患佝僂病。豆科植物乾或牧草乾生長於施肥之土地，不特含有生活素 D 與鈣，且有充足之生活素 A 與蛋白質。此種飼料極適合於小馬之養育。如小馬已有佝僂病之徵象，每日宜給魚肝

油一翁士。如小馬之飼料中已有優良之豆科植物乾，或豐富之牧場草，再加骨粉等，決無佝僂病之發生。留種母馬之飼料中，已有豆科植物乾，則毋需再行補充。

飲水 馬宜飲多量之清潔水，每日每頭約 10—12 加侖，或 80—100 磅。熱天，工作辛苦，體內水分之蒸發較多，其飲水量亦較平時為增加。飼料質地之不同，亦有關係。專食草乾，飲水量較之吃食青草為多。馬吃食前後或正在吃食時飲水，並不妨礙其消化與吸取。如馬久未飲水，異常口渴，吃食之前，必先使其飲水，惟寧稍減少，切勿強其飲取過量，以防危險。

熱天，馬之工作辛苦時，每小時宜飲水一回，猶若吾人勞動時之時常飲水。

體重之改變 馬在運動及工作時，體重即減輕，因其氧化作用或營養之分裂增加，致體內水分之蒸發增加也。Grandean 及 Le Clerc 兩氏之報告：『不載重馬兩頭，步行 148 分鐘，每頭體重之損失平均為 2.3 磅；拖拉車輛時，奔跑 79 分鐘，每頭體重減輕 9.3 磅』。

馬休息相當時期後，肌肉寬鬆，如驟然擔任勞苦工作，體重則減輕 50—100 磅。馬牛之消化器官宏大，飽食時或飲水量多時，體重增加。饑餓時或排洩之後，體重即減少矣。

第三節 飼料之準備

穀類軋碎 馬年壯齒固，吃食軋碎燕麥，僅增加 5% 之飼養值。玉米軋碎者之發生絞腸痛 (Colic) 之危險，稍較去殼玉米軸為大，惟連殼玉米軸之危險性最低。

大麥、小麥、黑麥及穀粟應軋碎後餵飼之。因此種穀粒較細，如為全粒，不能十分完全咀嚼之。

草乾及其他粗料之切斷或磨碎 優良草乾切斷後之飼養值，甚為有限，草乾切斷之人工消費，不能償補增加之價值。

據 Wisconsin 試驗場之報告：『馬之飼料分爲兩組；甲組爲未切斷天牧草乾與穀物；乙組爲切斷天牧草乾，分量相等，惟穀物可少給10%。可知草乾切斷之後，能節省穀物10%。如馬在8星期內專食未切斷天牧草乾，體重平均增加6.8磅；吃食切斷者反減輕19.2磅。』小馬吃食阿而反反及天牧草乾，體重增加稍較未切者爲重 (Iowa)。草乾次劣者切斷之後，可減少遺棄，而以稻草、玉米桿等尤見功效。

草乾磨成爲粉，人工更大，不適於馬之飼養。因馬吃食粉末草乾，每竄入氣管而罹不良之刺激。

穀類浸軟與煮熟 小麥大麥不便軋片或軋碎時，餵飼前宜浸軟之。飼料不必煮熟，因煮熟者並不能增加其飼養值。

穀物或草之醱酵，對於馬之飼養值並不能增加。

自動飼養 穀物與切斷草乾之自動肥育飼養，對於牛、羊、豬、兔證明有便利之處，但此法不適用於養馬。

養馬術要件 阿拉伯人之俗諺云：『休息不動，餵飼過肥，爲馬最大之仇敵』。馬性喜動，宜常運動與工作，以保持其健康與有用之體質。發育小馬，尤當注意充足之運動，當馬工作停止時，穀物即宜減少 $\frac{2}{3}$ 至 $\frac{1}{3}$ ，以防消化之阻礙。

輓駕器具之裝置於馬體，大有關於工作之效率。領圈尤當特別注意之。如領圈裝配不適，工作效率減低矣。馬蹄之當心亦十分重要。蹄強壯者，體重與氣力平均分佈於踝節 (Ankle)。其他機械之要素關於決定工作之效率者，如引車曳重之兩革條 (Traces) 宜裝配適當；車內貨物之適當裝置，勿可左右輕重；輪軸之大小與闊度；最後更宜考慮道路之平坦崎嶇。

一天勞苦工作之開始，由漸而緊張。緊張之前，使其有排洩之機會。肌肉由寬鬆而逐漸堅固。呼吸與心之動作由遲慢而逐漸增加。工作完畢之後，亦勿立即驅入棚內。棚內休息之處，宜鋪厚草，使其舒

適。

善養馬者，決不驟然改變其飼料，否則，每患絞腸痛病。例如：驟然以玉米代替燕麥，則患絞腸痛病矣。但由燕麥代替玉米，則無此危險。馬吃食霉腐穀物、草乾、或青貯料，每中毒患病。

馬棚 馬棚宜空氣流通，勿有賊風吹入。冷而流通者，較之暖而悶氣之合於衛生。空氣之流通設備不講，溫度太高或過於潮濕，即發生嚴重之呼吸器病。寒冬或天氣驟變，馬體應用被單蓋遮。

剪毛 冬季馬毛之生長格外濃厚，以禦寒氣。工作時出汗毛濕，易於受寒，故於秋末即當剪短，入冬不致生長過長。

梳刷 馬之工作勞苦時，每日水氣之排洩有若干磅，而垢污即留剩於皮膚之上及濃毛之間。故宜常常梳刷，以除垢污，使皮毛潔淨及汗孔開放，梳刷工作，不特外觀增美，且可增加工作上之效率。最好於晚上梳刷，因勞動全日，經此處理，甚覺愉快。如不工作僅游行於牧場，則可不必梳刷。梳齒宜鈍勿銳，惟頭與腿，則用刷去垢。

齒之保護 年老之馬，齒常損壞，宜常察看留心。幼馬之乳齒生長不規則或過長，吃食不便，應設法鉗去。

蟲害之防除 馬之蟲害如蜚蟲、或馬蠅蛆(Bots)、蛔蟲(Ascarids)、柵欄蛆(Palisade worms)。以適當之殺蟲劑治療，可救治其痛苦，且能恢復其工作之效率。殺蟲劑治馬之蟲害，宜照應用之分量，切勿隨便或錯誤，不然即發生危險之結果。

騾 騾之體格堅強，工作耐勞，消費之飼料較馬為少。騾之吃食，較馬精細，故絞腸痛亦不易發生。所謂精細者，僅指其不十分飽食而非擇優排劣之意也。馬常貪食優良之飼料，而棄剩次劣者，惟騾則無此弊。不特騾之食癖較馬為優良，且其禦暑力較強。騾足特殊，蹄膜蹄底堅厚，足跛之患亦較馬為少。

騾之飼養，與馬相同，不再詳述矣。

第三章 馬與騾之飼料

第一節 穀類與其他之精料

燕麥 燕麥爲馬之標準飼料，較其他任何穀類爲優良。因燕麥有殼，容量較其他穀類爲大，故爲危險最少之飼料。馬吃食此種飼料，在胃內鬆寬不積實，易於消化。至於玉米、小麥、或大麥在胃內易於積實，有時易患絞腸痛(Colic)。因爲燕麥之容量鬆寬，馬飽食之後，亦不若吃食玉米等精料之危險。

燕麥含有較多之蛋白質，如與草乾（非豆科植物）同餵，已足供給適當之營養，不必再用蛋白質豐富料以補充之。但燕麥含有之總消化營養及淨能較低，故工作辛苦時，則應加餵玉米等精料，以補淨能之不足。

燕麥發霉者，切勿飼馬。如見其狼吞，不經細嚼，則消化不良矣。混以切斷草乾，可免此弊。

勞動馬吃食軋碎燕麥，可增加 5% 之飼養值。即不工作者，僅爲維持飼養，亦以軋碎燕麥爲優良。

燕麥全粒餵飼，不經消化而排出者有之，如與切斷草乾或稻草等混合餵飼，排出之成數減低矣。Lavalard 氏云：『法國之軍馬及普通拉車馬，吃食燕麥如與切斷草乾或其他粗料混合，可不必軋碎之』。

連桿燕麥(Sheaf oats) 飼馬，較爲經濟，且可使其吃食麥桿之部分。此種飼料，馬甚喜食，但麥桿霉腐者，切勿餵給。

燕麥缺少，價昂，或不易購得時，可以他種穀物代替之。以他種穀物代替，對於馬之體質及工作效率仍能相等。阿拉伯馬之有精神，有耐勞力，爲全世界有名。但無燕麥之飼料，主要爲大麥。法人養馬專家Lavalard氏，以馬 35000 匹以上，經35年之長期試驗，可以他種飼料代替燕麥，不但可以減低飼養成本，且可得到與燕麥之同樣效率。

以他種飼料代替燕麥，應注意者有二：(一)蛋白質分量之相等；(二)精料之配合，務求質鬆，以便消化。

玉米 玉米飼養騾馬，僅次於燕麥。因其含有較多之淨能，故餵飼之分量，宜較燕麥少15%。玉米與草乾兩種餵給，則應以蛋白質補充料補給之。早刈割之草含有較多之蛋白質，則可不必補充。馬吃帶殼玉米軸，咀嚼遲慢而完全，較之去殼者之危險為少。玉米最好軋成粗粒，勿必過於細末。因細末玉米，在胃內變成塊，消化反為不良，每患絞腸痛。

善養馬者大都反對單用玉米，但從實驗之後，如與豆科植物乾同餵，亦得良好之結果。因豆科植物乾含有較多之蛋白質與鈣，能改正飼料中營養要素之不足。如餵玉米與非豆科植物乾，則應加豆科植物至少 $\frac{1}{3}$ 。

餵飼玉米與非豆科植物乾，則應用蛋白質豐富料補充之。據Kansas試驗場之報告：『軍馬較耕馬之工作勞苦，吃食去殼玉米12磅及平原草乾14磅之飼料，體重為之減輕』。如用燕麥12磅又平原草乾14磅，能維持其體重。如用分量相同之草乾，又玉米3磅，麩皮3磅，亞麻子粉一磅，亦得良好之結果。

Lavalard氏在法國以17000軍馬又10000輛車馬飼養之。以玉米與草類飼養，馬之精神衰退。如玉米減為 $\frac{1}{3}$ ，燕麥加入 $\frac{2}{3}$ ，則得完善之結果矣。

大麥 大麥宜軋碎後餵飼，但勿磨為粉末。據惠斯康辛試驗場之報告：『軋碎大麥飼養勞苦工作馬之營養值，較之軋碎燕麥多10%。』全粒大麥，頗為堅硬，咀嚼不易，故飼養值較遜於燕麥。精料單用大麥，因其質不若燕麥之鬆寬，故宜留心絞腸痛病之發生。如大麥混以15%之麩皮，或切斷草乾，或軋碎燕麥25%，可免此弊。

小麥 小麥亦宜軋碎，餵飼方法與大麥相同。

黑麥 馬不甚喜吃黑麥，因其味較遜於大麥或小麥等。精料單用黑

麥或驟然換用黑麥，易患消化器病。最好與燕麥或其他穀類混合餵飼，以防危險之發生。黑麥細而堅硬，亦宜軋為粗粒。

穀粟 穀粟亦可飼馬，其價值稍次於玉米。粟粒甚細，亦宜軋碎。如與麸皮或粗粉混合飼餵，可防便秘之發生。

甘蔗糖漿 粗料較次劣者，切斷之後，洒以稀薄之糖漿，改良口味，可使馬吃淨而不遺棄。甘蔗區域，糖漿富於碳水化合物，為飼養勞動馬最經濟之飼料。據 Louisiana 試驗場之報告：『騾每頭每日吃食糖漿 9 磅，仍得良好之結果。』糖漿餵飼過多，騾之出汗與呼吸增加，在熱天為尤甚。糖漿與切斷草拌和，可減少玉米之分量，則糖漿之價值等於玉米。養騾單用糖漿與切斷草乾而無穀類，在熱天不能擔負勞苦之工作。

蘿菔糖漿 蘿菔糖有輕瀉性，勿宜多餵。每 1000 磅體重之工作馬，每日至多餵給 4—6 磅。工作較輕者如拉車等，每日祇 2.5 磅。糖漿每磅可代替玉米 0.78 磅。

第二節 蛋白質豐富料

麸皮 麸皮為養馬之重要飼料，因其質鬆有緩和之輕瀉性。每星期給一回者，最好於馬之休息日餵給，以 $\frac{1}{3}$ 為麸皮， $\frac{2}{3}$ 為燕麥。如有便秘，以調濕麸皮飼之，可得通便。麸皮與穀類乾餵，治便秘之功效較之濕者為小。普通即注沸水於麸皮，半小時後，即可餵飼。

麸皮價廉時，可與燕麥之分量各半餵給之。麸皮與燕麥各半之混合料，其飼養值，等於玉米與燕麥各半者相同 (New Hampshire)。麸皮之分量過多，應加豆科植物乾，以補充鈣之不足。

亞麻子粉 亞麻子粉為蛋白質補充料，滋補而性弛緩。工作馬吃食玉米與天牧草乾，每日每頭亞麻子粉之補充，不得超過 1—1.5 磅。馬之體質已顯露衰弱或被毛乾枯，餵給亞麻子粉能恢復其強壯，被毛亦有光彩矣。

軍馬體重 1170 磅，每日每頭之飼料為亞麻子粉一磅，燕麥 4 磅，玉米 6 磅，又平原草乾 12 磅，可得極優良之成績 (Kansas)。

棉子粉 棉子粉之飼養於馬，每1000磅體重，每日每頭規定不超過一磅。但據 Texas 試驗場之報告：『以90隻騾馬試驗，飼以棉子粉 2 磅，經過長時期，絕對安全而無危險。』Mississippi 試驗場，每1000磅體重之勞動騾，飼以棉子粉 3 磅，亦得良好之結果。

餵飼棉子粉太多，每致消化不良，且有中毒之危險。

馬不甚喜食棉子粉，故起初僅給 $\frac{1}{4}$ 磅，待其食慣，再漸漸增加。

豆類 豆類如大豆、蠶豆及菟豆等皆可飼馬，精料中至多不得超過 $\frac{1}{3}$ 。如分量過多，每致消化不良。春季餵飼少量之大豆粉，其飼養值等於亞麻子粉。歐洲諸邦，常以豆類飼馬，因其產量較多也。

豆類與穀粒相同，宜軋碎後飼餵之。

第三節 草乾及其他粗料

天牧草乾 天牧草乾為加拿大東部與美國北部養馬之標準草乾飼料。天牧草乾之所以如是廣用者，因耕種容易，曬乾較速，霉腐殊少而又不雜泥塵。

天牧草乾含有較低之蛋白質，惟早刈割者成分增加。勞動馬需要相當之淨能，故飼以天牧草頗為適宜。至於發育幼馬或種馬有孕或在保姆期內，則天牧草乾之功效較低矣。

穀類乾 穀類乾如燕麥、小麥及大麥於未成熟前刈割曬乾者，飼養值與天牧草乾相等。如連有穀粒，則精料之分量宜減少。此種飼料，在美國太平洋一帶頗多採用之。

平原草乾 飼養值稍遜於天牧草乾。

玉米桿 玉米桿之飼養值，與天牧草乾相同。切斷之後，可減少遺棄。味美而無塵埃。冬季可用一半玉米桿及一半豆科植物乾，不必另給穀類，但春耕前數星期，則當漸加穀類。

粟幹 晒乾甘粟幹之飼養值，較之玉米幹為高。惟霉腐者切勿餵給，以防危險。穀粟幹之食味，稍遜於甜粟。

稻草麥桿等 稻草麥桿等含有多量之纖維，發生之淨能量甚低。故工作勞苦者，此種飼料宜少給之。如馬在閒暇時，亦不可全用此等飼料以維持其體。據 Missouri 試驗場之報告：『耕馬在冬季工作每日 5.5 小時，吃食燕麥桿 14.3 磅，玉米與軸粉 14.8 磅，亞麻子粉 1.7 磅，可得良好之結果。』如再加少量之豆科植物乾，則更優良，因可補充生活素與鈣之缺乏。

豆科植物乾 善為晒乾之豆科植物乾，餵飼得法，為養馬之優良飼料。一般反對此種飼料餵馬者，因其質地次劣或分量太多之故。馬極喜豆科植物乾，切勿儘其量吃食之。阿而反反與苜蓿乾含有之消化營養，較之天牧草乾為高，故餵給之分量應減少。

阿而反反乾之養馬，最好於花盛開時刈割之。如刈割過早晒乾者，瀉性較烈，反為不適。勞動馬每 100 磅體重，餵給之阿而反反乾不應超過 1.0—1.1 磅。粗料雖可單用阿而反反乾，但有許多養馬者喜加 $\frac{1}{2}$ 或 $\frac{2}{3}$ 之非豆科草。關於阿而反反乾飼養勞動馬之價值與天牧草乾之比例，參看 Michigan 試驗場之報告：

飼料	料	時期	體重增加或減
甲組	阿而反反乾 17.9磅 帶殼玉米軸 12.2磅	13星期	+21磅
乙組	天牧草乾 19.6磅 燕麥 6.2磅 帶殼玉米軸 8.0磅	13星期	-17磅

又據 Kansas 試驗場對於勞動軍馬之飼養報告於下表：

飼料	料	體重增加或減	時期
甲組	阿而反反乾 10磅 去殼玉米軸 8磅 燕麥 2磅	+25.6磅	140日
乙組	天牧草乾 14磅 玉米 4磅 燕麥 8磅	- 7.7磅	140日

第四節 牧場與其他多汁料

牧場 幼馬及種馬，放飼於豐富牧草場，發育良好，體極強壯。牧草混以白苜蓿者，飼養值較高於純粹青草。馬吃食青嫩牧草，不若牛羊之易患胃脹。阿而反反、紅苜蓿或香苜蓿均為良好之新鮮芻料。惟粗料主用淡紅苜蓿 (Alsike clover)，有時則罹肝病。閒暇時放牧於牧場，以減輕費用，勞動時於夜間放牧，不致發生足腫，於夏季為尤重要。

玉米青貯料 此種芻料主要飼養牛羊者，若飼養於馬，必察其質地。誤餵霉腐之料，易於中毒。質地良好，則絕無危險。馬起初不喜吃食青貯料，宜逐漸增加，每日每頭最多不得超過 10—15 磅。如餵飼適當，分量稍增，亦無妨礙。據 Missouri 試驗場之報告：『不工作種母馬，體重平均 1593 磅，於越冬期內每日每頭吃食玉米青貯料 16.8 磅，又混合草乾 8.0 磅，亦得良好之結果。』馬鈴薯亦可飼馬，生熟皆宜。生者切片後餵給，以便咀嚼。每日每頭約 15—20 磅。

馬極喜吃食胡蘿菔，工作勞苦者切勿餵給過量。馬在分娩前後數星期內，或主張不給胡蘿菔。

第四章 馬之飼養與管理

第一節 勞動馬之飼養

餵給馬之分量多少，應視其體重與工作之如何勞苦而定奪之。大約每 100 磅體重，每日飼餵之精料與草乾平均為 2.0—2.5 磅。但因其工作之輕便與勞苦，飼料之分量略有增減，茲特舉例於下，以資參考：

- (一) 工作十分辛苦之馬，精料 1.00—1.40 磅，草乾約 1 磅。
- (二) 勞動適中之馬，精料 0.75—1.00 磅，草乾 1.00—1.25 磅。
- (三) 工作輕便之馬，精料 0.40—0.75 磅，草乾 1.25—1.50 磅。

以上專指勞動馬之飼養法。如發育幼馬，或母馬在懷胎之後期，或在保姆期內，則應餵飼較多之精料。

精料分早午晚三回餵飼，每次之分量相等。草乾每日亦給三回，早晨與午僅給全量之 $\frac{1}{2}$ ，晚佔 $\frac{1}{2}$ 。早晨餵給太多，易患消化器官病。如午時不給草乾，則早晨應給 $\frac{1}{3}$ ，晚佔 $\frac{2}{3}$ 。放牧可以減輕飼養之成本，故大規模養馬，必有廣大之牧草場也。

馬吃食穀粒太快時，應混以麸皮或切斷草乾。如雜以三吋直徑之光石數塊於食槽內，亦可防止之。

馬在休息期內吃食之穀物宜較工作時減少 $\frac{1}{2}$ 或 $\frac{3}{10}$ 。不特分量減少，最好由穀物 $\frac{2}{3}$ 與麸皮 $\frac{1}{3}$ 配合之。或僅於午時餵給少量穀物，晨與晚則給調濕麸皮。

午時工作停止時，應給清潔之飲水，但勿給過量。重行操作前，再給飲水。午時之休息，普通為一小時。善養馬者，必將其輓駕器具拿下，使其輕身舒適，便於吃食而休息之。一日工作完畢之後，立即拿下輓駕器具，並給以飲水，待汗乾燥後即梳刷之。如晚間吃食草乾，飲水亦當預備之。騾之飼養與馬相同。

耕馬在冬季之飼養，可主用粗料，以減飼養之成本。

第二節 騎馬之飼養

一般皆喜用燕麥飼養騎馬，以為此種飼料，勝於其他一切穀類。但阿拉伯馬常吃食大麥，奔馳迅速，為全世界有名者，故燕麥亦可用其他穀類代替之。關於賽馬之飼養，可參用 Woodruff 氏之方法：

『小馬離乳之後，每日餵燕麥兩磅。小馬漸漸長大，燕麥之分量增加。一歲時，增加至四磅；二歲時六磅；二歲至三歲，為8—12磅。自離乳至三歲，冬季運動缺少，精料應減少 $\frac{1}{2}$ ，以防過於肥育。此外再給調濕麸皮、清潔草乾及少量之胡蘿菔。』

訓練開始之時，每日應給燕麥 8—10 磅，草乾之分量減少。在賽馬期內，每日給 12—13 磅，最多至 16 磅，又草乾 6—8 磅。』

第三節 馬之養育

母馬之飼料與管理 留種母馬之適當飼料與管理，吾人亦應明瞭之。馬之蕃殖成數，在美國之統計僅 60%。小馬損失如是之鉅，由於（一）飼料與飼養之不適合，（二）管理之疏忽，（三）產科疾病之未曾精確防治。

母馬宜每日勞動若干時，若閒惰不工作，產生之小馬，反不強壯。擔任之勞動工作，務求適中，切勿拉拖或載負過重之物，或步行於深雪及泥濘之路。如不工作，每日亦應驅出運動。待分娩期將屆，勞動減輕。於分娩前三日至一星期，工作即當停止。分娩之後，仍使其運動。小馬過於重大，分娩時常騷動發怒，但吾人仍當悉心安靜管理之。

飼養留種母馬之飼料，宜含有充足之蛋白質、鈣及磷，因發育胎馬需要此類之營養也。草乾半為豆科植物已能供給上述所需要之營養。如工作輕便或停止時，精料可勿多給。如餵給較多之精料，僅使其體質強壯，切勿使其肥胖。麩皮與亞麻子粉能使其通便，故此類飼料亦宜常餵之。

耕馬或勞動馬之飼料消費，稍較勞動留種母馬為少，惟相差極為有限。據 Missouri 試驗場之報告：『甲組為留種母馬，即有孕與保姆者，一年以內每日之工作平均為 4.8 小時；乙組為未交配者，工作之時間相等。甲組每馬在一年內共吃食穀類 5905 磅又草乾 7561 磅。乙組每馬在一年內僅少吃穀類 794 磅又草乾 119 磅。』

懷胎期與分娩 馬之懷胎期平均為 340 日，但遲早相差頗多。分娩之前數日，穀物之分量宜減，鬆質料宜增加。馬之乳頭呈蠟狀者，即知三日內分娩矣。另備分娩房間，舖以清潔稻草。分娩時必有人看守

在旁，但勿驚動。

分娩以前，應給溫水。分娩之後數日，關於棚內，勿使外出。最初一餐，應用調濕之麸皮，繼以燕麥。四五日後，即可放牧。十日後，體質復原，即可擔任輕便之工作矣。

春秋爲馬之自然蕃殖時季。最好於正二月開生產，農事閒暇，過於延遲則有妨礙工作矣。

耕馬三歲或以上始可蕃殖；二歲時蕃殖者，適用於拉曳輕便車輛之用。

馬乳 馬乳色白或稍青，味稍帶苦。可知含有之脂肪、蛋白質及礦物質較之牛乳爲低，惟乳糖較高。馬之產乳量，實較吾人之意想中爲高。據德國之報告：『馬之產乳量，每日爲 26—77 磅。』

小馬 發育良好之小馬，在其第一年終，已達其一半發育之程度。第一年內如因飼養之不適合，而致發育受阻，以後不能達到完善之發育。故小馬生產後至一年，應極力保養之。小馬產下之後，立即飲取胎乳，因胎乳能抵抗消化器官內之病菌，且有清腸之功。小馬產後數小時內如不排洩污物，則其舉動不安，應給蓖麻子油一劑或用灌腸法通暢之。臍帶剪斷後，必將消毒，以防發炎。

母馬產乳不充足，宜放飼於豐茂之牧草場，另給蛋白質豐富料以補充之。乳汁之分泌量太多，精料應減少，或榨取之。

小馬體重增加 發育良好之幼馬，一歲時，體重與成長者僅相差一半。據加拿大 Macdonald 大學 Crampton 氏之報告，以 409 美國小

年	齡	體	重	每日	體重	增加
初	生	120磅		..	磅	
6個	月	730磅		3.4	磅	
1	歲	1020磅		1.6	磅	
18個	月	1350磅		1.8	磅	
2	歲	1480磅		0.7	磅	
3	歲	1790磅		0.9	磅	
4	歲	1980磅		0.5	磅	

馬試驗發育率，其血統，父之體重平均為 2050 磅，母為 1760 磅。此批小馬四年之後，體重平均為 1980 磅，較其父之體重僅少 70 磅，較其母重 220 磅。茲將小馬之發育率列表於上：

Compton 氏之報告：『1071 磅重之騎馬，產生之小馬平均為 110 磅。一歲時之體重僅 534 磅，二歲增加 264 磅，三歲 118 磅，四歲 76 磅。故四歲之體重為 1102 磅。』

小馬之飼養 小馬已能吃食穀物時，即當餵給使其練習。普通三四星期之後，即可餵飼軋碎之配合料：

軋碎燕麥或玉米……………4份（重量計算）
 麩 皮……………3份（重量計算）
 亞 麻 子 粉……………1份（重量計算）

小馬離乳將屆，每日吃食之配合料應有 2—3 磅。此外豆科植物乾與飲水，亦勿可缺少。

離乳 小馬生長至 4—6 個月時，即當離乳。母馬分娩後不久即行交配，或母馬與小馬在一處不甚和睦，則宜提早離乳。如乳汁之分泌十分充足又不急於蕃殖，則小馬可在六個月後離乳之。小馬在離乳之前，已習慣吃食配合料與草乾，離乳之後對於發育上之影響甚少。小馬與母馬未曾忘記之前，勿再會見。離乳之後，母馬之穀物飼料宜減少，或榨取乳之一半，以乾乳汁之分泌。

離乳之後 小馬離乳之後，飼料中宜含有豐富之蛋白質、生活素及礦物質（以鈣與磷為尤重要）。小馬之必需營養，由離乳至一歲為 1:6—1:7；二歲為 1:7—1:8。飼料之配合，適用於離乳之小馬者，有下述數種：

- （一）燕麥及玉米或大麥各 $\frac{1}{2}$ （重量）。
- （二）燕麥 3—4 份，麩皮一份（重量）。
- （三）玉米 3 份，麩皮一份（重量）。
- （四）玉米 2 份，燕麥 2 份，麩皮一份（重量）。

如粗料主要為非豆科植物，則應加蛋白質豐富料如亞麻子、大豆、大豆油粉、或棉子粉等一磅（每馬每日之分量）補充之。蛋白質豐富料加入後之混合物，有下面兩種。

（一）燕麥三份，玉米三份，麩皮三份，亞麻子粉一份（重量）。

（二）玉米三份，麩皮三份，蛋白質補充料一份（重量）。

善養馬者皆信小馬之發育主要以燕麥飼養者，骨格較用玉米為優良。但主用玉米，再用蛋白質豐富料及礦物質補充之，亦得良好之結果。豆科植物乾，即為補充此種營養要素之優良飼料。

公馬不預備留種者，在一三歲以內即當閹割之。

孤小馬之養育 母馬分娩後死斃，可用牛乳養育之。馬乳含有之脂肪較牛乳為少，但含有較多之糖分。故餵給小馬之牛乳，應另為調配之。調配之方法，即用石灰水 4 食匙，蔗糖 2 茶匙灌入一品脫之瓶內，再充滿新鮮牛乳。小馬產後第一日，餵飼十次，每回 $\frac{1}{4}$ 品脫，應溫熱至 100°F。用普通保姆乳瓶，裝以適當大小之橡皮頭。每次用過，必洗淨而消毒之。以後之次數漸漸減少，減至每日四次為止。數日之後，可全用牛乳，不必用瓶，即以桶餵飼之。5—6 星期之後，以脫脂乳逐漸代替之。三個月以後，僅餵三次。不久，小馬即可吃食軋碎穀物及麩皮、少量亞麻子粉、豆科植物乾等。

養育小馬之必需飼料量 小馬在最初之冬季內，每日吃食精料與粗料 13.5—20 磅或以上，每日每頭體重之增加為 1.3 至 1.8 磅，大約精料每日之消費為 5—11 磅，粗料為 6—12 磅。吃食精料愈多，草乾之分量愈減。

至第二夏季，精料分量之多少，全視牧場草之生長情形而決定。如牧場草尚短，每日吃食精料 3—6 磅，又其他草乾 1.1—1.6 磅。

至第二冬季，吃食之精料 6—12 磅，草乾 13—17 磅，每日體重之增加為 0.7—1.3 磅。

至第三夏季，如放飼於豐茂之草場，不必另給穀物。如牧場草不甚

豐茂，每日至多餵給精料 4—5 磅。

至第三冬季，精料減為 5.5—1.1 磅，粗料可增至 20 磅。

穀類飼料限止之飼養 穀類飼料如甚昂貴，可減少分量。此問題已經 Michigan 試驗場試驗之，將其結果抄錄於下：

離乳之後	體 重	體 高	精 料	草 乾	麥 桿
甲組 3年	1574磅	63.8吋	7360磅	7960磅	240 磅
乙組 3年	1479磅	63.6吋	4226磅	6460磅	3400磅
丙組 3年	1347磅	63.0吋	2380磅	6400磅	3720磅

上表內之精料，主要為燕麥及帶殼玉米軸，此外尚有亞麻子粉與麸皮。三年完終，體重亦有差別。乙組之馬較甲組輕95磅，丙組又較乙組輕 132 磅。甲組馬之體質十分肥胖，乙組適中，丙組稍瘦，惟體格相差甚微。三年之後（由離乳起），仍餵以相同之飼料，乙丙兩組之馬繼續生長，至第五年時，甲乙丙之體重相差無幾，而工作之效率亦同矣。

第四節 馬之訓練

小馬性較馴良，易於訓練。捕捉小馬，勿使其受驚，而於第一次為尤重要。以手在馬之後部觸動，即向前，在前部觸動，即向後退。如前足或腿部有阻礙物加其壓力時，即極力後退冀脫離其束縛，雖受傷而不顧。如後足有阻礙物增加其壓力時，即向前移動。向前及退後由於阻礙物或壓力之關係，此即訓練馬之主要條件也。

捕捉小馬，應輕輕以右擘握住頸部，左擘則握於後體。馬向前進時，右擘稍加壓力，向後退時，左擘用力壓住。以此法捕捉，馬頗安靜。

小馬皆膽小，當以溫和之態度對付之。對以溫和之態度，馬之忠心即起。以甜物置於手心餵飼，其味較乳為美。以後與其接觸，非特不膽小，且走近親善而為友矣。

小馬十日至兩星期時，應教其前走。織布帶(Web halter)較皮帶爲輕軟。繩索較硬，不可施用。織布帶縛於頭部，勿有帶頭留下。縛結拉帶時，切勿性急。以甜物引誘，即隨吾走矣。如其不肯前走，切勿用力拉拖，可以手在其後部觸動稍加壓力，即前走矣。馬之不肯前走者，以繩縛於後體，一面套在背部即可矣。

馬之年齡達兩歲半或以上者即可開始訓練勞動工作。馬嚼鐵(Bit)有許多式樣，用以啣在口內，以便服從駕使者之命令。施用馬嚼鐵之前，當察看口內是否良好，如已受傷或潰爛，則不可應用。每日訓練兩回，每回由半小時起。有訓練二三日即成功者，亦有一星期或以上學成者。

馬嚼鐵已經學成之後，即可在圍住之訓練場上練習駕使。吾人騎在馬背上，兩手拉住馬嚼鐵相連之皮帶，行走片刻，即發立住(Whoa)之命令，同時兩手用力將皮帶拉動，馬即立住，皮帶隨即放鬆。如一聲不聽，繼續發令。次日訓練前進(get up)之命令。開始前進時，即發出走之口號，稍停以馬鞭輕擊之。待走若干路程，再以立住之命令喚住之。此兩命令能迅速服從，再教他種口號。將馬向後轉時，則發出向後之命令，同時以左手或右手用力拉動，使頭部向後，而身體亦轉動矣。最初訓練時，使馬步行迅速，養成習慣。如在訓練期內，使其遲慢步行，則以後亦遲慢矣。

第五章 驢(Ass)

雄驢俗稱曰 Jack 或 Jack ass, 雌驢曰 Jennet。野驢在亞、非兩洲之種類甚多，其中有兩種較有價值，分述於下：

(一)亞洲野驢(Equus hemionts)產於敘利亞與波斯兩國，至於西藏及阿富汗亦產之。顏色分灰、麋鹿及淡栗色，腹部爲白色。體高十一至十二手。(二)非洲野驢(Equus asinus)產於阿比西尼亞及紅海南面一帶。或說今之家驢，即由非洲產者所遺傳。因體色、耳、叫

聲，與家驢無異。驢之分布世界各國與馬同樣的普及。因各地飼料氣候及管理之不同，體質與形態亦稍異。較有名者，有下述六種。

(一) Andalusian jack

此驢在西班牙南部馴養而成。耶穌降生以前，西班牙已大規模蕃殖用以與馬交配而產生騾。灰色最爲普遍，白者次之，黑色最少。體高14.2—15.2手。骨粗大，體質強壯。

(二) Maltese jack

此騾產於地中海中之馬爾太島。該島面積甚小，土質瘦瘠，故養育驢之頭數有限。體色分黑棕兩種，棕色尤爲普遍。

(三) Catalanian jack

此驢產於西班牙之東北部，與法國接近處之 Catalonia，但法國境內亦常見此驢。黑色者最多。腹部嘴部及眼之周圍爲白色。毛濃密而短。體格頗大。

(四) Majorca jack

此驢產於地中海之 Majorca 島。該島土質肥沃，牧草豐富。體高15—16手，爲驢中之最大者，分黑棕兩種。

(五) Italian jack

此驢原產於意大利。利用其載貨物以省人力。黑色者最多，微藍色與微灰色者亦常見之。體格最小，高僅13—14手。

(六) Poitou jack

此驢原產於法國南部之 Poitou 省。歷史已久，於1016年時已有養育。黑色者最多，灰色亦常見之。體高14.2—15手。被毛頗長若絹絲，甚濃密，而於足、頸及耳等部爲尤顯著。此驢在法國至爲有名，與拖曳馬交配，可得形體較大，功用較優之騾。

第二部 乳牛

第一章 乳牛品種

第一節 白賽 (Jersey)

白賽島乃英吉利海峽之最大者。長約十二哩，闊七哩，面積39,580畝，耕田25,000畝。北岸巖石聳起，高達五百尺，地形逐漸向南平坦。周年氣候溫和，生活舒快。居民六萬人，皆以繁殖乳牛及種植馬鈴薯為主。土質肥沃，每畝產馬鈴薯五百蒲錫耳。該島所養之乳牛，約有一萬二千頭，皆白賽純種也。白賽牛經富於經驗之農民管理，又天賦以優良之環境，體質十分健康，結核病殊少發生。

白賽牛之來源，不甚明瞭。或說即係諾門第牛所育成之。該島行政機關，對於白賽牛之純種保護法甚嚴。1763年，即開始禁止由法國輸入之任何乳牛。1789年，當局又通過法律一條，凡販賣商由法國輸入乳牛至白賽島後而不立即屠宰者有重罪。1826年新律又制訂，絕對禁止乳牛由法國輸入。但至1864年重行修改，凡由法國輸入之牛為屠宰或轉運他地者，不復禁止。最近之法律則更嚴厲，活牛不准輸入，除非在二十四小時內屠殺之。白賽牛之改良已有一百餘年之歷史。1883年皇家白賽農學會(Royal Jersey Agricultural Society)組織成立，專以改良種牛為目的。1834年，該會制訂白賽牛之評判標準，公牛二十五分，母牛二十七分。關於評判方面，於1838, 1849, 1851及1858等年修改之而白賽牛亦漸漸得以改良。當時Colonel Le Couteur氏為該島改良白賽乳牛之領袖，而育牛者亦具協助之精神，繼續不斷的淘汰次劣乳牛以為肉用，始得現代之優良種。

(a) 現代種之體形

體質——肌肉發達，不肥胖。 頭部——稍短，瘦，面匙形，兩眼

距遠。眼——活潑。角——形狀不一，惟公牛之角，宜稍短。白或琥珀色，角尖為深色者合於標準。角之黃色者，據一般之經驗為乳油濃厚之證明。

肩——稍顯著。鬐甲(Withers)——狹而精煉。胸——深而廣。(有許多白賽牛，胸狹，前肋乏彈力性。)背——堅強 肋骨——長而有彈力。體——體部較長大，顯其有強大之消化器官與生殖器官。

腰(Hips)——闊度適中，但公牛者較狹。臀(Rump)——長，闊而不平整。大腿(Thighs)——肌肉發達，兩腿遠開。膝(Hocks)——直而勿曲。乳房(Udder)——柔軟。乳脈(Milk Veins)——較粗大而顯著。

(b) 顏色

麋色(Fawn)，微黑色(Yellowish)，微紅色(Reddish)，微灰色(Grayish)，微褐色(Brownish)，銀麋色(Silvery fawn)，橘或檸檬麋色(Orange or lemon fawn)，松鼠灰色(Squirrel gray)，桑子黑色(Mulberry black)，斑白色(White marks)者頗多。口部及眼部四周之毛常為乳黃色或微灰色。據美國肯脫開大學 J. J. Hooper 教授試驗白賽牛之顏色遺傳，報告於下：『純色母牛與雜色公牛交配，第一代之小牛純色者二百五十七隻，雜色者一百七十九隻。純色(Solid color)為顯性，雜色劣性。』

(c) 體重

一歲新母牛 600—850 磅，二歲新母牛 600—1000 磅，三歲母牛 650—1000 磅，成長母牛 750—1080 磅，成年公牛 1300—1400 磅。

(d) 早成熟

白賽牛為小型種，無論公牛、母牛，成熟皆甚早。小母牛與小公牛如任其自由交配，會有許多報告，於生產後三百六十或五十日以前即行分娩。但此種繁殖，品種衰退。故育種者必待母牛二十個月時始

交配之。年齡較大交配，體力強壯，將來之產乳力亦高。

(e) 繁殖力

白賽牛每年能生育小牛一頭，有時能產兩頭。普通能生育至十二歲或以上，公牛可延長十五歲至二十歲。每日之分泌乳量約三十餘磅，奶油之成分有四、七八。

第二節 荷蘭牛 (Holstein-Friesian)

(a) 原產地

荷蘭地廣有 12741 方哩，劃分十一省，其中 Zriesland 省有純種 12,500 頭，North Holland 省 80,000 頭，South Friesland Holland 及 Drenthe 諸省，乳牛之養育，亦頗發達。荷蘭地濱海，潮濕。氣候溫和，平均為華氏五十度。

(b) 來源

荷蘭牛或說係史乘以前之大型牛 (*Bos taurus*, *Primigenius*) 所遺傳。十九世紀初葉，英人 Hobson 氏云，North and South Holland 兩省之牛，大多為紅白色，即稱曰 Dutch breed。在他省所養育者，角短，多為黑色或黑與白色種。

(c) 形體

頭部——瘦而稍長。鼻直，口部有深色斑點。兩眼距遠。角白色，尖端黑色，短而漸銳。頸——公牛之頸部大而稍隆，母者細長。肩——大而顯著。鬃甲——厚度適中。體——長大，肋骨富彈力性，顯其有宏大之消化力。臀——長而陡直。大腿——厚大。乳房——甚大。毛——粗。皮——厚。顏色——黑白相夾，成數無定，或黑多白少，或黑少白多。現在養牛者皆喜擇白中稍夾黑色斑點。體重——初生小牛重 90—100 磅，最重 125 磅。公牛 1800—2164 磅，母牛 1000—1383 磅。高度——肩高 51.8 吋；腰高 53.0 吋；肩至臀長 64.9 吋；胸圍 75.6 吋。

(d) 產乳力

1917年美國Holstein-Friesian Association 登記 3550 隻，每隻年產乳14,622.7磅。私人養育之特別高產乳者有許多報告，如 Shandeland Boon 2d 8892 H. H. B. 每日產乳 $122\frac{1}{2}$ 磅。加利福尼亞省亦有一高產乳牛名 Riverside Sadie Dekol Burke 70708 有養育小牛後第七日每日平均產乳 128.87 磅，一月後平均 123.5 磅。荷蘭牛產乳甚豐，但如此記錄，不可多得耳。

(e) 性氣

母牛馴良，公牛壯健好鬥。

第三節 耕賽牛(Guernsey)

(a) 原產地

耕賽牛 原產於英吉利海峽之耕賽島及阿爾得尼島 (Island Alderney)。耕賽島面積 15,560 英畝，其中能耕種者約一萬英畝。居民除養牛外，則注重於溫室，栽培大宗葡萄、蕃茄，售銷倫敦。在該島之養育耕賽牛，皆採小羣制，以繩縛住放牧，必每日更換，使牧草繼續生長而成系統。此種之放飼方法，疾病之傳染亦可減少。

(b) 來源

耕賽牛之來源，不甚明瞭。或說其遠祖為英國牛及諾門第牛。英國牛 (Froment du Leon)，體格雖較耕賽牛為小，但毛色與耕賽牛相同，即白與紅色，白與麋鹿色等。舉動十分活潑。

其他遠祖即諾門第斑駁牛 (Brindle Cattle of Normandy)，體形較現在之賽牛為大，產乳甚豐而濃厚，每日六七十磅，不以為奇。今之耕賽牛常有斑駁色體毛及黑鼻，育種者認為即諾門第牛之遠祖遺傳之證明。

以上兩種遠祖牛，數百年前已輸入耕賽島，互相雜交，血統混合，再經育種者之多年淘汰，始育成純種耕賽牛。

(c) 形體

頭部——面頰整直。角——白或琥珀色。頸——宜稍長。鬃甲——粗大。後體——後體發達，大腿充實。乳房——形狀不一。

(d) 顏色

耕賽牛有多種顏色，如微黃色、微褐色、微紅麁色(Redish fawn)，常飾以白色斑點，腹部及足部亦有之。鼻部為淡黃色。口及眼之四周為微白色或淡麁色。

(e) 體重

公牛1600磅，母牛1100磅。

第四節 愛薩牛(Ayrshire)

(a) 原產地

愛薩牛原產於蘇格蘭西南部之愛薩縣。地臨北海，冬季寒風甚厲，氣候異常潮濕。愛薩牛習慣於此種惡劣之環境，故其抵抗力甚強。

(b) 來源

1811年 Aiton 氏曾著『愛薩牛之考察』一書，述及愛薩牛即係原產地之土種牛由他種牛所改良而成。約在一千七百七十年，Shorthorn, Teesevater 等牛輸入愛薩縣。或說英吉利海峽島牛及短角牛極易輸入愛薩縣內，用以雜交。約在 1818 年，Parton 氏在愛薩縣之 Dalry 地方以 West Highland 牛與愛薩牛雜交而改良之。或說愛薩牛尚有 Hereford 及 Devon 等之血統。最初之愛薩牛為黑白花牛。約 1780 年，紅白花色為一般所歡迎。至 1785—1805 年，褐白花色則居優勝地位。

(c) 形體

頭部——額至鼻部呈直線。角頗長，惟不甚粗，高舉。頸——稍瘦。鬃甲——高度適中。肩——光滑。體——深長。臀——廣大。大腿——充實。乳房——發達。

(d) 顏色

1875年 Sturtevant 氏計算美國愛薩乳牛 2852 頭，其中 2014 頭即 70.61% 爲紅與白色；222 頭即 7.78% 爲紅色；241 頭即 8.45% 爲白褐花色；194 頭即 6.80% 白與紅色；其餘則列入他色。

(e) 體重

公牛 1500 磅，母牛 1000 磅。

第五節 白帶牛(Dutch Belted)**(a) 原產地**

白帶牛 原產於荷蘭之 North Holland, Utrecht 兩省。因其前身有白色之帶，故在荷蘭有 Lakenfelds, Lakenvelders, Veldlarkers 等名稱。

(b) 形體

一般形體——頭瘦；頸小；背平直；胸深；腰臀高廣；乳房發達；惟乳頭過接近；皮部柔軟；毛細。

(c) 體重

公牛 1500 磅，母牛 1200 磅。

(d) 顏色

黑色，惟肩之後部有一尺以上之白帶。乳房之前部亦常爲白色。

第六節 加拿大牛(French Canadian)**(a) 原產地**

加拿大牛 原產於加拿大之 French 省。該省雖少高山峻嶺，但地形高低不平，多爲丘陵地帶。遍地生長豐富之牧草，並耕種燕麥、大麥、馬鈴薯及其他根球類。且氣候乾燥，極適合於放牧。地近寒帶，夏短風涼，惟冬長寒冷而多雪。

(b) 來源

Prof. Thomas 云：『於 1620 年，法僑輸入乳牛至加拿大之 Quebec。』故加拿大牛，實法國牛所改良而成也。

(c) 形體

顏色——純黑或黑色，背部及口部夾以黃麁色條紋，此外尚有斑駁褐色。

角——頗長，尖端向外。色白，尖黑。體重——公牛 1000 磅，母牛 700 磅—800 磅。乳房——十分發達。毛——纖細。皮——柔軟。耳內及乳房四周之皮為濃黃色。形狀——似白賽牛。

(c) 產乳

美國農學家 J. A. Couture 氏 (1899) 云：『加拿大母牛 (Pruniere) 1712 號在 318 日產乳 11,310 磅，即每日平均產乳 35 磅。此牛體重 675 磅。』

第七節 愛爾蘭牛 (Kerry)

(a) 原產地

原產於愛爾蘭西南部之 Kerry 縣。世界馳名之 Killarney 湖即位在該縣，實為愛爾蘭之風景區也。氣候溫和而潮濕。地多荒野，故乳牛業頗為發達。其來源不甚明瞭。

(d) 形體

顏色——公牛為純黑色，勿應有白色發現。母牛之乳房稍現微白色，則無妨礙。鬃甲——不甚突出。背——強壯。體——深度適中。臀——稍傾斜。大腿——肌肉發達。足——較長細。乳房——發達。體重——公牛 1000 磅，母牛 900 磅。

(c) 產乳

愛爾蘭農業部於 1916—1917 年統計愛爾蘭牛之產乳力，四十五星期中，最高者 8124 磅，最低者為 4812 磅。奶油之含量為 3.4—4.9%。

第八節 特克司脫牛(Dexter)

原產於愛爾蘭之 Kerry 縣。來源不甚明瞭，或說由 Kerry 與 Devon 雜交而出。體重公牛九百磅，母牛八百磅。每年產乳約四千至六千磅。色黑，純紅色者亦有發見。

頭部似土種牛，角舉起，尖端黑色。頸稍短，肌肉發達。肩隆突適度。背強壯。足短。乳房頗發達。

第九節 紅毛無角牛(Red polled)

紅毛無角牛 為產乳與肉用之兼用種。原產於英國之 Norfolk 及 Suffolk 兩縣。

(a) 來源

紅毛無角牛含有 Suffolk Red Polled 及 Noreolk Red Polled 兩種牛之血統。前者體形細小，不肥胖，無論紅色、斑駁色或褐色皆為無角。後者有角，紅體白面或斑色面。

Norfolk Red Polled 牛無產乳力，Janas Reeve 及 Richard 兩氏乃決心改良之。後 George 氏亦致力於此工作，而得純粹之紅毛無角牛。

(b) 形體

頭部——較瘦，無角，頸——稍瘦。鬃甲——廣度適中。背——強壯。體——頗深長，肋骨富彈力性。腰——不顯明。後體——較肉用牛稍瘦。色——深紅或種紅色。乳房為白色。耳內為微黃色。鼻為肉色。體重——公牛 1800—2000 磅，母牛 1250—1500 磅。

(c) 產乳與肉

據英國乳牛業會之報告，以四十頭經 1898—1910 年之試驗，其產乳量為 6174—7116 磅。又據萬國肉牛比賽會之報告，二歲閹割公牛，體重 1680 磅，屠宰後得肉 1087 磅，成數為 68.71%。

第十節 瑞士牛(Brown Swiss)

(a) 原產地

瑞士牛 原產於瑞士東北部之 Lucerne, Schwyz, Uri 及 Zug 等區。該區多山，生長豐茂之牧草。平田則種根球類與穀類。山青水秀，風景之美麗，每為遊客深印腦海而久不遺忘者。冬季山地積雪，牧草枯凋或被雪遮蔽，則驅牛至平原幽禁於厩舍，餵以平日收藏之草乾。夏季及其他溫和時季，則放飼於山間，任其自由食草。或建厩舍於山間，晝則放牧，夜則驅回。瑞士牛周年以草及草乾為主，穀餌殊少餵給。體格強壯，活潑，善走山路。瑞士牛為兼用種，但在美國則列入乳用種。性馴良，易於養育。

(b) 來源

瑞士牛遠在銅器時代，故其歷史至為悠久矣。

(c) 形體

頭部——重大。頸——粗大。胸——深廣。肩——顯明。體——深長。臀——廣。大腿——肥胖。足——短而強壯。乳房——發達，乳頭排列整齊。皮——深黃。毛——粗。體重——公牛1870—2090磅，母牛1320—1430磅。顏色——毛色分深褐、深灰、淡褐及淡灰。角短曲，尖端黑色。蹄黑。口與舌亦為深色。

(d) 產乳

據瑞士美領事 F. H. Mafon 之報告：『乳牛六千頭，專食草及草乾，九個月中，每頭平均產乳5315磅。又瑞士養牛聯合會報告：『一羣乳牛七十二頭，每頭平均年產乳 10919 磅，乳油之含量為3.88%。

第十一節 地豐牛(Devon)

(a) 原產地

地豐牛 原產於英國東南部之 Devon 及 Somerset 兩縣。該縣多

山，最高者達二千尺。牧草豐富，氣候溫和，極適於養牛業。地豐牛由英國較小之土種牛 (Bos Longifrons) 所遺傳。

(b) 形體

頭——稍瘦。母牛之兩角細小，蠟色，尖端較深。公牛之角粗大，稍舉，蠟色，尖端為深色。足——細。色——鮮紅。體重——公牛1500—2100磅，母牛1300—1500磅。

第二章 乳牛業之廣泛檢討

第一節 世界乳牛統計及乳製品之消費

國 別	年 代	乳 牛 頭 數	每人全年消費乳製品之比較 (單位磅)			
			牛 乳	煉 乳	牛 油	牛 酪
美 國	1939	25,093,000	464.20	14.25	18.00	4.00
德 國	1937	11,370,000	277.16	—	16.50	7.60
法 國	1937	8,738,000	180.60	—	—	8.10
加拿大	1923	3,659,000	470.80	3.25	30.89	3.60
阿根廷	1923	3,294,000				
英 國	1933	13,069,000	211.72	2.64	16.00	8.50
澳 國	1921	2,343,000				
丹 麥	1937	1574,000	575.24	0.72	12.30	12.30
錫 蘭	1923	1,24,9000	187.80	—	21.70	3.10
荷 蘭	1931	2,286,000	331.80	—	21.80	13.30
土耳其	1923	821,000	369.60	—	—	—
瑞 士	1923	780,000	838.16	0.79	12.00	26.00
日 本	1936	105,000	3.52	0.30	0.08	0.003
意大利	1931	2,389,000	35.28	—	2.50	4.83
瑞 典	—	—	680.36	—	18.50	—
挪 威	—	—	516.96	—	9.60	7.10
匈牙利	—	—	202.96	—	29.90	—
澳 洲	—	—	—	3.60	30.10	3.60

第二節 乳牛之功用

良種乳牛之生產力，非其他家畜所可比及。所謂生產力者，即指其產乳量也。乳牛能利用農作物，變為人類之滋補品。農作物中有許多種為人類所不能食，又為其他家畜所不能利用，則乳牛能利用之而釀造之。不但乳牛能利用廣泛之農作物，且其生產物有功於人類至鉅。現文明各國，飲乳為日常之必需品，而牛乳在人人腦海中已有極佳之影象。W. D. Hoard 氏曾說：『牛乳為人類之繼母』。乳牛吃食每英畝農作物，能產生熱能 711.8 therms 又消化蛋白質 72.3 磅（指牛乳）。惟閹割肉牛吃食同樣之分量，而生長之肉含有之熱能較之上述者少五倍，蛋白質少四倍。

據 Minnesota 試驗場 Haecker 氏之報告：『普通大小之乳牛，飼養適當，每日能產生脂肪一磅，即乳油是也。大約飼料之 47% 為維持其身體，29% 為乳油，24% 為其他牛乳中之營養』。

據 Pennsylvania 試驗場 Forbes 及 Voris 兩氏之報告：『乳牛分泌之乳，佔飼料中總能 (Gross energy) 之 21.0% 』。

第三節 乳牛與肉牛

產量高之乳牛，體質並不肥胖。乳房充滿之時，膨大垂下，整個牛體，呈為楔形。肉牛適為相反，長方形，背闊多肉，體質積實。兩種牛區別最顯著者為乳房之組織。良種乳牛之乳房，幾全為腺組織所成；而肉牛者含有腺組織有限，腺組織之外面有一厚脂肪層包圍之。

此兩種牛，形體不同，功用亦異，由於專家悉心改良而成之。肉牛已改良成為特殊體質與形體，而使其體內貯存最高分量之肉質。乳牛專為產乳與乳油，與前者迥異。乳牛停止產乳時，如用肥育飼料，亦稍得肥胖。惟在產乳期內，雖飼料多餵，則無此傾向。因其消耗之食料，除維持其體外，餘盡用於乳汁之分泌。

因爲乳與肉出產之性質相差甚鉅，故在同一動物不能得到兩種俱美之效果。例如十分完美之肉牛，產乳不多，又十分完美之乳牛，產肉不良。據 Minnesota 試驗場之報告：『肉用黃牛生產乳油一磅，需要之飼料較乳牛多47%。』牛雖非肉用式，但其體格不良，體部狹小，不能吃食多量之飼料，則產乳亦有限矣。

第四節 多產乳牛

多產乳牛者，即指其多產乳汁之謂也。多產乳牛，因其每日分泌多量之乳汁，故其消耗之飼料，較之少產者爲多。猶若馬勞作辛苦，吃食之分量較之閑暇或輕鬆工作者爲多同一理由也。多產乳牛，消耗之飼料雖較多，但以生產之乳牛計算，實經濟多矣。

產乳十分豐富之牛，則應餵飼豐富之食料。如多產者，因管理員不明飼料之重要，而限制分量，或分配之料不甚適合，則乳汁之分泌減少矣。養牛者每責牛之產乳不豐，而不自思飼料學之無確切研究，此絕大之錯誤也。

乳牛吃良好飼料，每日約生產乳油一磅，維持其身體之飼料約佔47%。故其每日吃食之飼料，約一半分泌乳汁，一半維持身體。如飼料減少應餵之分量三分之一或二分之一，則產乳大爲減少矣。

牛種次劣，產乳原爲不多，則飼料不能增加其遺傳之產乳量，故不應過量餵飼之。飼養者不明此中原理，徒耗飼料，所得者僅體內脂肪增積，而乳汁之分泌不能增加矣。故養牛者必先明白每牛之產乳力，然後餵飼一定之分量，此爲十分重要之事也。產乳不豐之牛，利益有限，應早爲淘汰之。

第五節 純種與級進種

純種乳牛產生之乳汁與脂肪，是否較之級進種爲多？此每爲養牛者之疑問也。據美國乳牛改良會 McDowell 氏之報告：『於1931年，

登記純種乳牛 63,739 隻，平均產乳 8,443 磅或乳油 325 磅。級進種乳牛 107,309 隻，平均產乳 7623 磅或脂肪 298 磅。』由此可知純種乳牛每年平均多產乳汁 820 磅或脂肪 27 磅。如用極優良之純公牛 (Purebred sires) 繼代與級進種交配，淘汰次劣者，留存產乳豐富之牛，則級進種與純種之外觀不能辨別，而產乳量亦無甚相差矣。

美國乳牛之產乳量，每年稍有增多，此乃由於飼養之改善以及選種嚴格之結果。於 1934 年，每牛每年之產乳量為 4030 磅或脂肪 158 磅（小牛飲乳及浪費者不計其內）。養牛者每不甚注意於各個產乳量之鑑別，次劣者亦任其混雜羣中，僅計算全年之總收益。如將良牛保留，劣者淘汰之，則利益更為優厚無疑矣。

乳牛之產量豐富與否，不能全賴外表觀察之。必經長期之記載以決定之。

乳牛之產乳量如何，必詳為登記。每次榨取之乳，必經秤過，然後將重量登記於簿，以便查考。登記之後，不特可以明瞭每日之產乳量，且可立即知牛之健康情形。如乳量驟然減低，而飼料並未改變，則知有疾病發生，管理者應立即報告獸醫，以適當方法處治之。此外每星期檢驗乳油一回，以檢定乳中脂肪之含量。

第六節 美國乳牛檢驗會

美國乳牛十分發達，全國乳牛經乳牛檢驗會或乳牛改良會檢驗者，日見增加。於 1930 年，乳牛受檢驗者達 510,714 隻。屬於檢驗會之乳牛，於 1934 年，每牛平均產乳 8015 磅或脂肪 322 磅。全美乳牛統計產乳量，每牛平均產乳 4030 磅或脂肪 158 磅。於 1935 年，全美國乳牛受檢驗會檢驗者尚不及 1.5%。

此種檢驗會最初成立於丹麥，因其功效甚鉅，故各國皆仿行之。乳牛在丹麥十分發達，全國乳牛受檢驗會檢驗者達 48%。於 1881 年，丹麥全國之乳牛，每隻之產乳量僅 3530 磅，至 1930 年，增至 7300 磅或

乳油 272 磅。

美國乳牛改良會，各區皆有成立。會中聘請確有經驗之檢驗員一人，每月至各場檢驗一回。常於午後抵場，榨乳時，將每隻乳牛榨出之乳秤過，飼料亦秤之。次晨再將牛乳及飼料秤之，然後拿取牛乳樣品，以檢驗脂肪之含量。

最近美國又創立乳牛登記會，大都由省立農科大學擔任之。養牛者因感到附近並無檢驗會之加入，故有登記會之成立。管理員每日將乳量登記於表，一月填滿後，連同牛乳樣品寄至農科大學化驗室。待檢驗後，即將結果與表格寄還養牛者。

第七節 種牛之改良

飼養一羣劣乳牛，產乳量甚低，則利益甚微，或竟虧本。如次劣母牛與純種高產公牛交配，過五六年，可改進不少。惟此種方法，甚為遲慢，不若直接購買純種母牛或產乳高之級進種以代替次劣者之迅速。如一羣母牛，常以優良純種公牛交配，保留良者，淘汰次劣者，則全羣乳牛品種得以著步改良。

據 Iowa 試驗場及加拿大農業部之報告：『次劣種乳牛，以優良純種公牛交配 1—3 代，即得顯著之進步。』此種次劣乳牛，飼養適宜，每年之產乳量為 4110 磅，或乳油 192 磅。其第一代之產乳量，平均為 5815 磅，或脂肪 267 磅，增加牛乳 41%，脂肪 39%。第二代之母牛，已含有純種公牛血統之四分之三，每年之產乳量為 8056 磅，或脂肪 363%，計增加牛乳 96%，脂肪 89%。級進蕃殖種，不但每日之產乳量增多，且其產乳期亦較延長。不特如是，含有 $\frac{3}{4}$ 純種血統之母牛（即第二代），每產 100 磅乳之飼料價值，較之其祖母少 13%。二代級進種，不但產乳大為增加，且其組織亦有顯著之改進，而以乳房為尤甚。

第三章 乳牛之必需營養

乳牛產乳之必需營養有五：(一)總消化營養或淨能；(二)適當質地之蛋白質；(三)適當分量之脂肪；(四)充足之磷、鈣、食鹽及其他重要之礦物質；(五)充足之生活素A與D。

第一節 維持及懷胎期內必需營養

乳牛之必需營養分量，第一看其形體之大小，第二則當注意於產乳量及乳油之含量。如尚為未生產母牛，則需要維持身體外之營養，以供繼續發育。如已懷胎，則更需要另外營養以發育胎兒。

維持期內之必需營養問題，已由 Vermon 試驗場 Hills 氏以81隻乳牛經14年之試驗，報告於下：『成長無胎乳牛，體重1000磅，每日之維持營養，約需消化蛋白質 0.6 磅或總消化營養6.48磅』。

乳牛在懷胎期內之前二期(指全期之 $\frac{2}{3}$)，需要之營養除維持身體及產乳外，不必另外再加。惟至第三期，即懷胎後期，則應增加營養。

Armsby 及 Eckles 兩氏之報告：『乳牛之維持飼養，每體重1000磅之乳牛，每日之必需營養為 6.0 therms 又消化蛋白質 0.5 磅（等於消化粗蛋白質或簡稱蛋白質 0.6 磅）。』

Minnesota 試驗場 Haecker 氏較早之報告：『乳牛每 1000 磅之維持營養較上之分量稍多，約需消化蛋白質 0.7 磅或總消化營養 7.925 磅。』

據最近 Brody 及 Procter 兩氏之報告：『乳牛體重每 1000 磅在乳汁分泌期內，每日之營養需總消化營養 8.2 磅，以維持身體，此外更需乳汁分泌及體重增加之營養。馬力生之標準飼養法，每1000磅之體重乳牛，每日需要之維持營養為 7.93 磅（指總消化營養）。』

第二節 產乳之必需蛋白質

牛乳含有極豐富之蛋白質，故從前之標準飼養所用蛋白質之分量較之現在所規定者為多。例如：Wolff-Lehmann 氏標準飼養，每日產乳 27.5 磅之乳牛，應吃消化蛋白質 3.5 磅，其營養比例為 1:4.5。此種飼料含有之蛋白質，等於 27.5 磅牛乳含有者三倍。

Haecker 氏在 Minnesota 試驗場，最初改良乳牛產乳需要之蛋白質。每 1000 磅體重，需要 0.7 磅蛋白質以維持牛體，另外供給蛋白質之分量為產乳者，規定乳中含有之 1.75 倍。即乳中含有蛋白質一磅，應以 1.7 磅蛋白質供給之。

蛋白質飼料較穀類之價格昂貴，過分餵飼，甚不經濟，故非精確計算不可。最近此問題經康納爾、惠斯康辛、美國農部乳牛局及其他試驗場試驗後之結果，有功於乳牛界不淺。綜合試驗之結果：『維持飼養必需之蛋白質，約為 0.7 磅，而蛋白質另外供給乳者為 1.25 倍』。即乳中含有蛋白質一磅，應供給 1.25 磅。如乳牛之產量甚高，蛋白質供給之分量增加，牛乳及乳油亦得增加，但供給之消化蛋白質超過 1.6 倍（維持需要另外），則生產並不增加。

產量甚高之乳牛，供給 1.25 倍尚不到之消化蛋白質（維持需要另外），有時亦能產生驚人之乳量。

據 Ohio 試驗之報告：『Holstein 乳牛，吃食之營養比例為 1:11，一年中能產乳 11.013 磅（4%）。如以此牛換以豐富之蛋白質，則產乳可以增加。蛋白質次劣者，消化率亦減，故飼料不宜過於限制也。如飼料不足，產乳期內，體重常減輕 200 磅。』

據 Ohio 試驗場之報告：『乳牛吃食之飼料，其營養比例為 1:2，雖無傷害牛體，但有延長蕃殖及懷胎期稍長之傾向耳。』

馬力生之標準飼養：『產乳平常者，消化蛋白質之供給為 1.25 倍，至於產乳高者，應給 1.50—1.60 倍。』以上兩種餵飼，僅指產乳之供給倍數，而維持飼養尚不算在內。如蛋白質飼料十分昂貴，則應酌量減少，但勿較 1.25 倍為低。

據美國農部之報告：『每1000磅體重之乳牛兩隻吃食充足之總消化營養，但維持飼養之消化蛋白質為0.5磅（普通應用0.7磅），產乳之消化蛋白質為1.25磅。此種飼料餵給乳牛，其產乳量較之適當飼料少22—50%。』

由此可知維持飼養所供給之消化蛋白質 0.5 磅，已在標準分量之下，故成績不良也。

第三節 粗料蛋白質

粗料中如阿而反乾、豌豆莢、或大豆乾皆有豐富之蛋白質。此種豆科植物乾與玉米或其他穀物同餵，已適合乳牛產乳之需要。

阿而反乾24磅，玉米12磅，含有3.39磅之消化蛋白質。此分量已足供給1200磅體重之乳牛每日產乳50磅之必需營養。乳中含有之脂肪為3.5%。產乳量較高之乳牛，則應另加荻皮或其他蛋白質豐富補充料，使食味改美。

紅苜蓿乾之蛋白質含量，較之阿而反乾為少。例如紅苜蓿乾 24 磅，玉米 12 磅，含有消化蛋白質 2.53 磅，不足供給產乳量較高乳牛之需要，故應以蛋白質補充之。如以質地優良之苜蓿乾（指阿而反乾）與玉米已足飼養 38 磅產量之乳牛之需要（乳中脂肪質之含量為3.5%）。

青嫩牧場草，含有豐富之蛋白質，如乳牛放飼於此種牧場，則毋需另外蛋白質豐富物以補充。

第四節 蛋白質之質地

豆科植物乾有優良之蛋白質，已能改正穀物之缺點。如不用豆科植物乾或所用有限，不應以玉米麵筋粉或酒糟乾補充之，因此種飼料含有某數種重要氨基酸甚少也。最好以蛋白質較優之飼料補充。蛋白質優良之飼料如亞麻子粉、棉子粉、大豆、大豆油粉及花生油粉等。

飼養乳牛，以動物蛋白質如肉粉、脫脂滓及魚粉，其功效並不能較植物蛋白質如大豆、亞麻子粉等優良。故動物質飼料對於乳牛之飼養不若豬與雞之重要。

第五節 必需之脂肪

乳牛能利用碳水化合物與脂肪變為乳油。惟食物中之脂肪變為乳油，較之由碳水化合物為容易。故產乳高之乳牛，飼料中應加最低限量之脂肪，不然牛乳之產量為之減低。

據康納爾試驗場 Maynard 氏之報告：『乳牛吃食玉米青貯料、苜蓿與天牧草混合草乾，又精料中含有之脂肪不到4%，而其產乳量即有若干程度之減少。飼料中含有脂肪4%，其中70%可變為乳油』。

如餵飼上述之粗料，又精料含有之脂肪為6.0—7.2%，則乳汁與乳油之產量僅有微量，並無顯著之增加。故飼料中含有之脂肪，不必超過4%。

如餵飼1%脂肪之混合料，又阿而反乾及乾蘿菔渣（此兩種飼料含有之脂肪甚低），則產乳量為之減少，惟乳中脂肪並不減少。如用同樣粗料，而精料之脂肪含量為3%，則產乳分量減少所受影響，不若上述之甚。乳用羊吃食脂肪含量較低之飼料，不特產乳減少，且乳中之脂肪亦為之減低。

第六節 主用或全用粗料

飼養乳牛，如無優良之豆科植物乾或其他粗料，則難獲優厚之利益。因此類飼料缺乏，必供給多量之精料，不然產乳量為之減少。

如已有優良充足之粗料，則應用何種精料最為有利？此問題視飼料與牛乳價格而定奪之。如玉米價廉，則用玉米。小麥或大麥價廉，則用小麥、大麥。如牛乳價昂，則任何精料皆可採用。

冬季乳牛專食優良之草乾，夏、秋則吃豐富之牧場草，雖無精料之

供給，尚得良好之產乳量。大種乳牛如 Holsteins 等，吃食粗料之分量較之小種牛為多，故大種牛專食粗料之成績較之小種牛為優。

粗料無論質地優良至若何地步，如專食此種飼料，其產乳量究不若再吃食精料之多。猶若阿而反反乾，含有之淨能有限，且容量膨大，不適於產乳量高之需要。

據 Oregon 試驗場之報告：『乳牛專食阿而反反乾，305 日中，平均產乳 4,464 磅。如每日另加大麥與燕麥混合料 10 磅，則有 8,416 磅。故專吃阿而反反乾之生產量，僅及加食精料之 53%。阿而反反乾缺少磷質亦為產乳減少原因之一。』

又據 Kansas 試驗場之報告：『以新乳牛由第一胎至第二胎之試驗，專食阿而反反乾，每年之產乳量為 4,124 磅，或乳油 150 磅。其他乳牛吃食阿而反反乾、青貯料及穀物，每年之產乳量為 6,156 磅或乳油 226 磅。』

又據 Nevada 乳牛檢驗會之報告：『乳牛專食阿而反反乾，每年平均產乳量為 7060 磅，或乳油 263 磅』。

冬季乳牛吃食玉米青貯料與阿而反反乾，其產乳量較之專食阿而反反乾為多。

Fraser 氏極力主張凡乳牛之產乳量每日超過 20 磅者，則應加餵穀物。

據 Montana 試驗場之報告：『Holstein 乳牛體重平均 1240 磅，夏季食豐茂之牧場草，冬季則食阿而反反乾、玉米青貯料及少量之甜蘿菔，又一年中供給蘿菔渣乾共 65 磅。一年平均之產乳量為 13,295 磅或乳油 464 磅。』此成績由於品種優良及牧草豐茂之關係也。

第七節 精料與草乾之價值關係

優良之精料，每 100 磅含有之淨能為 70—75 therms。優良之草乾，能供給 40—45 therms。由此可知草乾 1.75 磅之淨能，適等於精料一

磅之含量。

第八節 必需之礦物質

食鹽爲飼養乳牛最需要之礦物質，因鈣與磷普通配合料中皆不缺乏。有時在某種環境之下，鈣與磷亦當補充之。此外碘、鐵及銅，如飼料中缺乏，亦當補充之。

在某種區域，如飼料及飲水中缺乏碘質，則初生小牛常患喉鵝。如此病不流行則毋需加給碘質。

飼料中如缺少鐵或與銅，則患貧血症(Anemia)。

磷 土壤及飼料中缺少磷，乳牛則受嚴重之打擊。遇此種情形，則當以磷補充之。據 Michigan 試驗場 Huffman 氏之報告：『乳牛體重每1000磅，每日給磷 10 grams (0.35 翁士)爲維持牛體，又0.75 gram (0.026 翁士)爲每磅牛乳應加之分量。乳牛產乳量不高，或在乾乳期內，每日磷之補充爲 17 grams (0.60 翁士)。』

乳牛體重 1200 磅，每日產乳 30 磅，飼料中(指晒乾物)應含有磷 0.23%，如每日產乳 60 磅，則含有 0.26%。

例如玉米青貯料30磅，磷之含量爲0.06%，等於乾物10磅，而磷之含量爲0.18%。

阿而反反乾平均含有磷 0.21%，其他草尙不及此數。穀物含有之磷較草乾爲多，玉米之含量爲穀類中最少者亦有0.27%。凡蛋白質補充料，皆含有較多之磷，而以麩皮、小麥粗粉、棉子粉及亞麻子粉爲特多。玉米麵筋質、玉米飼料、酒糟等之含量則稍減少。

乳牛專食粗料如阿而反反乾及青貯料所得之磷，尙不足供給其高量產乳之需要。如此種粗料生長於磷缺少之土壤，則飼料中之含量更爲減少矣。

據 Michigan 試驗場之報告：『產乳量高之牛，吃玉米，又含磷較低之阿而反反乾及玉米青貯料，則感磷之缺乏矣。』

骨粉亦爲供給磷之一法。每噸精料中，可加骨粉20—40磅。磷之補充物，如含有危險之氫，切勿施用。

鈣 牛乳中含有之鈣較磷爲多。但乳牛飼料中，磷之缺乏，較易於鈣。非豆科植物含有之鈣，較磷爲多，而豆科飼料皆豐富之。

據惠斯康辛試驗場之報告：『產量高之乳牛，飼料中含有鈣 0.2%（指乾物），已爲夠足，如分量過於豐富，並無特殊之功效。』

又據 Minnesota 試驗場之報告：『乳牛飼料中僅有鈣 0.12%，經長期之後，亦無不良之結果。』惟產乳量高之乳牛，飼料至少應含有鈣 0.2%（指乾物）。如無豆科植物料，或飼料中之含鈣量不足，則應以鈣之代替物補充之。

如非豆科植物生長於鈣缺乏之土壤，質地雖優，仍感缺乏而受損害。據 Florida 試驗場之報告：『冬季乳牛以玉米或粟青貯料爲惟一粗料，在夏秋已有牧草場放飼。精料配合適當，富於磷質，且混合少量阿而反粉。其中有數乳牛十分肥胖，有數頭折骨。產乳亦甚低。如補充鈣質，Jerseys 牛之產乳量，一年中平均由 3,980 磅增加至 6,425 磅。乳牛中並無折骨者發見，僅有數頭過於肥胖耳。』飼料中缺少鈣之結果，與缺少磷不同。缺少磷，食慾減退，體質消瘦。石灰石爲補充鈣之最普通原料，每噸精料中可加石灰石20—30磅。最好用20磅，因多則食味減遜矣。

體內鈣磷之損失與貯藏 最近對於此問題美國各試驗場已有許多報告，爲節省篇幅計，僅擇重要者述之於下：

Forbes 氏對於代謝作用之試驗，於 1920 年前已有驚人之貢獻：『產乳量高之乳牛，體內鈣與磷每日有損失。飼料中如混合多量豆科植物乾，則損失較少。如以骨粉或其他適當礦物質補充之，亦不能完全防止其損失。如體內損失繼續不停，雖飼料適合，則不能吸取多量之鈣、磷，以適應高乳量之需要。故勢必取用體內貯存之礦物質，以維持乳之普通含量。』

高產乳牛，體內繼續損失礦物質，是否有害，已為一般養牛者討論之問題。以前即用礦物質補充，以防體內之缺乏。

近年來 Forbes 氏已發見乳牛在產乳之後期（乳量減低），以及乾乳期內，即吸取飼料中之礦物質以貯存體內，以備日後乳量高時之需要。

又據最近 Ellenberger 氏之報告：『乳牛每年產乳9000—15000磅，在產乳初期，體內可施用之鈣與磷已用盡。雖在產乳後期及乾乳時貯存相當分量之礦物質，但至下回分娩後，不足供給產乳期內之需要，以餵給非豆科植物為尤甚。飼料中加骨粉及石灰石或兩種混合物，在產乳之初期，雖能減少鈣與磷之損失，但此仍不能改進牛之健康與產乳量』。

鈣與磷之補充，必視情形而定奪。如有充足豆科植物乾，則毋須補充，因補充亦無功效。如用非豆科植物或混合料缺少此類礦物質，則非補充不可。

食鹽 乳牛必需食鹽，每日每頭消耗之分量為1—4翁士。食鹽之分量，以產乳量及體重為標準。體重每1000磅，應給食鹽0.75翁士，又每產乳 10 磅另加 0.3 翁士。食鹽最好加入精料中，經混合器完全拌和，以防多少不勻。食鹽加入混合料中，又能改進食味，故不應另餵也。

第九節 必需之生活素

飼養乳牛，應注意之生活素，僅生活素A與D。乳牛在產乳期內需要之生活素，較停止時為多。

穀類中僅黃色玉米及其副產物含有生活素A，但不若草乾之豐多。植物性精料中，無一含有豐多之生活素D。乳牛獲得之大部生活素A，由於吃食粗料。草類受日光晒乾者，含有抗佝僂病素，即生活素D，故此類粗料，不但含有生活素A之價值，且有生活素D。

乳牛飼料，生活A之缺乏，較生活素D為容易者，此因家畜常受日光晒射之關係也。至草乾過於枯老或晒乾時受雨水之襲擊致含有之生活素A價值大部被毀滅之故。此種枯老或受雨水襲擊之草乾，含有極微之胡蘿蔔素而生活素D尚為豐多。如長期以質劣草乾餵給乳牛，則遭不良之結果。最顯著者如小產，或小牛產後衰弱或盲目。飼料中缺少生活素A，乳中亦缺少之。

乳牛專吃棉子粉及生活素A缺乏之粗料如棉子殼及劣質草乾，即遭不良之結果。如粗料換質地優良之草乾，雖長期餵飼亦無弊害。

如長期以稻草或麥桿為惟一之粗料，體質衰敗，小牛產後每死斃，盲目或軟弱。如換以玉米青貯料，則無此弊端。稻草與麥桿，不能專用者，因缺少生活素A，且鈣亦甚低。如以此兩種要素補充之，則蕃殖恢復常態矣。

魚肝油不應餵給乳牛，因其不但減低乳中之脂肪含量，且對於反芻動物有毒。

普通乳牛飼料中，並不感到生活素B與G之缺乏。據 Minnesota 試驗場之報告：『酵母含有豐富之生活素B與G，加於乳牛之飼料中，並無利益。』普通配合料中，生活素E亦不缺乏，故不必注意及之。

第十節 補充料不能防止生殖病

或說乳牛飼料，補充各種必需礦物質及生活素，能防止傳染性小產，並能減少其他生殖病。此問題已經惠斯康辛大規模試驗，報告於下：「由無小產病之乳牛羣中選擇四十二隻，分為兩組。甲組餵給理想之飼料，分娩後之飼料仍不改變。此種飼料即質地優良之阿而反乾、玉米青貯料及豐富蛋白質與磷之精料。熱天則有豐茂之豆科植物。此外碘化鹽、蒸骨粉及魚肝油加入精料中，以防碘、磷、鈣及生活素A與D之不足。此種配合飼料且含有豐富之生活素E。

乙組乳牛僅吃食天牧草乾、玉米青貯料、精料（蛋白質豐富惟磷較低）及食鹽。熱天則放飼於牧草場。此種配合料，含有之鈣、磷、碘不甚豐富，又生活素A、D及E亦不若甲組配合料之高。甲乙兩組乳牛，待第一年產乳完畢後，仍患有小產者。由此可知適當之飼料或補充物，不能防止小產。况乳牛吃食甲組配合料，乳中脂肪含量，反較乙組為少，此因魚肝油之關係也。

據 Ohio 試驗場之報告：『有許多雜誌上登載 Manamar 加入普通飼料中，可以防止小產（指已有傳染性小產之乳牛），但經試驗之結果，並無效果，且對於產乳以及新乳牛之發育亦無例外之增加。』

第十一節 飲水

飲水不充足，亦為產乳減低之原因。乳中含有水分87%。飲水分量之供給，應視產乳量、牛體之大小、氣溫，以及飼料中水分之含量定奪之。每隻乳牛每日之飲水量平均為100磅，至120磅，即12.5—15加侖。乳牛每日產乳100磅，飲水量約300磅或以上。乳牛停止產乳時，飲水量相差甚鉅。體格較大者，每日能飲水100磅（指吃乾物）。

乳牛每產乳一磅，需飲水4.0—5.5磅（飼料中之水分皆算在內）。如吃食青貯料、草乾及精料，在普通氣溫之下，產乳一磅，則飲水分量為2.3—4.4磅。

夏季炎熱，乳牛之飲水量，較之溫和氣候多80%。在嚴寒時，飲水量與溫和時相等，並不減少（指飲水勿過冷）。配合料含有之蛋白質甚高，則飲水量亦稍增加。乾料中加多汁料，則飲水量為之減低。

新式牛棚，皆裝各個自動飲水盆，乳牛可隨時飲取，既清潔而又便利。

據美國農部及其他試驗場之報告：『牛棚裝置自動飲水盆，產乳量較之每日餵給兩回多3.5—4.0%，較之每日一回多6—11%。』如產乳低者，用自動飲水盆，則功效較少矣。

如不用自動飲水盆，產乳量高者，每日至少餵水兩回。寒冷天，勿室外餵給，應置室內，最好溫熱後餵給。惟據 Washington 試驗場之報告：『乳牛在寒冷天氣，飲取溫水以及 32°F. 之冷水，其產乳量並無差別。』

飲水盆宜常洗清，勿使污穢，此乃十分重要之事。

第十二節 飼料之準備

各種穀類，餵飼乳牛或未生產乳牛，應皆軋碎，不然，每有全粒吞入致不消化而排出矣。惟小牛6—8月以下者，大多數穀物可勿軋碎。穀類勿軋過細，務求適中。

稻草粗硬，宜切斷餵飼。普通青草或草乾，則勿必切斷之。大豆其亦頗粗硬，切斷後，浪費較少。

第四章 關於牛乳成分及產量之因素

第一節 牛乳之成分

各種純粹乳牛產生之乳，成分各異，而以奶油為最明顯。參看下表：

乳	牛	種	固體成分	脂肪	蛋白質	乳糖	礦物質
Ayrshire			12.97	3.97	3.51	4.81	0.78
Brown Swiss			13.04	4.01	---	---	---
Guernsey			14.52	4.91	3.90	4.97	0.74
Holstein-Friesian			12.29	3.42	3.30	4.89	0.68
Jersey			14.73	5.29	3.79	5.00	0.70
Shorthorn			12.57	3.63	3.92	4.89	0.73

Jersey 及 Guernsey 牛乳，含有之奶油最多，Holsteins 適得其反。惟奶油含量愈高者，產乳愈低。因奶油成分增加，而蛋白質之成

分增加較低。據 Ohio 試驗場之報告：『以數百種牛乳樣品，化驗結果，知奶油每 1% 之增加，而蛋白質僅增加 0.42%。乾酪素為牛乳主要蛋白質，約佔 3% 或以上。此外即為蛋白素 0.5%，乳球蛋白 (Lactoglobulin) 0.05%，及其他蛋白質。各種牛乳含有不同成分之乳油，而蛋白素及乳球蛋白並無多大相差，所差者僅乾酪素耳。』

製造牛酪，乾酪素之成分，最為重要。倘牛乳中含有奶油 6%，牛酪之出品，不能加倍於含有 3% 者。

乾酪素為乳凝結之主要因素。乾酪素成分愈高，凝結層愈硬。患乳房炎 (Mastitis) 厲害者，乳中含有之乾酪素少，故凝結層亦軟。

奶油散布於乳中，成微細之脂肪球，直徑約 1—10 Microns 或以上。(一個 Micron 等於 $\frac{1}{1000}$ 密里米達)。一快脫牛乳含有脂肪球 4.5—9.0 Trillion 即 4,500,000,000,000—9,000,000,000,000。

Jersey 及 Guernsey 牛乳之脂肪球較 Holstein 及 Ayrshire 為大，Shorthorn 牛乳之脂肪球，為適中大小。無論何種乳牛，在產乳之初期，脂肪球較之後期為大。

第二節 因素關於牛乳之產量及成分

牛乳之成分及產量之不同，尚有其他因素之關係。產乳之因素：(一)產乳力遺傳；(二)體質；(三)年齡；(四)飼養及管理。普通分娩後第二月，為產乳量最高之時候，此後則漸減少。其他因素如懷胎、溫度、濕度、運動等及放牧亦有關於乳量之分泌。

各種牛乳中含有之脂肪成分，相差甚鉅。惟同一乳牛分泌之乳含有之脂肪成分亦有相差。有時上午榨取之乳，脂肪之含量與下午榨取不同者，亦無明顯之原因。普通產乳豐時，脂肪之含量反減；降低時，脂肪之含量反增。

每次或每日榨乳，脂肪含量之不同，約有 0.5—1.0% 之相差。故檢驗乳中脂肪之成分，必接連檢驗數回方可決定。飼料中加富於脂肪之

飼料，乳中脂肪之成分，可以增加於一時，而無繼續長期之能力。乳牛分娩後，體質肥胖，在產後數星期內乳中脂肪之含量格外增加。如產乳量高之乳牛，餵飼減少，產乳亦減，惟脂肪反增矣。飼料能改變乳中脂肪之性質。各種因素關於牛乳之產量及成分，詳述於下：

(一)榨乳 榨乳俗稱下奶。最初榨取之乳，脂肪之含量尚不到1%，惟繼續榨取，則增加矣。因榨乳時，乳房已經充滿乳汁，脂肪質輕，浮於槽穴及乳管，而留剩下面者，為脂肪較少之乳。先由下面榨取，故一若脫脂乳也。

榨乳以前，先將乳房按摩，或乳牛適在運動之後，則乳房被震動之力，脂肪在乳中混和，故最初榨取者，其含量相差有限矣。猶若一瓶鮮乳，停留多時，脂肪大部浮於上部，如將其顛倒，則脂肪混合矣。此種不同之趨向，而以高產量為尤甚。其他成分，關於初榨或繼榨，相差甚微。最後榨取之乳，最為濃厚，含有脂肪6—10%，若不完全榨出，則乳中脂肪之成分減低矣。最初榨取之乳，既為清淡，或即另外分開，以餵飼小牛或其他家畜，因此法榨出之乳，可格外濃厚，即脂肪之成分可以增加。

(二)榨乳時期 如榨乳時間，並不規定，則短時間內之產乳量減少，惟脂肪之成分反增。如每日榨乳兩回，一回過十四小時，一回過十小時，相差四小時，則兩回之脂肪成分之相差為0.5—1.0%。如每日榨乳兩回，時間相等，則晚上榨取者之脂肪成分較之早晨為稍多。如每日榨取三回或四回，午時榨取者，脂肪之成分稍高。

(三)榨乳回數 一日榨乳回數超過兩回以上，並不能增加多量乳汁。Holsteins 乳牛一日榨取兩回，不能出產乳汁50—60磅以上。他如Jerseys 或 Guernseys 牛不能超過35—45磅。如乳牛之產乳量超過於上述之分量，則榨取三回，因可多得產量也。

同一產乳量高之乳牛，每日榨乳三回，較兩回可多得6—20%之牛乳。如榨取四回，較之三回可多得6—7%。如一日榨取之回數超過兩

回，則餵給之精料須較原來之分量稍增。

(四)年齡 牛乳之產量，因年齡而增加。乳牛7—9歲者，產乳量為最高。如體質強壯，至12歲以後，產乳量有顯著之減低矣。惟脂肪之成分，於年齡之關係較少。

據美國乳牛改良會之報告：『二歲牛分娩後之產乳量，僅及成長牛之77%；三歲牛約87%；四歲牛約94%；五歲牛約98%。』新牛分娩後之逐月減少乳汁之成數不若以後數胎之速。此恐因新牛尚在發育，乳腺組織亦在增加之中。

(五)體格大小 乳牛之體格大小，對於產乳之經濟利益如何，已為一般所討論之問題。據乳牛改良會及高級登記之報告：『同種乳牛體格大者，平均產乳量較之小者為多。因1600磅之乳牛，其食量較1000磅者為多，故產乳亦多也。』

因為體格大者食量多，小者食量少，以其乳量及飼料之經濟計算，當以情形定奪之。

普通飼養乳牛，應選擇產乳量高之種，不應以其大小為標準。例如大型牛之產乳量與中型牛相等，則應選擇後者較為有利。如大型牛產乳量超過小型牛一倍或以上，則應選擇前者矣。

(六)分娩時之體質 乳牛分娩時之體質情形，有關於產乳初期之產量。如過於肥胖，脂肪之含量亦稍增加，惟體重不久有顯著之減輕。Holstein-Friesian牛在此時期內能增加1—2%，惟Guerseys及Jerseys牛則無顯著之增加。

(七)餵飼分量之關係 產量高之乳牛，因餵飼分量不足或營養不適，致乳量減低。如分娩後若干日內餵給之飼料不足，則產量尚無顯著之減低或竟相等，此因攝取體內之營養以補充之，惟體重之減輕甚速。據Missouri試驗場之報告：『餵給之飼料僅足維持其體，但在一月內之產乳量並不減低，此因攝取體內之營養也。』惟在產乳初期，尚能攝取體內之營養，如體重已銳減，飼料稍為不足，則乳量減

低矣。

餵飼不足，繼以豐富之料，能增加脂肪之含量，以體內尚有餘多脂肪為尤甚。餵飼不足，能改變乳中脂肪之化學及物理之性質。但熔點之改變，並無一定。據 Missouri 試驗場之報告：『在產乳之初期，飼料減半，則乳中脂肪之成分，能暫時增加，而以減少飼料後第二或第三日為最顯著。如再更換充足飼料，乳量自然增加，惟脂肪之含量減低，反低於普通之含量。』

飢餓數日，產乳大減，除糖質亦減少外，其他如脂肪等，均得增加。

餵飼過量，並不能產生過量之乳，僅能增加其體重。如以前供給營養不足，多餵能恢復其原有之產乳量。

(八)產乳期 分娩後，產乳量逐漸增加，而至第二月為最高。以後漸漸減少。自第三月至第七月每月減少之成數平均約為6—7%。第七月之後，乳量減少之成數愈速矣。

乳牛懷胎，在最初五月內，對於產乳尚無顯著之影響，惟此後則減少多矣。

(九)精料之關係 飼料中加添若干分量亞麻子、大豆、花生，或加亞麻子油、棉子油、玉米油每牛每日一磅，能暫時增加乳中脂肪之含量。惟亞麻子餅、棉子餅、或大豆餅，因大部油分已被榨去，故增加脂肪之功效較低。據 New York 試驗場之報告：『精料中加添椰子油粉10%，又棕櫚子油粉10%，五星期內，能稍增加乳中脂肪之含量。增加之成數甚微，僅為0.08%。』又據 Indiana 試驗場之報告：『經七次之試驗，飼料中加大豆者，乳中脂肪之含量較之不加多0.25%。』

據 Ohio 試驗場之報告：『飼料中含有蛋白質十分豐富或十分缺少，則乳之成分，並無顯著之改變。惟飼料中蛋白質過高時，非蛋白質氮(Non-protein nitrogen)之成分稍高耳。』

『鱈魚肝油每牛每日餵四翁士，則乳中脂肪之含量即有顯著之減少。鯡魚油(Menhaden fish oil)亦有同樣之結果。』

(十)脂肪性質之改變 飼料能改變脂肪之性質，如奶油之硬軟是也。乳脂由數種單純脂肪組合而成。其中如脂蠟精、棕櫚精在普通溫度下即結成固體；他如油精、酪精(Butyrin)則為液體。

餵給豐富之植物油(含有多量之油精)，則奶油中含有多量之油精。因油精在普通溫度下為液體，故奶油亦軟也。椰子油能增加奶油之硬性。

專餵阿而反乾，奶油變為粘性，如加玉米青貯料，則無此弊。大豆、米糠能使奶油變軟。如乳牛吃食乾料驟然驅至牧草場，則奶油亦變軟矣。牛種亦有關係，如 Jerseys 奶油較之 Ayrshire 者為堅硬。

(十一)氣候 氣溫對於乳中脂肪含量之關係，較之產乳期為尤重要。溫度低，乳質濃厚，高則脂肪減低。溫度高者，指升至 70°F 或以上也。大約每 10°F 降低，能增加脂肪 0.08—0.15% 之含量。乳中脂肪之含量，因為對於溫度有密切關係，故冬季之牛乳較濃厚而夏季較淡薄也。

天氣過於炎熱，乳量每為減少，惟脂肪反增，其他成分亦有改變。濕度過高，亦為乳量減低之因素，而以高產量乳牛為更明顯。

乳牛受冷雨侵襲及寒氣之逼迫，產乳大減。

(十二)分娩時季 美國主要養牛區域，秋末冬初分娩者，設能飼養與管理適當，產乳量及脂肪成分較之春夏分娩者為多。秋末分娩者，冬季產生多量之乳，入春放飼於牧草場，恢復其體質。據美國乳牛改良會之報告：『乳牛在秋末或冬初分娩者，產乳量及脂肪較之春夏分娩者多 11%。』

(十三)其他因素 適中運動，能稍增乳中脂肪之含量。運動過於劇烈，乳量及脂肪成分反為減少。

越冬後將牛放飼於牧草場，能增加脂肪之成分，惟 2—4 星期之後，

脂肪仍降落原狀。

乳牛小產者，乳量較普通分娩時為少，而以早小產者為尤甚。以驗血法檢定傳染性小產者，則當淘汰之。如是，不但可以增加乳之產量，且可增加小牛之頭數。

發情對於產乳或脂肪無甚關係，惟發情最高之一日，平均產乳量減少0.6—1.5磅，但有許多乳牛並不減少。

洗刷乳牛，為減少細菌重要之管理手續，且能增加牛乳之質地，惟不能增加乳之產量。據德國之報告：『洗刷能增加乳量4—8%』。

用機器清潔牛體與手工洗刷法，對於產乳量並無相差。

乳牛去角，能暫時減少乳量。

肺結核檢驗，對於產乳或脂肪並無關係。

乳牛有蟲 (Ticks) 產乳大為減少，應用殺蟲劑驅除之。

第三節 牛乳之氣味與顏色

牛乳之有特殊氣味，由於飼料之關係。牛棚內空氣不良，則牛乳不能吸入。飼料有特殊氣味，有礙於牛乳之質地，則應於榨乳後立即餵飼之。葱、蒜、十字花植物（如蕪菁、甘藍、蕓苔等）、噴嚏草 (*Helenium tenuifolium*)、遏藍菜 (*Thlaspi arvense*) 為有特殊氣味之植物，最易損壞乳質。青嫩阿而反反、青嫩香苜蓿及豆科植物青貯料，如於榨乳前五小時內餵飼之，亦能損壞乳質（指氣味）。玉米青貯料、馬鈴薯及青嫩玉米幹或青嫩麥，於榨乳前餵飼，乳汁亦帶有特殊之氣味，惟不若上述者之甚。即阿而反反乾於榨乳前四小時餵給，亦有顯著之氣味。如早春初次放牛於牧草場，牛乳即帶有青草氣味。

將牛乳熱至 145°F，使其風涼，能移去大部飼料之特殊氣味。黃色奶油及黃色牛乳由胡蘿蔔素之存在。奶油及乳中含有胡蘿蔔之多少，由於牛之種類及飼料之含量而決定之。如飼料中含有之胡蘿蔔素甚低，繼續餵飼之，則奶油變為蒼白，雖 Guernseys 及 Jerseys 牛亦

如是。

Guernseys 及 Jerseys 種吃食胡蘿蔔素豐富之飼料，則產生鮮黃之奶油。其他乳牛吃食同樣飼料，而不能產生同樣鮮黃之奶油者，並非前兩種牛能吸取較多之胡蘿蔔素，實因改變無色生活素A較之其他乳牛為少。換言之，他種乳牛產生之乳及奶油不鮮黃者，則因其已將一部胡蘿蔔素變為無色之生活素A矣。

普通放飼於豐富之牧草場，奶油最為鮮黃。如不放牧，飼料之胡蘿蔔素並不缺少時，奶油亦為黃色。如餵給胡蘿蔔素缺少之飼料，則奶油變為蒼白矣。

第五章 乳牛飼料

第一節 蛋白質較低之精料

玉米 玉米為蛋白質較低精料中最慣用之一。混合料中可加多量玉米，因其味美，且含有豐富之消化碳水化合物及脂肪。精料專用玉米，則應餵飼豆科植物以補充其他營養之缺乏。如草乾質地優良，或有青嫩草供給，則黃色與白色玉米無甚區別。精料專用玉米，無相當之補充物，則起不良之結果矣。據 Illinois 試驗之報告：『飼養之乳牛分為兩區，甲區之飼料為玉米、天牧草、玉米青貯料，此外少量苜蓿乾。共飼養 132 日。乙區之飼料為玉米、麵筋質、玉米青貯料、苜蓿乾。乳牛吃食適當配合飼料(指乙區)，產乳量較甲區多 47%，奶油多 39%。』

玉米之準備，亦當注意之。玉米應磨碎後餵飼，如用全粒，約 18—35% 未經咀嚼，即吞入胃內，致未消化而即排出。玉米應磨碎，惟勿過於細粒，務求適中。據 Indiana 試驗場之報告：『玉米磨碎適中大小，僅 1—2% 不消化，而用全粒者，損失 30—35%，軋破者即碎粒過大者亦有 5—10% 之損失。』

小牛在6—8個月以前，咀嚼全粒玉米，較之成年牛或老牛為周到，為節省人工計，故可全粒餵飼，不必軋碎。據 Michigan 試驗場之報告：『小牛在6—8個月以前，全粒玉米未經咀嚼者僅6%，未生產過新母牛為11%，已生產過之乳牛，則有23%。』

燕麥 燕麥由實施地飼養之經驗，燕麥之飼養價值較之玉米少10%。燕麥質鬆，能增加混合物之容量。宜軋碎後餵飼乳牛，不然與玉米相同。小牛在6—8個月以前，則毋需軋碎。

大麥 大麥為飼養乳牛之良好飼料，因其產生之乳與奶油格外優良。精料中加40—60%之大麥，其飼養價值與玉米相同。專餵軋碎大麥及阿而反乾，常患腹脹。如以大麥、玉米及小麥飼料相等分量混合，則無此弊。大麥勿宜軋成粉末或過碎，不然食味減遜，且常粘着口腔，反不適宜。

小麥 小麥飼養之價值與玉米相等。最好精料中加小麥 $\frac{1}{2}$ 至 $\frac{1}{3}$ 。

黑麥 黑麥之食味較次，精料中至多加入40—45%。如餵給過多，奶油變硬。

粟 穀粟之成分與玉米相似，僅脂肪之含量稍低，蛋白質稍高耳。穀粟飼牛，亦當磨碎，不然，幾有半數未經咀嚼而不得消化。飼養價值，與玉米相等。

甜粟較次，或說能有縮乳之傾向。乳之減縮，恐因飼餵之不適。據 Kansas 試驗之報告：『精料以甜粟4份，麩皮2份，亞麻子餅粉一份配合而成者，食味改良，其功效與換以玉米（指玉米代替甜粟）相同。』

糖漿 據 Wisconsin 試驗場之報告：『食味優良之精料中，加糖漿10%，產乳量與不用相同。糖漿之飼養價值可及玉米（指軋碎者）89%。』如僅用少量為調味者，則價值更高於此。例如糖漿和水稀薄，洒於食味較劣之粗料，能使飼料多吃不致浪費。因為糖漿之味美且有促進食胃之功效，故美國市場上出售之乳牛飼料，常含有糖漿

5—10%或以上。

據美國農部之報告：『優良之飼料，以糖漿調味，能稍增加乳牛之食量與產乳量。』

甘蔗糖漿之飼養價值與蘿蔔糖漿相等，惟後者不應餵給多量。檀香山為產糖區域，常以糖漿混入精料中，約佔 $\frac{1}{4}$ ，餵飼乳牛，結果甚良。或說長久多餵，有礙繁殖，此實誤也。

乾蘿菔渣 因其容量較大，又有弛緩性，故利用餵飼乳牛。如精料中加入有限，則飼養價值較軋碎玉米而過之。

蘿菔渣每牛每日可餵8磅，浸軟或乾飼均無問題。

第二節 蛋白質豐富之精料

麩皮 麩皮含有較多之蛋白質，味美，質鬆，稍帶輕瀉性，富於磷質，極適合於乳牛之飼料。麩皮雖含有充足之磷，但鈣甚少。精料中可加麩皮 $\frac{1}{3}$ 或 $\frac{1}{4}$ 。因其有輕瀉性，故極適合於產前及產後之飼料。

小麥粗粉 精料中，和小麥粗粉 $\frac{1}{3}$ ，結果甚優良，惟用者殊少。質不若麩皮之鬆，味亦較遜，惟蛋白質之含量稍高，總消化營養多12%。

亞麻子餅粉 機器製成之餅，營養反不若老法之多。亞麻子餅粉，有時簡單亞麻子粉，含有豐富之蛋白質，味甚美，稍有輕瀉性。精料中可加5—10%亞麻子粉，能使奶油有變軟之傾向。

棉子粉 飼養乳牛，常用棉子粉以補充蛋白質之不足。含有豐富之蛋白質，且味不惡劣，牛頗喜食之。如有良好之草乾或豐茂之牧草場，3—4個月以上之小牛，雖餵給多量之棉子粉，繼續餵飼雖久，結果仍為優良。

餵飼棉子粉經許多試驗，如乳牛三年中每日平均餵給棉子粉10.3磅為惟一精料，另有優良質地之平原草常放牧於其上。又每日餵棉子粉

9 磅，另給天牧草、玉米青貯料及玉米。結果皆優良。有數頭產乳量高者，每日餵棉子粉多至17磅，歷數月而未見受傷。或說，多餵棉子粉，有乳房炎發生之趨向，或已患此病而能增加其嚴重性，惟此說實為不確。

棉子粉之食味，較遜於亞麻子粉。惟乳牛並無拒絕吃食之狀。養牛者喜用以上兩種混合補充之。麸皮與棉子粉亦為良好之配合料以補充蛋白質之不足。產乳量高者，尤不宜單用棉子粉。

或說棉子粉多餵，有便秘之危險，如與良好之粗料同餵則無此弊。棉子粉餵給太多，奶油即變硬而重粘性，如與亞麻子粉同餵，可免此弊。多餵棉子粉，不但奶油變硬，且製奶油時需要拌攪之時間較久。據 Oklahoma 試驗場之報告：『乳牛專食棉子粉及平原草，乳中脂肪之含量稍低。』Mississippi 試驗場之報告：『棉子粉一磅之營養值，等於麸皮一磅半。』

玉米麵筋質飼料 含有之消化蛋白質僅及亞麻子粉之 $\frac{3}{4}$ 。食味較次，乳牛不甚喜食，故必與軋碎玉米、軋碎燕麥或麸皮同餵之。玉米麵筋飼料含有較次之蛋白質，故必與較優之蛋白質如亞麻子粉、棉子粉、大豆或大豆油餅粉、或麸皮一同餵飼。麵筋飼料如為惟一之蛋白質補充料，則應供給充足之優良豆科植物乾，以改正其缺點。實際專用草乾尚為不足，應再加其他蛋白質豐富物補充之。

玉米麵筋質粉 此粉含有之消化蛋白質，稍較棉子粉（43%之蛋白質）為高，如與他物相合，極適於乳牛之飼料。

大豆 大豆全粒含有優良質地之蛋白質，與亞麻子粉相等。味美，稍有輕瀉性。精料中不應加入大豆超過 $\frac{1}{4}$ ，因其含油量甚高，消化不良，奶油變軟，惟乳中之脂肪成分得稍增加。

大豆油粉 大豆油粉，俗稱豆餅粉，味甚美，含有優良蛋白質 40% 以上，為飼養乳牛最優良之蛋白質補充物。因其大部之油已被榨出，故不能損壞奶油之質地。

大豆油粉，由水壓法(Hydraulic process)、排逐法(Expeller process)及溶劑法(Solvent process)等製成者，惟其互相飼養價值之比較，尚無確切之報告。溶劑製成者，含脂甚低，惟蛋白質較其他兩法為多。據 Indiana 試驗場之報告：『以水壓法製成之大豆油粉，飼養價值較之溶劑法稍優。』

乾酒糟 利用乾酒糟飼牛，不但經濟，且為蛋白質之補充物。質鬆與麩皮相等，惟總消化營養較少耳。味較遜，牛不甚喜食。如精料中加 $\frac{1}{3}$ ，頗得良好之結果。

動物質補充料 脫脂渣、屑肉、魚粉等動物質不常用於乳牛之飼料，惟施用得當，與植物性蛋白質相等。據 Massachusetts 試驗場之報告：『精料中，加脫脂渣 17%，乳牛吃食不困難，乳之氣味並不改變。』

第三節 豆科植物乾

豆科植物乾之營養對於乳牛之飼養有特殊之價值。因其不特含有優良質地之蛋白質，且含有豐富之生活素 A 與 D，即鈣亦甚多。養牛者不明豆科植物乾之重要，不大量種植，產乳即蒙影響，利益亦減少矣。

豆科植物乾因晒乾及收藏不適合，質即變劣。質良者，味香，色綠，多葉；劣者，色黃或蒼白或變黑，葉大部脫落，氣味亦遜矣。

阿而反反乾 飼養乳牛，阿而反反乾為粗料中最佳之一，因其味美，且含有豐富之蛋白質、鈣及生活素 A 與 D。乳牛吃食阿而反反乾，穀物得稍減少。阿而反反乾至少於榨乳前四小時餵給，不然有損乳質。專餵阿而反反乾，奶油變硬。

苜蓿乾 苜蓿乾含有之蛋白質較阿而反反乾稍少。乳牛吃食阿而反反，產乳量較吃苜蓿多 9.3%，奶油多 7.5%。據 Pennsylvania 試驗場之報告：『餵飼苜蓿，產乳量較之阿而反反少 6.5%。』

香苜蓿 香苜蓿飼養乳牛之價值因質地而不同。質地優良者，葉多莖細，價值幾與阿而反反相等。粗硬葉少者，質即次劣矣。所謂香苜蓿病者，大約由於吃食霉腐之香苜蓿乾所致。香苜蓿除選擇潔淨者外，且勿繼續長期餵飼。

大豆莢 大豆莢，俗稱黃豆莢，即黃豆已收穫後之豆莢也。農家常用為薪料，絕少飼餵家畜。美國則不然，專種大豆，於青嫩時或半老時刈下晒成之莢，或即稱乾，飼養乳牛營養值等於阿而反反乾70—90%。因阿而反反乾，全部可吃食，而豆莢一部粗硬，吃時每多遺剩。至於豆已收過後之枯老豆莢，莖幹粗硬，葉亦大部脫落，餵飼乳牛，浪費更多矣。

青嫩時刈下晒乾之豆莢，如切斷後餵飼，浪費較少，飼養價值可增加19%。豆莢粗硬部，多纖維，少消化營養，故宜切斷投棄之。如豆莢含有許多豆莢，精料中又混以軋碎大豆，不特有滑腸之弊，且乳牛每為厭食之。故精料中已有大豆，則不應再給豆莢，最好換以他種粗料。

據 Indiana 試驗場之報告：『大豆已充分發育（指莢內之豆），下部之葉變黃時刈割者，其飼養之價值較優於青嫩時刈下之豆莢。』大豆播種每株離開七英吋，將來生長後因地位狹緊，莖幹較細，吃食時，浪費亦僅4—7%。

豌豆莢 飼養乳牛之價值，與阿而反反相等。

第四節 非豆科植物及粗料

天牧草 普通刈下之天牧草晒乾後，遠遜於阿而反反乾。因其含有之蛋白質、鈣及生活素A頗低，故非為乳牛之良好飼料。且味不美，無輕瀉性，有便秘之傾向。天牧草生長於土質肥沃之地，曾施過氮質肥料，於青嫩時刈割晒乾者營養頗豐富，可代替豆科植物乾，以餵飼冬季之乳牛。如粗料專用天牧草，或與玉米青貯料或粟青貯料混合餵

飼，最好另加鈣質補充之。

據 New Hampshire 試驗場之報告：『天牧草乾於青嫩時刈割者，供給之淨能較給子後刈割者多 44%。前者含有之蛋白質約 $\frac{1}{3}$ 可以消化，後者約有 60%』。如單用晚收天牧草乾（即給子後刈割者），僅足維持其體；如為早刈者，除維持其體外，每日尙可產乳 8—10 磅。

青草乾 質地優良之青草乾，食味較勝於阿而反乾。據 Oklahoma 試驗場之報告：『飼養乳牛，粗料單用優良質地之青草，精料即用棉子粉，時期雖久，仍得良好之結果。』

晒乾玉米幹(Corn fodder) 質地較次於玉米青貯料，惟刈割於密栽法又善為晒乾者，可代替普通草乾。故餵飼晒乾玉米幹，應切斷以減浪費，並需其他豆科植物乾補充之。晒乾玉米幹之飼養值，與天牧草乾相等。據 Iowa 之報告：『乳牛吃食晒乾玉米幹常浪費 23%，如切短後（約 $\frac{1}{4}$ 吋長），僅 12%。』

稻草 稻草與麥桿之營養過低，不甚適合乳牛之飼養。如其他草類缺少，勢必以稻草餵飼，最好洒以稀薄糖漿。此外濃厚料之分量宜增加，蛋白質亦當另外補充方可。吾國主要以稻草飼牛者，實因其他牧草缺少之故也。

棉子殼 棉子殼缺少生活素 A，鈣與磷之含量亦甚低，故不可長期單用（指單代替粗料）。如與豆科植物乾混合餵飼或有牧草場放飼，亦得良好之結果。

第五節 多汁料

玉米青貯料 玉米青貯料，應於榨乳後餵給，以防乳汁發生不良氣味。食後，必將食槽內清掃。牛棚宜空氣流通，青貯料切勿隨地亂堆，繼續餵飼青貯料，乳牛吃入多量之有機酸，並不能發生酸中毒。

配合飼料加玉米青貯料，每 100 磅乾物較之加入玉米幹可多出 7.4 磅牛乳（經九次之試驗）。據美國農部之報告：『乳牛餵以青貯料、豆

科植物乾及穀物，每年平均產奶油量為 305 磅；餵以豆科植物乾及穀物為 299 磅；餵以青貯料、混合草乾及穀物為 279 磅；餵以非豆科植物及穀物為 229 磅。』

青貯料餵給乳牛之分量，每 1000 磅體重每日為 20—40 磅。粗料如單用玉米青貯料，則應注意於生活素、磷、鈣及蛋白質之補充。豆科植物乾為補充生活素 A 與 D 之良好飼料。

根菜 根菜如胡蘿蔔、馬鈴薯、蘿菔等，應切碎後餵飼，以防喉部壅塞。根菜猶若吾人吃食水菓，能助消化。冬季如多吃精料而少綠物時，常起不良之消化，則可用根菜以代之。根菜尚有其他功用，如增加乳及奶油之產量。因乳牛喜食根菜，能改進其多食其他飼料。根菜中以胡蘿菔為最佳，因其味美而含有多量之生活 A 價值。胡蘿菔於秋季播種，冬季收穫。播種之前，將泥土深耕，肥料多量施給，根球發生良好，產量之成數亦多。

青草亦為多汁料，含有豐富之蛋白質、礦物質及生活素 A，故餵飼青草或放牧，為產乳上之重要方法。

第六章 乳牛之飼養與管理

第一節 產乳之飼養

飼養之要素 經營乳牛，應選擇良種，方有利益；但飼養之重要性，亦不亞於乳牛之品種。劣種乳牛，產乳量原甚低，雖有適當之飼養，合法之管理，仍不能使其多產。至於產乳量高者，如飼養不合，管理不周，則產乳量亦為之大減矣。乳牛飼養之要素，有下列數項：

- (1) 周年應選用經濟之適當飼料，且含有重要之營養素。
- (2) 每隻乳牛之產乳量不同，應分上中下三級分批飼養，故精料之分量宜精確計算之。
- (3) 飼料務求味美之種類。

- (4)配合料中宜加多汁料稍許，價昂則可省去。
- (5)配合料宜稍帶鬆質性，勿積實（以防便秘）。
- (6)乾乳之適當時期，與分娩後之管理。
- (7)舒適之環境（冬季與放牧時季）。
- (8)充足之清潔飲水。
- (9)餵飼與管理，務求一定時間。
- (10)養牛者勿粗魯，宜仁愛。

選用經濟之適當飼料 精料中配合蛋白質之成分如何，應視粗料中含有若干而決定之。設粗料質良，或含有豐富之蛋白質，則精料或蛋白質補充料應減少其分量。配合飼料，必將兩者共同計算之。當粗料價廉而易辦，精料貴而稀少時，則應多給前者，節用後者，以省費用。又精料中如麥類價高，玉米價廉，則應採用後者。如兩種精料，價格相等，甲種營養高，乙種營養低，則應採用甲種。如兩種精料價格相等，營養亦相等，則應採用食味優良者。

乳牛各個餵飼 乳牛究需要總消化營養或淨能之分量若干，應視其產乳及脂肪量而定奪之。產量高之乳牛，每100磅體重，消耗之粗料，不能超過產量同樣體重較低者之食量。惟產量高者，宜需要較多之穀類或精料。飼養乳牛者，應淘汰產量次劣之牛，如為留用，不應餵飼穀物，僅給粗料足矣。

一棚牛，每隻需要之飼料分量不同，養牛者若不察其產量而一律以相同分量之精料供給之，此實大謬也。用相同分量之精料餵給全羣乳牛，則產量高者，嫌分量不足，產量低者，反為過分。產量低之乳牛，多吃精料，不能增加產量，惟能增加體內之脂肪，有時完全浪費。故餵飼每隻乳牛之精料，應視其乳及脂肪之產量而定奪之。養牛之頭數多，各個餵飼，至感麻煩，不如以上中下三級分批飼養之便利。

用指規法(Thumb rules)計算每牛應吃穀物之分量若干，每不甚正

確。下述兩指規法，爲一般所慣用者：

(1)每產乳 $2\frac{1}{2}$ —4磅，給精料一磅。

(2)每產奶油 $\frac{1}{7}$ 磅，給精料一磅。

此兩種指規法，簡而易用，惟錯誤甚大。因高產者每營養不足，低產者反爲過分。Holstein 牛吃食優良草乾及青貯料，除維持其身體外，尚能產乳10—20磅。Holstein 牛專吃粗料能產上述之乳量。如其原來產乳量爲50磅，則因飼料之不適而減少至30—40磅之產量。

美國農部乳牛局 Woodward, Shepherd 及 Graves 等氏發表之指規法，較之老法爲正確。其法如下：

Holsteins: 凡產乳量在16磅以上者，每磅應給精料0.4磅。Ayrshires 及 Brown Swiss: 產乳量在14磅以上者，每磅應給 0.45磅。

Guernsey: 產乳量在12磅以上者，每磅應給精料 0.55磅。Jerseys: 產乳量在10磅以上者，每磅應給精料 0.6 磅。

飼料之滋味 無論粗料與精料，務求適合於乳牛之胃口，而以產乳量高者爲尤重要。如粗料之滋味欠美，乳牛不能吃應吃之分量，勢必多吃精料，以產應產之乳量。如粗料與精料皆不甚適口，吃食之分量減少，而產乳量亦減矣。

麥桿、稻草、結子後刈割之天牧草，質劣味次，勿宜單用（指粗料），應與其他豆科植物乾一同餵飼。

濃厚料種類頗多，如配合適當，乳牛皆喜食之。

乳牛已有充足之阿而反反乾及玉米青貯料或僅阿而反反乾，此外僅需軋碎玉米與軋碎燕麥各半之配合料足矣。或主張產乳量高者，精料之配合應用六七種合成以改進口味。如良好之配合料，已適合於產乳之營養需要，則不必更調或添加飼料種類。人常壓吃同一食物（指每天相同之食物），而乳牛幸無此癖。

總之，飼料務求味美而有營養價值，不宜過重視於配合料種類之繁

多。

多汁料 多汁料在乳牛飼料中之重要性，已於前面言之矣。乳牛吃食多汁料，產乳增加。如有充足之優良草乾，飲水又十分便利，則多汁料可以省去。故用多汁料之重要性，視草乾之質地而定奪之。草乾愈為次劣，多汁料之重要性愈大。故冬季缺少優良牧草或草乾時，應加多汁料。

鬆質料 (Bulky feeds) 鬆質料如麸皮、軋碎燕麥、乾蘿菔渣等，加入精料中，以飼產量高之乳牛，雖分量充足，而其食慾不致有減退之傾向，此為一般養牛者所公認者也。許多有經驗者，規定精料每快脫，約重一磅為原則。

鬆質料之對於普通產量乳牛，不若對於產量高者之重要。據 Michigan 試驗場之報告：『普通乳牛，吃食粗料及亞麻子餅粉與軋碎玉米之混合料，勿再加鬆質料可得良好之結果』。又據 Illinois 試驗場之報告：『以軋碎玉米或亞麻子餅粉，與粗料分開餵給乳牛，立即屠殺解剖，可見瘤胃及蜂巢胃內大部之精料與預先含有者頗為混合，僅少量成為小塊，或丸狀』。

如粗料為豆科植物乾或青貯料，則精料中不必再加鬆質料或有輕瀉性料。如粗料為稻草、晒乾玉米幹或普通草乾而發生便秘性者，則粗料中應加麸皮、亞麻子餅粉，或糖漿，以防便秘之危險。

第二節 乾乳之適當時期與分娩之管理

美國乳牛事業之改良，賴政府機關高級登記檢驗之功效至多。惟過去檢驗荷爾司丁牛，以繼續七日及三十日檢驗之方法，今則改用每日檢驗制矣。因七日或三十日制，究不若三百零五日或全年之準確而可靠。一棚較有價值之乳牛，每日每頭均當登記其產乳量。不特在一年內每日登記，並登記其二次三次四次之產乳量，以供查考。產量低者，應淘汰之，高者留存之。高級登記者，即選擇若干特別高產乳

牛，向政府機關登記之。如經政府機關證明每日之產乳量確為七十磅或八十磅以上，則發給證明書，以重信用。

高產量乳牛，在其分娩前即乾乳期內，必善為養育，使其體質強壯，體內貯存餘多之營養，以備日後之用，始能分泌多量之乳質。故高級乳牛之登記者，在其分娩前至少乾乳六十日，亦有延長至十星期或十二星期者。倘飼養適當，不必如是延長。適當飼養者何，即乾乳前兩月，飼料宜豐富，至乾乳期內，自易恢復體質而並有多量重要營養之貯存於體矣。乾乳期內，每牛究吃精料若干，因各牛有大小之別，不能嚴格規定之。普通每頭每日勿超過五六磅。粗料則以良質豆科植物乾或混合草乾，因此類草乾含有豐富之生活素A與D。此外玉米或粟青貯料，亦為乾乳期內良好之粗料。

乾乳料	軋碎玉米	100磅
	軋碎大麥	100磅
	軋碎燕麥	100磅
	麩皮	100磅
	亞麻子餅粉	50—100磅

乳牛乾乳後，體質尚優，每日除吃食優良粗料外僅供精料2—4磅足矣。如體質瘠瘦，精料則應增加至5—6磅或以上。乳牛高級登記者，乾乳期內，與分娩前後之飼養方法，已於前章詳述矣。

據康納而試驗場之報告：『購進將生產乳牛一羣，其中十八頭因在乾乳期內未曾善為飼養，至分娩時較瘦。在產乳期內，供給適當飼料，最初35星期中，平均產乳8,577磅，即奶油270磅。此羣乳牛至下次乾乳期內，餵飼適當之飼料，分娩後，體重較上年增112磅。在產乳期內之飼料，與上年同。最初之35星期，平均產乳9282磅，即奶油293磅。因乾乳期內餵飼之優劣，在35星期中產乳相差705磅，即奶油23磅。』

乳牛分娩前一星期，應給輕瀉性飼料。輕瀉飼料如(一)軋碎燕麥及

麸皮，重量各半；(二)軋碎燕麥、麸皮及亞麻子餅粉，重量均等。

乳牛將生產前，天氣晴朗，每日必驅至牧場，使其運動。

懷胎期 乳牛之懷胎期平均為280—285日，但實際僅278—280日。雄小牛之胎期，每較雌小牛稍長；雙胎較之單胎為短。據華盛頓試驗場 Knott 氏之報告：『以 Holstein 乳牛記錄懷胎期2910次數，可知每增加年齡2—6歲，懷胎期平均延長1.5日。』

分娩 分娩以前二三天，即驅牛於隔離室，舖以清潔之厚草，使其舒適。

分娩將近，產乳量高者，乳房滿乳汁。分娩之前，不必擠取。如腫脹過分，每日用魚肝一份，二碳矯基醇 (Ethyl alcohol) 一份塗擦兩回。

如患便秘，應給溫濕麸皮，或瀉鹽。先將麸皮三四快脫置於桶內，灌以沸水，至完全浸濕為止，過10—15分鐘，以冷水沖入，至適當溫熱時餵飼之。

或說，乳牛分娩以前數小時，勿給飲水及食物，惟此舉無甚關係。分娩以前，常少吃食物或竟不食，有時飲水吃食與平時無異。分娩時及小牛產生後，窗戶關閉，防風吹襲。

小牛生產後，鼻部遮有粘膜者，應即拭去，不然呼吸困難矣。母牛常舐食小牛周身，潔淨而乾燥之。如舐食不力，吾人當用布或草拭乾之。生產後四十八小時內，後產不見落下，當請獸醫處治之。後產落下後，即行投棄，勿給乳牛吃食。

小牛軟弱產後半小時內未見其飲乳，則當助其飲取，因小牛必飲取初乳，此十分重要者也。臍帶，產後立即用碘消毒，以防發炎。小牛產後二十四小時，即與母牛分隔。如同在一處，強壯之小牛，常飲取過分之乳，致成腹瀉。且早分隔，桶飼之學習亦易。

分娩後擠乳六次至九次者，以後即可供給吾人之用矣。

分娩後之飼養 乳牛產後一月內，宜飼養適當，不然以後一年內難

得高乳量之記錄。最好精料漸漸增加，如不注意及此，每患消化器官病及乳房病。

產後之乳牛，體質衰弱，消化力不強。如天氣寒冷，鋪草加厚，牛體以被單遮蓋，使其溫暖舒適。第一日餵飼之料，寧少勿多。飲水宜溫，以寒冬為尤重要。棚內有自動飲水設備，則亦不必另餵溫水。粗料則可任其吃食，勿必限制，惟精料僅給少量耳。牛之體質健全者，可給精料一磅。

產後第二日，精料可稍增加。如產乳量高者，三星期後，即可照常餵飼；惟產量低者，可稍提前。如乳房腫脹及凝集，則減少精料之分量。以冷水噴射乳房，繼則完全榨取乳汁，可消散凝集之弊；每日最好榨取四至六回。

生乳熱 凡養牛家皆知產乳量高之牛，在其分娩後數日內，極易患生乳熱 (Milk fever)。副甲狀腺 (Parathyroid glands)，甚為微細，與甲狀腺密著，分泌一種內泌素，即副甲狀內泌素是也。此內泌素能調整鈣之代謝作用，又能統制血液內鈣質之集聚。如因其他原因，血液內含鈣過低，則生乳熱發生矣。在後期之產乳期內，如不能同化飼料中充足之鈣，自能吸取骨骼內貯存之鈣質。在產乳之初，副甲狀腺因體質衰弱活動力薄弱，不能調整鈣之代謝作用，生乳熱起矣。

阻止乳之多量分泌，能減少生乳熱之發生。故產乳量高之牛，在其最初二三日內，僅榨取其小牛飲取之分量。此能增加乳房之壓力，減少乳汁之分泌，待副甲狀腺增加其活動力時，即能維持血液內含有之鈣質。

如生乳熱已起，立即請獸醫治療，切勿延誤。舊法，以乳房吹氣脹大，效驗頗宏，但有乳房炎之危險。新法可免此弊，可以 Calcium gluconate 或 Calcium salt 在頸靜脈或乳靜脈 (Mammary veins) 注射之。

乳牛產後 8—10 日，與生乳熱相同之徵狀，曰 Acetonemia 或

Acetonuria。此病之原因，由於體內脂肪代謝作用之錯亂及尿內繼續分泌半氧化之脂肪代用物 Ketone bodies。此種情形，由於血液內缺少葡萄糖，故當以葡萄糖注射以治療之。如此病已成慢性，常餵糖漿，頗見功效。

第三節 高級乳牛之管理

分娩前二星期，將母牛養育於隔離室。精料之分量宜減少，以防乳房之過於膨脹。如由餵飼不慎，變為生乳熱，則分娩之後若干日內不再餵給精料。以魚肝油及乙醇(Ethyl alcohol)各半之混合劑，在乳房上摩擦，能使乳房柔軟。許多養牛者，在分娩前十日至十四日，即停止餵給乾乳料，以冷性料代替之。分娩將近之時，勿有便秘狀發生。以熱水調濕之麩皮，有輕瀉功用，能使腸部通暢。必要時，則給瀉鹽一服。冷性料者即以麩皮二份，軋碎燕麥二份，亞麻子粉一份所配成之也。至分娩前一二日，精料完全停止餵給，或僅給調濕之麩皮，或給麩皮與整粒燕麥各半之濕料。

分娩時之管理與其他乳牛稍異。高級乳牛，因產乳量高，易患生乳熱(Milk fever)。小牛飲取一次乳後即當隔離之。在康納爾大學之乳牛，凡分娩之後，皆用 Pituitrin 皮下注射，子宮得以收縮，大可減少子宮炎(Metritis)之發生，如患子宮炎之乳牛，則在乾乳期內所恢復之體質，全功盡棄矣。

分娩後第一日，餵以乾乳期內所食之精料約一二磅。自第二日至第五日，可增加至六磅或八磅。如患生乳熱，立即減為微量。待生乳熱癒後，再行增加。但在餵給微量精料之期內，因不足以供給高產量乳牛分泌乳汁需要之營養，不得已即利用貯存體內之脂肪，在乾乳期內所貯存之脂肪不久即用盡矣。

第五日後，乳房情形良好，食慾頗健時，精料自六磅至八磅而再可增加。每餐約增加十分之一磅。待增加至正常分量時，即代以泌乳

料。每日少量之增加，應注意於乳牛之食慾。如食慾不健，即停止增加。食槽中見有遺剩，即清除之。每餐餵給之精料，必在一次吃完而勿使其有留剩。高級乳牛養育者，決不採用強飼法。因強飼法每妨礙其消化而致食慾退化。善養牛者，以適當之餵飼法，不求過飽，每餐餵料呈饑餓之狀。在增料期內用強飼法，食慾不健之危險更易發生。有時因強飼法而患乳房炎者，所受之損失更鉅矣。初胎高級乳牛每日吃食之精料最多不得超過二十五磅。

泌乳期內之適當飼料，各試驗場之報告不同，但應適合於泌乳所需要原則。飼料中必含有相當分量之礦物質。脂肪至少有百分之五。供給豆科植物，應有蛋白質百分之十六至十八；不供給豆科植物，應有百分之十九至二十。生活素以A與D最為重要。此外鬆質與味美二項亦十分重要。

康納爾大學之泌乳料 18.5% Protein	豆科植物乾	
	軋碎玉米	400磅
	軋碎燕麥	370磅
	麩皮	400磅
	乾玉米粕(Distillers corn dried grains)	300磅
	椰子油粉	300磅
	亞麻子粉	200磅
	鹽	10磅
	蒸骨粉	20磅
New Jersey Station 20% Protein	軋碎玉米	600磅
	軋碎燕麥	400磅
	麩皮	300磅
	亞麻子粉	250磅
	玉米麵筋質	150磅
	棉子粉	150磅
	乾啤酒糟	150磅
	石灰石	20磅
	蒸骨粉	20磅
鹽	20磅	

Illinois Station 19% Protein	軋碎玉米	560磅
	軋碎燕麥	200磅
	麩皮	200磅
	乾蕪蘆渣	200磅
	亞麻子粉	400磅
	玉米麵筋質	200磅
	棉子粉	200磅
	蒸骨粉	20磅
	鹽	20磅

以上三種泌乳料，可以大麥小麥代替玉米之一部或全部。粗料，則以豆科植物乾為最佳，因其含有豐富之生活素A與D也。關於青貯料之餵飼，亦當研究之。每日每頭至少餵給青貯料二十至二十五磅。如此種鬆質或多汁過分供給，則乳牛不能吃食多量之精料，則分泌之乳量不能達到原有之目標。

牧場上牧草豐茂時際，凡高級乳牛每日必放牧一次。約數小時已足，時間過久，恐減少其精料之消耗。

春季最初放牧，勿超過一小時，時多有腸瀉之患。在放牧期內，草乾亦餵給，以防腸瀉。

高級乳牛吃食精料之次數與榨乳之次數相同。草乾則置於棚內，終日不斷，任其吃食之。

第四節 乳牛之管理

舒適之環境 牛棚宜乾燥通氣光亮而清潔，務使乳牛舒適。冬季天寒，但溫度宜保存 45°—50°F。據美國農部及惠斯康辛之報告：『乳牛常養育於棚內，最適當之溫度，冬季為50°—55°F，較之在60°F或以上時為舒適。因在此較低溫度，乳牛格外驚機，食慾更良，眼有精神，毛則光滑。且管理者亦喜低溫，因棚內之臭氣減少也。』

溫度太高，不但產乳量減少，且乳中之成分亦為之改變。牛在棚內

宜用稻草鋪墊，使其舒適而清潔。牛棚與牛體保持清潔，牛乳之品質亦提高矣。乳牛之脂肪較少，皮較薄，毛又較稀疏，故其禦寒力，不及肥育肉用牛之強。

高產量乳牛，分室飼養，使其自由，其產乳量較之用繩縛住者可多產約4%或不到。惟所得不償所失，故難於採用。

乳牛在有青草之牧場上放牧，較之在荒場上為舒適。

牛蠅 夏季牛棚內常有牛蠅侵擾，一般養牛者每誤會為產乳量減低之原因。其實乳在炎夏時季，產乳量減少者，主要為熱浪及飼料缺少之關係。據美國各試驗場之報告，以殺蠅劑噴射乳牛，減少牛蠅，產乳量增加甚微，有時並無增加。有時在炎熱天以殺蠅油噴射牛體，乳量反為減少。此因油在毛膚，防止水分之蒸發能增加體溫之關係也。有幾種殺蠅劑，如常噴射，受日光曝曬後皮膚每為受傷。

運動 冬季除雨天及大風外，每日驅牛於牧場，使其運動一二小時。運動能維持其健康之體質，且稍能增加產乳量及奶油成分。直接享受日光，又幫助生活素D之供給。如冬季終日驅牛於牧場，受冷氣侵襲，產乳量大為減少矣。如在南方，因天氣溫和，冬季亦可放牧，任其終日運動，而不受產乳之影響。

修蹄 牛蹄於必要時即當修理，因過長易於受傷也。熱天常放飼於牧場，蹄不易長，惟冬季則當修理之。

餵料法 榨乳前餵給穀類混合物，榨乳後餵給青貯料或多汁料，此為一般常餵之方法也。青貯料食盡後，繼以草乾。榨乳日在兩回以上者，穀類混合物，每於榨乳前餵給，而青貯料與草乾僅限於早晚兩回。草類如於下奶前餵給，空氣中必含有灰塵。在榨乳前四小時內餵給阿而反乾，乳有顯著之不快氣味。

餵飼與榨乳（俗稱下奶）宜有一定時間，切勿提前或落後。據美國農部之報告：『餵飼與榨乳規定時間，可多產牛乳3.9%，及脂肪5.2%』。

如精料頗積實，可置於青貯料之上，一同餵飼之。乳牛於榨乳前常食慣穀類混合物，至榨乳時而不餵飼，則其舉動不安，乳汁收住，榨乳亦較困難。此種情形雖不久亦變習慣，但究不若下奶前餵料之為愈。

榨乳 一般以為榨乳為極易之事，而不知同一乳牛因榨乳者技術之優劣，所得乳量之相差甚鉅。榨乳時，務使乳牛十分安靜。手宜乾勿濕，動作宜速勿遲。榨乳宜求澈底，切勿留剩。因最後榨出者，含有脂肪之成分較之最初榨出者多十倍。起初榨乳不易榨出時，僅按摩乳房可矣。

每次榨乳，勿可換人，此即熟人熟手之意也。如驟然更換生手，各牛之性氣不明，榨乳之經驗又不充足，則產乳減少矣。如更換有經驗者，產乳並不受影響。

產乳量高之乳牛，榨乳時間，務嚴格規定。普通乳牛，榨乳之時間稍為相差，產乳量並無顯著之減低，惟餵飼必照一定時間。每次榨乳，務求完全榨出，一點不留。榨乳好手，每至榨乳將完時，必將乳房按捏，使留剩之濃厚乳汁完全榨出。

榨乳不乾，產量減少，且有乳房炎及其他乳房病之危險。

據 Iowa 試驗場之報告：『以機器榨乳，較之用手榨法少得2.5%。』每一小時之時間費於最後之榨乳，可多得奶油 1.6 磅。

榨乳機 為節省時間起見，又因榨乳好手不易招尋，故規模大之乳牛場皆採用榨乳機。以機器榨乳，如消毒周到，裝置適當，榨出之乳質及乳量，與手工法相同，惟尚不若好手之成績。機器榨乳，大多數乳牛尚有少量留剩，必用手重為榨乾。有乳房炎者，最好用手榨取，因用機器，病易傳染。Wisconsin 七十一個乳牛場，以機器榨乳，每年每牛榨乳之時間，較之以人工榨乳者，節省十八小時。

第五節 乳牛放牧之飼養

預備豐富之牧草場，飼養乳牛，為減低成本之良好辦法。美國農部

之報告：『美國七個主要養牛區域，牧場草供給一年中總營養之三分之一，而價格僅佔全部飼料之七分之一。』

乳牛放牧於施肥過之豐富牧場，稍餵穀料，亦能維持其高乳量之出產。反是，必供給較多之精料，以防產乳量之減少及體質瘦弱之傾向。

早春牧場草未曾生長至相當程度，不必急於放牧，以防受傷。但亦勿可延遲，不然草之生長迅速，致過於長大，食味減遜矣。豐富之牧場草能維持牛體外，尚能產乳10—20磅或以上。產乳量高者，如專食牧場草，並無精料之供給，能繼續產生多量之乳，惟日久體重減輕，乳亦減少矣。

第七章 發育乳牛及小牛之養育

第一節 發育乳牛及小牛之營養

乳牛發育之必需營養為蛋白質，總消化營養為礦物質（鈣、磷及食鹽等）及生活素。茲分述於下：

蛋白質之分量 乳牛在發育期內，與其他年幼動物相等，必需較多之蛋白質以適合其相當之發育。年齡較大，需要蛋白質之比率較少。乳牛體重100磅時，其需要之營養比率為1:3.9—1:4.5。體重至1000磅時，則可用1:8.0—1:8.4之飼料。

蛋白質之質地 牛乳之蛋白質最為優良，如小牛在4—6個月內飲取牛乳，或脫脂乳，則不必另用其他優良蛋白質補充。小牛三四星期之後，餵以脫脂乳及穀類、豆科植物乾，亦得優良之結果。三四個月之後，如不餵牛乳，可以豆科植物乾、穀類及麸皮或粗麵粉、亞麻子粉、棉子粉、大豆等代替之。

如小牛飲取乳清，因其含有蛋白質較低，則精料中宜以充足之蛋白質補給之。乳清含有之蛋白質雖低，但其質地優良，能改正穀類含有

之缺點。

總消化營養 小牛之消化器官尚未發達，故宜忌餵多量之纖維質含量高之飼料。年齡較大，消化力漸強，至十二個月之後，飼料雖全為粗料，亦不患消化之阻礙。乳牛體重 100 磅時，每頭每日需要之總消化營養為 1.5—2.2 磅；至 1000 磅時，增加至 11.4—12.6 磅。

礦物質 飼料配合適當，除食鹽常餵給外，其他礦物質不必另行補給。小牛將開始吃食穀類，食鹽即當餵給之。有時飼料配合不適，常缺少鈣、磷等礦物質。

普通飼料中，含有足量之碘。如見初生小牛頭部粗脹或患喉鵝，則當預為用碘化鹽防止之。據 Ohio 試驗場之報告：『飼料中加以 Manamar，此料由鮭魚乾 (dried kelp)、魚粉、碳酸鹽鈣而成，含有多量之碘及其他礦物質，但並無顯著之功效。』

牛乳含有之鐵與銅甚少，但小牛能吃食他種飼料時，即不缺少此種礦物質。

飼料中含有充量之鎂，故不必另行補充。

飼料中缺少鈣與磷及生活素 D，即患佝僂病及其他營養病。牛乳中含有豐富之鈣與磷，如小牛飲取牛乳或脫脂乳，則不慮此要素之缺乏。豆科植物及牧場草含有多量之鈣質，如以此餵給，即不慮鈣之缺乏。小牛離乳之後，每頭每日應吃混合物二三磅。混合物之補充料應含有 10—20 之蛋白質補充料（如麩皮、粗麵粉、亞麻子粉、或棉子粉）。因此種補充料，不但含有豐富之蛋白質，且有充足之磷。

發育小牛如專食穀類、豆科植物、或其他草乾、或青貯料，則缺少磷質矣。骨粉及其他磷質物可加入飼料以補充之。

據 Michigan 試驗場之報告；『新母牛之飼料中，每日應至少加磷 10 grams (0.25 翁士)，直至分娩為止。』在產乳期內，供給之分量宜多。

據密歇根試驗場之報告：『新母牛最初兩年內，每日每頭宜補給鈣

6—12 grams，使其有良好之發育。』惟據 Massachusetts 之報告：『第一年之新母牛，每日每頭宜給鈣 20 grams，至第二年更需增多。』骨之成分為磷與鈣，而鈣較多於磷，故飼料中宜加較少之磷也。

生活素 飼養發育乳牛，生活素 A 與 D 最為重要，因每感此兩種生活素之缺乏，而他種生活素，普通飼料皆含之，故不慮缺少。

小牛在飲乳期內，如母牛吃食綠物或豆科植物乾，能得充足之生活素 A。以後小牛自能吃食粗料，亦無生活素 A 之缺乏。發育乳牛應得充足之生活素 A，若為缺乏，雖生長至 1—2 歲，仍患不良之結果。如母牛之粗料主要為天牧草，則其乳中含有之生活素 A 甚少，故不能專賴此以養育小牛。

養育小牛，應補給充足之生活素 D，不然即患嚴重之佝僂病。病輕者肩下背部有特狀之陷落。

優良之豆科植物乾，為養育乳牛防止缺乏生活 D 之最好飼料。牛乳含有之生活素 D 有限，雖充量餵給，仍不能防止佝僂病之發生，幸小牛於二三星期之後，即能吃食豆科草乾也。

據 Michigan 試驗場之報告：『小牛每日吃食豆科植物乾兩磅，已夠生活素 D 之補充。』小牛常享受日光（指春夏秋三季），又有充足鈣與磷之補充，亦能防止佝僂病之發生。北溫帶在冬季，陽光較弱，小牛雖常享受，仍無抗佝僂病之功效。故飼料中宜加生活素 D 之食物也。冬季小牛養於棚內，不見日光，僅賴豆科植物乾以供給生活素 D，已能防止佝僂病矣。

小牛已吃豆科植物乾，此外不必再用魚肝油或其他生活素濃煉物以補充生活素 A 與 D。

養育小牛及新牛，生活素 B 與 G 不致缺乏，因大多數飼料皆含有此要素；況反芻動物之瘤胃中，亦自能集合而造成之。鼠之飼料中如缺少複雜生活素 B，數星期內即死亡，因其不能在體內集合之，而小牛則仍發育如常。飼料中如為鮮乳或脫脂乳、穀物及草乾，再加酵母，

對於牛之養育無甚功效。

養育乳牛，不需要生活素C。雖一年中缺少此生活素，並無不良之結果，而豚鼠在一月內即患敗血症矣。

普通飼料中，亦不缺乏生活素E。故養育小牛與發育乳牛，應特別注意於生活素A與D。

水 小牛初生至八星期，飲水量甚少，故不必多給。八星期之後，飲水量驟增，每日至少飲水兩回。據 Idaho 試驗場之報告：『小牛四星期，每日飲水 0.07 磅；六星期，0.5 磅；八星期，2.2 磅；十星期，4.3 磅；十二星期，6.6 磅；十六星期，12.9 磅；二十星期，18 磅；二十六星期，33.4 磅。此外每日另給脫脂乳 12—16 磅』。

第二節 小牛之養育

初生牛 初生牛異常嬌嫩，抵抗力薄弱。產後即將其臍帶用碘消毒。此外所注意者為潮濕、寒冷及襲風。

初生小牛呼吸停止者，鼻部之黏膜立即拭去，並將胸部用力拍打，使其呼吸。如乳房污穢，即用肥皂水洗淨，再以乾布拭淨，然後使小牛飲乳。小牛產後一小時後即當使其飲乳，如體弱力衰，不能自飲，即當助其飲取。

小牛飲取胎乳一二回，最為重要，因能防止消化器官疾病之發生。據密蘇利試驗場，如小牛因特殊情形，不能飲取胎乳，可以雞蛋白代替之。最初即以蛋白六個，混入鮮乳以餵飼之。以後，每次減少一卵。

小牛飲乳 無論以後用何種方法飼養，小牛應飲取適當分量鮮乳二星期，品種優良者及體弱者至少三四星期或以上。牛乳為養育幼畜無上之滋補品，故小牛在產後二三星期內，除飲牛乳外，別無其他代替物。如小牛吃食代乳品過早，因其消化力弱，不能完全消化食物，常患腸瀉。但二三月後，消化器官尤以瘤胃頗為發達，精料與粗料，已

能多量利用。

小牛用保姆則爲例外，普通2—4日後即與母牛分離，如於24小時分離最爲妥善。分離後十二至十八小時，因其饑餓，桶飼法較爲容易。以一快脫溫乳置於桶內，手指浸乳後，插入小牛口內，漸引至桶內牛乳之處，使其練習飲取。飲畢之後，將桶洗淨消毒之。切勿過量餵給，最初一二日，每日給三回，共五六磅，體特大者八磅。乳務求新鮮，應溫熱至 90—100°F。餵給牛乳之分量及熱度，勿可推測，宜用表量驗，及磅秤衡之。最初一星期，每日餵三回，但亦有給兩回者。據最近 Iowa 試驗場之報告：『小牛飲取3%脂肪之牛乳，其消化程度，與含有6%者無顯著之分別。』

小牛漸大，乳量漸增，但勿餵給過量，常使其顯饑餓之狀。普通照其體重而定餵乳之分量。小牛重每增10磅，應給完全牛乳一磅，但最多勿超過十二磅。體弱有病態者，分量宜減少。如消化不良或患腸瀉，分量立即減少一半，待恢復後再行增加。

Guernsey 或 Jersey 牛乳，每次餵飼或主加石灰水牛品脫，以防堅硬乳皮之構成，因此種乳皮頗難消化也。一羣小牛飲取桶乳之後，以架各個分開，待其吃完精料再使其自由。不然小牛每互相舐食耳朵及乳房。養牛者如疏忽之，則小牛以後之乳房不得完整，且發生飲取自己之乳及他牛之乳之惡癖。

注意養育小牛之事項 (一)空氣流通，光線充足；(二)冬季務使溫暖，勿有冷風吹入；(三)牛欄內常清潔多鋪草；(四)餵飼必按時；(五)更換飼料，勿驟宜緩；(六)飲水與鹽，勿遺忘供給；(七)夏季放牧必備遮蔭，以防炎烈陽光；(八)餵飼者隨時注意腸瀉；(九)注意牛虱及輪癬(Ring worm)。

養育小牛之各種方法 養育小牛，方法各異，茲述數法於下：(1)如欲小牛發育迅速，莫善於以鮮乳繼續餵飼半年或以上。此法較爲耗費，除用保姆牛外，殊少採用之。

(2) 小牛飲取完全牛乳2—4星期，即用脫脂乳代替之。

(3) 乳清或酸乳如餵飼適當亦可代替鮮乳。

(4) 脫脂乳粉、酸乳粉、或半固體酸乳，可用水稀薄至相當程度以代替之。

(5) 7—9星期內，餵以最少分量之鮮乳。此後即行離乳，以特配之小牛飼料及草乾代替之。

(6) 提早離乳，以粉料調成稀薄糊狀代替牛乳。

穀類及其他精料 小牛一二星期之後，即當教其吃食精料。精料之分配，有以下六種：

(1) 玉米30磅；燕麥30磅；麩皮10磅；亞麻子粉10磅。

(2) 玉米40磅；燕麥30磅；麩皮20磅；亞麻子粉10磅。

(3) 玉米或大麥與燕麥或麩皮之相等分量。

(4) 玉米30磅；麩皮10磅。

(5) 玉米30磅；亞麻子粉5磅。

(6) 玉米40磅；麩皮1磅；亞麻子粉10磅。

小牛離乳過早，或用乳清代替，則當用含蛋白質較多之精料餵飼之。見小牛在桶內飲乳將畢之時，以精料稍許置於桶底，自能練習吃食。如直接加於乳中，則濃厚料不完全咀嚼而即嚥下。

小牛6—8個月以前，能咀嚼全粒玉米及燕麥，惟最初學吃期內，當磨碎之。如玉米與亞麻子混合之，玉米則當磨碎，以防兩物分離。小牛六至八個月後，咀嚼全粒穀物不能周到，故宜磨碎之。堅硬穀類如大麥、小麥、粟即在六個月前，亦宜磨碎之。穀物餵小牛，宜磨為粗粉，切勿成粉。

草乾 小牛能吃草時，即當餵飼草乾。新鮮之豆科植物，經烈日晒乾者，不特含有充足之生活素A，且有最豐富之生活素D。小牛兩星期之後，每日給一把豆科植物乾。起初雖吃食有限，但已足供給其需要之生活素，能防止佝僂病及其他疾病之發生。小牛漸長，瘤胃漸發

達，食草之分量隨之增加。至六個月後，每日能吃草乾3—5磅。最好以草棚餵給草乾，餘剩者即餵給大牛，因小牛不喜吃食餘剩之草也。細莖多葉豆科植物乾，質地最爲優良。因此種草乾，含有蛋白質、鈣、生活素A及D等重要營養，最適合於小牛之飼料。小牛每貪食過量良質草乾而患腸瀉，故餵飼者宜注意及之。惟惠斯康辛試驗場經六年之試驗，並無此弊。

阿而反反二次刈割者，葉多而莖細，其營養價值對於小牛較之初次刈割者爲高。大豆乾及豌豆莢、紫雲英乾亦爲小牛之良好飼料。普通草乾及稻草，遠遜於豆科植物乾，因其含有之蛋白質、鈣及生活素較低也。如早刈割經烈日晒乾者，亦爲小牛之良好飼料。

有時見小牛吃食填草，致患消化器官病，則當用口套防止之。

多汁料 小牛生長至6—8個星期，可吃少量之玉米或粟青貯料，或待四五個月後餵給之。養育優良小牛，青貯料非爲重要之飼料，多餵，易患腸瀉。青貯料可與草乾混餵，但勿專用。因青貯料並不豐富於蛋白質或鈣，含有之生活素A與D亦較豆科植物乾爲低。小牛自第二個月至第三個月，每日能吃食青貯料兩磅。以後漸漸增加，至第六個月，能吃食10磅之多。根菜價廉時，亦可餵飼小牛。

牧草場 小牛生長至相當程度，即可驅至牧草場放飼。如年齡太幼，易患腸瀉、中暑及蠅之侵擾。養牛者多待小牛生長至五六個月之後，始放飼於牧草場。但2—4個月之後，或更年幼，亦可放飼於牧草場。放飼之時間，由短而長，以防腸瀉。如無樹蔭，必搭涼棚，以防中暑。小牛除放牧外，另給相當分量之精料、飲水及食鹽。小牛二個月後，如天氣和暖，常驅至牧場，享受陽光，以防佝僂病之發生。如有佝僂病，多晒陽光，亦能療治之。

脫脂乳養育小牛 如有充足之脫脂乳，應提早更換鮮乳以養育小牛。據許多試驗，以脫脂乳養育小牛，發育甚爲優良。例如Holstein小牛，3—4星期之後，換以脫脂乳，至第六個月，每日生長之重量爲

1.50—1.75磅，已超過普通之體重增加率。

小牛以脫脂乳養育，在最初數月內之發育率，雖不若用鮮乳之迅速，惟至18—24個月，其發育狀況相等矣。

脫脂乳應熱至90—100°F 餵飼之。小牛飲取泡沫，初稍腹脹，惟不久即消退。

小牛至2—4個月年齡，可用冷脫脂乳餵飼，不必溫熱。此時且可餵給酸乳，酸乳非陳腐者，亦非含有有害細菌。

小牛最初於2—4星期即可換餵脫脂乳，惟何時開始應照其體質之強弱而確定之。如小牛十分優良者，應餵給完全牛乳兩個月或以上。小牛飲取脫脂乳之分量，應漸漸增加。初則每日14磅至16磅，至第六個星期增加至18磅，以後可任其飲取。如脫脂乳不多，每日給10磅亦已夠足。據惠斯康辛試驗場之報告：『小牛每日餵脫脂乳10磅，體重之增加為1.52磅，餵給14磅，體重增加1.72磅矣。』如脫脂乳豐多，可餵給至少六個月；為缺少時，二三個月後，即可離乳矣。

脫脂乳、酸乳，或乳水未經消毒者，應熱至170°F，殺死結核桿菌，以防傳染。

餵飼脫脂乳期內之精料 脫脂乳之成分與鮮乳不同者，僅其脂肪提取而已。脫脂乳之蛋白質比率，較鮮牛乳為高。故小牛飲取脫脂乳，不當再用蛋白質補充，應用充量易消化之碳水化合物或脂肪以代替鮮乳提出之脂肪。

小牛飲取脫脂乳，則精料中僅限於穀類，不必另加蛋白質補充物如麩皮或亞麻子粉。如加入此種補充物，精料之食味改進，食量亦多，體重之增加較之未加以前為稍速，惟相差甚微耳。據惠斯康辛試驗場之報告：『甲組小牛餵以軋碎玉米，每日脫脂乳14磅，及苜蓿乾，養至第六個月，每日平均增加之體重為1.69磅。乙組小牛亦吃食相同分量之脫脂乳及苜蓿乾，所不同者為精料。甲組單用玉米，而乙組為軋碎玉米40磅、軋碎燕麥30磅、麩皮20磅、亞麻子粉10磅，在六個月

中，每日體重之增加平均為1.80磅。甲乙兩組小牛，每日體重之增加相差為0.11磅，六個月中共為20磅。』

小牛飲取脫脂乳，雖單用全粒或軋碎燕麥或大麥，亦得優良之結果。以幾種穀類混合，食味較之單獨者為優。黑麥之食味較遜，故精料中勿可加入過量。

酸乳養育小牛 酸乳可代替脫脂乳養育小牛，惟餵飼之前必溫熱至90°—100°F。小牛至四個星期之後，始可換以酸乳，勿可過早，因其輕瀉性較之脫脂乳為強也。

乳清養育小牛 乳清亦可養育小牛。蛋白質之分量雖低，但其質地優良，已能改正穀類蛋白質之缺點。乳清應消毒後餵飼，以防疾病之傳染。乳清已發酵或敗壞後，勿可餵飼。據惠斯康辛試驗場之報告：『三星期後之小牛，可換以乳清。精料為玉米30磅、小麥粗粉30磅、亞麻子粉40磅。至第六星期，每日餵飼乳清十四磅，小牛體重之增加平均為1.48磅。』

脫脂乳或酸乳粉 如無牛乳副產品，可用乳粉代替之。無論以脫脂乳或酸乳粉餵飼，應用溫水調和。乳粉一磅，和水九磅稀薄之。調和時先以冷水與粉相等重量拌成糊漿，然後再以八倍溫水稀薄之。

保姆牛養育小牛 保姆牛一隻，能養育小牛2—4隻，惟必選擇年齡相等，體格強壯者為宜。以保姆牛養育小牛，人工可以節省，且少腸瀉之弊。

小牛早離乳之養育法 小牛飲取鮮乳7—9星期之後，如無牛乳副產品繼續餵飼，即可離乳，以乾料養育之。

小牛最初三星期之內，大型種每日餵鮮乳10磅；較小者，每日約8磅。小牛如能吃食乾料及草乾，即提早餵給，切勿遲延，以逐漸減低乳之飲量。例如大型種至第四星期，每日給鮮乳9磅，第五星期為7磅，第六星期6磅，以後7—10日內漸漸減少，以便離乳。如為Guernsey, Jersey, 或 Ayrshire 等牛，應待第九星期之後離乳。

Holstein, Brown Swiss 七星期即可離乳。小牛離乳後，每日可給精料四五磅，此外另給優良草乾。小牛吃食之精料，分配如下：

(1) {	軋碎黃色玉米	39磅	(2) {	軋碎大麥	200磅
	軋碎燕麥	40磅		軋碎燕麥	150磅
	棉子粉	20磅		麩皮	150磅
	鹽	1磅		亞麻子粉	50磅
(3) {	軋碎黃色玉米	32.25磅	(4) {	骨粉	4磅
	燕麥	28磅		鹽	3磅
	麩皮	10磅		軋碎玉米	50磅
	亞麻子粉	5磅		燕麥	15磅
	白魚粉	3磅		亞麻子粉	15磅
	脫脂乳粉	20磅		脫脂乳粉	10磅
	鹽	0.5磅		血粉	10磅
	石灰石粉	0.5磅		鹽	1磅
(5) {	蒸骨粉	0.5磅	(6) {	軋碎黃色玉米	34磅
	魚肝油	0.5磅		軋碎燕麥	35磅
	軋碎大麥	20磅		棉子粉	20磅
	軋碎燕麥	20磅		脫脂乳粉	10磅
	麩皮	15—10磅		鹽	1磅
	亞麻子粉	7磅			
	脫脂乳	25磅			
	血粉	10—5磅			
骨粉	2磅				
鹽	1磅				

以上養育之小牛在最初7—9星期內，約飲取鮮牛乳400磅。New Jersey小牛僅飲鮮乳150磅。每日限定牛乳3快脫，以促小牛吃食配合料。配合料之成分如下：

黃玉米粉 25 磅

軋碎燕麥	37.5磅
麩皮	12.5磅
亞麻子粉	12.5磅
血粉	12.5磅
蒸骨粉	1磅
石灰石粉	1磅
鹽	1磅

小牛僅一星期時，即餵給上述之配合料，此外再以草乾補充之。小牛三星期之後，乳量漸漸減少。每次餵乳，以水稀薄之。30日以後，即行斷乳，單給上述之配合料。此時每牛每日應吃配合料一磅。清潔之飲水，終日勿可斷絕。小牛年齡日長，吃食之配合料漸增。待增加至每日6磅時候，即可任其量吃食，不必限制。六個月後，以上之配合料不再繼續，另換新母牛飼料。以此法養育小牛，成績十分優良，養牛界望勿忽略之。

小牛丸料 小牛丸料 (Calf pellet) 為最近養育小牛之新發現，頗為養牛界所注意。丸料者即以混合乾料經機器壓成丸狀之物，便於小牛之食取，故其發育亦較速也。

小牛粥料 小牛粥料 (Calf gruel) 者，即混合乾料以溫水調和之稀薄料也。每磅乾料，加水五磅。小牛已長至四個星期時，鮮乳漸漸減少，減少之分量，即以粥料加入補充之。牛乳減少愈多，粥料之加入愈增，繼續減少20日後，牛乳可完全停止供給。混合料之配合法如下：

玉米粉	30磅
燕麥粉	30磅
麩皮	30磅
亞麻子粉	10磅

以上之混合料必磨為細粉，不然水調和之後，易於沈澱。僅用溫水

調和已足，不必燒煮。

康納爾試驗場所用之小牛配合料，為美國東北數州養牛界所廣為採用。配合之成分如下：

黃玉米粉	250磅
燕麥粉	150磅
發芽大麥	100磅
紅星粉(Red dog flour)	220磅
亞麻子粉	150磅
血粉	100磅
骨粉	10磅
石灰石粉	10磅
鹽	10磅

第三節 新母牛之養育

自生產後至第六個月即曰小牛，六個月之後至生產，即曰新母牛。一般皆覺養育小牛較為困難，養育新母牛較為容易。因此在養育新母牛期內，忽略而不留心，致發育反遭阻礙。發育阻礙之後，形體細小，將來不能列入產乳優良之種牛。如繁殖為種牛，自己留剩，產乳不高，利益不多，如欲售賣，人亦不採。故養牛者不應以為新母牛易於養育而忽略之。

專用粗料養育新母牛 新母牛10—12個以前，專食粗料，不能正常發育。如吃食豆科植物乾及青貯料，其發育較之單吃豆科草為優良，但仍不能與正常發育相較。故新母牛在一年以內，除供給充足之優良粗料外，尚需相當分量之精料補充之。

如新母牛在第一年內養育適當，發育良好，以後即可單餵粗料，惟至分娩以前三四個月，則應餵給精料，以培養體質。

新母牛自6—12個月以內之飼養 小牛至六個月，不必再餵牛乳或

小牛特配飼料。應給優良粗料，每日再給精料2—3磅；如粗料質地平常，應給精料4—5磅。新母牛自6—12個月以內，每日餵草乾8—15磅。放飼於豐茂之牧草場，亦當餵給少量之精料，使其有良好之發育。已有阿而反乾，或其他豆科植物乾，或豐茂之牧草場，則精料中不必再加蛋白質補充料。此種精料，即單用玉米亦可。

一年以上新母牛之飼養 新母牛一年以後，消化粗料之能力益大，故其需要之精料可以減少。如有豐茂之牧場草，雖不用精料，亦能維持其生長。

初次分娩之年齡 新母牛發育良好，至第二十四個月，即行分娩。在產乳期內，宜充量餵飼，不然，有礙其發育。新母牛於二十四個月時分娩，其產乳量較之稍延數個月者為少。如新母牛之生產期再延遲16—18個月，受胎較為困難矣。

乳牛之發育 乳牛之發育，自初生至二十四個月，關於重量及高度，可參照美國農部及其他試驗場之報告：

年 齡	Ayrshire heifers		Guernsey heifers		Holstein heifers		Jersey heifers	
	重 量	高 度	重 量	高 度	重 量	高 度	重 量	高 度
(月)	(磅)	(吋)	(磅)	(吋)	(磅)	(吋)	(磅)	(吋)
初 生	73	27.4	65	26.6	91	28.9	54	25.8
1	88	28.2	79	28.4	113	30.5	68	26.9
2	115	29.6	105	30.0	150	32.2	92	28.8
4	194	33.4	177	33.7	250	36.2	164	32.7
6	287	36.7	267	37.2	365	39.8	250	36.2
8	384	39.5	350	39.9	474	42.4	331	39.1
10	467	41.4	427	41.7	568	44.6	402	41.0
12	535	43.0	490	43.3	653	46.2	462	42.3
14	598	44.3	556	44.6	725	47.6	518	43.5
16	652	45.4	605	45.3	795	48.8	568	44.5
18	709	46.1	663	46.4	861	49.7	615	45.3
20	766	47.0	712	47.0	928	50.6	658	46.0
22	815	47.6	763	47.7	999	51.3	702	46.6
24	806	48.0	818	48.0	1075	51.9	750	47.0

年 齡	Ayrshire bulls		Guernsey bulls		Holstein bulls		Jersey bulls	
	重 量	高 度	重 量	高 度	重 量	高 度	重 量	高 度
(月)	(磅)	(吋)	(磅)	(吋)	(磅)	(吋)	(磅)	(吋)
初 生	80	27.9	71	27.7	96	29.4	60	26.2
1	99	28.9	87	29.3	120	30.9	78	27.9
2	131	30.4	113	30.6	157	32.8	104	26.7
4	216	34.0	190	34.2	265	36.4	184	33.6
6	320	37.4	291	37.8	401	40.6	282	37.2
8	432	40.2	401	40.3	529	43.4	371	39.5
10	532	42.2	494	42.5	649	45.6	452	41.4
12	599	43.3	609	44.5	773	47.8	531	43.0
14	670	44.7			906	49.3	613	45.0
16	724	45.6			1063	51.0	679	46.1
18	751	46.4			1216	52.8	745	47.5
20	819	47.0			1320	53.7	856	48.6
22	895	47.6			1376	55.3	904	49.3
24	990	48.1			1452	56.0	969	50.3

Ayrshires 小母牛養育十二個月，平均為 533 磅；Guernseys，490 磅；Holsteins，653 磅；Jerseys，462 磅。在第一年內，每日之體重增加，Holsteins 為 1.54 磅；Ayrshires 為 1.27 磅；Guernseys 為 1.16 磅；Jerseys 為 1.12 磅。至第二年之每日體重增加，較之第一年為減輕。如 Holsteins 為 1.16 磅；Guernseys 0.90 磅；Ayrshires 為 0.89 磅；Jerseys 0.79 磅。

同一種牛，公牛之體重增加，較之母牛為迅速，參看上表，自能明瞭。

養育新母牛之成本 乳牛初生養至分娩時需要之成本，因各人之飼養方法不同，各地之飼料價值有高低，難於精確計算。單就飼料方面之消耗，參看下表：

飼料	Ohio Jerseys	Ohio Holsteins	Louisiana Holsteins	Louisiana 各種
各種完全牛乳(磅)	465	499	844	552
脫脂乳(磅)	3015	2960	2724	1209
精料(磅)	1382	1526	785	230
草乾(磅)	2041	2448	2570	3260
青貯料(磅)	2884	2833	2386	1180
放牧日	281	281	---	358

第四節 公牛

公牛之選擇 經營乳牛業，公牛之重要性與母牛相等，故如何選養公牛，亦為養牛者應知之問題。公牛第一宜查明其血統，如為雜交或其血統不明者，切勿留為種牛。其次，則應注意於體質、形態及年齡。

養育 小公牛之養育，與小母牛相同，所異者即飲乳之時期延長耳。五六個月之後，公牛與母牛即當分別飼養。此後公牛吃食精料應較母牛為多。因其生長較速，故所需之營養亦較多也。發育良好之公牛，10—12個月之後，亦可利用交配，惟每星期至多一二回耳。

公牛性暴，一歲後即當穿鼻。二歲後，即換以粗圈。

公牛最好待二歲後用以交配。多吃豆科草乾及適當分量之精料，使其體質積實康健，但勿使其吃食過於肥胖。青貯料每日限制供給10—15磅，如分量過多(亦指草乾)，腹部脹大，過於笨重，交配時動作遲慢矣。如單餵草乾為粗料，每日不得超過15—20磅。公牛吃食草乾，每日需要之精料僅4—6磅已足。公牛吃食之飼料，含有之蛋白質，不若乳牛之多，其成分與新母牛吃食者相等。蹄宜注意修理，角亦應預為鋸斷，以防危險。公牛二歲後，一年中可交配母牛50—60隻。

第八章 產乳之成本計算

第一節 產乳成本計算之項目

飼料與鋪草 (Bedding) 兩項，為產乳成本最鉅之開支，幾及總開支中之二分之一至三分之二。關於此層，實際不能精確計算，因飼料與鋪草之價格相差甚鉅，產乳量因品種及其他關係亦有多寡之別。例如一九三四年，上海小麥每擔為七八元，稻草每擔一元。至一九四五年七月小麥每擔漲至三十萬元，稻草每擔三萬元矣。乳牛之產乳量低者，在飼料便宜時尚有利益可圖，飼料昂貴數萬倍之非常時期，應養育產乳量高者方不虧本。鋪草之目的，主要為清潔與舒適。如不用或用之過少，足部易於受傷。故鋪草之一項開銷亦不能省去。

人工之開支較次於飼料，約佔全部開支之五分之一。人工包括擠乳、餵飼、清潔牛棚、製乳與送貨，以及會計事務等。規模大者，請有獸醫，即事務上之名目亦多，如經理副經理及各部主任。名目愈多，開支愈大矣。

房屋方面之開支，包括房屋投資之利息、房租、折舊及修理。

地租及土地捐之開支。

器具及機械之利息、保險及折舊。

地方政府機關之照會捐及手續費。

乳牛之死亡、利息、折舊。

其他費用，如水電、藥品及文具等。

據美國各試驗場，對於乳牛一年養育之成本計算，列表於下：

乳牛一年養育之成本計算(美國各試驗場之報告)

	N. Y. 1934	Michigan 1933	New Ham- pshire 1930	Virginia 1932	Oklahoma 1931	Oregon 1932
乳牛隻數	458	881	5566	2958	680	8352
每頭乳牛之產量 牛乳(磅)	7994	7457	5217	6099	---	6088

奶油(磅)	---	333	---	---	185	270
飼料與舖草						
精料(磅)	2683	2031	1596	2959	1261	1293
草乾(磅)	3800	3317	} 4449	3230	2397	4984
其他粗料(磅)		216		370		
多汁料(磅)	8000	4660	3409	7740		4818
放牧(日)		153		187	299	148
舖草(磅)						
人工(小時)	144	153	140	199	88	130
成本						
飼料與舖草	\$94.99	\$49.49	\$ 81.07	\$ 93.48	\$ 26.58	\$ 55.91
人工	38.55	22.92	39.04	48.49	14.00	28.66
房屋	6.09	7.68	5.90	6.78	1.27	5.99
器具	6.91	2.11	278	4.70	4.23	2.32
乳牛	8.71	9.12	11.06	17.18	4.97	8.98
公牛	3.25	3.23	1.90	3.94		2.40
雜項	12.38	9.83	19.00	30.68	1.86	4.51
成本總計	\$170.88	\$104.38	\$160.75	\$205.25	\$ 52.91	\$108.77
肥料	\$ 8.92	\$ 11.14	\$ 15.50	\$ 6.86		\$ 4.71
小牛	4.40	3.75	4.80	3.05		2.29
其他	.08		.01	.38		4.08
	\$ 12.80	\$ 14.89	\$ 20.31	\$ 10.29		\$ 11.08
淨成本	\$158.08	\$ 89.49	\$140.44	\$194.96	\$ 52.91	\$ 97.69
每百磅牛乳之成本	\$ 1.98	\$ 1.20	\$ 2.69	\$ 3.20		\$ 1.60
每磅奶油之成本		.27			.29	1.36

第二節 產乳之成本公式

計算產乳之成本公式，以康納爾試驗場 Warren 氏所製定之公式，用者最廣。每百磅牛乳之出產，需要之飼料與人工如下：

精料

33.80磅

草乾	43.30磅
粗料	10.80磅
青貯料	100.5磅
人工	3.02小時

飼料與人工，佔全部成本之百分之七十五，其他佔百分之二十五。此公式經 Misner 氏之改正，較適合於美國各地之環境。每百磅牛乳之出產，需精料三十磅、草乾六十磅、青貯料一百磅、人工二小時半，佔總成本百分之七十五，其他佔百分之二十五。茲將 Misner 氏之飼料與人工計算於下：

精料每噸	二十六金元
草乾每噸	十二金元
青貯料每噸	四金元
人工連膳宿每小時	二角五分

每百磅牛乳之出產，需要飼料及人工之費用共一元五角金幣，即佔總成本之百分之七十五。再加上另外開支百分之二十五，其總成本為一元九角七分。

上述之成本計算，係根據於美國情形。吾國情形不同，非親向各牛奶棚調查，難於明瞭。故美國產乳之成本計算，僅供吾人之參考材料而已。

成本與時季之關係 春夏牧草豐富，飼料較冬季為經濟。牛乳之銷路與時季亦有關係。以蘇州無錫而言，一般民衆之心理，以為牛乳是熱性補品，宜於冬不適於夏。因此冬季之銷路廣，夏季之銷路少矣。但在避暑勝地之青島、北戴河、牯嶺等，因夏季為西人及吾國富商士紳雲集之地，牛乳之銷路特廣。他季因避暑者回家，市面頓呈蕭條，牛乳之營業，亦一落千丈矣。

成本如何減輕 經營牛奶公司，關於利益之收入與開支，必預為詳細計劃。如一無籌算，冒昧而行，失敗多而成功少。茲將成本如何減

低之諸問題，條述於下：

(一)淘汰劣種，留存良種。即新牛之購進，亦必選擇優良者為原則。因牛乳之產量高者，每百磅牛乳之成本，較之劣種乳牛為低。

(二)養牛者對於飼料之營養率疏忽計算，餵飼之分量又忽多忽少，飼料每日餵給之價格，雖與適當飼料相等，而產乳量大為減少矣。故以經濟之適當飼料，使產乳量保持而不改變，則成本減低矣。

(三)據惠斯康辛州九十五乳牛場之試驗報告：以三種飼料餵飼乳牛，甲種之營養率為1:11.5，因含有蛋白質之成分過少，故產乳量僅及乙種飼料含有之營養率1:7.0之百分之七十四。如用丙種飼料，其營養率含有1:9.0者，產乳量僅及乙種飼料百分之八十六。

(三)勿浪費餵飼，亦為成本減輕之重要問題。欲使每頭乳牛分泌豐富之乳，不特餵給適當之飼料，必餵充足之分量。料減，則乳亦減少矣。分量祇求充足，切勿過多或浪費。飼料餵給過多或浪費，產乳量不能超過充足分量之方法。牛乳之產量既不能增加，飼料則耗費矣。乳牛應分為上中下三級：上級產乳量特高，中級較少，下級尤次之。三種乳牛分批養育，飼料亦分批餵給之。各個餵飼者，最合科學化，但大規模之牛場決難採用，因工作上至感麻煩也。

(四)保持康健之重要問題亦至重要。平時對於牛棚之清潔與疾病預防，必十分嚴格。嚴格之後，可減少傳染病之危險。如不注意於預防，傳染病有隨時暴發之危險。傳染病一旦暴發之後，醫治費與死亡之損失甚鉅。傳染性小產(Bang's disease)對於蕃殖及乳房炎有極大之關係。故此病勿應留存於羣牛之中。年老之牛，以自己養育良種母牛產生之小牛代替之。此種優良血統之小牛，餵以適當之飼料與管理，使其有良好之發育與強壯之體格。如以外來之牛補充，必隔離養育，經獸醫檢查證明無病之後，然後再與已羣合併。

(五)乳牛場之規模大小，應視各地之環境而定。上海為通商大埠，牛乳之銷路至廣，經營是業之規模較大者有二十餘家。每場多至六七

百頭，少則數十頭，皆以消毒牛奶售賣。因銷路無問題，不論每場養育若干，皆有利益可圖。如牛奶設在蘇州無錫等地，飲戶遠不如上海之多。故最初至多養育十頭，待民衆信仰飲乳多時，再行擴充範圍。如在此種城市，遽然設立大規模牛奶棚，因銷路關係而必遭損失。至於小城市及鄉鎮，僅於冬季有少數飲戶，則牛乳場之設立，更成問題矣。

(六)職工之支配，對於產乳之成本有關係。榨乳工人之技術或性氣不良者，產乳不但減少，且有乳結等之危險。技術高者，可榨較多之乳。每日每牛多榨數磅，以百頭計算，即有數百磅之相差。况乳房因榨乳不適而容易患病，則產乳之損失更鉅矣。刈草工人，應有相當之訓練。不應刈割污穢或枯老缺乏營養之草，應選擇清潔青嫩而富於營養者。不良之草，缺少重要營養，且易傳染寄生蟲及傳染病。此種損失，直接增加產乳之成本。製奶部工人，亦必經過訓練。因消毒牛乳，務求嚴格而準確。如對於此層疏忽之，則牛乳在營業上之等級每為降低，售價亦受影響矣。送奶工人，必誠實可靠，或用保證金辦法對付之。不然工人每發生種種弊端。

(七)寄養制又稱下奶制，為經營牛奶棚之特殊方法。下奶制者何，即乙方之牛，寄養於甲方之牛奶棚內，雙方訂有營業上契約之謂也。甲方代表牛公司，乙方代表牛主。甲方有牛奶棚，消毒設備，負飼養與營業之責。乙方之牛，寄養於甲方，每月貼飼養費若干元，而牛乳則以雙方規定之價格售價於甲方。甲方概不擔任牛身之成本，又不顧及其死亡之損失。以低廉之乳購入，經消毒之後，即售賣高價。風險既無，利益至厚。乙方亦並不吃虧，牛寄養之後，不妨礙其平日之職業，每月亦得相當之利益。

第九章 應用藥品

第一節 瀉劑(Cathartics)

- (一)蘆薈汁(Aloes) 此藥不常醫治乳牛及反芻動物，但爲馬之良藥。能溶化於火酒及沸水。分量爲一至二翁士。
- (二)瀉鹽(Sulphate of magnesia) 極易溶解，爲乳牛之常用瀉劑，但不甚適用於馬。分量爲一磅至三磅，以水二三品脫調和之。
- (三)亞麻子油(Raw linseed oil) 分量爲二至四品脫。

第二節 奮興劑(Stimulants and tonics)

- (一)酒精 酒精之作用有多端：(1)利尿，(2)出汗，(2)緩弛不隨意筋(Involuntary muscles)之抽搐，(4)振作心肺，(5)平衡循環(Equalize circulation)，(6)暫時振作精神。分量爲二至四翁士，至少以水四倍稀薄之。
- (二)阿馬尼亞香精(Aromatic spirits of ammonia) 此爲功效迅速之奮興劑。能迅速奮興心肺及消化器官。且能治療中暑(Sunstroke)、絞腸痛(Colic)、胃脹(Hoven)及咳嗽。分量爲一翁士，和水一品脫。
- (三)樟腦精 樟腦極易溶解於酒精，加百分之十之樟腦，則成樟腦精，用以塗擦皮膚。
- (四)龍膽(Gentian) (1)健胃；(2)助消化；(3)稍有排除腸蟲之功效。分量爲一至二翁士。
- (五)生薑 (1)助消化；(2)振作精神；(3)防止傷風。分量爲二至四翁士。

第三節 防腐劑(Antiseptics)

- (一)硼酸(Boracic acid) 粉狀或結晶體。主要用以敷於傷患處。配爲溶液，則用百分之三之濃度。內服可治小牛痢疾，以硼酸10—30 grains 和於糖漿中，一日三回。
- 硼酸與三碘甲烷或碘仿(Iodoform)各半混合，亦用於傷處之防腐。
- (二)石炭酸 普通之防腐劑爲百分之二或三。

(三)昇汞(Corrosive sublimate or mercuric chloride) 濃液，性烈有毒，塗於皮膚則起泡。如為稀薄，可為殺菌劑。

殺菌劑 (Germicide)	{	昇汞	15 grains
		水	1 pint
防腐劑 (Antiseptic)	{	昇汞	4-7 grains
		水	1 pint

(四)碘 色深藍帶黑，結晶體。極易溶解於酒精及乙醚(Ether)。稍能溶解於水，如加碘化鉀則易矣。

Tincture of iodine	{	酒精	93%
		碘	7%

碘為良好之皮膚防腐劑，如塗搽於傷處、閹割及初生小牛之臍帶。

(五)碘仿(Iodoform) 外用，為防腐之良藥。

凡士林藥膏 (Vaseline ointment)	{	碘仿	一倍
		凡士林	五至十倍

敷傷膠	{	火棉膠(Collodion)	十倍
		碘仿	一倍

防腐藥一	{	硼酸	三倍
		碘仿	一倍

防腐藥二	{	單寧	三倍
		碘仿	一倍

防腐藥三	{	乙醚	十倍
		碘仿	一倍

(六)硫酸鈉(Sodium Sulphite) 防止腸胃發酵及酸敗，如痢疾、胃脹(Bloat)。易溶化於水。分量為8—10—oz。

第四節 利尿藥(Diuretics)

(一)硝酸鉀(Nitrate of potash or saltpeter) 溶化於冷水或熱水。飲水中加一至二翁士。

(二) Sweet spirits of niter 其奮興功效，一若酒精或乙醚。能抗

痙攣 (Antispasmodic)。增加皮膚、肺及腎之排洩。分量爲二至四翁士。

(三)松節油 (Oil of turpentine) 不能溶解於水，但能溶化於酒精、乙醚及哥羅仿 (Chloroform)。有治病、助消化、止胃脹及殺蟲之功用。分量二至六翁士，與亞麻子油一同施用。

第五節 麻醉(Narcotics)及止痛藥(Sedative)

(一)哥羅仿 有止痛、奮興、抗痙攣及迷蒙之作用。

外用止痛	{	醋酸(Acetic acid)
		哥羅仿
內服	{	哥羅仿 2—4 drams
		牛乳及亞麻子油 8—10倍

(二)溴化鈉(Sodium Bromide) 白色結晶體，易溶化於水。能鎮定神經(Hypnotic)。功用與溴化鉀相同。分量爲一至二翁士。

(三)鴉片 其功用爲止痛，阻止腸部之分泌及蠕動。

分量	{	Morphine sulphate 3—8 grs.
		Tincture of opium(Laudanum)1—3 oz. 用水或糖漿灌注之

第六節 收斂劑(Astringents)

(一)明礬(Alum or potassium sulphate) 溶化於冷水，熱水則更易。有收斂及止血之功用。

(二)鞣酸 (Tannic acid or tannin) 淡黃色粉，溶化於水及甘油。爲強性收斂及止血藥。又能凝結蛋白質。

內服 1—3 drams

外搽	{	鞣酸 2 oz.
		甘油 1 pint

附錄

(一)英國藥局重量

gr. = Grain = 法 0.06479 gm. = 0.065 gm.

℥ = Dram = 法 3.885 gm. = 4.0 gm.

℥ = Ounce = 法 31.1035 gm. = 30.0 gm.

(二)英國藥局容量

m = Minim = 0.06161c. c. = 0.06c. c.

f℥ = Fluidounce = 29.5737c. c. = 30.00c. c.

o = Pint (Octarins) = 3785.432c. c. = 4000.00c. c.

(三)法國重量

mg. = Milligram = 0.001 gm. = 英 0.0 15gr.

cg. = Centigram = 0.01 gm. = 英 0.1543gr.

dg. = Decigram = 0.1 gm. = 英 1.5432gr.

gm. = Gram = 1.0 gm. = 英 15.4323gr.

Kg. = Kilogram = 1000.0gm. = 英 2.68 lb. (藥局)

= 英 2.2lb. (常衡)

(四)法國容量

c. c. = Cubic Centimeter = 1.0 c. c. = 英 16. 23m.

c. l. = Centiliter = 10.00c. c. = 英 0.338f℥.

d. l. = Deciliter = 100.00c. c. = 英 3.382f℥.

L. = Liter = 1,000.00c. c. = 英 33.82 f℥.

第十章 疾病

第一節 肺結核

此病廣布於世界各國，病原菌已於1882年 Koch 氏所發見。

其病原為結核桿菌 (Bacterium tuberculosis)，桿狀，或稍彎曲，長2—5 μ ，闊0.3 μ ，不移動，亦無細胞之形成。其抵抗力頗強。培養液曝露於日光下二小時始死。紫外線不久即能殺死。寄生於屍體在15°F

能活二年。其蕃殖力在 30°C 以下及 42°C 以上時即減退。在牛乳中 70°C 五分鐘即殺死。寄生於糞污，夏季能生存兩月，冬季有五月之久。普通乾燥光線充足之室內，能生存四十日。石碳酸 1% 於五分鐘殺死。

染色(Staining) 結核菌以普通用水配合之染液不能染色。Koch氏最初用 Loeffler 氏鹼性美藍液(Alkaline methylene blue), 約染二十四小時或以上。結核桿菌為耐酸菌(acid fast bacteria)之一種。現代皆用 Ziehl 氏染液染色之。

培養 結核桿菌又名需氧菌(Aerobic bacteria)，其最適之溫度為 37°C。發育十分遲慢，以培養之原始為尤甚。原始培養最佳則用固雞卵(Solid egg)或血清(Solid serum)。血清應採自豬牛，愈新鮮愈佳。十日或兩星期發育之後，即見有微細有光澤之灰色斑點。再培養數星期，培養物之表面有半吋大小之脫殼片容易取下。牛結核桿菌，極適合於 Dorset 氏卵基之培養。但人結核桿菌，則加甘油。甘油馬鈴薯基(Glycerin-Potato medium)極適合於人結核桿菌，但牛結核桿菌殊少發育良好。

第二步，液體培養基(Liquid media)中，以小牛肉羹(Veal bouillon)為最佳。人的應加甘油。液體培養基中以固體培養基中所得之脫殼片接種之。將脫殼片浮於液體基中，經數星期之孵化，液汁變濃厚，表面起綫紋，經震動而即沈於器底。沈於器底之菌集落(Colony)，變為黃白色之粒狀物，肉羹則頗清。

結核桿菌分類 結核桿菌，概分下述四種：

- (1)人結核桿菌(Human type)
- (2)牛結核桿菌(Bovine type)
- (3)禽結核桿菌(Avian type)
- (4)魚結核桿菌(Picean type)

最初三種結核桿菌，皆能互相傳染。牛結核桿菌主要寄生牛體，但

豬馬羊狗貓及駱駝亦能傳染，有時人體亦檢得之。人結核桿菌亦能傳染至狗、貓、豬及動物園之獸類。

禽結核桿菌，每於豬、兔、鼠、牛、馬檢得之。人牛禽三種結核桿菌之主要區別，列表於下：

牛 結 核 桿 菌	人 結 核 桿 菌	禽 結 核 桿 菌
甘油不適於培養	甘油適用	甘油適合
病毒性(Virulent)最重病	病毒性較弱	除禽類外，則其病毒性不強。
生長遲慢，不茂盛	生長較速，較茂盛。	生長較速，茂盛。
生長於固體培養基內，乾燥，薄而較為光滑。	乾燥，粘韌有綫紋。	較潤濕有光澤

病菌之傳染 牛之傳染結核桿菌，有許多途徑，最顯著者，有下述數端：

- (一)放牧或放至運動場上，牛污內之結核桿菌，得由乳頭竄入。
- (二)呼吸器官與消化器官為細菌竄入之主要部分。結核桿菌能由上述之粘膜竄入喉部、頸部、氣管枝、隔膜腺(Mesenteric glands)或 Mediastinal glands。在粘膜處，並無傷患之表示。如竄入之細菌甚多，則粘膜上及淋巴腺內有局部之傷患發見。體內細菌之傳染，主要由淋巴液之輸送，而血亦負一部之責任。
- (三)結核桿菌直接與灰塵吸入肺部，為罕有之事。大多數先在口腔、喉部、鼻孔之粘膜，再竄入頸部、氣管、隔膜腺及淋巴腺。
- (四)由交配而傳染者，亦有危險性，惟危險之程度不高耳。
- (五)小牛之飲取患病母牛之乳而傳染。
- (六)直接與病牛接觸，病即傳染。因病牛厲害時，身體各部之排泄物，皆含有結核桿菌。如糞、鼻液、唾涎、子宮液及尿皆有之。健康牛與病牛居在相近，傳染之機會甚多矣。一棚乳牛如有一隻病牛，其他健康者即有傳染之危險。
- (七)乳房含有結核桿菌，乳中亦含有無疑矣。有結核病之牛，病態已顯時，乳中亦常含有結核桿菌。如病態由外觀不能看出，僅用結核

菌素反應方法而得知者，則乳中不一定含有結核桿菌。一隻病牛之乳，與他乳混合，全乳皆含有病菌矣。此種含病菌之牛乳，未經消毒而即餵飼小牛，危險殊大。

各種家畜，其體質之強弱及生活環境不同，而其感染結核桿菌之危險性亦不相同。例如平常在野外生活，尋食潔淨之草，享受充足之陽光，呼吸新鮮之空氣，殊少有患結核病者。乳牛常幽禁於房內，即放出亦多泥土牧場，則其傳染之機會多矣。又如白賽牛之在原產地白賽島上及瑞士黃牛之在瑞士，皆用放飼方法，逐日換吃潔淨之草，終日吸取新鮮空氣，多運動，多受日光，養成體質強壯之牛，而肺結核病殊少矣。上海牛奶棚有數十家之多，乳牛常幽禁於棚內，雖多預備運動場，但狹小不乾淨，無疑肺結核病之叢生矣。

各種動物之免疫性不同，羊之免疫性甚強，故殊少有結核病之發生。免疫性最弱者，即推豚鼠矣。以細菌一個接種即感染矣。鼠之抵抗力稍較豚鼠為強。兔之抵抗牛結核桿菌甚強，人則較弱。

牛接種之後，需二星期之潛伏期，但由自然之感染，則需數月或數年。

- 傷患 (Lesions)** 牛患肺結核病後，體內外之傷患，有下述諸部：
- (甲)肺部 急性黍狀肺核結核 (Acute miliary tuberculosis)，兩肺皆被感染。肺部有無數灰色黍子大小之結核。此外尚有一種傷患，屬於氣管炎肺病 (Broncho-Pneumonia tuberculosa)。傷患在一肺或兩肺而無一定。傷患處之組織與大小不同。過急性者，組織之腐成乾酪狀之趨勢較大；愈為慢性者，傷患愈小愈積實而纖維狀益顯。
- (乙)胸膜 (Pleurae) 病之初期，胸膜有纖維狀之加厚，病漸進行，結核發生於加厚之胸膜，呈葡萄球狀。
- (丙)淋巴腺等 初則腫脹及水腫狀 (Oedematous)，繼則腐成乾酪，再鈣化而成纖維狀。其他腺類亦得感染之。如腸隔膜腺 (Mesenteric glands) 由腸部傳染；氣管枝腺由肺部傳染；上乳房腺 (Suprma-

maryg lands) 由腸隔膜及腹膜(Peritoneum) 所傳染。其他腺類常得傳染者有下列數項：

喉腺(Pharyngeal)

副下頤(Submaxillary)

頸腺(Cervical)

前肩(Prescapular)

前胸腺(Prepectora)

Suprasternal

Mediastinal

Intercostal

氣管枝腺(Bronchial)

腰腺(Sublumbar)

膝膈腺(Papliteal)

肝腺(Hepatic)

Precurral

Inquinol

(丁)乳房 乳房結核炎(Udder tuberculosis mastitis) 之發生，甚為遲慢。結核炎時，乳房腫脹，不柔軟，稍覺疼痛。乳房之後部，較之前部易於傳染。有時全部，有時僅局部傳染。乳房由一部傳染而脹大，形狀不能相稱。有時上乳房淋巴腺亦得傳染。但乳房外表由肉眼不能看出時，乳房淋巴腺亦得傳染之。結核桿菌之傳入乳房，由乳頭與糞污之接觸，血液及腹部淋巴管三途徑之傳染。乳房間隙處發炎，其結果增加纖維質狀物。病勢進行，有扁豆大小之結核發生。以肉眼察看，乳房之健康部為灰白色，而結核部為黃褐色或深褐色。局部患者，其分界頗為明顯。病之初期，乳汁分泌之量與質，並無顯著之變更。但病勢進行，乳量漸漸減少，且稀薄如乳水而雜有塊片，最後則完全停止分泌。

病狀 初期除用結核桿菌素反應法外，不能看出病態。病勢進行體質消瘦，被毛無光澤。肺部感染之後，時作咳嗽。腸部及腸隔膜腺感染之後，即下痢。體質衰弱。自患病至死，大多數能活數年之久。

結核菌素(Tuberculin) 甘油小牛肉羹 (Glycerin veal bouillon)，以人結核桿菌培養六星期，或待結有厚縐紋為標準。肉羹清澄者，即為純粹之明證。培養基消毒 100°C 二小時，殺死培養菌。死菌以濾紙及 Porcelan candle 濾清之。濾下之澄清羹，加 0.5% 石碳酸以防腐，即可用以皮下接種結核菌素 (Subcutaneous tuberculin)。如用真皮層接種 (Intradermic) 及眼部接種，則不加石碳酸。

(甲)皮下法 結核菌素接種之分量為 3c.c.，六小時內勿給飲水，勿被風吹。九小時至二十一小時之間，每三小時檢溫一回。有結核病者，體溫漸增加至 104°F，健康者在 103°F 以下。如在 103.5°F，為懷疑之反應，一月內再用較多分量檢驗之。反應時，呆滯若病態，食慾減少，產乳亦減。

(乙)真皮層法 在頸部寬皮處或尾之皮部，剃光牛毛，以肥皂水洗淨，注射濃液結核素一二滴，即 0.1c.c.。過四十八小時後，腫脹而發熱者，為有病之反應。如腫脹之範圍僅豌豆或蠶豆大小而熱度又不高者，則當重行於腫脹處注射之。

(丙)下眼瞼法 (Intrapalpebral or subpalpebral) 在下眼瞼處，注濃液結核素 0.2—0.4c.c.。過二十四小時後，即有腫脹及疼痛之反應。至四十八小時，反應之程度達最高峯。

(丁)眼結膜囊法 (Ophthalmic method) 眼結膜囊內，滴入結核菌素 0.1c.c.，四十八小時後，再滴入三四滴，約 0.3c.c.。再過二十四小時，如有濃狀結膜炎 (Purulent conjunctivitis)，則為有結核之反應。如僅為水狀及粘液，則為健康之表示。有時第一次接種後，過十二至二十四小時，即起反應。總之，單用此法，功效不鉅，如繼以皮下或皮內注射，其反應力益顯矣。

免疫(Immunity) 初生牛在喉下寬皮處，注射活菌無毒力之菌苗(Live avirulent vaccine)，最著名者曰 B. C. G. Vaccine(Bovine type calmethe Guerin)。此菌苗用牛結核桿菌在 Glycerin-bile-potato 培養基，經多年之培養而成無毒之菌苗。初生牛注射 0.1c.c.，一月後即起免疫性，效力達一年之久，以後每年注射一回，以防肺結核之傳染。

預防 (1)牛棚寬暢，日光射入，空氣流通。(2)購入之乳牛，證明確實健康。(3)牛棚內保守清潔。(4)病牛隔離，無價值者，勿如早為淘汰。(5)預備廣大之牧草場以便放牧。因放牧不特可以減輕飼料之價值，且常享受日光，吸取新鮮空氣，及多運動，而體質因以強壯，抵抗疾病之力亦增加矣。

第二節 炭疽病(Anthrax)

病原 1850年又1865 Davaine 氏最初以顯微鏡察看血液中有炭疽病之病原為 *Bacillus anthracis*，此即炭疽桿菌也。1876年 Koch 氏又1877年 Pasteur 氏以人工培養炭疽桿菌。

炭疽桿菌離體之後，桿狀體不久即毀滅，孢子則抵抗力強。在泥土中，溫度在12°C.以上，即能蕃殖。

炭疽病在血液中，能阻塞毛細管(Capillaries)。且在血液中產生一種酶(Enzyme)，噬食血清，破壞赤血球，而成血毒症(Septicaemia)。

死前或臨死時，血液中可獲得許多炭疽桿菌。即皮下浮腫處(Subcutaneous oedema)、腸胃液及尿亦有存在。死前數小時，乳中亦有之。

潛伏期為一至五日。

傳染 (一)皮膚傷患處由蠅蚊傳染。(二)含有炭疽桿菌孢子之食物及飲水，進入胃內，即被胃液所殺死。未經殺死者，即侵入腸內。如腸膜有傷患，即被傳染。無傷患則排洩於體外。有時喉部亦得感染。

病狀 (一)過急性 (Peracute) 炭疽病，突然死斃。(二)急性炭疽病，體溫增高 (Pyrexia) 約 105° — 107° F，腹痛，水狀帶血下痢，乳汁之分泌停止，脈息加速，尚繼續飲水至臨死不久而停止。(三)半急性 (Subacute)，頸、胸、腹、腰窩之皮下浮腫而甚熱，以手指壓之有陷穴。

炭疽病之死亡率約90—100%。

傷患 (一)肝腎積血。(二)消化器官內為浮腫之黃色膠性狀。(三)氣管及支氣管，有泡沫帶血之粘液。(四)血液作深暗色，但非黑色，故有炭疽病之名稱。

診斷 英國政府不許解剖炭疽病死牛。如為接種試驗，可在耳部之小血管抽取之。夏季死後四十八小時，由耳血液中檢得炭疽桿菌。

預防 屍體深埋六尺，以石灰包圍。過淺，細菌由水流傳達他處，且孢子易被蚯蚓帶至表土。屍體或焚燬之。

醫治 (一)體重每尅 (Kilogram = 2.2046 lb.)，灌注美堇 (Methyle violet) 一尅 ($\text{Milligram} = \frac{1}{1000}\text{gram}$)。施用時加水九十九倍以稀薄之。(二)靜脈注射抗炭疽血清 (Anti-anthrax serum)，分量為100—250 c.c.。

第三節 黑腿病 (Blackleg)

黑腿病頗凶惡，各國皆有此病。德國稱 Raus chbrand，法國稱 Charbon symptomatique，英美稱 Blackleg; Quarter ill, Blackquarter。

病原 黑腿病之病原為氣腫疽桿菌 (Clostridium chauvaei)。其抵抗力頗強，在培養基中加石炭酸 1% 能繼續生存，加蟻醛 (Formalin) 0.5% 過十二至二十四小時始破壞其生活力。在泥土中能生存及蕃殖，一若死物寄生菌 (Saprophyte)。氣腫疽桿菌，雲集於局部之肌肉傷患處，血液中反較少。潛伏期一至五日。

傳染 六個月至二歲之牛，最易傳染，成長牛傳染之機會較少。細菌藏匿於土中，故大多由放牧傳染之。公牛患者較母牛為多。細菌由換齒時竄入之。

病狀 (一)體溫達 106° — 107° F。(二)肩、後體、腿之肌肉腫脹。初則細小發熱疼痛；數小時後，腫脹之範圍擴大，不久即熱退而痛亦停止。最後，腫脹之中央，色變深暗，乾燥而成羊皮紙狀。(三)舉動呆滯，跛足，無食欲。每於十二至二十四小時昏迷而死。

傷患 (一)皮下之水腫為赤色或污赤色，且有泡沫。(二)傷患之肌肉內，多汁液。更深入，則乾燥，色黑或深紅色。將肌肉纖維割開時，有特殊之臭味。

醫治 以抗黑腿病血清 (Anti-blackleg serum) 治療之。其分量為 100—200c.c.。

第四節 傳染性小產 (Bang's disease or abortion)

病原 於1896年，傳染性小產即發生於丹麥。其病原為 *Brucella abortus* or *Alcaligenes abortus*。長 4μ ，闊 2μ 。

細菌在體外，抵抗力薄弱，易被乾燥、日光、殺菌劑殺死。在攝氏六十度，十分鐘即殺死。此非死物寄生菌 (Saprophytic bacteria)，但在適當之環境下，即陰濕之處，能生存數月。糞污排洩於牧場，細菌由草而傳染。

細菌在體內，雲集於有孕牛之子宮、淋巴腺、脾及胎之胃內。

細菌之在無胎母牛內，不能生存長久，產乳者為例外耳。設以小產細菌接種於無胎不產乳之牛體，二月後即滅菌矣。

細菌寄生於乳房淋巴腺。病牛之乳，約百分之三十含有細菌。細菌由乳房而再傳染至子宮。

乳牛之小產約80%為一次，或繼續兩次，但繼續三次者殊少。

小產期 據 Craig氏(1927)之報告如下：

5隻	2月	15隻	6月
5隻	3月	24隻	7月(小牛稍弱,養育良好)
6隻	4月	31隻	8—8 $\frac{1}{2}$ 月
14隻	5月		

傳染 (一)公牛之睪丸內含有細菌,故交配能傳染之。(二)母牛在牛棚內生育,附近芻料即染細菌。且地上污穢中之細菌由履帶至棚內各處。(三)在牧場生育,地土及草亦傳染細菌。

病狀 體重不減,食慾如常,外表不能看出有異狀。死亡率甚低。生育之小牛,大多不活,少數體質稍弱,養育良好。但此種小牛已帶有病菌,而似其母之同樣患小產病。生育時,排出黃色泥濘之塊,無特殊臭味。胎膜呈黃色腐爛之狀。

預防 (一)隔離病牛。(二)生育後,焚燬鋪墊之草,地上以 Lysol, creolin or cresol 1%消毒之。(三)凝集檢驗法,則較為重要,因可預知其有病與否也。取血液 1c.c.,置於冰箱內。次日取血清 0.04c.c.,加免疫體原(Antigen)2c.c.,再稀薄而為一比五十。在 37°C培養之。過二十四小時,如液汁不清,則為負性,如凝集澄清,則為正性。

第五節 口蹄疫(Foot and mouth disease)

病原 口蹄疫又稱地方性獸鵝口瘡(Epizootic Aphitha)。此為傳染性凶惡之疫病,廣布於世界各國。英國於1830年最早傳染此病。1898年 Loeffler 及 Frosch 兩氏證明口蹄疫之病原為濾過性病毒,因其能通過 Porcelain 濾過器。

口蹄疫病毒已證明者有三型。1922年 Vallée 及 Carré 兩氏已證明有A與O型。嗣後 Waldmann 氏定第三種為C型。考其免疫性,三者之間,有顯著之分別。牛之傳染A型病毒而復原後,能立即傳染第二型,有時且能傳染第三型。

據德國之報告,口蹄疫計爆發七十六次,其中O型有四十八次,A

型有九次，C型有十九次。

英國之口蹄疫，皆為O型，僅在 Sessex 有A型之發生。病毒在 Berkefeld candle Vand N 及 Chamberland L5 易於濾過。

抵抗力 口蹄疫病毒之抵抗力，在草乾、泥土及糞污，能生存25—30日。酒精 60%約十八小時。以 Formaldehyde 或 Sodium hydroxide 液極易殺死之。病毒在溝渠中，夏季能生存二三星期，冬季約數月。

傳染 病毒由消化器官之粘膜層而侵入血液，再傳達全體。待病毒集中於局部之後，血液中之毒力即消失矣。當病毒侵入血液廣達全體時，無論排洩物及各部組織皆有傳染性。倘牛乳中含有病毒時，兒童及小牛飲之，或遭死亡之危險。

病毒傳染之途徑有多端：(一)病牛與健康者之接觸；(二)器具；(三)人、鳥類及鼠；(四)空氣；(五)病毒由他國之傳染，例如荷蘭之豬轉運至英國臘肉廠(Bacon factory)，病毒先傳至糞污，繼則運達農場。

牛羊豬兔，均能傳染，馬有免疫性，故不能傳染。人亦有傳染之危險，小孩飲取含毒之牛乳往往死亡。毒力在牛體則劇烈，豬較輕。於國家之環境亦有關係，如口蹄疫之在印度，已有數百年之歷史，但因環境之不適口蹄疫病毒之生殖，故罹此病者殊少。英國適為相反，毒力較劇烈多矣。

病狀 潛伏期約二至四日。體溫 105°—106°F。流出許多唾涎。脣唇作聲。蹄紅腫，疼痛，步行困難。體質迅速消瘦。乳汁之分泌阻止。大牛死者較少，飲乳牛之死亡率甚高。病期為8—14日。

預防 乳牛傳染口蹄疫復原之後，有一年或不到之免疫性。但一牛於一年中患口蹄疫三次者亦曾遇見，顯係由三種病毒之關係。每一百磅體重，以免疫血清注射 20c.c.，注射後二三日即起免疫性矣。

第六節 小牛肺炎(Calf Pneumonia)

病原 (一)常發生於冬季及早春。(二)牛棚之建造簡陋，地位低濕不燥，空氣不通暢。(三)暴雨之侵襲。(四)體質衰弱時，超顯微鏡細菌容易侵犯。

病狀 (一)急性者，多為年幼小牛，約產後七日至三十日。病期為七至十日，過十日不死，即有復原之希望。(二)慢性者，多為五至六個月之小牛。病期延長三四星期。小牛無論患者為急性或慢性，病狀相同。體溫為 103° — 106° F，舉動呆滯，咳嗽，呼吸急促，食慾不健，毛少光澤，體質消瘦。死亡率約 50—75%。

醫治 病牛養育於清潔乾燥之處，空氣流通，而無襲風直接吹入。室內之理想溫度為 60° — 65° F，地上舖以軟草，使其舒適而休養之。每日給 Sodium Sulphate 3i，使大便通暢。再血管注射 Neo-Arsphenamine 4.5—5 gm.。以 Penicillin 注射，功效殊大。

第七節 小牛腸瀉

小牛腸瀉常發生於冬季。初生牛一至三日患者最多，嚴重時，較大之犢亦得傳染之。

病原 大腸菌(Bacterium coli)為初生小牛患腸瀉之主要病原。初生小牛如用鮮乳餵給，而不飲取其母分泌之初乳，則其抵抗力弱而易患此病矣。如能飲取五日之初乳，則其抵抗力增加，且能防止腸瀉之發生。

病狀 (一)體溫 100.2° — 105° F。(二)拒絕飲乳。(三)排洩淡色稀薄之污物。病期一至三日。死亡率達 90%。

醫治 注射 Anti calf-scour serum 50—100c.c.。

第八節 破傷風(Tetanus)

病原 破傷風桿菌 (*Bacillus tetani*)，常寄生於表土、糞污及泥塵中。

病狀 潛伏期，一至三星期，最長達四個月。隨意筋 (Voluntary muscles) 之強直性痙攣。強直之變成，全部或局部。局部時，多在後肢。見人畏縮，有時反攻擊人畜。病之初期，體溫無異，死期相近，則升至 110°F，死後數小時，仍有此高溫。牛馬羊豬，皆傳染之，其中以馬最為凶惡。

醫治 (一) 養育於較暗清靜之處。飲水及飼料，設法擱高，因其不能屈頸向地下吃食也。以 Tetani serum 注射，功效殊少。

第九節 胸膜肺炎 (Pleuro-Pneumonia)

病原 此為可視濾過性病毒，高度顯微鏡可以看出之。其大小為 0.15 μ ，以 Loeffler 氏鹼性美藍 (Alkaline Methylene blue) 容易著色。病毒分 x 及 y 兩型。

病毒存於肺部組織、胸隔膜滲透液、支氣管分泌液及鼻液。血液中，不常檢得。

病毒在體外之抵抗力頗強，於牛棚內能生存數月。在冷藏之肉類，至少生存一年。潛期期為十五至二十日 (1898 Roux and Nocard)。

傳染 病毒之傳染由飛塵及與病牛之接觸，呼吸器官為傳染之主要途徑。僅牛患此病，人工接種，亦僅牛感染之。皮下接種，則發熱，浮腫，兩星期後即死，但有時亦得復原。飲乳小牛接種後，則患骨節傷。乳頭注射病毒，則患乳房炎而死。

病狀 體溫增高，有病態，咳嗽，病重時鼻孔流出濃汁。急性者，一至二星期死亡；慢性者能延長至七星期。死亡率達 10—50%。病輕者，僅有咳嗽，多能復原。

第十節 牛疫 (Rinderpest or cattle plague)

1902年 Nicolle 及 adil-Bey 氏已證明牛疫之病原爲濾過性病毒。俄國、印度及亞洲諸國已變爲地方病 (Endemic disease)。近年來南非洲之羅牛疫，損失甚鉅。在第一次世界大戰時，牛疫流行於德國及歐洲之東南部，損失亦大。1920年，比利時亦爆發牛疫。同年巴西亦曾一度發生，恐由印度輸入而傳染之。現南北美洲，未聞有牛疫之報告。

病毒僅能濾過 Berkefeld candles。血液及體內各部之分泌物及排泄物，皆有病毒之存在。病毒在體外，二日後即死。在烈日下，數小時即死。高溫及消毒劑，極易殺死。凡反芻動物，及豬、駱駝皆得傳染。病毒由消化器官而竄入之。潛伏期爲三至九日。人及兔不得感染。

病之輕重於環境有關。如某地之牛疫本非地方病，則病勢較烈，因牛疫變爲地方病時，牛體之免疫性較強，故傳染後之病勢亦較緩和。例如印度之山區牛，較之平原牛爲易於傳染而凶惡。綿羊山羊及駱駝，不若牛之嚴重。

病之初期，體溫爲 105° — 106° F。食慾減少，乳量不多，體質衰弱。便秘，繼則下痢。眼、鼻及陰部排洩粘液。四至十日即死。死亡率達百分之九十。

口腔、第四胃、小腸、直接及陰部之粘膜層，皆有傷患。嚴重時呼吸器官、泌尿器亦有傷患。最顯著者在唇之內部、舌之兩邊及第四胃。直腸有鮮紅之積血，肺部亦有之。

病之復原者，終其身免疫，而其小牛亦有免疫性。

第十一節 疥癬(Mange)

病原 牛之患疥癬，由疥癬蟲之寄生。寄生牛體之疥癬蟲有四種分述於下面：

(一) *Sarcoptes* 寄生於腿之內面、尾基、頸下及胸部。

(二)Chorioptes 主要侵犯於尾及足部，蔓延之地位不廣，為疥癬中較輕者。

(三) Demodex 侵犯之部分在肩頸兩部，發生之粒狀疥癬，小者如黍，大者若豌豆。醫治困難，惟殊少發生耳。

(四) Psoroptes 最為流行，傳染頗速，體部為其主要之侵犯處。

病狀 (一)毛脫落。(二)皮加厚或有粒狀。(三)體消瘦。(四)乳減少。

醫治 醫治疥癬，分局部與周身兩法。局部法則用油膏塗搽，周身法則用藥水浸洗。如疥癬之蔓延已廣，則用浸洗法；病輕時，則用塗搽法。疥癬處以肥皂水洗濯，每星期塗搽三回，至治愈為止。

(一)局部治療

(1) Dry lime-sulphur	{	Calcium polysulphide 50%
		Calcium thiosulphate 5%
		sulphur 10%
		用時加水40倍

(2) Creosote 1倍

oil of tar 16倍

(3) Creosote 1倍

oil of tar 10倍

soft soap 10倍

(二)浸洗法

藥劑	{	Unslaked lime 12 lb.
		Sulphur flour 24 lb.
		Water 100 gallons

以上材料，燒一二小時，燒時以棒拌攪之，成深琥珀色，備一水門汀池，石灰硫黃劑之溫度以 100°—105°F 最為適宜，牛體在池內浸三四分鐘。過一星期，再浸一回。浸時，留心頭部勿與藥劑接觸。

第三部 肉用牛

第一章 肉用牛種

第一節 短角牛(Shorthorn)

短角牛 爲世界最有名之肉牛，但其產乳頗豐，故又稱乳肉兼用種。短角牛原產於英國東北部之 Tees 河一帶。以前短角牛稱 Tees-watar 與 Durhams，今已不用矣。

英國於 1750 年已開始改良短角牛，惟未得多大之功效。至 1784 年 Charles Colling 購買短角牛開始育種工作，於 1810 年將其改良之種牛傳播於英國各地。其兄 Robert Colling 在同一時期改良肉用牛，於 1818 年將其一部之種牛售賣，餘下之牛盡於 1820 年售賣之。此兩兄弟在各自辦之農場改良種牛，而所得之結果相同，亦云奇矣。

短角牛之體毛不一，有紅白及栗色等，而以紅色佔多數。據 S. M. Subsbury 教授於 1910—1914 年之試驗報告如下：

顏 色	隻 數	成 數
紅	15,085	62.85%
紅 與 白	3,340	13.93%
栗 色	5,072	21.13%
白	503	2.09%

短角牛爲大型種，據 B. O. Powan 氏於 1912 年及 Henry & Morrison (1895—1914) 之報告如下：

By Powan

年 齡	性 別	頭 數	體 重
成 年	公	41	2224 lbs.
二 歲	公	40	1917 lbs

成	年	母	41	1730 lbs.
二	歲	母	46	1530 lbs.
By Henry & Morrison				
頭	數	日	數	體 重
	85		678	1446 lb.
	91		1012	1901 lb.
	4		1353	2363 lb.
				每日體重增加
				2.14 lb.
				1.88 lb.
				1.74 lb.

第二節 哈福特(Hereford)

哈福特 原產於英國哈福特縣。顏色分深灰、淡灰、紅體白面及斑面四種。腹部及足亦為白色。成長公牛2238磅，母牛1689磅。二歲公牛1911磅，二歲母牛1517磅。

體質強壯，性氣不若短角牛之馴良，宜養育於廣大之牧場，使其有充量之運動機會。

第三節 阿勃定盎葛斯(Aberdeen-Angus)

阿勃定盎葛斯 原產於蘇格蘭之阿勃定縣。該地位於北緯五十六度，氣候寒濕，大部為丘陵地，牧草豐茂，穀類及根球類亦有大量之生產，實為養育肉牛之良好區域。

體色黑，強壯，無角，產乳亦多。據蘇格蘭人 G. J. Walker 氏養育十二頭，每頭之產乳量為7866磅。

第四節 格羅惠(Galloway)

格羅惠 原產於蘇格蘭西南部之格羅惠縣。

毛長細若絹絲、濃密、色黑。成長公牛之體重為1800磅，母牛1400磅(A. M. Thompson)。

第五節 高地牛(West Highland)

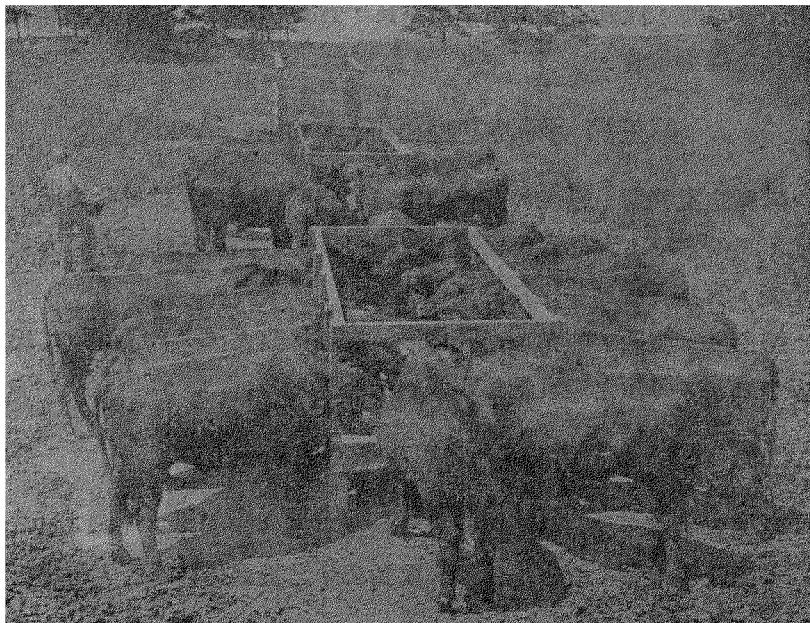
高地牛 原產於蘇格蘭西部之高原地區。毛長，內層柔軟，外表粗澀。顏色分黃、紅、黑、斑(Brindle)及紅黑夾雜五種。

體重公牛1200磅，母牛900磅。

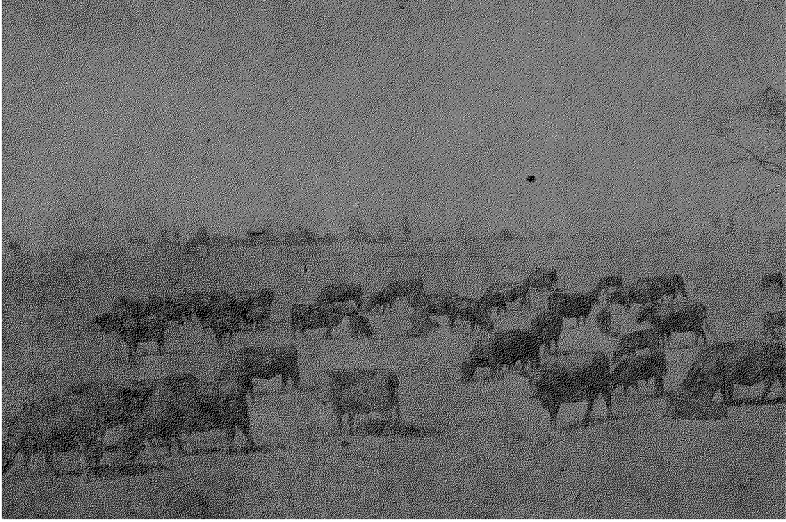
終年放飼於丘陵，不畏寒暑，體格之強壯，為他種肉牛所不及。發育遲慢，新母牛至三歲時始可交配。

第六節 蘇塞克司(Sussex Cattle)

蘇塞克司 原產於英國蘇塞克司縣。體重2500—2800磅，故為大型肉用牛。角之大小適中，平行，稍向前傾。毛紅色。蘇塞克司之體格偉大，早成熟，肉質肥美。



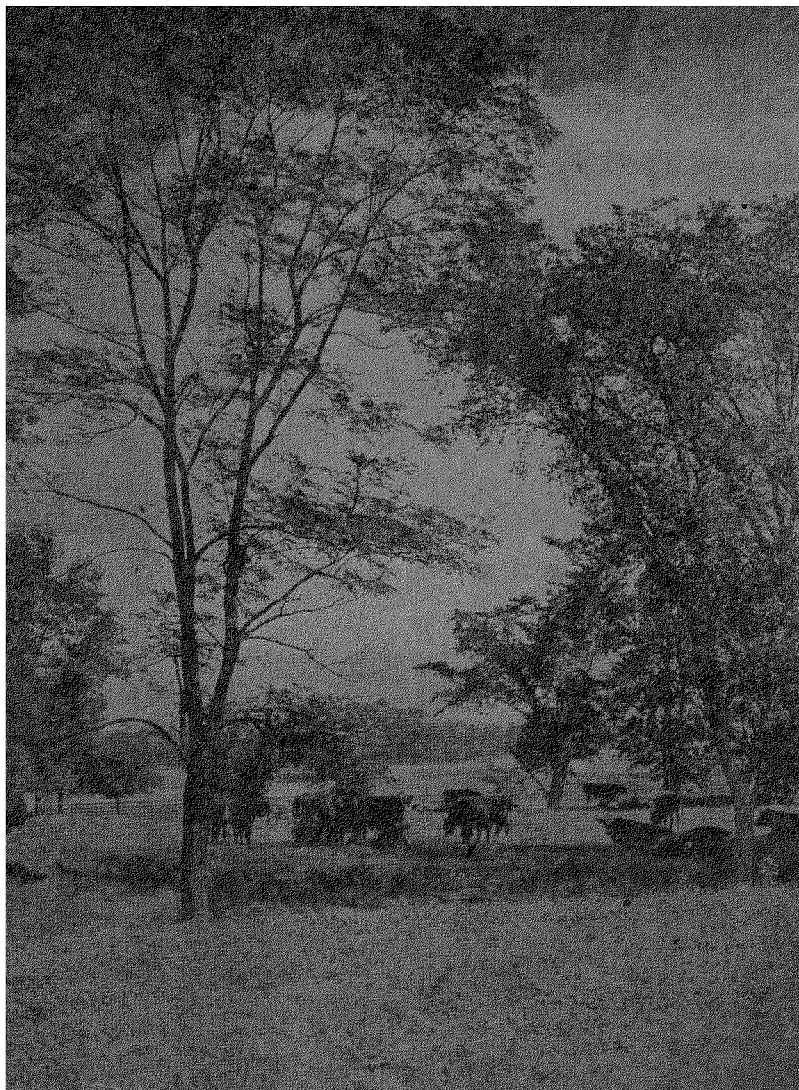
第 23 圖 餵飼精料之又一法



第 24 圖 牛 之 放 牧 (一)



第 25 圖 牛 之 放 牧 (二)



第 26 圖 牛 之 放 牧 (三)

第二章 肉牛之必需營養

肉牛之肥育年齡，概分二類。(一)小牛離乳後，即開始肥育。普通

肥育至第十二或十八個月時即出售。此種肥育牛稱一歲肥育牛 (Baby beeves or fat yearlings)。(二)肉牛養育二三年後，始肥育以出售。肥育期至少為二百日。二三年內主要靠放牧而發育。度冬期內，則吃青貯料或草乾，並無精料之供給。此種經濟之飼養法，發育亦頗良好。二三年之後，開始以精料肥育之。

肉牛需要之營養與乳牛相差甚鉅，因其產乳量遠較乳牛為低也。冬季，乳常乾斷；放牧期內，繼續產乳。肉牛在放牧期內，毋須補充飼料。冬季亦可單用豆科植物乾以飼養之。僅給非豆科植物，如玉米或粟青貯料，則應以棉子粉、亞麻子粉，或其他蛋白質豐富飼料一磅以補充之，更以石灰石粉 0.1 磅（每日每頭），以補充鈣質。

一歲小牛，冬季吃食青貯料，最好另給阿而反乾，以補充蛋白質之不足。如無此類草乾，則應給蛋白質補充料一磅以補充之。此外鈣之補充，亦勿可缺少。

肉牛留種者，勿使其過於肥胖。如為肥育售賣，則應餵給豐富之總消化營養。肉牛之肥育，不但需要豐富之總消化營養，且必供給多量之蛋白質、礦物質及生活素，不然難得良好之成績，而以一歲之小牛為尤重要。

第一節 蛋白質

Wolff-Lehmann 氏之標準飼養，關於肉牛需要之蛋白質，已不適用，因其所定分量太高也。蛋白質飼料之價格常較穀類為高，如餵給之分量超過於營養上所需要之限制，徒為金錢耗費，而無益於體質之發育。

肉牛吃食穀物及粗料，是否再用蛋白質補充，應視穀物及粗料之質地而定奪之。

如肉牛吃食之豆科植物有限，則以較優蛋白質料補充之。玉米麵筋質粉，含有蛋白質成分雖多，因其質劣，勿可單獨補充，應與亞麻子

粉、大豆油粉或大豆粉等混合補充之。因此種飼料，含有較優之蛋白質，能改正其他飼料之缺點也。

肥育牛需要蛋白質之分量 小牛之營養率為 1:6.5—1:7.3；一歲牛為 1:7.0—1:8.0；兩歲牛為 1:7.5—1:8.5。如飼料中含有之蛋白質，不及此比例，不但發育較遲，且肥育後之肉質較次，致售價亦低。

穀物及阿而反反乾之補充物 優良之豆科植物乾，含有豐富之蛋白質，如與玉米或其他穀物餵飼二歲肉牛，則得良好之結果，不必另給蛋白質補充物。據 Nebraska 試驗場之報告：『二歲閹割公牛，每日每頭平均吃食玉米 16.6 磅，又阿而反反乾 10.9 磅，每日體重之增加為 2.41 磅。即知每 100 磅體重增加，需玉米 695 磅，又草乾 460 磅。營養率為 1:71。』

肥育小牛，需要之蛋白質比例較之二歲牛為高，故除玉米及草乾外尚需蛋白質豐富料以補充之。據 South Dakota 試驗場之報告：『肥育小牛每日吃食玉米 13.5 磅，又阿而反反乾 6.5 磅，體重之增加為 2.42 磅。如另加亞麻子粉一磅，體重增加僅 0.04 磅。每 100 磅亞麻子粉之飼養值，等於玉米 64 磅又草乾 51 磅，故用此飼料補充，實無多大之利益也。』又據 Minnesota 試驗場之報告：『肥育小牛吃食之飼料，與上述相等，惟阿而反反乾僅 4.6 磅，體重之增加為 2.27 磅。如加亞麻子粉或棉子粉，體重之增加為 2.45 磅，至肥育完終之體質亦較優良。』

由上觀之，一歲或二歲牛，除吃食充足之阿而反反乾及相當分量之玉米外，不必再用補充物。即未到一歲之小牛，如有優良質地之阿而反反乾或其他豆科植物乾，亦不必再用補充飼料。阿而反反乾之分量較少，則蛋白質之比例不合矣。例如玉米 11 磅，阿而反反乾 5 磅，其營養率為 1:7.7，對於小牛之肥育，不甚適合矣。如加棉子粉 0.5 磅 (41%)，其營養率 1:6.9，即適合於肥育之營養矣。設精料換以大麥、小麥或燕麥，因其含有較高之蛋白質，不必再用蛋白質豐富料補充

之。

穀物與苜蓿之補充料 苜蓿乾含有之蛋白質較之阿而反乾為少。如僅餵苜蓿乾及玉米，不適合於肥育上之營養需要，雖二年齡亦不適合。據 Indiana 試驗場之報告：『二年齡閹割公牛，每頭每日吃食玉米18.7磅，苜蓿乾 9.9 磅，體重增加為 2.08 磅。每100磅體重之增加，需玉米 910 磅，又苜蓿乾 485 磅。如加亞麻子粉或棉子粉 2.75 磅，體重之增加為2.38磅，即每100磅補充料，等於玉米130磅又草乾 70磅。』

玉米與苜蓿之營養率為 1:9.0 (玉米130磅草乾 70 磅)。加添亞麻子粉0.5磅(41%)，營養率為1:8.4。前者勉強適合於二歲牛之營養；後者適合於馬力生標準飼養。

非豆科料之補充物 肥育牛主要吃食非豆科料，則補充蛋白質之重要性增加矣。參看下表：

		每 100 磅 體 重 需 要 之 飼 料		
(甲組)無補充料	每日體重	精 料	草 乾	青 貯 料
玉 米12.7磅	2.1磅	619磅	177磅	1390磅
苜蓿乾 3.6磅				
玉米青貯料28.6磅				
(乙組)補充料 2.6磅	2.5磅	612磅	144磅	1186磅
玉 米12.4磅				
玉米青貯料28.3磅				
苜蓿乾 3.5磅				

第二節 礦物質

食鹽 肉牛二歲者，每日吃食鹽 0.022 磅。放牧時，每月吃鹽之分量為 2.0—2.5 磅，冬季為 1.0—1.5 磅。

鈣 肉牛吃食豆科草乾，則不必另給石灰石以補充鈣質。據 Kanas

試驗場之報告：『肉牛吃食優良質地之非豆科料結果不良者，由於缺少鈣質之故，如加 0.1 磅石灰石於非豆科飼料，其結果與餵給阿而反乾相同。』穀類中含有之鈣質較之非豆科料尚少。冬季肉牛肥育，多食穀類，少吃非豆科料，則所得之鈣更少矣。故冬季肉牛吃食非豆科料，每日宜給石灰石粉 0.1 磅。如肥育肉牛每日吃食豆科植物乾僅二磅或不到，則應加石灰石粉 0.05—0.10，因少量之豆科植物，含有之鈣質有限，不能補充飼料中之不足。

磷 飼料中缺少磷，體質不強，或致死斃，故飼料中，宜加骨粉以補充此重要礦物質。據 New Mexico 試驗場之報告：『一歲閹割公牛，飼料中含有骨粉 14.8 grams ($\frac{1}{2}$ -ounce)，能貯存磷質於其體。』肥育牛每日吃食棉子粉、亞麻子粉、大豆油粉或大豆粉，因其含有豐富之磷，故毋須另外補充。如飼料中缺少磷質，每日應加骨粉 0.1 磅。

第三節 生活素

飼養肉牛，生活素 A 最為重要。肉牛常放飼於曠野，不慮生活素 A 與 D 之缺乏，即其他生活素，在普通肉牛飼料中亦皆有之。肉牛放飼於牧草場或有良好之草乾與青貯料，可吸取豐富之生活素 A。如缺乏上述之飼料，僅給以棉子殼、稻草或次劣草乾，不久即感到生活素 A 嚴重之缺乏矣。

過去餵飼適當之飼料，今則換以生活素 A 較低者，在短期內之發育不受影響。例如驟然以棉子殼，或棉子粉及其他精料，在二三月內仍能照常發育。如過去吃食之飼料，含有生活素 A 不多，則其照常發育之期限，不能延長至如是之久。飼料中已含有豐富之生活素 A，則不必一定採用黃色玉米，如為缺少，則不應用白色者。

第四節 水

二歲肉牛每頭每日之飲水量為 10 加侖。據 Ohio 試驗場之報告：『肉牛體重 800 磅，每日飲水 6.5—7.1 加侖。』餵水在夏季較之冬季尤為重要。放牧時，吃食多量之青草，飲水量減少。如餵給根菜類青貯料等之多汁料，飲水亦減少。肉牛不放牧，常吃草乾及精料，因飼料缺乏水分，故飲水量多矣。惟無論放牧或棚飼，無論吃食何種飼料，水槽常貯滿清水，以防口渴。

第五節 碳水化合物

肥育牛需要精料之分量 肉牛在肥育期內，每日應餵給穀物或精料若干，此為重要問題之一。二歲肉牛，每日吃食玉米 15—16 磅，一歲牛 12—13 磅，小牛約 5—6 磅。

除青貯料外不再以穀物飼養 下述之表係各試驗場十六次試驗之結果。以二年齡閹割公牛，重量平均為 979 磅，共肥育 125 日。甲組以玉米青貯料、豆科植物或混合草乾及少量之蛋白質補充料餵飼之。乙組吃食相同之飼料，惟另加玉米。甲乙兩組之飼料分配以及體重之增加如下表：

甲 組 飼 料	每日吃食分量 (磅)	每 100 磅體重增加耗費之 飼料 (磅)	每日體重之增加 (磅)
補充料	2.9	142	
草乾	3.8	199	2.1
玉米青貯料	49.2	2427	
乙 組 飼 料			
玉米	14.1	542	
補充物	2.8	110	2.6
草乾	2.9	117	
玉米青貯料	27.6	1091	

餵飼少量玉米 二歲公牛餵飼少量玉米之方法，已由試驗場經十一次之試驗矣。閹割公牛體重 970 磅，餵飼 131 日。甲組餵給充量之玉

米，再加玉米青貯料、豆科植物或混合草乾及少量之棉子粉或亞麻子粉。乙組所餵之玉米分量，僅及甲組之半。參看下表：

甲 組 飼 料	每日體重增加	每 100 磅體重增加消耗飼料			
		玉 米	補 充 物	草 乾	青 貯 料
玉 米 13.8 磅	2.66 磅	(磅)	(磅)	(磅)	(磅)
補 充 物 2.6 磅		521	98	95	1103
玉米青貯料 28.5 磅					
草 乾 2.4 磅					
乙 組 飼 料	2.31 磅				
玉 米 6.9 磅		306	114	128	1825
補 充 物 2.5 磅					
玉米青貯料 41.0 磅					
草 乾 2.7 磅					

由此可知玉米及玉米青貯料，為肥育肉牛之重要飼料，而豆科草乾與蛋白質補充料，亦不可缺少。

第三章 牛肉之生產

第一節 屠宰後之成數

據 1922—1929 年在美國屠宰場之肉牛，平均體重為 946.5 磅。屠宰後之牛肉平均重 504 磅，其成數為 53.2%。肥胖閹割公牛，屠宰後有 56—59% 之牛肉，最高者能達 63%。專為製罐者僅 35—43%。

小牛在美國屠宰場之體重，平均為 173.2 磅，產肉 103.2 磅，其成數為 59.6%。小牛之脂肪少，故產肉之成數較大牛為高。

第二節 發育率與品種之關係

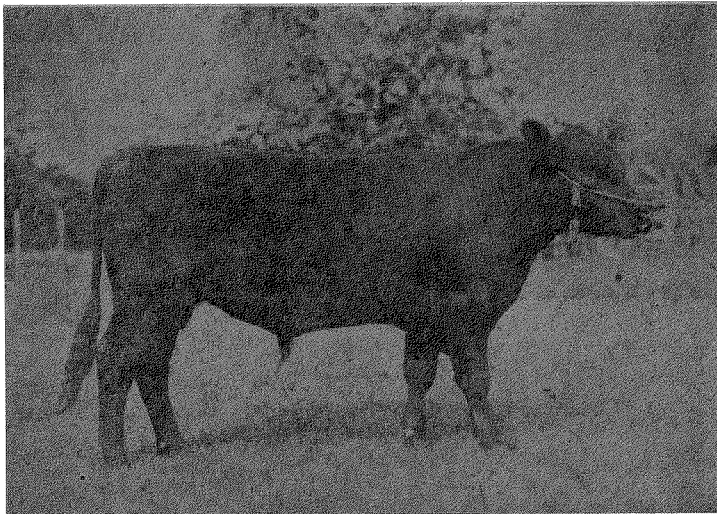
牛種優良者，發育迅速，每百磅體重增加之消費，較之種劣者為低。據 Oklahoma 試驗場之報告：『以相同之飼料，餵給甲、乙、丙三組小牛。甲組為劣種小牛，在肥育期內，每日體重之增加為 1.67 磅。

乙組小牛之父系爲純種，母系爲劣種，每日體重增加爲1.88磅。丙組之父母系皆爲純種，每日體重之增加1.97磅。今以甲、丙兩組小牛發育之比較，每日體重所增之相差雖僅0.3磅，但以一百日計算，則有三十磅矣。甲、丙之比較有二十磅，而乙、丙之相差亦有九磅之多。』

一般皆知良種肉牛之成長或發育至市場需要之肥育程度，較之平常種或乳牛種閹割公牛爲早。即離乳後開始肥育至十二或十八個月之小牛 (Baby beeves)，亦僅純粹肉用種能得優良之結果。乳用種肥育小牛，離乳後肥育，其發育率雖亦頗速，但養育至十二或十八個月，仍不能如肉用種之肥胖。養育肉牛，血統至爲重要。小牛由平常種蕃殖者，發育較爲遲慢，關於此層，前已言之矣。又據美國農業部之調查，三十六州之二千改良肉牛有經驗之農民，皆信純種肉牛之利益，較之平常牛多百分之三十七。

第三節 肉質與品種之關係

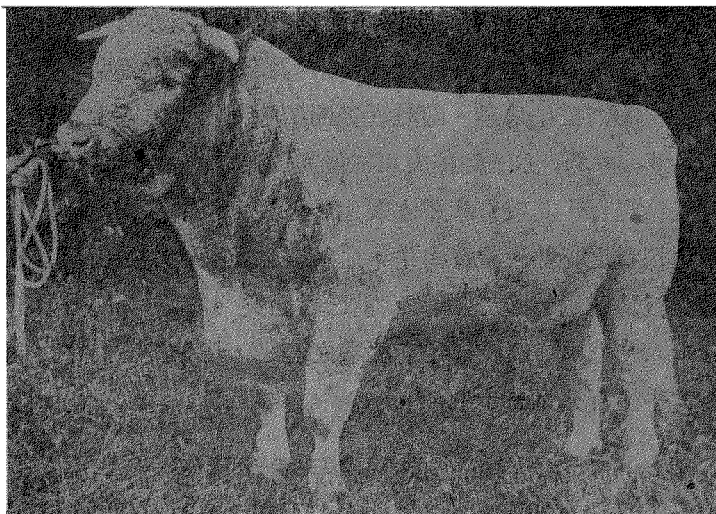
在同一肥育方法之下，良種閹割肉用公牛，屠宰後所得肉之成數，



第 27 圖 Shorthorn (英國產) 公牛圖

較之平常種或乳用種爲多。並且牛體最有價值之腰肉 (loin) 及肋肉 (ribs) 之成數較多，質劣者較少。

脂肪之分佈亦不同。良種肉牛之脂肪有許多夾雜於肌肉組織之

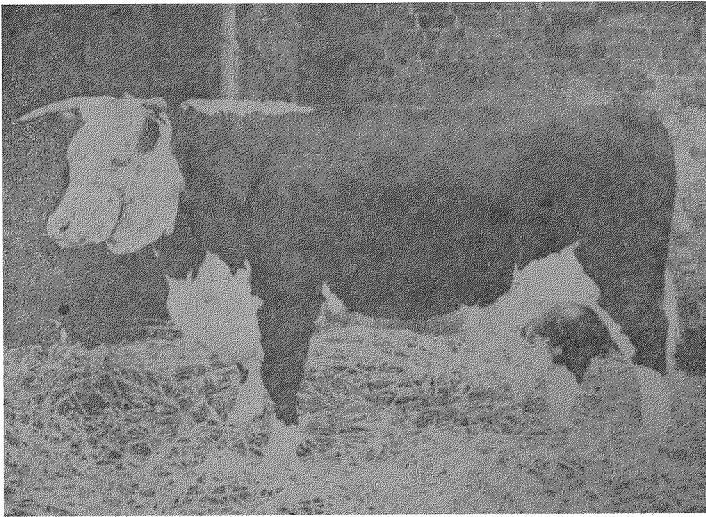


第 28 圖 Hereford (英國產) 母牛圖

間，直接貯藏於體內成塊狀者之成數較少。脂肪成塊狀與肌肉分離，其功用僅為脂油之價值而不能食用矣。精肉 (Lean meat) 間夾有脂肪，肥嫩多汁而味美。脂肪與精肉全為分離，精肉燒熟後之收縮性大，肉質堅硬而不甚肥嫩。

此外尚有不同之點，良種肉牛之肉層厚，平常種及乳用種者較薄。

良種肉牛與平常種或乳用種關於肉質方面有上述不同之點，故養牛以肉為目的者，當注意及之。



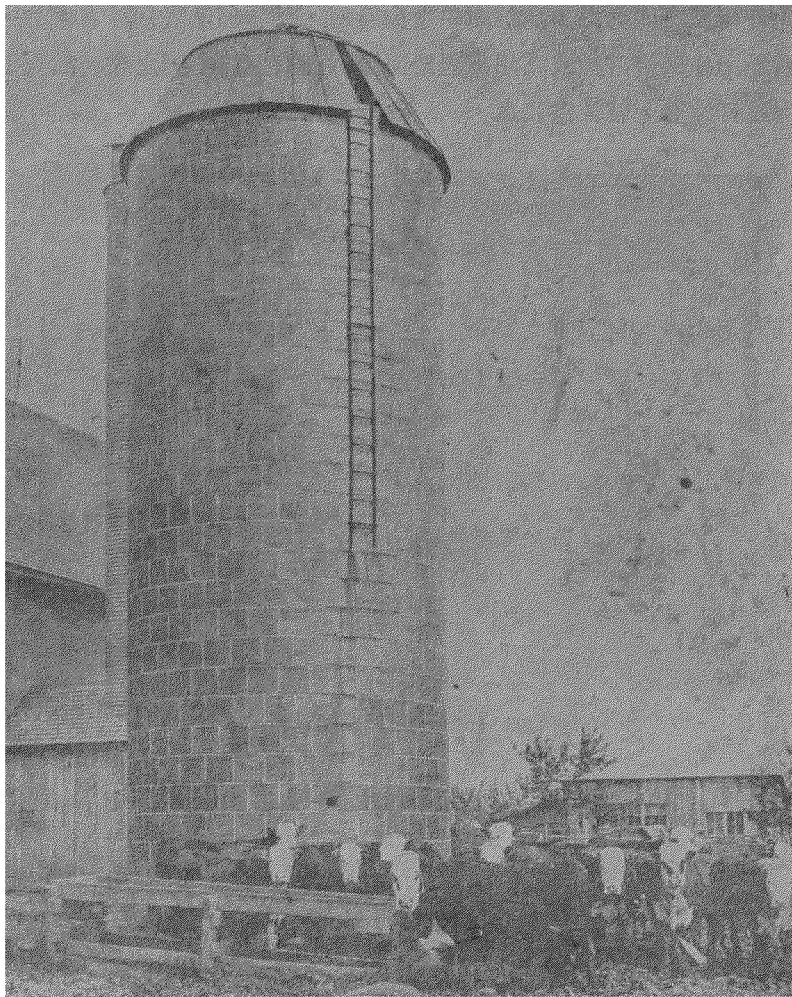
第29圖 Aberdeen angus (蘇格蘭) 圖

第四節 乳用肉用及雜種之比較

一九三〇年惠斯康辛試驗場經三次之試驗，報告如下：『Holstein 小牛許多頭，平均肥育二百十七日，每日體增為2.37磅；阿勃定盎葛斯小牛之體增為2.19磅；荷爾斯丁盎葛斯 (Holstein-angus) 為2.05磅。荷爾斯丁之體增雖速，但背肉與肋肉之生長並不良好，肩部之肉亦不甚充實。此種情形，屠宰後即可看出，但在屠宰前益為明顯。屠

宰後肉之成數，乳用種爲 59%，肉用與雜種均爲 62%。其他大型乳牛之小牛，肥育後亦得良好之肉，惟肉質較次於肉牛耳。

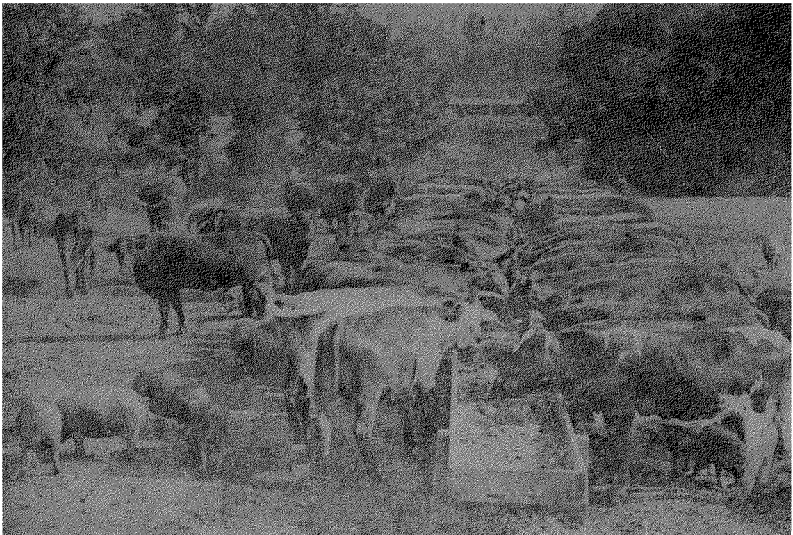
第五節 體型與體增之關係



第30圖 秣 塔

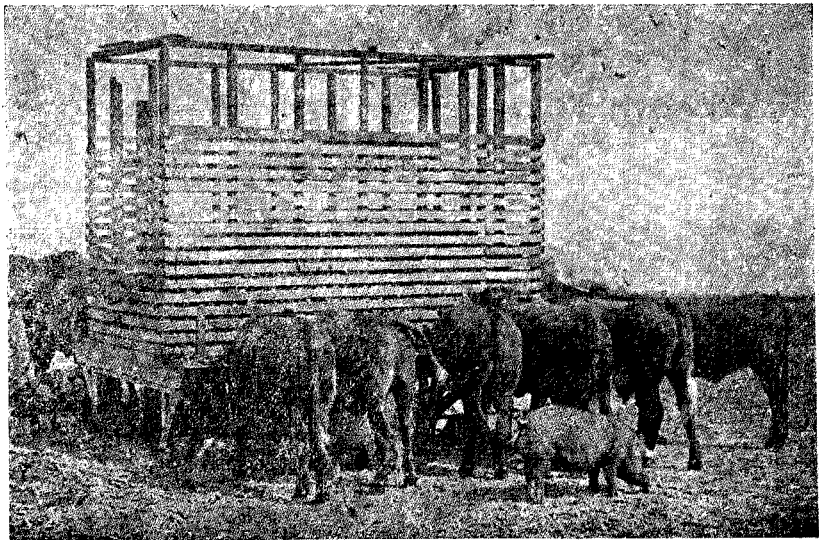


第31圖 肉牛放牧最經濟



第32圖 肉牛吃食精料

同種之小牛，因其體型之不同，發育懸殊。究以選擇何種體型，對於體增最速又飼料最爲經濟，實不明瞭。同爲肉用牛，其體型或似乳牛，或似肉牛。兩種體型，在同一之環境下飼養，其體增之速率無甚相差。體增雖同，肉質稍異。肉牛之體型，深廣，顯其有宏大之消化力，體質積實者，爲選擇肉牛體型之標準。性氣之對於體增，亦甚重要。溫馴者，飽食後即頗安靜而臥下，故其發育率速。性氣惡劣者，每不安定，故其體增亦較遲慢。一九三三年密尼蘇丹試驗場 Wentworth 氏云，從小牛起，即開始選擇其體型，肉牛可以改良。



第33圖 自動餵飼器

第六節 年齡與體增之關係

閹割肉牛自體重 100 磅增加至1500磅，消耗若干飼料，以及每日體

重之增加，可參看下表，自能明瞭：

體 重 (磅)	每日體重 增 加	每 100 磅體重增加消費之飼料				每 100 磅體 重需要之總 消化營養 (磅)
		脫脂乳及 完全乳(磅)	精 料 (磅)	草 乾 (磅)	青 貯 料 (磅)	
100—200	0.93	1252	91	103	6	225
200—300	1.33	575	196	232	126	319
300—400	1.44	160	251	291	326	376
400—500	1.51	---	291	322	481	429
500—600	1.85	---	283	314	438	426
600—700	1.71	---	362	440	327	529
700—800	1.79	---	425	430	135	553
800—900	1.53	---	558	550	364	708
900—1000	1.62	---	550	455	715	731
1000—1100	1.53	---	623	449	876	808
1100—1200	1.48	---	714	455	899	885
1200—1300	---	---	821	774	1050	---
1300—1400	---	---	870	785	1200	---
1400—1500	---	---	911	563	1746	---
100 — 600	1.39	433	232	264	279	---
100 —1200	1.52	194	407	385	423	---
100 —1500	---	153	506	454	618	---

肥育牛發育至 600 磅後，每日體重之增加，漸漸減少，而每 100 磅體增消費之飼料，驟然增高。體重自 100—200 磅時，僅需總消化營養 225 磅；至 1000 磅體重時，每百磅體增需要的總消化營養為 800 磅以上。

小牛與大牛吃食每 100 磅之總消化營養，將能量貯存於體內者實際相同。因小牛之體重增加，含水量多而脂肪少，至於大牛之體重增加，主要為脂肪，故需要較多之飼料也。茲將小牛，一年齡與二年齡之比較於下：

		小 牛	一 年 齡	二 年 齡
肥育時之平均體重		414磅	638磅	840磅
肥育時期		197日	174日	162日
每日體重增加		2.19磅	2.26磅	2.40磅
總體重增加		431磅	393磅	389磅
每日消費之飼料	穀物	10.1磅	13.1磅	15.8磅
	補充物	1.1磅	1.1磅	1.1磅
	草乾	4.2磅	5.4磅	5.8磅
	青貯料	4.1磅	5.8磅	7.5磅
每頭之總飼料	穀物	1990磅	2279磅	2552磅
	補充物	217磅	188磅	170磅
	草乾	827磅	935磅	941磅
	青貯料	808磅	1014磅	1221磅
每百磅體重之飼料	穀物	462磅	586磅	667磅
	補充物	47磅	45磅	41磅
	草乾	198磅	241磅	246磅
	青貯料	186磅	258磅	308磅

第七節 不應肥育過度

肉牛肥育至相當程度，已可屠宰，再繼續肥育，得不償失，因所得者，主要為脂肪耳。且肉牛肥育至相當程度時，食慾不旺，較之肥育未至相當程度時為減。故營養除維持其身體外，再用於組織之發育者亦為減少。過於肥胖之肥育，徒耗金錢，且肉質不適於市場之需要。精肉價值雖甚可貴，惟全體有許多開割，附着不可吃食之塊脂。肥育肉牛之目的，並非使其體內附着許多塊脂，重要者即為肌肉纖維束內夾有脂肪，食味益加肥美。肉牛肥育至相當程度，並非體內全無附着塊脂，惟較少耳。

肉牛肥育至相當程度，背部、肩部及肋骨，有積實彈力性之肉。瘠瘦者，硬而不多。

據 Missouri 試驗場之報告：『閹割公牛，於未肥育以前重 756 磅即屠宰而分析之。又一公牛肥育 153 日，重 1266 磅，但至最佳肥育程度，尚少 40—50 日之發育。尚有一牛，飼養過分肥胖，體重達 1805 磅。今以公牛肥育前與 153 日肥育後之比較，肥育後，精肉增多 152.6 磅，脂肪組織 151.7 磅。此後貯存於體者，主要為脂肪組織，至於體重 1805 磅時與 1266 磅時比較，共貯存精肉 89.5 磅，脂肪組織 255.5 磅。公牛至 1266 磅，每磅體重增加，需消化有機營養物 4.51 磅；過肥胖者，需 8.16 磅。』

第八節 肉用新母牛與公牛之比較

美國較大市場，肥胖母牛之售價，較之公牛為低。如將母牛用適當之肥育方法，勿使其過於肥胖，其出產之肉質（顏色，肥嫩），與公牛相等，並無顯著之分別。

新母牛易於肥胖，故肥育時期亦較公牛短三十至四十日。時期過久，過於肥胖，則不甚適合於市場之需要。同一年齡，普通新母牛之體重達 700—750 磅時最為適宜，較之達九百磅者為優良。

據 Iowa 試驗場六次試驗之報告：『母牛平均肥育 165 日，公牛平均 233 日，每日體重之增加相等，皆為 2.24 磅。』又據 Colorado 試驗場十九次試驗之結果：『母牛與公牛肥育之時期相等，母牛之每日體重增加為 1.99 磅，公牛為 2.14 磅。母牛屠宰後之成數為 59.9%，公牛為 5.80%。』

閹割新母牛 (Spayed heifer) 發育稍速，但手術不精即有危險。且閹割後若干日之發育反為遲慢。新母牛與閹割公牛最好分別養育，以防性衝動時之不安。但據密尼蘇丹之報告，上述兩種牛分別與混合養育之結果相同。

第九節 飼料之準備

穀類宜軋碎或碾成爲片，以便咀嚼。據伊利那試驗場之報告：『軋碎小麥與燕麥之對於肥育肉牛之飼養值，較之碾成爲片者稍高。因麥碾成片後，容量較爲膨大，直接減少吃食之分量，間接減低體重增加之比例。』

六個月以內之小牛，能咀嚼全粒玉米，故不必軋碎。六個月之後，全粒玉米之未經消化而即排洩者頗多，故以軋碎者爲宜。棉餅以水浸軟後餵飼之。關於粗料之準備問題，亦經多方之試驗矣。Ohio 試驗場：『軋碎玉米莖及軋碎阿而反乾肥育小牛之結果，與餵飼切斷者相同。』

Idaho 試驗場之報告：『阿而反乾切斷後餵飼，每日體重之增加較之未切者多0.17磅。』又據 Louisiana 試驗場之報告：『大豆莢切短後肥育肉牛，能增加25%之飼養值。』

第十節 自動餵飼

肉牛一日限制餵二次，則曰手飼法。任其吃食，並不限制者，則曰自動餵飼。前者，飼料較省，後者較費，而體重之增加亦成正比例。經驗不足者，所餵之分量常不準確，忽多忽少，每致食慾反常，如用自動餵飼，則無此弊。自動餵飼槽，常置於牧場，雨水不得侵入。常察看槽內，如被阻塞，即當鬆動。初餵飼，常吃食過量，預防此弊，應混以草乾粉，惟此法殊少採用之。自動餵飼法，體重增加較之手飼法每日多0.13磅。

第十一節 牛棚

養育肉牛，毋須精美之牛棚，僅遮蔽風雨已足矣。據許多試驗場之報告：『美國北部，冬季頗爲寒冷，肉牛養育於前面開放之棚舍內，

其發育率，較之養育於優良溫暖之棚內相同。』

肉牛咀嚼、消化及同化營養，能發出充足之體溫。寒冷時季，因體溫之多量發生，不畏寒氣之侵襲。且天氣稍冷，反有益於其體。因舍內過熱，體溫增高，反覺不適矣。冬季亦可放飼，惟不受雨雪侵襲。身體潮濕之後，體溫隨水蒸而消失者甚鉅，則所吃之飼料氧化後，僅維持其體溫耳。

小牛抵抗力弱，宜養育於較溫之棚舍過冬。大者抵抗力強，冬季養育於溫暖之棚，飼料亦稍節省，但所得不償所失。

小牛及留種肉牛於冬季放飼於牧場，任其運動，增進健康。常受陽光，可防止生活素D之缺乏。但肥育牛運動過度，體重之增加較少。據 Kentucky 試驗場之報告：『公牛冬季在棚內養育，勿使其運動。他牛則放飼於二十英畝之青草牧場，任其走動。幽禁於棚內者，每日每頭體重之增加平均較放飼者多0.16磅。』

據加拿大試驗場之報告：『肉牛成羣吃食，因各競爭，食量較增，故體重之增加較之各個養育者，每日多0.4磅。』

第十二節 去角

去角後之肉牛，在棚內所佔之地位較少，管理亦易，體重之增加較速。小牛三至五日為去角最適當期，七日以後較為危險矣。二歲牛亦可鋸角，年齡過大者，角則脆硬。角之發育處，稱角芽 (Horn button)。角芽周圍之毛剪去，塗以凡士林。角芽處用苛性鉀 (Caustic potash) 或苛性鈉 (Caustic soda) 以水混和而塗擦之。水與苛性鉀混和之後，勿流落於皮部。一星期以內，勿受雨水侵襲。如工作適當，角不生長而甚平整。二歲牛之鋸角，應用一吋闊之薄鋸條鋸下之。將牛圍於特做之木柵內，勿使其前後或左右移動，或以繩縛住之，然後鋸角。如鋸角之手術妥善，天氣良好，出血不多。出血較多，應以紗布包紮之。

第四章 肉牛之飼料

第一節 穀類及蛋白質含量較低之精料

補充穀類營養之缺點 飼養肥育肉牛，需要相當分量之蛋白質。僅吃玉米及天牧草或普通青草乾，不能得到良好之成績。因此種飼料，不但缺少蛋白質，且含有較低之鈣與磷。如餵給多量優質之豆科植物乾，能補充蛋白質及鈣之不足。據 Illinois、Indiana、Nebraska 等試驗場之報告：『甲組為二年齡之閹割公牛，僅給玉米及蛋白質次劣料（天牧草乾、稻草、青草乾、玉米乾）；乙組則餵玉米與豆科植物乾。乙組公牛因吃食平均飼料，每日體重之增加為 2.3 磅，每 100 磅體重之增加，需要玉米 689 磅，草乾 575 磅。甲組公牛因吃食之飼料不平均，每日體重之增加僅 1.7 磅。每 100 磅體重之增加，需要玉米 930 磅及草乾 832 磅，較乙組多消耗玉米 36%，草乾 44%。

甲組之不平均飼料，如加以亞麻子粉、棉子粉等蛋白質補充料，亦得乙組相同之成績。肉牛吃食不平均飼料，不但發育遲慢，飼料之耗費亦多，且易患消化器官病。即使飼養之時期延長，亦不能若吃食平均飼料者之豐滿。以上指二年齡之不同結果，如為小牛或一年齡，則其結果更為顯著矣。據 Illinois 試驗場之報告：『小牛吃食非平均飼料，每日體重之增加僅 1.5 磅；吃食平均飼料，則有 2.4 磅。』

玉米含有較少之蛋白質，故補充蛋白質之分量宜多。大麥、燕麥、小麥、黑麥及粟含有之蛋白質較之玉米為多，故蛋白質之補充分量宜減少。

玉米 精料中，玉米對於肥育肉牛最為重要。玉米不特味美，且含有豐富之澱粉及油，故為穀類肥育肉牛中之標準飼料。玉米配合適當，亦可餵飼肉用種牛。有時結果不良者，由於分量加入之過度。種牛吃食玉米過多，體質肥胖矣。餵飼玉米，必另加豆科植物乾及礦物

質。如有豐富之生活素A，則玉米之顏色無關重要，不然以黃色者為優良。

玉米宜軋碎，不必成為細末。軋成粗粒者，食味較美，且食慾不致減退。整粒玉米及玉米軸餵給肥育牛，有少量未經咀嚼與消化而排洩。養豬數頭，追隨牛羣，能吃食牛糞中之玉米。如不以此利用，應軋碎之。小牛未滿六至八個月時，咀嚼整粒玉米較為周到，故不必軋碎。惟玉米軸必軋為較細之粒，使其吃食軸心部分。如人工較省，以軋碎玉米為佳，因吃食整粒者，發育率較為遲慢也。

玉米軸 (Ear corn) 不軋成細粒，可切成一吋至一吋半長度餵飼之。惟此法亦當養豬數頭與牛混合一處，以利用糞中之玉米。

帶殼玉米軸 (Snapped corn) 因殼為鬆質料，不適合於小牛之發育。較大肥育牛之初期，尚得良好之結果。

玉米田放飼法 (Cattle down corn) 每於玉米區做行之。兩歲或年齡較大之肉牛，驅於玉米田中，任其吃食玉米軸。

大麥 據密歇根及其他十幾個試驗場之二十四次之試驗報告：『軋碎大麥肥育肉牛之營養值，無論單用或主用，與玉米相同。』或說肉牛在肥育期內吃食玉米之發育期內吃食玉米之發育率較之軋碎大麥為速者，並不確實。

據以上之試驗，每百磅體重之增加，需要大麥之分量亦與玉米相同。以玉米肥育肉牛，肉質較為優良，故售價較之以大麥肥育者為稍高。

精料單用大麥，時期過長，食慾或衰退，有時且患臃脹。故肥育肉牛，預防上述之弊，勿單用大麥，最好混以玉米或燕麥。大麥應軋碎或軋片後餵飼，不應磨成細粉。據 Minnesota, S. Dakota 試驗場之報告：『以全粒大麥肥育肉牛，發育尚優，惟每 100 體重增加需要之大麥分量，遠較軋碎者為多。故大麥軋碎之後，對於肥育肉牛之營養值，較之全粒者多 20—40%。』

燕麥 燕麥有殼，不若玉米或大麥之濃厚，故其總消化營養亦較低也。如精料單用燕麥，因其容量膨大，吃食之分量較玉米為少，故其發育遲慢。

燕麥含有較多之蛋白質及礦物質，故頗適合於肉用種牛之飼料。

燕麥亦當軋碎，不必過細。小牛則可用全粒，不必軋碎。

燕麥飼養小牛，僅及玉米之89%，二年齡者，僅及79%。如燕麥之分量僅代替玉米三分之一，則其飼養值較高於上述者。據 Indiana 試驗場四次之報告：『二年齡公牛，在其肥育期內，餵給軋碎燕麥 $\frac{1}{3}$ ，玉米 $\frac{2}{3}$ （重量比例），發育率較之單餵玉米者為速。精料主用燕麥與大麥之營養比較，前者僅及後者之八十六。』

小麥 小麥價格低廉，可肥育肉牛。如精料單用小麥，宜軋碎或碾成麥片。軋為粉末，食味減遜，口腔內易結黏塊，則食慾為之減退。小麥之弊端與大麥同，單餵過久，食慾每衰退，且有臃脹之危險。

據最近美國各試驗場共十三次試驗之報告：『軋碎小麥肥育肉牛，每日之體增為2.14磅。餵給軋碎玉米為2.20磅。惟每日消耗之小麥分量較之玉米為少。即小麥價格較玉米高百分之十二。以產肉論，亦不吃虧。但以小麥肥育之肉牛，肉質稍遜於玉米。故兩相比較，仍以玉米為優。』

小麥肥育肉牛之體增與大麥相同，惟前者所用之分量較少，後者較多。故小麥之營養值，較之大麥多百分之十八。在肥育之後期，小麥與其他穀類重量各半配合，食慾不致減退，臃脹亦少發生。

黑麥 黑麥患麥角病輕微者，亦可餵飼肉牛。與其他麥類相同，必軋成粒狀，勿可磨為細末。黑麥食味，較遜於其他穀物，最好與玉米、燕麥或大麥混合餵飼之。麥角病重之黑麥，勿可餵飼肉牛。公牛專食軋碎黑麥及阿而反反乾，每日體重增加為2.31磅。每100磅體重之增加，需黑麥451磅，又草乾334磅。其他公牛吃食玉米及阿而反反乾，每日體重增加為2.44磅。每100磅體重之增加，需玉米520

磅，又草乾 241 磅。由此可知黑麥之飼養肉牛之價值與玉米無甚相差。

穀粟(grain sorghums) 穀粟區價格較廉，肥育肉牛可以穀粟代替玉米。軋碎穀粟，味美，肉牛頗喜吃食。肉牛之吃食軋碎穀粟，體重之增加與玉米相等。但前者之飼養值，稍較後者為遜。

穀粟粒細堅硬，必軋碎後餵飼之。據 Texas 試驗場三次試驗之報告：『肥育小牛，以軋碎 Milo，能增營養值百分之四十一；軋碎 Milo 穗能增加百分之六十二。如以整粒穀粟或穗直接餵給肥育小牛，體重之增加頗佳，惟營養值之浪費太鉅矣。』

據 Kansas 等試驗場十三次試驗之報告：『閹割公牛吃食軋碎 Kafir，每日之體增為 2.18 磅，吃食玉米之體增為 2.24 磅。閹割公牛吃食 Kafir 者，每百磅體增需 Kafir 572 磅，蛋白質補充料 51 磅，草乾 410 磅，又青貯料 238 磅。吃食玉米者，每百磅體增，需玉米 534 磅，蛋白質補充料 51 磅，草乾 404 磅，青貯料 217 磅。兩相比較，前者之消耗飼料較多，後者較省。故 Kafir 之飼養值，僅及玉米之百分之九十二。』

據 Oklahoma 試驗場之報告：『軋碎 Milo 餵飼肥育小牛之營養值與軋碎 Kafir 相等。』

Arizona 試驗場二次試驗之報告：『軋碎 Hegari 穀粟之營養值，與大麥片相等。』

Oklahoma 試驗場二次試驗之報告：『閹割公牛吃食軋碎 Darso，每日之體增較之軋碎玉米少 0.33 磅，故每百磅體增消耗之 Darso 亦較玉米為多。』

Texas：『軋碎 Feterita 穀粟穗，飼養值與磨細帶殼玉米軸相等；至軋碎 Hegari 穀粟穗之飼養值則稍低。』

甜粟 軋碎後之飼養值，稍不及穀粟，故亦可利用肥育肉牛。據 Kansas 試驗場之報告：『以軋碎甜粟餵給肉用小牛，體增之速率與

玉米同。惟每百磅體增消耗之甜粟較多耳。甜粟之飼養值，約及玉米百分之六十。』

甘蔗糖漿 甘蔗或蒸溜酒(Blackstrap)糖漿，可利用飼養肉牛，因其價格較之玉米或其他穀物為低廉也。糖漿可代替一部之精料，惟勿超過 $\frac{1}{2}$ 。餵飼必用水稀薄之，灌注於青貯料或草乾之上。次劣粗料，糖漿灌注之後，食味改良，能減少飼料之遺棄。

據美國農業部及其他試驗場十二次試驗之報告：『以甲乙兩組肉牛試驗，甲組牛吃食棉子粉、青貯料或 Johnson 草乾，乙組牛加添糖漿。每日每頭約吃食糖漿 3.5 磅，體重之增加為 1.99 磅；不加糖漿者僅 1.81 磅。

照以上試驗之結果，每 100 磅糖漿之飼養值，等於棉子粉 20 磅，草乾 88 磅又青貯料 79 磅，再加上體增 0.18 磅。在此之試驗，糖漿仍灌注於棉子粉及青貯料，而未灌注於草乾之上。如灌注於草乾及青貯料，則糖漿之飼養值，尚超過於上述之數。

飼料已配合十分完美，是否再需要加添少量糖漿，此問題亦當研究之也。經美國各試驗場十九次試驗之報告：以甲乙兩組肉牛試驗。甲組餵給適當飼料，不給糖漿；乙組則餵糖漿，每日每頭為 2.0 磅。餵給糖漿之乙組，每日體重之增加較之甲組多 0.04 磅。吃食糖漿之肉質稍遜，售價稍低。故糖漿之飼養值，僅及穀類百分之五十三。在肥育後期，加糖漿於適當飼料，體增與不加同。糖漿餵給過多，每日每頭平均 5.1 磅，以代替玉米之一部分，則體重之增加反較不餵糖漿者少 0.08 磅。故飼料已配合適當，加添糖漿，於體增無甚裨益。如糖漿之價格低廉，則可多量利用，以減輕成本。

蘿菔糖漿 蘿菔糖漿亦可餵給肉牛。用水稀薄後灌注於草乾，每日每頭至多不得超過 4—8 磅。據 Colorado 試驗場之報告：『肥育肉牛每頭每日吃食蘿菔糖漿 2.3—5.0 磅，其飼養值與甘蔗糖漿相等。每 100 磅之蘿菔糖漿，照此分量餵飼，其價值等於大麥 79 磅，又草乾

33磅。』

第二節 蛋白質補充料

棉子粉 棉子粉又稱棉餅或花餅。在美國飼養肉牛，主用棉餅以補充蛋白質。因棉餅飼養肉牛，可得優良之結果，且價廉而易採辦。吾國植棉區域至廣，故可利用肥育肉牛。

棉餅之味尚美，牛頗喜吃食。並含有豐富之蛋白質及多量之磷質。故棉餅為蛋白質與磷質之補充料。

產棉區域，棉餅價廉，可利用其為惟一之精料；如價格較之穀類飼料為昂貴，則餵給少量，僅供蛋白質補充料。

棉餅補充料之飼養值 以棉餅補充玉米或其他穀類，每百磅棉餅之飼養值，等於玉米或其他穀物二百五十至三百磅。故餵飼棉餅為穀類之補充料，每百磅體重增加，不但可以節省穀類飼料，且因營養平均，發育可得迅速，肉質優良，售價亦高。

棉餅與阿而反乾比較，已經多次試驗。小牛過冬吃食非豆科植物乾又每日每頭棉餅一磅，則每一百磅棉餅之飼養值，等於阿而反乾三四百磅。又過冬肥育肉牛，分兩組試驗。甲組吃食棉餅與非豆科植物，乙組吃食豆科植物乾與穀類。兩相比較，則棉餅之每磅飼養值，等於穀物兩磅。

蛋白質補充料單用棉餅，已可得到優良之結果。如棉餅與亞麻子粉混合後，其結果更為優良。據美國各試驗場報告，類皆相信以棉餅為單用蛋白質補充料之飼養值，稍遜於亞麻子粉。惟以棉餅與亞麻子粉各半混合補充，則其結果與單用亞麻子粉相同。以上兩種飼料之比較，僅限於蛋白質之質地與發育之關係。惟棉餅在他方面着想，較勝於亞麻子粉。例如蘿菔糖漿、初次刈割之阿而反乾、濕蘿菔渣 (Wet beet pulp) 等皆有輕瀉作用，棉餅有抗輕瀉之功用，而亞麻子粉則無之。

凡飼料有便秘之傾向者，亞麻子粉較勝於棉餅。因前者有輕瀉之功用，後者無之。

棉子粉及殼之缺點 美國南方，棉子粉及殼十分價廉，一年齡或以上之肉牛，每日餵給10磅。在起始之二三月，發育尚優，以後體質變劣，即患棉子粉病 (Cottonseed meal injury) 徵狀。此病之發生，由於生活素及鈣之缺乏，以生活素A為尤甚。故此病之起源，非由棉子粉內含有毒質，實因缺乏重要之營養素。如欲餵給多量之棉子粉，而得優良之結果，必補充豐富之生活素及鈣。草乾及青草為補充生活素之最好飼料。如豆科植物餵給不多，則應用石灰石以補鈣質。

亞麻子粉 以亞麻子粉肥育肉牛，發育迅速，且被毛較有光澤。亞麻子粉含有豐富之磷，蛋白質之含量稍次於棉子粉，有輕瀉性，並能維持體質，故極適合於肥育牛及種牛之蛋白質補充料。

據美國各試驗場二十次之報告，以體增計，亞麻子粉，較勝於棉子粉。亞麻子粉為肥育牛之惟一蛋白質補充料，平均每頭每日增加體重為2.30磅，用棉子粉者平均為2.21磅。兩相比較，相差不多。尚有十次報告，關於體增並無區別。但以亞麻子粉補充，每百磅之體增需要其他精料，較之棉子粉為稍省。故棉子粉之飼養值，僅及亞麻子粉之百分之九十。Wisconsin 三次報告，又 Iowa 及 Kansas 六次報告：『肥育公牛之蛋白質補充料，以棉子粉與亞麻子粉各半，體重增加與單用亞麻子粉相同。且消費之飼料較單用亞麻子粉為省。』

大豆 單用大豆為蛋白質補充料，100日以後，肥育牛常厭食此料。大豆含油甚多，餵給過分（即超過1.5—2.0磅），易患腸瀉。故大豆之分量，務求適當，寧少毋多。如見食慾不良，即當減少大豆分量，應加棉子粉、亞麻子粉或其他蛋白質豐富料補充之。

Illinois 試驗場之報告：『大豆飼養肉牛之成績，用全粒者，較之軋碎者優良。』大豆飼豬，必經煮熟，惟飼養肉牛則無甚裨益。Indiana：『肉牛吃食大豆與豆科植物乾，不必再以磷鈣補充。』肥

育肉牛之蛋白質補充料，大豆與棉子粉之比較如下表：

大	豆	棉子粉	
開始試驗之平均體重.....	646.1	643.6	
每日之平均體重增加.....	2.21	2.22	
飼料：			
每日	大豆.....	10.4	10.6
	補充物.....	1.9	1.9
	苜蓿或阿而反反乾.....	2.8	3.0
	玉米青貯料.....	17.0	17.9
每 100 磅體重增加之飼料：			
大豆.....	466	477	
補充物.....	84	85	
苜蓿或阿而反反乾.....	127	134	
玉米青貯料.....	752	798	

(Ohio station 等13 次報告)

以上兩種飼料，關於體重之增加，相差甚微。惟餵飼大豆者，消費之飼料較之棉子粉為稍省。如大豆價格比較棉子粉為廉，則大豆之飼養值為高矣。肥育牛，久吃大豆之飼料，每有食慾不健之弊。

據伊利那等試驗場七次之報告：『肥育公牛吃食大豆者，每日每頭之體增較之亞麻子粉少 0.14 磅。不以價格論，大豆之飼養值不如亞麻子粉。』

大豆油粉 大豆油粉即豆餅粉，含有之脂肪較大豆為低，長期以肥育肉牛，不似大豆有厭棄吃食之傾向。多吃大豆，易患腸瀉，豆餅粉則無此弊。

Illinois 等試驗場三次報告：『以豆餅粉肥育小肉牛，每日體重增加較之給大豆者多 0.27 磅。但 Iowa 等試驗場四次之報告，二年齡肉牛則無此分別。』

豆餅粉與棉子粉相較，可參看 Illinois 試驗場等之七次報告：『肉牛

吃食棉子粉者，體重增加較速，每日有0.17磅之相差。惟肉牛吃食豆餅粉，每100磅體重之增加，少吃精料19磅，草乾9磅，又青貯料23磅。故豆餅粉之飼養值與棉子粉相等。』

South Carolina 試驗場三次試驗之報告：『甲組以豆餅為肥育肉牛惟一之精料，此外為玉米青貯料或棉子殼。乙組以棉子粉為惟一之精料，此外亦為玉米青貯料。兩種飼料之功用相同。』

Illinois：『甲組以豆餅為蛋白質補充料，此外餵給玉米，並放牧於青草場。乙組以棉子粉為蛋白質補充料，其他飼料與甲組同。兩相比較，可知豆餅之飼養值，稍較棉子粉為優。』Iowa 試驗場三次報告：『豆餅之肥育肉牛，其發育率，與亞麻子粉相同。惟前者肥育後之肉質，稍遜於後者，故豆餅之飼養值尚不及亞麻子粉。』

麩皮 麩皮為鬆質料，含有多量磷質、蛋白質，味亦頗適口，極適合於肉用種牛及小牛之補充料。惟在肥育肉牛之起始，麩皮與穀物每混合後餵給之。此後，則以豆餅粉、亞麻子粉或棉子粉代替之。如仍用麩皮，因其容量膨大，配合之總消化營養，不適合於其增長。據 Pennsylvania 試驗場之報告：『以麩皮、玉米、混合草乾及玉米莖之飼料，餵給肉牛，肥育之結果，較遜於用棉子粉、玉米、混合草乾及青貯料之飼料。』

動物質補充料 據最近之試驗，飼養肉牛，亦可以肉屑或脫脂滓代替蛋白質補充料。因其含有較多之蛋白質，故配合飼料時，分量宜較亞麻子粉、棉子粉或大豆粉為少。肉屑或脫脂滓內每磅消化蛋白質飼養肉牛之價值，與每磅植物性消化蛋白質相等。但動物性之蛋白質飼養豬雞之價值，較之植物性為高。

肉牛起始不喜吃食肉屑或脫脂滓，數日後吃食稍許。故餵飼此種飼料，由少而漸增。起始不肯吃食，則宜與味美之亞麻子粉、棉子粉或軋碎穀類混合之。待其已經吃慣，再單獨補充。

混合蛋白質補充料 飼養肉牛，蛋白質補充料用數種配合者，較之

用單獨者爲優良。棉子粉及玉米麩之價值，單獨補充，皆遜於亞麻子粉。如與亞麻子粉混合餵飼，則其價值與亞麻子粉相等矣。與亞麻子粉相等之混合補充料有三：(一)棉子粉與亞麻子粉各半；(二)玉米麩與亞麻子粉各半；(三)棉子粉、玉米麩及亞麻子粉各佔 $\frac{1}{3}$ 。

據 Ohio 試驗場之報告：『軋碎大豆、棉子粉及亞麻子粉各佔三分之一，亦得良好之結果。』

Iowa station：『以軋碎大豆、棉子粉、玉米麩及亞麻子粉各佔四分之一，結果與上同。』

此外尚有一種混合蛋白質補充料，前已述及之矣，不但適合於肥育肉牛，且適用於乳牛、羊、豬及家禽。此種混合補充料之配合如下：肉屑30磅、大豆油粉30磅、棉子粉20磅、亞麻子粉15磅、礦物質5磅（蒸骨粉、石灰石粉及鹽各佔 $\frac{1}{3}$ ）。

據 Ohio 試驗場之報告：『飼養肥育肉牛，用肉屑、棉子粉及亞麻子粉各佔三分之一配合補充料，較之用棉子粉及亞麻子粉各半者爲稍優良。』

Iowa 試驗場用棉子粉50磅、亞麻子粉10磅、大豆油粉10磅、花生油粉5磅、玉米麩10磅、白魚粉5磅、椰子油粉5磅、甘蔗糖漿5磅之配合補充料，飼養肉牛，亦得極優良之結果。

第三節 豆科植物乾及其他乾粗料

豆科植物乾之重要 豆科植物乾含有豐富之蛋白質、鈣及生活素A與D，不特爲飼養肉牛最優良之粗料，並爲維持種牛體格強壯之優良芻料。與豆科植物乾價值相等者，僅屬玉米或粟青貯料。如單用青貯料，必另給蛋白質補充物，又每日每頭加石灰石粉0.1磅。

據 Illinois 等試驗之報告：『以二年齡閹割肉牛飼養；甲組餵給豆科植物乾與玉米；乙組爲非豆科植物乾與玉米，再以棉子粉或亞麻子粉補充之。乙組吃食非豆科植物乾，每日每頭體重之增加爲2.0磅，

每 100 磅體重加增消費之飼料，玉米 719 磅、蛋白質補充料 197 磅、草乾 387 磅。甲組吃食豆科草乾，每日每頭體重之增長較多 0.3 磅。』吃食豆科植物乾，毋須蛋白質另外補充；換以非豆科植物乾，則非用蛋白質補充不可。

專餵豆科植物之缺點 肥育肉牛，專餵阿而反反乾及軋碎小麥或大麥，有時患臃脹之趨向。如加非豆科植物，則能改正此弊。因阿而反反乾或大豆其有不合之輕瀉性，如欲單獨餵飼，難免發生臃脹，故應用非豆科植物混合之。單用非豆科植物結果較劣，如加少量豆科植物乾，則得良好之成績矣。

豆科植物乾與棉子粉 豆科植物乾與棉子粉，皆含有豐富之蛋白質，切勿單用兩種飼養肉牛。據 Texas 試驗場之報告：『閹割牛每日每頭吃食棉子粉 5 磅，又阿而反反乾，結果甚為惡劣。如以玉米代替棉子粉一部，或非豆科植物代替豆科植物一部，則體重之增加正常矣。』

如用棉子粉為惟一之精料，則豆科植物乾不宜多用。

阿而反反乾 阿而反反乾為肥育肉牛之標準芻料，為他種粗料所不及。粗料中含有相當分量之阿而反反乾，則不慮蛋白質地之缺點，且鈣與生活素亦不致缺少矣。

以阿而反反乾與玉米或其他穀類肥育肉牛，毋須再用棉子粉或豆科植物乾補充。如同時餵給青貯料阿而反反乾，肉牛常多吃味美之青貯料，而少吃阿而反反乾，則吃進之蛋白質不足矣。故宜另加蛋白質補充料混入精料中以補其不足。如不補充，體重之增加遲慢，肥育期延長矣。

據 Arizona 等試驗場之報告：『肉牛專用阿而反反乾肥育，共試驗十六回，平均每回 110 日，每日每頭吃食 33 磅（遺棄者在內），每日僅增加體重 1.20 磅。每 100 體重之增加，耗費阿而反反乾 2985 磅。』

單用阿而反反乾肥育，質劣者可以切斷或磨碎，以冀減低遺棄之成

數。惟切斷或磨碎，則粗莖等亦被吃進，體增遲慢，反爲無益也。凡質地優良之阿而反乾，切斷後單用肥育肉牛，能增加18%之飼養值 (Idaho 及 Oregon)。

阿而反乾再加穀類或其他精料，能增加體重率，較之單用阿而反乾每日每頭多0.45磅，每100磅體重可節省草乾308磅。

紅苜蓿乾 紅苜蓿乾之飼養值，幾與阿而反乾相等，僅蛋白質之含量較少耳。據 Indiana 及 Missouri 試驗場之報告：『甲組二年齡閹割肉牛餵給紅苜蓿乾與玉米，乙組則用天牧草與玉米。甲組每頭每日吃食紅苜蓿乾9.8磅，玉米軸21.5磅，每日體重增加2.4磅，每100磅體重之增加耗費草乾416磅又玉米軸919磅。乙組每頭每日體重增加僅1.8磅。』

大豆乾 大豆乾之飼養值，因其晒乾及收藏法如何，以及莖之粗細，葉之多少，而有極大之相差。莖已粗硬，肉牛則遺棄不吃，普通則有10%之遺棄。

豆莢已成熟至 $\frac{3}{4}$ ，較之開花期內爲味美。質優之大豆乾，其飼養肥育肉牛之價值與紅苜蓿相等。

豌豆乾 據 Missouri 試驗場之報告：『質地優良之豌豆乾，飼養肥育閹牛，其價值等於阿而反乾或苜蓿乾。』

香苜蓿 當年生長之香苜蓿，於相當時候刈割晒乾者，價值等於阿而反乾或紅苜蓿乾。二年生者枝莖粗硬，飼養之價值減低矣。故香苜蓿粗硬者，宜切斷後餵飼，不然遺棄必多。

非豆科粗料之飼養 肉牛用非豆科粗料飼養，應注意其缺點之改正，不然難得良好之結果。缺點之應注意者，厥爲蛋白質、鈣及維生素A與D。

蛋白質不足，可以蛋白質補充料補充之。蛋白質補充料中，含有相當之磷質，故此要素，毋須另給。鈣之不足，可以石灰石粉或蠣殼粉補充之，每頭每日之分量爲0.1磅。如非豆科植物乾，或青貯料等生

長於鈣質豐富之土壤，則不必補充鈣質。但石灰石粉甚為價廉，若不十分確定含有豐富之鈣質，不若補充之為安全。

粗料如為稻草或棉子殼等，飼養長久，則感生活素之缺乏，以生活素A為尤甚。如用非豆科粗料，如質地優良之草乾或青貯料，則不感生活素A之缺乏。

普通草乾 普通質地之草乾，飼養肉牛，其價值遠遜於豆科植物乾。但此種草乾如以相當分量之蛋白質補充料配合，亦得良好之結果。普通草乾再配合少量豆科植物乾，極適合於飼養渡冬肉牛，價值幾與豆科植物乾相等。草乾生長於肥沃之土壤，或曾施肥者，或刈割較早者，則其飼養之價值提高矣。此層不特僅指肉牛，即乳牛亦然。

據 Oklahoma 試驗場之報告：『肥育肉牛，以質地優良之草為惟一粗料，再與其他飼料補充，可得相當體重之增加。例如甲組小牛，以玉米、阿而反乾及棉子粉肥育。棉子粉每頭每日平均為1.0磅。乙組肥育小牛，則以平原草乾以代替阿而反乾，棉子粉增加至2.3磅。甲乙兩組飼料中，皆加少量之石灰石粉，實際甲組可毋需鈣之補充。甲乙兩組小牛每日體重之增加同為1.9磅；惟乙組小牛吃食平原草乾，每100磅體重之增加，較之甲組多耗費精料27磅（指玉米與棉子粉）。』普通草乾飼餵肥育牛，如有青貯料及蛋白質與鈣之補充，則其體重之增加與飼餵豆科植物同。

天牧草乾 普通質地天牧草乾之飼養值，遠較苜蓿或阿而反乾為遜。據 Iowa 試驗場之報告：『二年齡閹牛吃食天牧草、玉米及棉子粉，每頭每日體重之增加較之吃食苜蓿乾少0.5磅。』天牧草乾生長於施肥之土壤，刈割提早，則其飼養之價值亦高矣。閹牛吃施肥天牧草乾，體重之增加，每頭每日為1.2磅，吃食普通即未施肥之天牧草乾，僅為0.8磅。如餵給施肥天牧草乾，加以玉米及亞麻子粉，則體重之增加與阿而反乾相同(Minnesota)。

穀類草乾(Cereal hay) Montana 五次之報告：『單用燕麥乾餵飼

渡冬肉牛，較單用阿而反反乾稍優良。小麥乾則遜於阿而反反乾，如用一半小麥乾，一半阿而反反乾，則功效等於阿而反反乾矣。野燕麥乾，加以大麥及棉子粉，餵給一年齡閹牛，結果與阿而反反乾同。』

加拿大西部常用燕麥桿 (Sheaf oats) 飼養肥育牛，但其飼養之價值甚低，僅及平原草乾之 $\frac{1}{5}$ 。

玉米莖 玉米莖 (Corn stover) 者，玉米已經採取，可為肉牛之飼料。肉牛肥育之初期，常用帶殼玉米莖飼養之。全株餵飼，遺棄不食者頗多，如切斷之後可免此弊。玉米莖枯老後之營養值，遠較玉米青貯料為低。

粟莖或晒乾粟莖 (Sorghum folder or hay) 粟莖者即莖部生長至相當程度，粟粒亦至將熟時之謂也。切斷之後餵飼，再以棉子粉或其他蛋白質補充料以平均營養，亦為肥育肉牛之良好飼料。再加少量之豆科植物乾，則結果更為優良。無豆科植物乾，每日每頭應給石灰石粉 0.1 磅。如粟莖製成青貯料，則更經濟而營養值益增矣。據 Kansas 試驗場之報告：『冬季以每畝之 Kafir 青貯料飼牛之體重發育率，較之用粟莖多兩倍以上。』Nebraska：『粟青貯料之對於肉牛體重增加，較之粟莖多三分之二。』

粟莖之穗，經軋破後，消化容易，能增加營養值百分之四十六。

甜粟密種，莖部較為細軟。青嫩時晒乾者，即曰晒乾粟莖。其營養值與優良之天牧草乾及平原草乾相同。

去穗粟莖 (Sorghum stover) 粟莖多葉，善為晒乾者，營養較高，但仍不如帶穗粟莖之高。如製為青貯料，則其營養值增加多矣。

Texas：『軋碎 Hegari 去穗粟莖，質良者可為肥育肉牛惟一之粗料。』如質地較次，不可用為肥育，僅為過冬之飼料耳。

稻草 稻草可為留種肉牛渡冬之主要飼料或惟一之粗料。但稻草含有之營養甚低，不適用於肥育牛之飼料。如因他種草乾缺乏，則可利用稻草之一部，但勿應主用。稻草缺少生活素、磷、鈣及蛋白質，此

當牢記之事也。

一年齡或以上之肉牛，粗料專用稻草，此外再給相當分量之蛋白質補充料、穀類及鈣，則其體重之增加，尚為不惡。例如閹割牛體重660磅，每日吃食稻草4.3磅，玉米14.1磅，棉子餅1.6磅，礦物質0.07磅，每頭每日體重之增加為2.04磅。如加餵阿而反反乾2.9磅，則體重之增加為2.23磅，相差0.19磅矣。

豆萁 除大豆萁外，其他豆萁之飼養值，較之稻草或麥桿為高，惟大豆萁則與稻草相同。此外關於豆科植物如枯老阿而反反、苜蓿、豌豆萁、刀豆萁，含有之營養較高，可為肉牛冬季之芻料。據Illinois試驗場之報告：『1,110磅體重之閹牛，以大豆萁為惟一之粗料，另給相當分量之玉米及大豆油粉，平均營養，體重之增加頗速。』

棉子殼 美國南方為植棉區域，慣用棉子殼飼養肉牛。從前即以棉子粉與棉子殼兩項肥育肉牛，但今大為改良矣。棉子粉固可補充棉子殼含有蛋白質之不足，但仍缺少鈣與生活素。如以棉子粉與棉子殼短期肥育肉牛，體重之增加尚速。長期餵飼，則必發生營養缺乏之疾病。如另加阿而反反乾少許及鈣之補充物，結果大為改良矣。如不給草乾或青貯料，僅用鈣之補充物，亦較專餵棉子粉與棉子殼為優良，惟日久仍發生缺乏生活素A之弊。肉牛頗喜食棉子殼，二歲閹割公牛每日食吃二三十磅。

Mississippi試驗場六次之報告：『甲組肉牛吃食棉子殼、棉子粉及少量之Johnson草乾。乙組吃食粟青貯料、棉子粉及同類之草乾。甲乙兩組肉牛之發育率相等，惟甲組之飼料較多。故一百磅棉子殼之飼養值，等於粟青貯料二百七十磅。』

第四節 青貯料等

青貯料對於產生牛肉之重要 青貯料為肉用牛之經濟飼料。種牛之冬季維持飼養，可主用青貯料及少量之豆科植物乾或棉子粉1.0磅。

小牛或已一年齡，青貯料爲其重要之飼料。肥育肉牛，粗料單用青貯料，再加相當分量之配合粗料，體重之增加至爲迅速。

二年齡閹牛，在其最初一月內肥育，每日能吃食青貯料30—40磅。以後則漸漸減少，至最後一月，每日僅10—20磅。一年齡肉牛，食量自然減少。

補充青貯料之飼料 肥育肉牛，粗料專用阿而反乾或苜蓿乾，不必再用蛋白質補充料補充之。再加亞麻子粉或棉子粉，並不能加增其體重。青貯料，味較阿而反乾爲美，故兩種飼料同時餵給，肉牛常多吃青貯料，而阿而反乾每頭每日僅吃2—4磅。如不限制青貯料，有時尚不及兩磅。此少量之豆科植物乾，不足以補充蛋白質之需要。如蛋白質補充料不加入，體重之增加較遲，肥育期終，即不能達完滿之程度。故以青貯料肥育肉牛，必以蛋白質補充料如棉子粉或亞麻子粉補充之。

玉米青貯料 玉米莖生長至相當程度，玉米軸留剩頗多，而製成之青貯料，極適合於肉牛之飼料。青貯料帶有玉米軸，可減少精料之供給。據 Indiana 等試驗場以 574 隻閹牛，大部爲二年齡，經 33 次之試驗，肥育期平均爲 145 日，報告如下：

飼料	每 100 磅體重增加消耗之飼料				
	每日體重	玉 米	補 充 料	草 乾	青貯料
甲組 無青貯料	(磅)	(磅)	(磅)	(磅)	(磅)
豆科植物乾 9.9磅					
玉 米 17.3磅	2.48	698	96	405	---
棉 子 粉 2.3磅					
乙組 青貯料 23.6磅					
豆科植物乾 3.1磅					
玉 米 14.3磅	2.49	580	102	129	954
棉 子 粉 2.6磅					

玉米青貯料補充阿而反反乾與穀類 肉牛吃食阿而反反乾與穀類，是否再要加玉米青貯料補充，此問題已經 Nebraska 等試驗場十六次試驗之矣。茲將結果報告於下表：

飼料	試驗時體重	試驗時日	每日體重	每100磅體重增加耗費之飼料		
				穀類	草乾	青貯料
甲組 無青貯料	(磅)	(日)	(磅)	(磅)	(磅)	(磅)
阿而反反乾...20.2磅	863	127	1.90	515	1,117	---
穀類.....10.0磅						
乙組 玉米青貯料...20.4磅						
阿而反反乾...14.1磅	863	127	1.99	426	733	1019
穀類.....8.4磅						

照上表可知補充青貯料能增加體重，但相差甚少，每日僅0.09磅耳。玉米青貯料之飼養值，關於每日體重增加0.09磅不計外，每噸之玉米青貯料，等於阿而反反乾七百五十四磅又精料一百七十五磅。或每噸青貯料，等於阿而反反乾 1004 磅。

玉米莖青貯料(Corn stover silage) 玉米莖青貯料者，玉米軸已經移去，專以莖部製成之料也。玉米軸已經移去，飼養值較之有玉米軸者為低，但仍為肉用種牛過冬之經濟粗料。如以此肥育肉牛，當給較多之穀類，不然發育較為遲慢，並不能達完美之肥育程度。

Illinois 試驗場：『小牛吃食玉米莖青貯料，棉子粉一磅，又少量之草乾，每日之體增為0.65磅；吃食玉米青貯料又相同分量之棉子粉與草乾者，每日之體增為1.16磅。故小牛之吃食玉米莖青貯料者，應餵給相當分量之穀類，發育率始能加速。玉米莖曬乾後之飼養值，因吃食時有許多遺棄，故不及製成青貯料之高。

粟青貯料 粟青貯料，亦為肥育肉牛之重要粗料。其飼養值較之曬乾粟莖為高，因製成青貯料後，味美而少遺棄也。以一般論，甜粟青貯料，穀粒之含量較少，故其營養值不如穀粟青貯料之高。

Kansas 及 Oklahoma 試驗場：『以粟青貯料加於優良之飼料中，肥育肉牛，其營養值等於阿而反乾之百分之三十五，或平原草乾 (Prairie) 百分之五十。』

甜粟青貯料餵給冬季之小牛，如餵給之分量適當，其營養值較玉米青貯料稍低。每百磅之甜粟青貯料之營養值，等於玉米青貯料之百分之八十七。肥育二歲或以上之肉牛，甜粟青貯料之營養值，更較玉米青貯料為低。因粟粒細而硬，不及玉米之易於消化。據美國農業部及其他試驗場十二次之報告，以粟青貯料肥育肉牛者，每日之體增為 1.87 磅，以玉米青貯料者為 2.07 磅。每百磅之粟青貯料營養值，僅及玉米青貯料五十八磅。

種植玉米與粟，每畝之產量如為相等，則應種植玉米。如土地適合於粟之生長，或生產量超過玉米百分之五十，則可種植粟以代替玉米。

根菜 據加拿大之報告：『玉米青貯料對於肥育肉牛之飼養值，較根菜為高，因前者含有之水分較之後者為低也。』每日每牛吃食根菜數磅，則其飼養值，並不亞於玉米青貯料。英國及歐洲北部諸國，玉米種植較少，常餵飼大量根菜。馬鈴薯等，餵飼前必將切碎，以便咀嚼。二歲肉牛，每日每牛至多能吃食 100 磅。餵飼切碎根菜，常與少量精料及切斷草乾或稻草混合之。因混合之後，可以連帶吃食次劣之草乾。

據最近蘇格蘭之報告：『以甲、乙、丙三組肉牛試驗，甲組每日每牛吃根菜 80 磅，乙組 40 磅，丙組不吃。此三組皆吃食草乾、藁桿及精料。甲乙兩組之體重增加相等，惟丙組較低。』蘇格蘭生產大宗之根菜，故皆利用肥育肉牛。

牧草場 有廣大之人造或天然牧草場，為飼養肉用牛之經濟方法。如肉牛週年完全靠收穫飼料，則成本大而利益減矣。

第五章 肉牛之管理與飼養

第一節 肉用種牛

肉用種牛場之創設 肉用種牛場之創設，必具有廣大之牧場與優良之種牛。牧場廣大，有豐富之牧草，飼料之費用得以減輕。牧場上種有遮蔭之大樹，炎夏時季，牛羣有舒適之休息場所。牧場為種牛或肥育牛日常生活之處，故選擇適當之牧場，為養育肉牛成功之重要條件。良種肉牛、小牛之發育率速，肥育亦得提早，肉質優良，成數亦多。養育平常種，發育遲慢，肉質較次，利益亦低矣。如無優良種肉牛，祇可從平常種中選擇較優者留為種牛。前已言之矣，選擇種牛，當以深廣之體型為目標，體質務求積實而強壯。公牛尤較母牛為重要，故為改良牛種計，優良之純種公牛，不可缺少也。

管理肉用種牛，普通分為三制度。(一)普通肉牛之肥育法，即肉牛養育至二三年後始肥育之；(二)小牛離乳後即肥育之；(三)兩用制，即母牛保母期內之乳，不完全供給小牛。第一第二法，小牛母牛養於一處，至離乳之後再行分隔，在其保母期內，母牛之乳，完全供給小牛。

肉用種母牛之必需營養 欲求母牛產生強壯之小牛，配合之飼料中必含有豐富之蛋白質、礦物質及生活素。肉牛常於春季分娩，冬季則乾乳，故其在冬季需要之重要營養，較之乳牛為少，因其需要之營養僅維持其體與胎也。懷胎母牛在冬季既不產乳，專食優良粗料，亦得良好之結果。如粗料純為非豆科植物，每日每頭則應給棉子粉（即棉餅）或亞麻子粉一磅，以補充蛋白質之不足。飼料之分量宜充量餵給，勿可短少，而使其體質消瘦。因消瘦之後，小牛衰弱，分娩後，乳汁亦不豐多矣。如穀物餵給過量，徒耗金錢，反有害處。善養肉用種母牛者，僅使其體質強壯而不消瘦，並不使其過分肥胖。每日每牛

吃食豆科草乾5—6磅，已不慮蛋白質、鈣及生活素之缺少。豆科植物乾非生長於磷質缺乏之土壤，則亦不致缺少磷質。粗料專用非豆科草乾，再用棉餅一磅，則此飼料中已有豐富之蛋白質與磷，但仍感鈣之缺少。故不餵給豆科植物乾，應加石灰石粉0.1磅。

肉用母牛於夏秋放飼於牧草場，體內已貯存多量之生活素A，已能補充冬季飼料中之不足。如冬季甚長，則應加優良草乾，以防生活素A之不足。冬季晴天，常驅種牛於牧場，享受陽光，可防止生活素D之缺乏。

常備清潔之飲水，食鹽之供給亦甚重要。初生牛患喉鵝或粗頸，應以碘化鹽餵給懷胎後半期母牛以預防之。

種母牛冬季主食青貯料 母牛在冬季主食玉米青貯料或粟青貯料，每日每頭50—60磅，又亞麻子粉或棉子粉一磅，結果甚為優良。據Illinois試驗場之報告：『每日每牛吃青貯料40磅又蛋白質補充料一磅，體質仍為健康，產生之小牛亦強壯。』

青貯料與草乾混合餵飼較為經濟，配合法如下：豆科植物乾5磅，玉米或粟青貯料25—30磅。West Virginia試驗場四次之報告：『玉米青貯料20—25磅，大豆莢或苜蓿與青草之混合草乾7.5磅，稻草3磅，亦得良好之結果。』

種母牛冬季主食藁桿 藁桿者即稻草、麥桿等類是也。據Montana試驗場之報告：『種母牛在秋季體質強壯者，渡冬期內可吃食稻草，每日每頭12—20磅又棉餅一磅。如不用棉餅，可以阿而反反乾代替，分量為4—5磅。』

冬期不長，專食稻草，體重每減輕50—200磅，至春分娩後亦不能產生充足之乳汁以供其小牛。冬期甚長，餵給此種不適當之飼料，結果更劣矣。故餵給稻草，應另給蛋白質補充料一磅，鈣之補充亦勿可缺少。

種牛在冬季主食豆料草乾 冬季母牛專食阿而反反乾，每日十八磅

至二十五磅，可得良好之體質。再與稻草或青貯料混合餵飼，則更經濟。冬季不長，每頭母牛約消費草乾一噸。其他香苜蓿及青草乾，亦得良好之結果。

兩用制之飼養 肉用母牛在其保母期內，每日分泌之乳，一面供給小牛，一面供給吾人，謂兩用制。兩用母牛之飼養，與乳牛相同。小牛之飼養，亦與乳用小牛類同，所不同者，僅餵飼之分量較多，使其加速發育耳。此外尚有一法，即母牛之一半產乳量，保育小牛，一半專供吾人。每頭母牛可養育小牛兩頭。惟產乳較少者，小牛之發育遲慢矣。

留種公牛 公牛不在蕃殖期內，應與母牛分別養育。周年混在一處，公牛無休息之機會，母牛之生產期亦不能統制矣。三歲或以上之強壯公牛，以人工統制可配母牛四五十頭。在蕃殖時季，公牛母牛一同放飼於牧場，任其自由交配，則每頭公牛可配母牛二十五頭至三十頭。美國西部，養育肉牛，類皆採用放飼法，每日任其在廣大之牧場上吃食，每頭公牛交配之母牛平均為二十五頭。放飼於山區者，則交配之比例，尚不及此數，十五至二十頭最多矣。一歲公牛，以人工統制法，可配母牛十頭至十二頭。二歲公牛約配二十五頭至三十頭。一二歲公牛，在蕃殖期內，切勿用自由支配制。

肉用公牛之飼養及管理與乳用公牛相同。公牛之體質宜常保持其強壯，但勿過於肥胖。

第二節 肉牛之養育

肉用小牛 飼養肉牛者，皆喜在春季生產小牛。因冬季寒冷，必備溫暖之牛棚。如在春季分娩，牛棚之建築儘可簡陋。以建築牛棚成本計算，以春季分娩為適當也。春季牧草豐富，母牛分泌較多之乳汁。小牛至初夏亦可放牧，尋取牧草。春季母牛如在牧場上分娩，因天氣已溫和，小牛亦無凍死之弊。分娩時健康之肉用母牛，絕少發生難產

之事；況小牛體輕，平均為六十至七十五磅，故不經吾人之助產，亦無困難之事發生。

小公牛，生長至一二個月之間，不預備留種者，皆當閹割之。

小牛在飲乳期內，每日每頭應增加體重 1.25—1.75 磅或以上。據 Pennsylvania 試驗場之報告：『以小牛三隻試驗，飼養日期為 161 日，每日每頭體重之增加為 1.77 磅。每磅體重之增加需完全牛乳 8.8 磅（含有脂肪 4.6%），草乾一磅，穀物一磅變成之。』

Martiny 氏之報告：『小牛生後第一星期至第五星期，每磅體重之增加需完全牛乳 3.5—6 磅，年齡較大者最多需 16—20 磅。』

Connecticut 試驗場：『小牛每磅體重之增加，需消費鮮乳乾物 1.03 磅；小羊 1.08 磅；小豬 1.36 磅。』

哺乳小牛之潛行飼養 肉用小牛在哺乳期內又放飼於豐富之牧草場，普通不再餵給穀類食物。如欲留為種牛或售賣較早，則應餵給精料。小牛在哺乳期內用潛行飼養（Creeping-feeding），至離乳時，體重較為增加。潛行飼養者，即牧草場上建造一棚，中置穀物，棚門僅 16 吋闊，4 尺高，小牛可以進入吃食，母牛則隔在外面。

美國農業部及其他州立試驗場十四次之報告：『小牛在哺乳期內，再加潛行飼養，每日每頭之體重增加為 1.79 磅，較之不吃穀物多 0.42 磅。』以上之試驗日期為一百五十二日，小牛之潛行飼養者，體重之增加多六十四磅，計消費穀類四百九十五磅。故每百磅體重之額外增加，需消費穀物七百五十八磅。

Missouri 試驗場：『小牛以潛行飼養，經三個夏季之試驗。小牛體重之增加，以玉米八磅，棉子粉一磅之混合料，較之吃食單用玉米，或玉米兩份，燕麥一份者為稍多。』

小牛度冬之飼養 小牛於春季生者，皆喜經過一個冬季或兩個冬季，使其充量發育後，再行出售。

過冬期內，肥育尙未開始之時，僅吃粗料以減成本。穀類飼料雖在

冬季不餵飼，但蛋白質、礦物質及生活素等營養，應有相當分量之補充，不然正在發育之小牛，難得良好之結果。

阿而反反乾爲小牛或大牛過冬之良好飼料。質地優良者，小牛每日之消費量爲十二至二十磅，體重之增加爲一磅或以上。小牛吃食阿而反反乾，每遺棄二磅至二磅半，可利用餵給較大之牛。小牛在過冬期內，吃食阿而反反乾之分量減少，每百磅體重之消費量每日爲兩磅，則僅維持其體，無體重增加之希望。

苜蓿乾及苜蓿與草乾之混合料，餵飼小牛之營養值，與阿而反反乾相同。小牛過冬期內專吃天牧草乾、青草乾，每日每頭應另以棉子粉或其他蛋白質料半磅或一磅補充之。

小牛在冬季每日吃食阿而反反乾四至六磅，此外以稻草補充，體重頗爲健康，但體增有限。如另加穀物二三磅，則體增頗速矣。以阿而反反乾三四磅又玉米青貯料二十五磅，則小牛在冬季每日有一磅之體重增加。

冬季小牛專食青貯料，僅每日以蛋白質補充料半磅或一磅以補充之，體增頗速。即知棉子粉一百磅之營養值，等於阿而反反乾三四百磅。Kansas 及 Nebraska 試驗場：『蛋白質飼料之價格昂貴時，可以軋碎大麥或小麥二磅以代替之。大麥每兩磅之飼養值等於蛋白質補充料 0.75—1.00 磅。』

冬季小牛專吃稻草，結果惡劣，應每日另加青草乾四五磅，棉子粉或亞麻子粉一磅，又石灰石粉十分之一磅，始有良好之結果。

南方氣候溫和，小牛在冬季仍可放飼於牧場，以節省大部之飼料，惟每日必以棉子粉半磅或一磅補充之。

留種新母牛與公牛之養育 種牛之在第一或第二過冬期內餵給之飼料，應較預備肥育售賣者爲豐富，其體格方能發育完全。

發育種牛之飼料，必含有相當分量之總消化營養、蛋白質、礦物質及生活素。

農家養肉用新母牛，常於其十五個月至二十七個月交配，至二十四個月至二十六個月生產小牛。如於其二歲時即行生產，則於其生產前及生產後一年內，應餵給豐富之飼料，使其有良好之發育，不然體格變小矣。

Kansas：『懷胎新母牛分甲乙兩組，甲組在冬季專吃粗料，至二歲分娩時，體格較之乙組吃食少量之精料為小。小牛離乳後之重量，經繼續三年之試驗，每頭平均為三百四十八磅。乙組之離乳小牛體重增加。又以甲組之母牛，至三歲時分娩，則其小牛離乳後之平均體重，有四百零五磅，相差有五十七磅之多。』

新母牛由粗料發育者，體質較為衰弱。如於二歲時分娩，則以後一羣中有許多頭變為不育。新母牛在第一冬季吃食適當分量之穀物，可防止蕃殖上發生之缺點。故新母牛在二歲時即生產者，生產前必餵給適當之穀類。如新母牛不吃食穀物，則當於三歲時分娩最為安全。

肉牛之發育 據加利福尼亞大學農院關於各種肉牛之發育率，報告如下表：

純種肉牛之發育率							
母 牛	1 個月	6 個月	12個月	18個月	24個月	30個月	成 長
Aberdeen-Angus	127磅	414磅	669磅	861磅	1018磅	磅	1292磅
Hereford	129磅	401磅	676磅	855磅	1031磅	1079磅	1453磅
Shorthorn	124磅	440磅	703磅	869磅	1033磅	1166磅	1463磅
公 牛							
Aberdeen-Angus	122磅	433磅	---	---	---	---	---
Hereford	132磅	476磅	850磅	---	---	---	---
Shorthorn	131磅	474磅	819磅	---	---	---	---

一個月各種小肉牛之體重，並無顯著之分別。但六個月或十二個月時，公牛之體重增加甚鉅矣。

第三節 牛肉出產之方法

放牧肥育 肉用牛之放牧肥育，有若干優點焉。(1)體重之增加經濟，因放牧之後，消費之穀類飼料較省。況牧草含有多量之良質蛋白質，較之草乾及青貯料為經濟。(2)放牧之人工較省，每日不再餵給粗料，僅給精料一次。(3)常享受日光，多運動，體質強壯。

專吃青草產生之牛肉，色較深，每為一般顧客所不歡迎。肉燒熟之後，味亦較遜。肉牛放牧，不再餵給其他粗料，如有適當之精料補充，精肉之顏色與質地，仍甚優美。放飼於豐茂之牧場，脂肪之顏色較黃，因含有多量之胡蘿蔔素。放牧之體重增加率，全視牧草情形而定之。牧草豐茂，一歲牛每日體增為1.25—1.50磅；二歲者為1.50—2.00磅。

每頭千磅體重肉牛專恃放牧，應有二英畝豐富牧草之地。牧草較少，則需要之場地更廣。如放牧而再供給精料，則需要之地，不到二英畝矣。

放牧分四種方法：(1)不給精料；(2)放牧期內，每日餵給少量之精料；(3)最後數星期供給精料；(4)放牧期內供給之精料並不限制。每種方法之實施，需視情形而定奪之。牧草十分豐茂，可用第一方法。牧草平常，則用二、三兩法。較為荒蕪時，則用第四法。

春季初次放牧，時間宜短，多食易患腸瀉。待習慣之後，雖整日吃草亦無此弊。放牧時，常備清潔之飲水，食鹽亦勿缺少。牧場上有樹蔭，以備牛羣之休息。

超等小牛肉(Ultra baby beef) 此種小牛肉，係七個月至九個月小牛所產者。肉色較淡，味不若成長牛肉之肥，惟甚柔嫩，每為許多顧客所歡迎。小牛於早春生產，飲取母牛之乳而發育。至放牧時，亦與母牛同伴，在牧場以充量穀物用潛行法餵飼之，至八九月，體重達五百至七百磅，即可售賣。

普通小牛肉(Baby beef) 小牛養育十二個月至十八個月，體重七百至八百五十磅時產生之肉，即曰普通小牛肉，又稱一歲牛肉 (Fat

yearlings) 肉質頗為肥嫩。在其發育期內，應餵給適當分量之精料。如飲乳及離乳期內，全賴粗料或僅給少量之精料，則不能發育完美。

閹割公牛，應肥育二百日。新母牛宜肥育一百六十至一百七十日，體重達七百五十磅時即可出售。最後五六星期，勿再放牧，以青貯料、草乾及精料肥育之。

二歲牛之肥育 肉牛在第一過冬期內，專吃粗料，或另加蛋白質補充料一磅又穀物二三磅。至來年即全賴放牧以發育。至牧草將缺乏時，即開始肥育。肥育期為150—180日。開始肥育時之體重為600—750磅，肥育之後，體重增加至1000—1100磅。如肉牛至第三年秋季開始肥育，體重增加，益為肥胖矣。

第四節 肉牛養育之成本計算

母牛養育與小牛離乳時之成本 美國農業部對於美國玉米區農場養育母牛與小牛離乳時之成本計算，已有切實之報告。肉用母牛調查共有17374頭，其中4542頭，專為肥小牛肉之生產(Baby-beef production)，1541頭為兩用制(Dual-purpose)，即分泌一部之乳供給小牛之養育制也。餘下之11261頭，為普通生產牛肉法(Usual beef production)。

每年消費之飼料	普 通 制	養 育 小 牛 肉	兩 用 制
放牧	194日	197日	200日
草乾	1900磅	1940磅	1940磅
青貯料	700磅	740磅	600磅
稻草	660磅	500磅	580磅
玉米	1.2蒲錫耳	2.5蒲錫耳	4.8蒲錫耳
Corn stalk(玉米莖)	1.4英畝	2.0英畝	1.8英畝
每 年 勞 力			
人力	15.3小時	16.7小時	47.2小時

馬力	10.4小時	9.6小時	9.8小時
每年飼料之消費	\$23.78	\$24.78	\$25.61
每年勞力之消費	\$ 4.10	\$ 4.30	\$10.42
其他開支	\$ 6.97	\$ 7.27	\$ 7.38
每牛每年總成本	\$34.85	\$36.35	\$43.41
肥料收入	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.5
牛乳收入	0.00	0.00	\$17.67
每牛之淨成本	\$30.85	\$32.35	\$21.24
小牛死亡率	15%	14%	13%
母牛產每小牛之成本	\$36.37	\$37.63	\$24.28
公牛產每小牛之成本	\$ 2.36	\$ 2.45	\$ 3.47
每小牛離乳時之成本	\$38.73	\$40.07	\$27.75

放牧每月每牛\$1.50,草乾每噸\$10.00,青貯料每噸\$4.00,稻草每噸\$2.00,玉米莖每英畝\$1.00,玉米每蒲錫耳\$0.50,蛋白質補充料每噸\$35.00,人工每小時\$.20,馬每小時\$.10,肥料每卡車\$1.00。以上皆以美金計算之。

由上表可知生產每頭小牛至離乳時成本為\$38.73, \$40.07, \$27.75。以兩用制牛產生小牛之成本為最低,因一部份牛乳得以售賣。小牛在保姆期內飲乳不足,有礙發育,此種損失亦當計算之也。養育小牛肉之方法,成本最高,因牛乳既不分取,飼料之消費又較普通養育法為多。飼料較為豐富,小牛之發育亦優良。

又據 Iowa 試驗場,以七十至九十Hereford母牛為一羣,經三年養育之試驗,專以產生肥胖小牛肉為目的。母牛在冬季主要吃食牧場上再萌之草(Meadow after math)及玉米田中留剩之玉米莖(stalk field),另以少量之草乾與青貯料,此外不給穀類飼料。

夏季母牛與小牛放牧於青草場(Blue-grass pasture),不另給其他飼料。如久旱不雨,牧草乾萎時,每日餵青貯料二十磅。小牛至七八月,始學食穀類飼料。穀類飼料,以玉米與燕麥各半配合之。初起餵

飼之分量宜少，漸漸增加，至離乳時每日能吃3.25磅。

小牛在飲乳時期之死亡率，為百分之十至百分之十六。每頭小牛在離乳時之平均體重，為四百十三磅。每頭離乳小牛之成本，為美金30.40元。

以上係美國玉米區農場養育母牛及小牛成本之計算。美國之人工及飼料價格，與吾國不同，牛肉之售價亦異。故此種計算不適合於吾國情形。但雖有不合，而在成本計算上，亦可作為參考之用。

小牛養育之成本計算 小牛離乳後養育至一歲以上時之成本，據美國農業部在玉米區調查之結果，報告如下。

試驗小牛：Beef calves 7236 頭； Baby beef calves 4009 頭；
Calves partially milked 1015頭。

養育期： 14—15個月

體 重： 825磅(Fat bady beeves), 786 磅 (Beef calves)。

每頭飼料	Beef calves	Baby beef calves	partially milked calves
青貯料(磅).....	1218	1150	1080
草乾 (磅).....	266	658	218
稻草 (磅).....	110	40	114
帶軸玉米莖(磅).....	159	.....	204
玉米(蒲錫耳).....	8.6	41.0	6.1
蛋白質補充料(磅).....	7	141	12
去軸玉米莖(英畝).....	0.1	0.03	0.1
放牧(日).....	9.0	48.0	10.0
每頭勞力			
人力(小時).....	8.6	12.2	12.5
馬力(小時).....	6.8	9.1	4.7
每頭消費之飼料.....	\$11.86	\$32.51	\$10.01
每頭消費之勞力.....	\$ 2.40	\$ 3.35	\$ 2.97
其他費用.....	\$ 2.52	\$ 5.13	\$ 2.11

每頭消費之總數.....	\$16.78	\$40.99	\$15.09
肥料之收入	\$ 1.50	\$ 1.50	\$ 1.00
猪肉之收入.....	.....	\$ 2.85	.....
每頭之淨開支	\$15.28	\$36.64	\$14.09
離乳時之成本	\$38.73	\$40.07	\$27.75
成本總計	\$54.01	\$76.71	\$41.84

以上之飼料及人工價格，與前表相同。

肥育肉牛之成本計算 美國農業部調查印地安那、伊利那、愛屋華、納勃拉司格、米蘇力等州之肉用牛農場。計肉牛 34934 頭，開始肥育之體重，平均為786磅。肥育期共174日，每日體重增加1.63磅，共增加 284 磅。每百磅體重之增加，需玉米 680 磅，棉子粉或亞麻子粉 62 磅，草乾 391 磅，青貯料 863 磅，放牧二十日。此外再加上人工，房屋折舊、地稅、死亡率等費用。

伊利那試驗場，於1913—1923年試驗肥育肉牛之成本計算。飼料之消費為85.5%，利息4.0%，人工4.1%，馬力1.8%，死亡率0.7%，其他3.9%。又美國農業部於 1918—1923 年之調查：飼料84%；利息6%；人與馬 5.5%；稅、房屋折舊、器具、死亡率及其他開支共 4.5%。

第五節 幼小牛肉之出產(Veal)

乳用小牛，不預備留種，而肥育五十餘日即行售賣者，稱幼小牛肉。小牛專飲鮮乳，不吃其他飼料，脂肪白色，精肉之色亦淡。在此短時期內，務使迅速發育，在售賣之前，肉色不致變深。小牛終日養育於較小之室內，勿有多大之運動。

Pennsylvania：『小牛專飲鮮乳五十三日，每日體重增加1.85磅。每磅體重之增加，需鮮乳 9.4 磅。如以小牛料代替鮮乳，每日體重僅增加0.93磅。雖以他物少量代替鮮乳，肉色即變深矣。』

Wisconsin : 『 Holstein 小牛專飲鮮乳五十二日，每日體重增加 2.05 磅。養育至五十二日出售時，體重共有 203 磅。每磅體重之增加，需消費鮮乳 10.6 磅。每百磅體重，在 Milwaukee 市場售 11.54 美金。小牛體重超過 215 磅或不到 145 磅，售價較低。』

Ohio 州許多農場於 1926—1928 年，試驗小牛 122 頭，在五十一日中，每頭共飲鮮乳一百三十加侖又脫脂乳十加侖。多數小牛，直接飲取母牛之乳，僅百分之二十以桶飼法肥育之。每頭至出售時之體重，平均為 185 磅。

如牛乳價昂，不值得肥育小牛，應以他物代替養育之。

第六節 雜俎

肉牛之飼料 以適當飼料肥育肉牛，可得較厚之收益。關於此問題，前已詳言之矣。各地產生之精料與粗料及牧場上之牧草不能相同，故餵飼之前，必將計算肉牛發育或肥育之必需營養。關於消化蛋白質總消化營養之含量，當詳為計算之。此外礦物質與生活素，為發育上及母牛懷胎期及哺乳期內重要之營養，故不可缺少之。

設備 肉牛之抵抗力頗強，牛棚不必講究，祇求蔽風雨寬暢而舒適足矣。牧場必有大樹遮蔭，為肉牛夏季休息之處。牧場四周有架圍住，以防逃竄。水槽夏季置於樹蔭之下，清潔之飲水，終日勿斷。飲水槽每日洗淨一回，以免污穢之積聚。食槽以木板做成，用木條分隔，每格之距離為二尺半至三英尺，食時不致擁擠。食槽勿過笨重，以人力能扛動者為宜。

精料餵飼之留心 肉牛平時常吃粗料，未曾慣吃精料時，不宜多餵。起初餵飼精料之分量宜少，漸漸增加，不然即患消化器官病。開始肥育時，草乾及其他粗料之分量，亦當漸漸減少。第一次餵給之精料分量，每日至多一二磅。以後每日增加半磅。每次餵給必察看其食慾。如無遺剩，即為食慾健全之明證。如有餘剩，即當將餘剩之料出

清，下次勿再增加分量。如食慾健全，每日增加精料半磅。至將近充量時，每三日增加一磅。棉子粉或亞麻子粉，每日每頭在最初餵飼之分量，勿超過四分之一至二分之一磅。

餵飼次數 肉牛開始肥育期內，已放棄放牧之舉，每日餵給精料兩回。預備肉牛比賽者，每日餵飼三回。餵飼宜規定時間，勿有更變。草乾及其他粗料，宜置於草棚內，每日亦為兩回。如用兩種粗料，一種於早晨餵飼之，又一種於傍晚餵飼之。食味較遜之粗料，應於早晨餵飼。

肉牛在肥育期內仍放牧者，每日餵給精料一回。據惠斯康辛試驗場之報告：『肉牛在肥育期內仍用放牧制，每日於早晨餵飼精料及粗料僅一回之體重增加，與餵飼兩回者相同。』

慧眼 管理者不以慧眼察看肥育肉牛，專明瞭飼養學，尚無成功之希望。管理者應常注意於餵飼之是否按時，牛之食慾與健康情形，飲水與食槽之潔淨以及工人之性癖等。如一切工作，皆由工人擔任，則每日之工作情形，管理者宜以慧眼密切注意之。工人負責者少，疏忽者多，平時不嚴密督察，難有成功之希望。工人經驗充足而又負責者，肉牛在肥育期內，食慾健旺，發育迅速。既不負責，又無人在旁監督，牛羣之食慾每有衰退之勢，發育亦遲慢矣。每次餵飼之精料，僅供給其一餐之分量，如有遺剩，當清除之。下次餵料時，食槽內必掃除清潔。如常有食物遺剩，則逐漸積聚變為污穢。污穢之飼料，乃發生腸瀉之主要原因。一旦發生之後，食慾銳減，發育阻止矣。餵飼之分量過度，或不適當之飼料，亦為發生腸瀉之原因。餵飼之分量過多，由於管理者之疏忽，或由其急於希望肉牛發育增加所致。安知由疏忽或由希望過急而反得不良之結果。

肥育期內肉牛之健康，察看牛糞，亦為重要之事件。牛糞勿堅硬，勿過於泥濘，有油滑狀者，為健康之證狀。經驗充足者，可聞出牛糞之氣味，帶有酸味者，即為不健康之證明。

猪與肉牛 肉牛吃食玉米軸、玉米、或玉米青貯料，糞中含有未消化之玉米，可養猪若干頭以利用之。如肉牛之飼料為軋碎玉米、草乾、棉子粉或棉子殼，糞中已無飼料之利用，故猪必用他物以飼養之矣。凡六個月以內之小牛，咀嚼玉米較為周到，糞中含有玉米之成數，較之大牛為少。

二歲肉牛一頭，如吃食玉米及玉米青貯料，可育猪一頭；一歲牛二頭，可育猪一頭；小牛三頭，育猪一頭。追隨肉牛之猪，以體重五十磅至一百五十磅者最為適當。猪專吃地下遺棄之玉米，尚缺少蛋白質及礦物質營養，故每日宜供給脫滓渣0.2—0.3磅。

Iowa 試驗場：『平均每猪一頭追隨閹割公牛1.9頭，在120日中，吃食由糞中及地下留剩之玉米共312磅。以整粒玉米或玉米軸餵飼公牛因未經消化而即排洩之損失，約有4.7%。此種損失，由養猪之利用而收回之矣。』

收縮性(Shrinkage) 肉牛運至市場，如不預為留心，則原來在場內所有之體重，大為減低矣。

美國農業部之報告：『普通轉運，體重亦有相當之減輕。轉運36小時，體重減輕3—5%，70小時為5—6%。體重之減輕，對於飼料亦有重大關係。轉運前飽食玉米青貯料，至市場後之體重減輕甚鉅，但仍較蘿菔渣為稍優。肥胖牛之體重損失，較之瘦弱者為少。』

Iowa 等試驗場之報告：『小牛之體重損失，以十頭試驗，平均為3.2%；一歲閹割公牛為3.5%；二歲閹割公牛為3.6%。』肉牛轉運之時，勿性急驅趕，務求使其緩步而行。因急迫使其驅走，每患腸瀉，則體重之損失增加矣。車上亦當清潔，舖以軟草，使其在途中有舒適之環境。如不舖草，車行動時，較難立住。

據米尼蘇丹一九三八年 Bulletin No. 300 之報告：『肉牛之體質較瘦弱者或年齡較輕者，運至目的地後之最初十日內，每患運輸熱(Shipping fever)。運輸熱之病狀，為腸瀉，食慾不健，有咳嗽。若不

醫治，大部之病牛可於一週內復原。但有少數之病重者，每患肺炎，死亡率達百分之六。米尼蘇丹試驗場，於十五年中，曾購入肉牛一千頭，因運輸熱而死亡者，僅有十頭。運輸熱之預防法，第一停止購買體質瘦弱或有腸瀉之肉牛，第二預備空氣流通，地下乾燥鋪以軟草之牛棚，使牛有舒適之休息場所。

第四部 綿 羊

第一章 羊 種

第一節 羊在動物學上之位置及遠祖

脊椎動物亞門(Subkingdom, Vertebrata)

哺乳動物綱(Class, Mammalia)

有蹄目(Order, Ungulata)

偶蹄亞目(Sub-order, Artioductyla)

反芻動物類(Section, Pecora)

空角反芻動物科(Family, Bovidae)

羊亞科(Sub-family, Caprinae)

羊屬(Genus, Ovis)

羊種(Species, *Ovis arjes*)

據 Lydekker 氏云，野生綿羊有六種。其中之第四種即為美利努綿羊之遠祖。茲分述六種野生羊於下：

(1) 大角羊 (*Bighorns, ovis canadensis*)，產於北美及 Kamschatka。體高三十八至四十二吋。角甚大。體之上部為黑色，下部為灰色，或泥白色。

(2) *Argali (ovis poli)* 產於中央亞細亞。體高四十至四十八吋。角頗大。色與上種相似。

(3) Urinals (*Ovis vignei*) 產於亞洲，為蒙古綿羊之遠祖。體高三尺，角較小。棕灰色，腹部為白色。

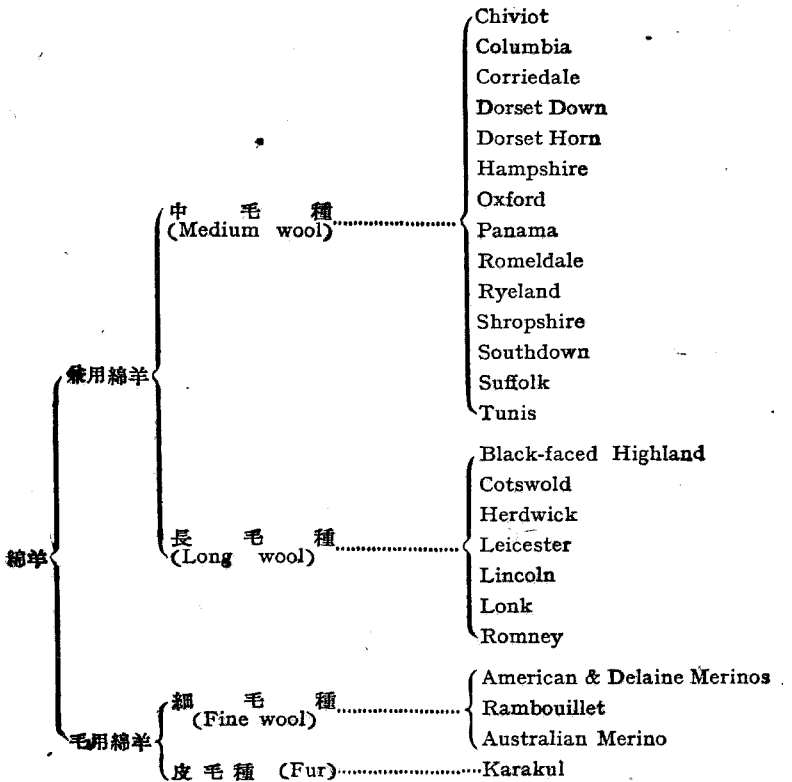
(4) Mouflons (*Ovis musimon*) 產於歐洲，即美利努綿羊之遠祖也。

(5) Bharals (*Ovis nahura*)

(6) Tibet Barbarys (*Ovis tragelaphus*)

Sheep 之字義，含有溫馴與保護之意，與牛稱 Cattle 一字含有自衛力之意適為相反。盎格羅塞遜語稱 Sceap, 丹麥稱 Schaap, 德稱 Schaf, 拉多維亞稱 Awis, 希臘稱 Ois, 拉丁稱 Ovis。

第二節 綿羊之分類



第三節 細毛種

(一)澳洲美利努

澳洲美利努，佔澳洲所育綿羊中之頭數最多者，在質量上為全世界美利努種中之冠。美利奴為西班牙語，即放牧之謂也。澳洲美利努種，又因其所產羊毛之粗細度不同，而分成下列三種：

- a. 美利努粗型(Strong Merino type),可紡六十支以上。
- b. 美利努中型(Medium Merino type),可紡六十四支以上。
- c. 美利努細型(Fine Merino type),可紡七十支以上。

(二)拉姆巴萊脫(Rambouillet)

體重，公225—250磅，母140—170磅。

公羊大多數有偉大之螺角，母羊無角。

產毛量頗多，公羊每年產毛15—20磅，母羊10—12磅。毛長一吋半至三吋或以上。

體格強壯，蕃殖力頗高，每年仔羊之增加約有125—150%。

母羊乳汁充足，善於保育仔羊。每生仔羊，體重約達10磅，體格強壯，發育迅速。

拉姆巴萊脫綿羊，在德法兩國無疑的仍養育甚多。而阿根廷、南非洲、俄國、日本、東三省、智利、祕魯等國亦養育頗多。1840年拉姆巴萊脫即輸入美國。至1928年 American Rambouillet Sheep Breeders' Association 有登記之拉姆巴萊脫羊 250,000 隻。

(三)美國美利努羊

A-Type——頸及體有許多皺紋。公羊每年最多產毛 15—20 磅，母羊12—15磅。毛之含油量甚多，洗濯後之收縮性甚大。公羊體重 130—160磅，母羊90—125磅。

B-Type——皺紋較少，頸部僅有大皺紋三四條，後部及大腿有若干較小皺紋；體重，公140—170磅，母100—125磅。公羊每年最多產

毛20磅，母羊14磅。

C-Type——此種羊又稱 Delaine 羊。頸部有細小皺紋二三條。公羊體重 150—200 磅，母羊 100—150 磅。毛長二吋以上，細密柔軟而質強，含油量少，故其收縮性較之以上兩種為低。公羊產毛最多 15—20 磅，母羊 10—12 磅。

第四節 肉用綿羊之中毛種

(1)南篤羊(Southdown)

John Ellman 氏於十八世紀後葉在英國東南部蘇塞克司縣 (Sussex county) 之南篤丘陵地，即開始改良蘇塞克司羊或南篤土種羊。於 1776 年，Artour Young 氏參觀該羊時，認為英國最佳之品種。1821 年 Jonas Webb 氏住在 Cambridge 附近之肥沃土壤區，向 Ellman 氏購買種羊一批而更為改良之。雖然其他養羊家亦負改良之責，但今世界聞名之南篤羊，皆歸功於 Ellman 及 Webb 兩氏。

南篤丘陵為石灰質土壤之低丘，長約二十六英里，闊五英里。半為草地，半耕種地。耕種地可種植小麥、燕麥、大麥、苜蓿、根菜及 Vetches (牧草之一種)。牧草與穀類皆頗豐富，故羊羣之飼料，不感缺乏也。

Ellman 氏改良羊種自 1776—1829 共歷五十四年。於 1829 年，分散其種羊於各處者有 1400 頭。氏死於 1832 年。Webb 氏繼 Ellman 氏更為改良之。因 Cambridge 一帶土質極肥沃，農產物及牧草尤為豐富，故羊之體格經改良之後，益為肥大。於 1862 年將其種羊悉數拍賣。

南篤種為理想之肉用綿羊。公羊體重 185—220 磅，母羊體重 135—155 磅。

面與腿為淡鋼灰色或淡褐色。面部色黑或有白色斑點者，即不合於標準之顏色。皮色宜淡紅，色深者肥育較難。

每年產毛約五至八磅，長約二吋。

精肉纖維細而積實，多汁肥嫩；肥肉分量並不十分豐多，成爲薄片，色白而香，爲羊肉中之上品。

初生仔羊，重約八磅，強壯活潑，易於養育。三個月後，體重約五十磅。

蕃殖力頗強，母羊百隻，每年能生育仔羊125—150隻。母羊性馴，善於撫育。母羊絕少厭棄仔羊，而仔羊亦善於飲乳。

南篤公羊異常優良，無論與何種母羊交配，其仔羊不但外形與其父相以，即其吃食、發育及肉質亦莫不相同。

英國於1890年組織南篤羊學會(Southdown Sheep Society)，並出版『The Southdown Flock Book』。美國於1882年組織美國南篤學會(American Southdown Association)，於1922年，重行組織之。

(2)西羅潑薩(Shropshire)

西羅潑薩原產於英國之中西部之西羅潑薩及 Staffordshire 等縣。丘陵耕地，牧草豐富，故養羊事業，久爲該兩縣之重要農業。當時所養者皆爲未經改良之土種綿羊。其中最著者如 Morfe Common, Cannock Chase, Long Mynd, 及 Whittington Heath。此種土羊，活潑強壯，絕少發生腐蹄及癬。毛質十分優良，每頭每年僅產毛兩三磅。

今之改良種，或說由兩縣之優良土種漸漸改良而成。或說由土種羊與南篤、利歇斯脫及可芝護特等羊雜交而成者。

1845年南篤羊即陳列於英國皇家展覽會(Royal Show of England)。1853年始歸類於短毛品種。

公羊體重200—250磅，母羊150—180磅。每年產毛八至十磅，毛長二吋左右，頗細密。面部除鼻部露出外，餘皆被毛遮蓋。肉質優良，爲肉用種之優良者。

(3)哈姆潑薩(Hampshire)

哈姆潑薩原產於英國中部之哈姆潑薩縣。公羊體重250—300磅，母

羊180—225磅。每年產毛八磅，毛長二吋半。哈姆潑薩之發育十分迅速，早成熟。過量餵給，殊少消化器官病發生。八九月之仔羊，每增加體重至二百磅或以上，亦為肉用羊之優良者。

母羊之繁殖力甚強，乳汁甚豐，且善於保養仔羊。據1903年 English Society 登記之三十七羣哈姆潑薩共計15,482隻母羊，每年平均產仔羊18,462隻，即119.16%是也。初生羊體格強壯，重達十磅。小羊產後數日，發育率至為迅速，為他種羊所不及。

1889年，英美兩國同時組織哈姆潑薩種羊學會。

(4) 啞克司福特(The Oxford Down)

啞克司福特原產於英國中部之啞克司福特縣。

公羊體重 275—300 磅，母羊 200 磅或以上。

毛長三四吋，質強有光而纖細，每年約產毛十至十二磅。

蕃殖力頗強，每次常生產仔羊一對。仔羊重約十磅，如僅生一隻時，重量尚高。仔羊發育迅速，但尚不如哈姆潑薩。

(5) 塞福克(The Suffolk)

塞福克原產於英國倫敦東北部之塞福克 Essex, Cambridge 等縣。在十九世紀初葉，該縣之羊稱曰 Norfolk，體質強壯，活潑，已為優良之肉用羊。於1800—1850年，即以南篤輸入改良血統，而成 South-down-Norfolk，即稱黑面羊。1859年在 Suffolk Agricultural Association 開年會時，定名曰塞福克。

公羊體重 250 磅，母羊 165 磅。無角；頭耳及足皆為黑色。毛短，每年可產六七磅。

蕃殖力頗強，每年能增加仔羊 133%。仔羊發育迅速，半年後即可售賣。九十個月之羊，可殺肉八九十磅。

(6) 度塞脫(The Dorset Horn)

土種原產於英國中南部之度塞脫及 Somerset 等縣。十九世紀初葉，即用利歇斯脫、南篤及美利努羊及其他種與土種羊雜交，而土種

羊之純粹蕃殖者已絕跡矣。1850年，在 West Dorset 有少數育種家專事改良雜交土種，對於原來之堅強體質及蕃殖力並不改變。而再注重於肩部之加闊，體質之積實。鼻與口為肉色；角大向面彎曲。Richard Seymour 氏(Southwest Dorset, near Bridport)為改良度塞脫羊種最早之人(1830—1840)。

公羊體重 275 磅，母羊 180—200 磅。毛長二吋半左右，每年產六七磅。面與足部皆為白色。

(7) 哲維矮脫(The Cheviot)

哲維矮脫羊原產於英國哲維矮脫山。山峯在西部高 1600 尺，東部高 2600 尺。長狹之山谷，四周皆有。山坡傾斜，並不崎嶇，生長富於營養之短草，供給羊羣之優良飼料。哲維矮脫羊亦由利歇斯脫、Black-faced Highland 及美利努所改良。但最顯著者於 1854 年之後，由 John Robson 氏以 Lincolnshire 公羊雜交而見功甚鉅。

公羊體重 175 磅，母羊 135—150 磅。

頭部、耳及足部(膝之下部)皆無毛。體毛頗長，約有四吋，脂肪之含量不多，每年產量約 6—8 磅。

母羊舉動活潑，蕃殖力頗強，保姆良善。仔羊十分強壯，雖生產於野外，受暴風雨之侵襲，亦不致受冷而死。

英國哲維矮脫羊會，1891 年成立，美國則於 1900 年成立。

(8) 惠而希(Welsh Mountain)

Welsh Mountain 原產於英國 Wales。體強壯細小，毛細濃密，但亦稍有槍毛。公羊有粗大之螺角，母羊無之。性野活潑，不適於柵飼。

(9) 雷浪特(Ryeland)

雷浪特原產於英國之 Herfordshire，毛頗纖細，惟產量僅約兩磅耳。於十九世紀初葉，即與利歇斯脫雜交，對於原來之強壯體質及纖細毛質並不改變，而體重與毛之產量大為增加。

(10)可力台爾(Corriedale)

可力台爾羊在紐西蘭於1880年改良而成。在此時期以前，紐西蘭全境養育之羊，大部為美利努羊。最初用林肯及利歇斯脫與美利努羊雜交，繼則以雜交種互相交配，繼代淘汰而得特殊之可力台爾兼用種。毛之長度適中，拉力甚強，脂肪之含量較少。每年產毛十至十二磅。面耳足皆為白色。公羊母羊皆無角。

第五節 兼用綿羊之長毛種

(1)利歇斯脫

利歇斯脫分兩系：一系曰英國或改良種利歇斯脫；又一系曰邊界利歇斯脫 (Border Leicester)。在英國、蘇格蘭及紐西蘭，即有上述兩系之分別；但在美國及加拿大，並無區別。1760年 Robert Bakewell 氏在 Leicestershire 縣即開始改良土種利歇斯脫羊。土種羊體格粗大，形若病態，發育遲慢，肉質次劣，毛亦粗長。

Bakewell 氏之改良種並未導入外種血統，即用近血蕃殖方法，經多年之淘汰而得其理想之品種。改良種背闊，肉厚，飼養容易，早成熟。公羊體重225—250磅，母羊175—200磅。

邊界利歇斯脫由 Cully 兄弟所改良。Cully 兄弟居在英格蘭及蘇格蘭之界縣 Wooller，改良土種羊。當時之土種羊，毛頗長，稱曰 Teeswater。選擇土種羊之優良母羊與 Bakewell 氏之公羊繼代雜交，而得邊界利歇斯脫。茲將兩系之區別如下：

羊種	體	頭	面與足
英國利歇斯脫	短小	額有叢毛	白色
邊界利歇斯脫	長大	頭無毛	白色

母羊蕃殖力不強，每年之蕃殖成數為100%。仔羊之發育迅速。利歇斯脫養羊會 (Leicester Sheep Breeders' Society) 於1888年英國組織成立。

(2)可芝護特(Cotswold)

可芝護特原產於英國 Gloucester 之可芝護特山。山地雖不肥沃，但富於石灰質，能生長富於營養之短草。

可芝護特由 Cote 及 Wold 兩字所併成。前者為羊牢之意思，後者為牧羊之曠野。可芝護特羊之外形，頗似土種利歇斯脫，但毛質較為優良。

公羊體重 275—300 磅，母羊 180—225 磅、額毛甚長，覆及眼鼻等部。毛長而粗曲，每年剪取一回，長達 10—14 吋，重約 10—14 磅。

察其體重及毛質，每誤會宜養育於平原，實則為山地羊種。因其毛長開放，不若其他綿羊之短而密緊，故遇暴雨之後，水即流達皮部而受寒。

可芝護特羊之肉質，因其脂肪過多，肌肉纖維長而粗，故僅列入二等。

可芝護特羊養學會 (Cotswold Sheep Society) 於 1892 組織而成。

(3)林肯(Lincoln)

林肯原產於英國東部之 Lincolnshire。

林肯亦為白面種，食量宏大，成熟遲慢。毛甚長，一年剪取，長達十二吋。毛粗堅牢，有光澤。每年可產毛十五磅。

公羊體重 300 磅，母羊 250 磅。公羊母羊皆無角，額部亦有叢毛覆及面部。

在阿根廷，牧草豐富之區，林肯與美利努雜交，甚為普遍。此種雜交羊，肉質優良，毛長而產量多，且有光澤，惟粗而不柔軟。

林肯養羊會 (Lincoln Long-wool Sheep Breeders' Association) 於 1892 年成立。

(4)羅美(Romney Marsh)

羅美或根脫羊 (Kent sheep) 原產於英國之東南部之 Kent 縣。該縣地低與海平線同，近海處築以堅固之堤，防海水沖入。地甚低，有無

數溝渠，此種溝渠，實即天然之籬笆也。地域近海濱，濕氣甚重，冬季寒冷多狂風，氣候之惡劣，實不適合於羊之生活。

在羅美沼澤地，養羊之歷史已久。土種羊，毛粗，一若土種林肯之形態。改良種含有利歇斯脫之血統。自導入利歇斯脫血統之後，體質積實，成熟較早，毛質變細，惟毛量較少耳。

羅美羊體質強壯，能抵抗寒冷及低濕之氣候。腐蹄及肝爛 (Liver fluke or liver rot) 絕少發生。一九四六年夏，美國衛艾敏州州立大學羊毛研究系主任白恩士 (Robert H. Burns)，擔任中美農業技術團團員，來吾國考察養羊業，氏云據其經驗所得，羅美羊確為優良之品種。

(5) 蘇格蘭黑面高原羊 (Scotch Blackface Highland)

蘇格蘭黑面高原羊，原產於蘇格蘭之高原，有時簡稱黑面羊。黑面羊，體小活潑，有野性。面與足部為黑色或斑色。毛粗長而稀疏，有波浪，十二個月後，長達於地。每年產毛四五磅至六七磅。公羊角大而螺旋，母者較為細小。體質強壯，能禦寒濕惡劣之氣候。

(6) 隆克 (Lonk)

隆克頗似蘇格蘭黑面羊，原產於英國北部之山區。體格較黑面羊為大，毛較細宛若盎古拉兔毛，產量亦多。體質十分強壯，肉質與黑面羊同樣優良。

(7) 稀爾特或克 (Herdwick)

稀爾特或克，體小強壯，原產於英國之 North Lincolnshire, Cumberland。此羊除原產地養育外，他處絕少發見。面白或淡灰色，腹部常為灰色，有時全身亦為灰色者。毛粗。公羊有角，母羊無角。肉質優良。

第六節 客拉可爾 (Karakul)

客拉可爾羊原產於俄國 Bokhara 省東部之 Kara Kul 村。毛粗硬，

棕色。初生仔羊，色黑有光澤，毛緊捲。在原產地，皆於生產後五日屠殺之。如稍延久，仔羊皮之價值減低，因其易於損壞也。

種羊之體質強壯，惟最適合於乾燥之地域。如養育於潮濕之氣候，則無良好之結果。

近年來有許多國家向俄國購買 Karakul 羊，因其仔羊皮甚貴重也。美國養育不多，因路途遙遠，運輸困難。在美國曾以其他毛用羊雜交，結果頗為優良，惟與美利努雜交，結果最劣。

仔羊皮之名稱	{	Persian 黑色，緊捲，價值最高。
		Astrakhan 黑色，毛較長，光澤稍遜，捲曲稍鬆。
		Broadtail 黑色，柔軟，質輕，毛較 Persian 為短，僅彎曲而不緊捲。
		Krimmer 灰色。

俄國之 Nijni Novgorod 每年夏季出售 Karakul 羊皮，價格頗高。如 1913 年每張之平均價格為美金 6.25 元。在紐約每張最佳者售美金 12—20 元，次劣者約 3 元。至 1928 年，價格略低，每張約美金 2.52—6.00 元。1927 年，美國輸入 Karakul 皮有 4,580,000 張。

第二章 綿羊之普及世界各國

第一節 西班牙

西班牙在法國之南，東臨地中海。地廣 191,000 方哩，南北長 560 哩，東西闊 650 哩。全國多山，北方有廣大之草原。

約於一世紀之中葉，Collumella 氏由非洲採辦 Tarentine 羊運至西班牙，與西班牙公羊雜交之。

在 Saracens 統治之下，西班牙養育之綿羊，經改良之後成特殊之美利努種。角較小，螺旋之程度亦少。肩高，頸長，皮無皺紋。毛甚細，可織成柔軟之毛織品。Saracens 人乃愛好奢華之民族。鼓勵羊羣之養育與呢絨之織造。在十三世紀，單在 Seville 鎮一處，已有一

萬六千織布機(Looms)。1598年之後，西班牙王非利浦第三(Philip III)驅逐 Saracens^①人出國境，則毛紡業因以衰敗。惟養羊業不似毛紡之需要精巧技術，仍得保留。西班牙之羊種改良，應歸功於十四世紀之 Pedro 氏及十六世紀之 Ximenez 氏。羊毛之產量豐多，利益雄厚。大規模經營之羊羣，皆操縱於有勢力之貴族及軍政人員。養羊制有二，一為游牧制(Migratory or Transhumants)，一為固定制(Stationary or Estants)。以游牧制養育之羊羣，品種優良，皆由資本家所經營。游牧之途程，約有四百英哩，每年游牧之羊羣約有一千萬頭。固定羊羣，皆由窮苦階級所養育。綿羊有二種：一為粗長種，毛長八吋；一為細毛種而短。固定羊羣，因由窮苦階級所養，品種未能改良。

每年春季游牧飼養，由南向北，再回至南方度冬。一年四季利用天然之豐富牧草，加以極有經驗牧羊者之管理，故得驚人之成績。自十四世紀至1836年，養羊者享受政府給賜之極大權利。放牧有一定之路線，羊羣經過之處，由國家法律規定九十步闊之距離，如在此範圍內損害農作物者，並不賠償損失。農民為惡勢力所壓迫，受累非淺。此時西班牙羊為全世界最佳之綿羊，政府統治不允私運出國境。如有違法者，即犯死罪。且當時尚有一種偏見，西班牙羊設在他國養育，因氣候土質牧草及管理之不同而毛質為之變劣。但今證明是說之不確實。

十九世紀初葉，拿破倫侵犯西班牙，政府傾覆，攫取大批美利努羊，西班牙之牧羊專制，由是攻破。西班牙之養羊業，經此打擊，大見衰敗。惟不數年後，經極力之恢復，重見舊觀矣。

西班牙美利努羊有三種優點：(一)毛質十分纖細；(二)體格強壯，適於游牧；(三)游牧時無論吃食、休息能成羣不離散。

第二節 英國

英國綿羊品種甚多，毛質不若西班牙美利努綿羊之纖細，但在紡織上之功用甚鉅。英國養羊，普遍於農村，多屬固定，不似西班牙僅操縱於少數資本家用游牧養育。西班牙之地位，適於游牧方法，而英國因地理關係，不能採用。英國氣候與西班牙不同，冬季寒冷，牧草缺乏，養育至為困難。英國農民，皆感寒冬養羊之困難，冀求體質強壯之品種而毛質之如何反不顧及。

1348年，英國黑熱病暴發，農村荒蕪，牧場甚多缺乏人工。當時羊毛價格甚高，養羊之發展，較之其他家畜為容易，故政府與農民皆積極提倡之也。

Edward III (1327—1377)通過特許保護法蘭達人 (Flanders) 之法律。紡織師、染色技師及研布師 (Fullers) 皆能居住英國享受優待之權利。由是英國紡織業造成萌芽之基礎。不久，英國之羊毛產量日增，已能供給國內紡織業之原料需要。Elizabeth (1557—1603) 時代，歐洲擾亂，又有大批紡織技師避難至英國，為紡織界所聘用，而英國紡織業由是蒸蒸日上。

法蘭達人一部攜帶苜蓿種籽及根球類，不久英國農村普遍種植，而英國之冬季養羊飼料缺少困難亦解決矣。

英國養羊業除改良牧草外，並無其他貢獻。待 Bakewell (1725—1794) 始改良品種，而尤注意於早熟長之毛肉兼種。當初英國紡織業漸發達，故政府之提倡以及農民養羊之目的，皆以產毛為目的。後來人口日繁，羊肉之需要日增，故 Bakewell 氏即開始注意於肉用方面之改良矣。

第三節 紐西蘭

1840年由英國 New South Wales 將一批美利努羊輸入紐西蘭。後因美利努羊不甚適合於紐西蘭之環境，乃向英國輸入肉用綿羊，如 Leicesters, Southdowns, Romneys, Lincolns。肉用種養育較易，

大爲擴充，而美利努羊反居不重要之地位。以 Lincoln, Leicester, Romney 公羊與美利努母羊雜交，而得適合紐西蘭環境之 Corriedale。1882年，即有冰羊肉運銷他國。至 1910 年，美利努羊毛之產量，僅及肉用羊毛之3%。紐西蘭之地位僅較 Illinois 州大兩倍，但據1928年之調查有羊27,001,000隻。如是狹小之地位能養育如是數量之羊，確爲全世界養羊最密之地矣。羊肉爲紐西蘭主要肉產品，故羊肉之售賣甚爲普遍。每年輸出之羊肉有 250,000,000磅。

紐西蘭養羊皆用籬笆制(Paddock or fencing system)。每羣約有一千頭。

第四節 南美洲

阿根廷及烏拉圭爲南美洲之主要養羊國。1813年，一批純粹美利努羊輸入 Buenos Aires 省，以改良土種綿羊。南美洲與其他養羊國相同，最初亦注意於毛用羊之養育。後輸入英國肉用羊多種，而以 Lincoln 及 Romney Marsh 最爲歡迎。此兩種羊毛頗長，與美利努羊雜交之後，產生美麗有光澤之羊毛，且肉又肥美，適合於英國之銷路。故南美洲美利努羊雖極普遍，但許多已與肉用種雜交矣。1825年曾向英國購進著名肉用羊種 Southdowns，但因毛之產量不豐，且易患腐蹄病(Foot-rot)，未得一般所歡迎。阿根廷養羊事業十分發達，因牧羊者之生活較之他種事業爲容易。於1880年，阿根廷已有綿羊八千萬頭。阿根廷除 Andes 外，害敵殊少。冬季飼料飼富，無慮缺乏。疾病很少發生。

第五節 南非洲

1653年荷蘭輸入最初之綿羊於南非洲。1689年西班牙綿羊輸入南非洲，以改良土種綿羊。至 1812 及 1817 又輸入 Saxon 羊開始發展此事業。在 Cape Colony 經英國佔據後，即以美利努羊大規模輸入改良

土種綿羊。土種羊足長，體狹小，尖鼻，長耳。尾部貯脂肪，故尾重6—12磅。南非洲雖養羊有悠久之歷史，直至近數年來始有多量之純粹美利努羊毛及雜交毛出口。南非洲養羊業發展遲慢者，有若干之因素焉。(一)羊癩(Sheep scab)流行，雖經改府防治，未得相當效果。(二)土人智識淺陋，且不可靠，致羊羣管理疏忽。(三)非洲多害敵，尤以胡狼(Jackals)爲尤甚。(四)每遭旱魃，牧草荒蕪，飼養困難矣。此種情形，以 Karroo 爲最顯著，其次即推 Transvaal, Orange Free State, Natal 等地。近年來，牧羊者有改養 Rambouillet 及 Wang-anellas 等大型種。

第六節 美國

歐洲人發見新大陸時，未見有馴養綿羊之存在。僅有野生者，稱洛磯山羊或大角羊耳。最早之綿羊由西班牙人輸入北美。當哥倫布二次入新大陸時，即一千四百九十三年十月五日，在 Gomera 島 (Canary 羣島之一) 上岸。一四九三年十二月，船上所帶之綿羊即在 Isabella 島上岸。後再由船渡綿羊至古巴及 Hispaniola。一千五百三十年，西班牙英雄 Cortez 由西班牙帶大批美利努羊至墨西哥，最初養育於 Cuernavaca。此批綿羊實則今墨西哥，新墨西哥，Arizona, Texas 養育綿羊之原種也。當 Menendez 氏爭服 Arizona，於1565年，即攜帶許多西班牙綿羊於該省。至1773年，加利福尼亞省已有綿羊之輸入。當西班牙嚴禁綿羊之輸出，但經國王之特許爲例外耳。於1625年，最早之綿羊由荷蘭運至紐約。美國將近革命之前，人民感覺英政府之苛刻政策，凡有愛國心者，皆抵制英國貨。因感到毛織品之需要，乃極力提倡養羊。經此鼓勵，羊羣之增加迅速，毛之產量亦漸多。但戰爭開始，養羊業即遭塗炭。戰事終了之後，羊種重行輸入，以謀恢復，但英國仍抱敵國之觀念，不肯以優良羊種運至美國，且於1788年通過商法，不許綿羊之輸出。美開國總統華盛頓，亦熱心於養羊，常

自養育七八百頭。

1793年波士敦 William Foster 氏向西班牙私運母羊兩隻公羊一隻輸入美國。1807年，與英法商業上發生困難，外來原料斷絕，而美國羊毛羊種價格飛漲。美國農民多有養羊之志向。於1809, 1810, 1811三年中由歐洲輸入美利努羊6000—8000頭。1810年與歐洲續訂通商條約。自1810—1811年，西班牙之最優良美利努羊之輸入美國者二萬頭。至1812年，與英開戰，綿羊之輸入因以阻止。毛紡業亦因以凋衰，種羊之價格慘跌。1819年之後，毛紡業重行復興，但因交通阻隔，至少半數羊毛由手工藝紡成之。至1837年，紡織機大為進步，而手工藝漸居不重要之地位矣。Stephen Atwood 氏(Woodbury, Connecticut)於1810—1813年向 Colonel David Humphreys 氏購得純粹美利努母羊六頭，公羊若干頭，不顧毛價之慘落，仍抱偉大之精神，繼續改良羊種，終得極大之效果。1844年 Edwin Hammond 氏向 Atwood 氏購買一批種羊，專致力於育種工作，貢獻殊大。1850年 Hammond 氏之種羊被國內外牧羊者之注意。有若干次，公羊每隻之售價達二千五百美金。參觀由遠道來者，絡繹不絕，家中來賓之住宿，宛若旅館。是後 Hammond 氏之種羊遍布全國矣。Hammond 氏之改良羊，其形態與毛質，完全與西班牙美利努羊不同。此外尙有其他許多有名育種家如 Charles Rich, Tyler Stickney, Shoreham 等氏。

1914年第一次世界大戰爆發，羊毛為重要之軍需品，故銷路廣大。美國處於優良之環境，養羊業受戰爭之動盪反大為改進。待戰爭結束，各國存有大宗粗質生羊毛(Raw wool)，一時反覺不易脫手，不得不跌價售賣，致細羊毛之價格亦連帶狂跌。至1920年美國養羊農民所剪之毛，因價格低廉而不肯遽然脫手，至1921年春，價格仍不增高，待二批羊毛在手時，銷路益見滯鈍。此時又有大批羊肉自紐西蘭輸入，而肉價亦見跌賤。自1922年起，人民之購買力逐漸增加，而養羊業始復見興盛。

第七節 法國

1785年 Lewis XVI 鑒於國內毛紡工業及羊毛生產之重要，請求西班牙王特許購買美利努羊，後遣 M. Gilbert 赴西班牙請求允許，於1786年八月有母羊三百十八隻，公羊四十八隻運至法國。此批種羊，即養育於巴黎附近 Rambouillet 之政府農場。1799年 M. Gilbert 二次赴西班牙，於1801年購得 237 隻，但品種不及首批之優良。此農場在 Louis XIV 時代係著名博士 Marquis de Rambouillet 之財產。在法國革命時，被政府沒收，而為政府之試驗場。自 1786 年迄今，西班牙羊在 Rambouillet 農場，經專家改良，血統之記載未曾間斷。數百年來人事之屢次更換，而迄今仍能保存育種之血統者，亦為難能可貴矣。

西班牙羊經法國育種專家悉心改良，而得體格偉大，肉質肥美，毛亦纖細，產量豐多，育成世界聞名毛肉兼用之 Rambouillet 種。法國私人養羊場之種羊，大都由政府養羊場所供給之。政府羊種之推廣全法國，一部為售賣，一部為獎勵而贈送者。拿破倫握權時，有許多西班牙羊驅入法境，而不久與政府改良種之血統混合。

德國最初之基本羊種，即向法國私人牧場所購。後在 Saxony 地方專致力於毛之改良，而育成細毛種羊，定名曰 Saxony Merino。

第八節 澳大利亞

澳洲之綿羊計有一億二千萬頭，占世界綿羊總數百分之十八。產毛量達三百餘萬包，居世界產毛總額百分之三十。單以澳洲美利努所產之毛，幾及世界總額百分之六十以上。

澳洲原無家畜之蹤跡，於一七八八年，英國政府組織澳洲移民團，團長費利浦氏於赴任之際，曾攜有綿羊二十九頭，熟知澳洲之氣候極適宜於牧羊。俟後將各國羊種絡繹輸入，加以改良，於一百五十年之

短時期中，竟發展為世界第一牧羊國。茲將澳洲歷年頭數之增加，列成下表：

年份	頭數	年份	頭數
一七八八	二九	一九〇四	六五、八二三、九一八
一七九一	五七	一九〇五	七四、四〇二、七〇四
一七九二	一〇五	一九〇八	八六、八九六、九一四
一七九四	五七六	一九一〇	九二、二四一、二二六
一七九五	八三一	一九一四	八二、〇一一、六〇六
一七九六	一、五三一	一九一五	七三、六七二、二七〇
一七九七	二、四五七	一九一六	七五、五九四、四五九
一八〇〇	六、一二四	一九一七	八五、三〇九、八六三
一八〇一	六、七五七	一九一八	九一、七四七、七五二
一八〇三	一一、二七五	一九一九	八九、〇七六、二一一
一八二〇	一五六、三〇二	一九二〇	七六、八二三、三五〇
一八四一	六、三一二、六〇四	一九二二	八四、六九一、八六四
一八五〇	一三、〇五九、三二四	一九二三	八一、〇三五、三五六
一八六〇	二三、七四一、七〇六	一九二四	八七、六六九、三三一
一八八〇	七八、〇六三、四二六	一九二五	九六、三四三、〇九八
一八九一	一〇六、四二一、一六八	一九二八	一〇三、三〇七、四六〇
一八九九	七三、〇六一、六五〇	一八三〇	一一〇、三六六、三〇二
一九〇〇	七〇、六〇二、九九五	一九三五	一〇八、八六三、〇五二
一九〇一	七二、〇四〇、二一一	一九三八	一一〇、四七七、一六七
一九〇二	五三、六六九、三四七	一九三九	一一六、五五八、八四四
一九〇三	五六、九三一、七〇五	一九四〇	一二一、三六三、九四五

第九節 蘇聯

1805—1880年之間，由西班牙輸入蘇聯之美利努羊有數百萬頭。於1880年，蘇聯有細毛種綿羊五千萬頭以上。但從此之後，蘇聯之農業制改變，養羊業，因生產已過剩，不再注意，而以小麥之種植反為重要之農業。養羊業疏忽之後，羊羣減少。優良羊種，盡操縱於少數之

貴族，而農民所養者，皆為次劣之種。至一九〇六年，羊羣繼續減少。歐戰期內損失更鉅。至一九二〇年，細毛種綿羊之存留於蘇聯者，已無幾矣。一九二五年，蘇維埃聯邦為欲復興蘇聯之養羊計劃，乃派遣專家赴英國購買大批肉用綿羊，又至美國購進 Ramboiullet 三千頭，以供恢復歐戰時之損失。至一九三五年，蘇聯共有綿羊八千萬頭，內細毛種僅七百萬頭。

第三章 羊毛

第一節 世界綿羊毛之統計

澳洲	121,363,945頭 (1940)	
	110,500,000頭 (1938)	985,000,000磅
新西蘭	31,900,000頭 (1938)	329,000,000磅
美國	52,000,000頭 (1938)	457,000,000磅
阿根廷	43,800,000頭 (1938)	394,000,000磅
烏拉圭	17,900,000頭 (1938)	114,400,000磅
其他美洲諸國	51,700,000頭 (1938)	144,000,000磅
蘇聯	84,500,000頭 (1938)	303,000,000磅
英國	26,000,000頭 (1938)	110,000,000磅
羅馬尼亞	12,000,000頭 (1938)	48,500,000磅
法國	9,000,000頭 (1938)	54,500,000磅
意大利	9,500,000頭 (1938)	33,000,000磅
其他歐洲諸國	72,900,000頭 (1938)	281,000,000磅
印度	50,000,000頭 (1938)	100,000,000磅
中國	38,000,000頭 (1938)	120,000,000磅
土耳其	17,800,000頭 (1938)	69,000,000磅
其他亞洲諸國	28,700,000頭 (1938)	88,000,000磅
南非聯邦	40,500,000頭 (1938)	264,000,000磅
其他南非諸國	56,200,000頭 (1938)	95,700,000磅
總計	755,400,000頭 (1938)	3,995,0500,000磅

第二節 中國羊毛

中國綿羊毛，多產於西北數省。毛之品級，概分春毛與秋毛兩類。春毛又分套毛、抓毛及散抓毛三種。

西北嚴寒，綿羊過冬，賴被毛禦寒，毛質濃厚，宛若外套。此毛於春季和暖時剪之，即曰套毛。依產地區域，再分為下列數種：

西寧套毛，為羊毛中之最佳者，產於青海及西寧附近。

西路套毛，即歸化城以西各地套毛之總稱。又因各地所產，再有許多名稱，如平番套毛、永昌套毛、鎮番套毛、涼州套毛、肅字套毛、中衛套毛、包字套毛等。

錦州套毛，由錦州方面採集之總稱。

庫倫套毛，由外蒙庫倫運來，多運銷美國，為織造絨氈之用。

寒羊毛，河北河南一帶所產者品質優良，惟產量不多。

抓毛 於清明節前後抓取之毛，即曰抓毛。依其產地，分為四種：豐字抓毛，由豐鎮運來者之總稱。細別之又分後山抓毛、明安抓毛、大市抓毛、大廠抓毛。

西口抓毛，係歸化城一帶所產者，品質次於上種。

包字抓毛，內蒙古包頭一帶所產者，次於西口抓毛。

東口抓毛，蒙古及張家口運來之總稱。

散抓毛 春季抓毛與脫毛相混合者，適於紡織毛布，多運銷日本。依其產地分為五種，如交城散抓毛、壽陽散抓毛、蔚州散抓毛、周村散抓毛、順德散抓毛是也。前四種散毛之品質較高，最後一種較為次劣。

於八九月所剪者曰秋毛，纖維短粗，品質不若春毛，產量亦較少。

第三節 毛之構造

同一羊體之毛，亦有品級之分。以大概論，肩背兩側之毛，最為細密，腹部較次，腿部最為粗疏。粗毛之構造與吾人之髮相同。此種髮毛不多，夾雜於浪毛之中。茲將髮毛與浪毛之構造分述於下：

髮毛直而不曲，粗而長。細胞之組織分爲兩層，外面一層呈有次序而緊密之鱗片狀者曰表層 (Epidermis)，裏面一層曰髓 (Médulla)，有管通達全部之毛纖維，用以吸取營養液而滋長之。因其缺少中層 (Cortex)，故形直而其拉力亦較脆弱。表層之鱗片整齊緊密，光滑若髮。此種髮毛，不能染色，又無撚度，故無紡織上之價值。

浪毛 (Wool fiber) 細而曲，每毛之浪度 (Crimps) 因羊種而有多少。多則三十，少則十曲。浪毛之構造，分爲三層，即表層、中層與髓是也。表層由不規則及鬆疏之鱗片而成，宛若松樹皮。中層由不規則之細胞組合而成，故毛呈曲度，有彈力性，有拉力。

第四節 羊毛之特性

紡織 (Spining) 羊毛可紡爲毛線 (Yarn)，此乃其最有價值之性質。品質優良之羊毛，可紡成微細之線，織成上等毛織品，爲他種動植物纖維所不如。

呢 (Felting) 羊毛與兔毛皆可製呢，但前者佔商業上重要之地位，而兔毛之產量有限，故尙未佔重要地位。毛之表層有不規則之鱗片，經互相摩擦即成爲呢。表層之鱗片之長度，根據 Hoffman 氏之報告如下：

Leicester	662	Microns
Southdown	478	,,
Escurial	379	,,
French Merino	377	,,
Rhon	339	,,
Hampshire	276	,,

彈力性 (Elasticity) 羊毛之彈力性至強，毛愈細，彈力性愈強。

光澤 (Luster) 髮毛之鱗片整齊緊密，其邊緣攻破反光之程度較少，故其光澤較強也。

色 羊毛洗過之後，呈乳白色。漂淨之後，則變白色。將剪下之毛，因含有多量之油，污穢之物夾雜其間，顏色至不一定。有色羊毛，因其髓含有色素，不能由洗濯而移去之。有色羊毛之價值低，故養者亦少。

軟度(Softness) 鱗片多而互相不密著者即柔軟。柔軟程度，因羊種而有區別。但同一羊種，因管理、土質及氣候之不同亦有相差。

毛之細度 美國美利努羊毛，據 Dr. Cutting 以二十四隻羊測量公羊母羊毛之平均細度為 $\frac{1}{1199}$ 吋，公羊毛平均為 $\frac{1}{1045}$ 吋，而母羊毛為 $\frac{1}{1308}$ 吋，其中母羊毛最細者平均為 $\frac{1}{1881}$ 吋。

1906年 Prof. Alfred Hawkesworth 測量澳大利亞種美利努羊毛之細度如下：

Bismark $\frac{1}{1541}$ 吋

Royal Simon $\frac{1}{1492}$ 吋

Young Golden Horn $\frac{1}{1216}$ 吋

Jubilee II $\frac{1}{1056}$

Magic(A Pure Vermont) $\frac{1}{1075}$ 吋

Daisy $\frac{1}{1190}$ 吋

Dr. William Mc Murtrie 在美國農部測量羊毛之細度其報告如下：

Merino $\frac{1}{1194}$ 吋

Southdown $\frac{1}{865}$ 吋

Lincoln $\frac{1}{685}$ 吋

Cotswold $\frac{1}{605}$ 吋

毛之混度(Crimp) 據 Hawkesworth 之報告：

Merino 每吋24—30

Southdown 每吋14—18

Lincoln 每吋2—3

羊毛之分析(By Weft)

羊	毛	清潔毛	水分	泥沙	羊毛脂	鉀 鹽	有機物	總數
林	肯	73.3	13.4	5.32	3.77	2.06	1.63	99.48
美	利 努	45.0	9.0	13.0	24.0	4.0	6.0	101.0
可	力 台 爾	54.0	13.0	10.0	12.0	5.9	6.0	100.9
南	篤	50.0	11.0	16.0	10.0	5.2	8.0	100.2

羊毛之化學成分：

大英百科全書 By Dr. Bowman

碳 Carbon	50%	Carbon	50.8
氫 Hydrogen	7%	Hydrogen	7.2
氮 Nitrogen	18%	Nitrogen	18.5
氧 Oxygen	22%	Sulphur	2.3
硫 Sulphur	$\frac{3\%}{100}$	Oxygen	$\frac{21.2}{100}$
		(C ₄₂ H ₁₅₇ N ₅ SO ₁₅)	

化學作用 稀酸之於羊毛不起作用。稀酸與羊毛之間有一種親和力(Affinity), 可利用染酸性顏色。

鹼能軟弱羊毛, 濃厚者且能完全溶解之。

羊毛可以 Sulphur dioxide gas or Sulphurous acid 漂白之。此法漂白, 日久顏色變為乳白。以過氧化氫 (Hydrogen peroxide) 或過氧化鈉 (Sodium peroxide) 法, 費用較大, 顏色不致改變。羊毛洗淨之後, 對於染色之親和力甚強, 故極易染色也。

熱之作用 (Action of heat) 羊毛受熱則漲, 冷則收縮。但熱度過高, 變為脆硬。

羊毛之油與污物 羊毛含有多量之油(Yolk),由毛囊(Hair follicle)周圍之油腺所分泌,羊毛之含油量,較之其他畜毛者為多。如缺少此油,鱗片互相密著而成呢氈,故油為防氈之物。油尚可防雨水之侵襲。羊皮之汗腺,分泌汗質(Suint),含有水及鉀鹽(Potassium salts)。因水與碳酸鉀溶解之,故蒸發而無留剩。剛剪下之羊毛,皆含有泥塵、沙粒、雜草及其他雜物。

濕度 羊毛之吸收濕氣至高。普通之含水量為12—17%,如堆藏於潮濕之處則增加至30%。

保存力 羊毛堆藏於乾燥潔淨之室,歷久不壞。如潮濕或悶熱而缺少新鮮空氣,霉菌易於發生。羊毛發霉之後,品質損壞矣。羊毛堆藏於室內,一經蛾類產卵,幼蟲孵化,羊毛即為其營養物,損害至鉅,不可不慎也。

密度 據 Wyoming 試驗場: Hampshire 羊每方吋有毛 8892—24584。Rambouillet 羊每方吋有毛17604—55936。

第五節 關於羊毛產量之因素

(一)同一羊種,在同一之管理與環境之下,羊毛之產量相差甚鉅者,由於遺傳因子之關係。

(二)環境為重要之因素。患病、蟲害、懷胎及哺乳,直接影響於毛之產量與品質。此種環境影響,僅為局部。他如年齡、旱災或飼養不適,則為普遍性之因素矣。

(三)淘汰(Culling)能增加羊毛之產量與品質。淘汰羊羣,猶若牛雞。第一年多產之雞,即為多產雞。第一年多產牛,即為高級乳牛。故綿羊於第一年剪下之羊毛多者即留下,少者即淘汰之。如優劣混雜其間,則毛之產量較之淘汰法為少。

(四)母羊二歲時,產毛最多。二歲之後,漸為減少。

(五)洗濯羊羣與未洗濯者對於毛之產量有關。洗過之羊於四月十二

日剪毛，重量較之未洗者輕1.49磅，於六月一日剪下者，輕2.64磅。但此種減輕，實際對於洗濯後羊毛之重量無關。因羊體未經洗濯者，含油量多，將毛剪下之後，一經洗去羊油，則兩者仍為相等。

(六)收縮性(Shrinkage) 綿羊毛之收縮性相差甚鉅。收縮性者何，即原毛與洗濯後重量之比較也。羊毛含有油及雜物泥塵。洗濯之後，重量減輕矣。細毛種羊毛，含油之分量較粗毛種為多。即飼料與氣候，亦有關於油之含量。牧場廣大高燥，居住清潔，羊體乾淨，羊毛之收縮性亦少。故羊毛之收縮性，不能嚴格規定，相差有25—80%之多。

第六節 羊毛之分類

梳毛(Combing wool) 英國或 Bradfor system 規定梳毛至少長度為二吋半。拉力亦甚重要。如嫩毛(Tender wool)或已被鹼損壞者，易於拉斷，不適於梳理。梳毛者，經梳毛機梳理後皆為平行，而做成毛條(Top)，以便紡成細紗(Worsted)。

法國梳毛(French or baby combing) 法國式紡毛機，能梳理較短之羊毛。

呢毛(Clothing wool) 呢毛較短，用以製造呢絨等者。製成呢絨時，毛之方向無定。如梳毛在機器梳下之短毛(Noils)及已用過之毛(Shoddy)，仍可用於呢之原料。故梳毛之價值較之呢毛為高也。

氈毛(Carpet wool) 吾國太湖一帶及西北養育之綿羊，所產之毛，質劣粗硬，皆為氈毛。因不能製成上等之毛織品，僅可製為地氈及次等毛毯。

第七節 外國羊毛之品級

以前美國對於羊毛之分品級，僅以血統規定之。以血統法分別羊毛

之品級，關於羊毛之粗細長短，不能精確合符。未久舊制廢棄，改用英國新制，則合於標準多矣。茲將舊制與新制，列表於下：

新制	舊制	梳毛	法國梳毛	呢毛
80's	Fine	} 2吋以上	1½—2¼吋	1½吋以下
70's	，，			
64's	，，			
60's	，，			
58's	½ Blood	2¼吋以上	1½—2¼吋	1½吋以下
56's	⅔ Blood	2½吋以上	1½—2½吋	1½吋以下
48's	¼ Blood	2¾吋以上	1½—2¾吋	1½吋以下
46's	Low quarter blood	3 吋以上	2—3吋	2吋以下
44's	Common	，，		
40's	，，	，，		
36's	Braid or luster wool	，，		

毛愈粗，支數愈少。例如 18's, 24's, 36's 皆代表粗毛之計算。64's, 70's, 80's, 即代表細毛之計算。以上號數乃代表每一磅毛條(Top)之支數(Hank), 每支長 560 碼。故一磅毛條之 50's 者，即 $50 \times 60 = 28000$ 碼。

各種羊種與其毛之品級

羊種	新制	舊制	分類
American Merino	64's, 80's	Fine	呢毛, 梳毛
Delaine Merino	64's, 80's	Fine (Delaine)	梳毛
Rambouillet	60's, 80's	Fine & Fine medium	梳毛, 呢毛
Southdown	56's, 58's, 60's	½—⅔ Blood	梳毛, 呢毛
Shropshire	50's, 56's	⅔—¼ Blood	梳毛, 呢毛
Hampshire	50's, 56's	⅔—¼ Blood	梳毛, 呢毛
Suffolk	50's, 56's	⅔—¼ Blood	梳毛, 呢毛
Dorset	50's, 56's	⅔—¼ Blood	梳毛, 呢毛
Cheviot	50's, 56's	¼—⅔ Blood	梳毛,

Tunis	50's, 56's	$\frac{1}{4}$ — $\frac{3}{8}$ Blood	梳毛
Corriedale	48's, 50's, 56's	$\frac{1}{4}$ — $\frac{3}{8}$ Blood	梳毛
Columbia	46's, 48's,	$\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Blood	梳毛
Oxford	46's, 48's, 50's	$\frac{1}{4}$ Blood	梳毛
Border Leicester	40's, 44's, 46s	Common, braid	梳毛
Romney	40's, 44's, 46's, 48's	Braid	梳毛
English Leicester	36's, 40's	Braid	
Cotswold	36's, 40's	Braid	
Lincoln	36's, 40's	Braid	

第八節 羊毛之評定(美利努)

粗細(Fineness) 粗毛細毛勿混合。自肩至腿部之毛，勿相差過鉅。

長度 剪下之毛，長度相等。以血統為標準，其長度如下：

Pure bred $2\frac{1}{2}$ ".....十五分

健全(Soundnes) 毛纖維全部堅牢，勿有弱點。自根至尖端，粗度相等。惟一歲羊毛，則尖端較細。.....十五分

純粹(Purity) 羊毛中勿夾有許多髮毛(Kemp)及有色毛。.....

.....十二分

特性(Character) 柔軟有彈性。.....八分

顏色 乳白色，僅腿部及腹部稍有尿色。.....四分

含油量 分量適中。.....三分

清潔 勿有沙塵，勿結氈，勿發霉。.....二十分

第九節 羊毛之專門名詞

法國梳毛(Baby combing)

$$\frac{3}{8}\text{Blood}$$

$$1\frac{1}{2}'' - 2\frac{1}{2}''$$

$$\frac{3}{4}\text{Blood}$$

$$1\frac{1}{2}'' - 2\frac{3}{4}''$$

包捆(Bale) 羊毛用打包機壓緊成包，以便堆藏或運輸。澳大利亞每包重 330 磅。南美洲每包重 1000 磅。

光澤毛(Braid) 此為較次羊毛。

腿毛(Breech) 羊體最粗之毛，狀若髮毛。

氈毛(Carpet wool) 凡未改良綿羊之毛，以及改良種之腿毛，皆曰氈毛。

呢毛(Clothing wool) 毛較梳毛為短，用以製造呢絨(Woollens and felts etc)。

鬃毛(Cow tail) 十分粗硬之毛。

結毛(Cotted wool) 羊之背毛因患病或因其含油量缺少而結成氈狀者曰結毛。

浪度(Crimp) 毛之波浪。

交雜毛(Crossbred wool) 由兩不同綿羊種雜交之毛。

死羊毛(Dead pulled wool) 死羊身上拉下之毛。

壞毛(Defective wool) 火燒、水漬、蛀蟲、發霉等毛，皆稱壞毛。

地萊幸毛(Delaine wool) 毛甚細，可為梳毛或細紗毛(Worsted wool)。此毛由地萊幸綿羊所產者。但在美國 Ohio 所產者，亦名之。

密度(Density) 指每方吋之毛。

秋毛(Fall wool) 秋季剪下之毛，質較春毛為次。

脆毛(Frowsy wool) 乾脆之毛。

油毛(Grease wool) 未經洗濯之毛。

一歲羊毛(Hoggett wool or Hog wool) 英澳貿易商之慣語，係指綿羊第一次於其一歲時剪下之毛。

髮毛(Kemp) 羊毛缺少中層，質脆硬而直，無紡織上之功效。

仔羊毛(Lamb wool) 仔羊八個月以內之毛。

光澤毛(Luster wool) 指粗毛種羊毛(Leicester, Cotswold)。

廢毛(Mungo) 呢絨等已穿用過之舊料，以及裁縫剪下之零料而重行彈鬆為毛纖維者，即曰廢毛。

剔毛(Noils) 長毛在梳毛機上剔下之短毛。

二刀毛(Second cuts) 初次剪毛未經留心，留剩之毛，再行剪下者曰二刀毛。

鱗片(Serrations) 毛之表層之鱗片。

污毛(Stained wool) 羊毛被尿糞所污者，雖經洗濯，仍為棕色。

毛條(Top) 由較長之毛，經梳毛機梳理而成之。此種毛條，即可紡為細線。美國之毛條，其品級分 36s—80's。

Woollens 由短毛所織成之。

Fabrics 由梳毛所織成者。梳毛在梳毛機梳下之短毛，為織造 Woollens 之重要原料。

第十節 剪毛(Shearing)

剪毛期因各地而異。溫帶約在四月中旬至五月中旬，寒帶更需延期。溫帶一年剪兩回，第二次即在九月。寒帶一年僅剪一次。秋季之毛，由熱天生長者。春季之毛，由寒天所長者。兩種羊毛比較，秋毛較次，春毛較優。

究於何時剪取，勿應嚴格規定，應視毛之含油量如何而定之。含油量不足，不易剪取。含油量充足時，易於剪取。但遷延過久，毛漸枯老，拉力不堅。

懷胎母羊，當於分娩前剪毛。毛剪去之後，在分娩時，後體無毛之阻礙，污物不染於毛，而產毛量不致減少。如毛於分娩之後仍不剪取，一部之營養，消耗於毛部，乳汁分泌之分量因此減少。

春季剪毛過遲，羊羣放牧於青嫩之草場，每排洩軟糞或稀薄之糞，肛門附近之毛染污，日久堆積，毛質損壞。後體之糞污，引誘糞蠅(Musca vomitorium)，產卵於污穢毛中，不久卵孵化為蛆(Maggots)，

傷害皮膚，爲害亦大。

在澳洲及美國西部之大規模養羊場，皆特造剪毛棚。羊少可在草地或任何清潔之地剪取之。

用機器剪毛 (Power shearing machine)，工作迅速，留剩之毛較短而光滑，二刀毛少，皮部不易受傷。每日能剪二百頭。

手剪 (Hand shears) 工作較遲，留剩之毛，長短不勻，皮膚易於受傷。有經驗者，每日能剪一百頭，且留剩之毛，平整而少二刀毛。初學者每日至多剪十頭，且二刀毛甚多。

皮部多皺紋，又力強之大公羊，剪毛之時間較久。皮緊之肉用綿羊，又力弱體較小者，工作較爲迅速。含油量多者易剪，少者則難。有孕母羊，捕捉及工作時，宜十分當心。

美國西部大規模牧羊場，皆臨時雇用剪毛熟手，但對付至感困難。因有許多遊牧性之剪毛者，每不安居業，隨工資之大小與難易而定其方針。每日之收入雖多，但喜賭博而少貯蓄。剪毛爲勞苦工作，體質堅強者，在其工作期內，吃食必豐富，夜有安適之睡眠，方克勝任。

剪時將羊體側臥於清潔之板上。無論以剪刀或機器皆當拉緊皮部，毛易剪取。美利努羊，皮多皺紋，剪毛時尤宜注意於皮部之拉緊。肉用羊，體質肥胖，皮緊少皺紋，故拉皮之舉較不重要。剪下之毛，務求連絡成一大塊，勿可零星分開之。

第十一節 毛之縛紮

縛紮羊毛，宜注意者有數點。(一)染有糞污之毛及其他污物，當盡拿去，勿夾雜其中。(二)將毛捲成球形，皮處之毛向外，毛端向內，以增外觀。毛全張勿分開而必捲成者，可防他種羊毛之攪入。(三)以紙繩縛紮，繩之大小以 $\frac{1}{8}$ 吋直徑爲最適宜。蔴繩有纖維落下，有損紡織上之價值。蔴纖維一經落下之後，不易除去。此種纖維，染色不易，紡成毛線，亦不堅牢。織成衣料之後，以手摘去，至感麻煩。以

龍舌蘭 (Sisal) 纖維做成之繩，其害尤烈。毛紡廠家，嚴格拒絕以此繩縛繫羊毛，故養羊者殊少施用。東印度種麻區造成之黃麻繩 (Jute twine)，又稱繫毛繩，亦無良好之結果。每隻剪下之毛，勿用多量之繩，僅夠縛繫足矣。養羊者如懷不良道德，冀毛之重量增加，每多用縛毛之繩。在美國中西部，收買之羊毛中，曾得每羊剪下之毛，以不適當之繩縛繫者，有一磅以上之重量。印度縛毛繩 (India three-ply sige no. $4\frac{1}{2}$) 甚適合於此目的。

第十二節 羊毛之堆藏

凡母羊、公羊、閹割公羊 (Wethers) 及仔羊毛，宜分別包裝。如數種羊毛，混裝一包，每種以韌紙隔開，包外亦標誌之。黑色或灰色毛，勿與白色接觸。

橫口麻袋，襯以厚紙，毛裝入後，妥為縫好。羊毛包裝後如不立即售賣，當妥為保藏。保藏之處，宜清潔乾燥。包裹宜稍擱起，勿直接置於地上。包裝之後，外面之塵垢及雜物，不能侵入。

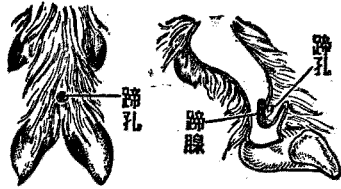
第四章 生理與解剖

第一節 綿羊之特殊點

眼窩腺 (Suborbital face glands) 位於淚骨竅 (Lachrymal pit) 內，分泌油液，乃頭部油液之排洩竅也。蹄腺 (Interdigital pouch) 位於蹄間，四足皆有之，而山羊缺少此蹄腺，即有亦僅限於前足，且孔較為細小。蹄腺亦為排洩油液及體內之廢物。設蹄腺孔塞住，油液及廢物不得排洩，即患跛足。故羊宜養育於高燥之地不宜低濕者，誠疾病預防之重要因素之一也。或說蹄腺之分泌油液，流落於地，可使遺剩在後之羊羣，得尋路追趕。

美利努及拉姆巴萊脫羊之蹄，生長較速。若不修剪，即繼續生長，

足底成一空隙，泥污貯積，初即疼痛，旋患腐蹄 (Foot-rot)。普通剪毛之後，即當修蹄，每年約一二回。每擇潮濕天氣，驅羊羣於草地，數小時後，蹄上之污穢拭淨，蹄殼變軟，修剪亦易矣。修剪之後，蹄底相平，行走亦覺便利。



第34圖 羊之蹄孔及蹄腺

第二節 骨骼

脊椎 (Spinal or vertebral column) 有頸骨 (Cervical) 七；胸骨 (Dorsal) 十二、十三或十四；前腰骨 (Lumbar) 六或七；薦骨 (Sacral) 四；尾骨 (Coccygeal) 三或二十四。尾骨實非真脊椎，因脊槽不通達此部也。

肋骨共有十三對，有時十四對。其中真肋骨 (Sternal ribs) 八對，偽肋骨 (Asternal) 四對，浮肋骨 (Floating ribs) 一對。真肋骨即胸肋骨也。如有第十四對肋骨，亦為浮骨。肋骨不與胸骨接觸者，即曰浮骨。

胸骨 (Sternum) 有六七節，呈凹凸形，肋骨之軟骨 (Cartilage) 即嵌入胸骨之凹處以支撐之。

脊椎骨多者，身體較長。短者則因前腰骨數之減少。

第三節 皮部

綿羊皮之厚薄與顏色，至不一律。據 Sisson 氏云，皮之厚度自 $\frac{1}{2}$ —3 Millimetres。同一羊種，公羊皮較厚，母者較薄。

美利努羊之皮部，寬而起皺紋，故其伸縮力最強。肉用種綿羊，皮緊而無皺紋。有皺紋之皮較厚，皮緊者較薄。

綿羊之毛大多為白色，黑面黑足者，體毛亦為白色。白毛羊之皮部，為淡紅色。黑毛種之皮部為淡藍或深暗色。

皮之構造，分表層 (Epidermis) 及真皮層 (Derma or Corium)。真皮層即結締組織層也。真皮層含有血管、神經、汗腺、油腺及毛囊 (Hair follicle)。汗腺分泌水及鉀鹽 (Potassium salts)，油腺分泌油。

毛囊即毛生長之處，其組織與表層相同。汗腺直接通至表層，油腺則通至毛囊。

第四節 齒

羊之年齡，以察看門齒 (Incisors)，最為可靠。乳齒 (Temporary or lamb teeth) 狹小，永久齒長闊。仔羊初生時下顎即有門齒二個，不數日即生第二對，第三對即於第十四日發生，第四對於第三星期時發生之。上顎無齒，且永不生齒，僅有脆骨。如仔羊發育正常，至十二個月時，門齒之中央一對，即更換永久齒。故察見下顎之門齒有二個比較大者，即知其有一歲矣。有二對更換者，即為二歲。三對者，已有三歲。四對完全更換者，即知其至少已有四歲，但不能斷定其確實年齡。如仔羊發育遲慢，第一對門齒每於十五或十六個月時更換之。發育早者，每於第十個月更換。營養特別豐富，發育特別迅速者，一歲羊已更換二對者，此為例外耳。

羊有臼齒二十四個，即前臼齒 (Premolar) 十二個，後臼齒十二個，故成年羊共有齒三十二個。仔羊將生時有齒若干，數星期之後，即有門齒八個，臼齒十二個，皆為乳齒，共有二十個。七歲羊，臼齒有脫落或搖動者，則堅硬之草不能咀嚼。飲水中含有氟，日久齒傷，飲冷熱之水而刺痛。

第五節 消化器官

口腔內有許多唾液腺，分泌之液即唾液。唾液腺有下述數種：

Parotid 位於耳根。

Submaxillary glands 位於顎部。

Sublingual glands 位於舌之下面。

頰部及口腔下面尚有許多較小唾液腺。

羊與牛同為草食動物 (Herbivorus), 因其口腔內之唾液腺發達, 故分泌多量之唾液。尤以乾粗料, 在口腔內被唾液沾濕而易於嚥下。

食道 (Gullet or Esophagus) 長 $4-4\frac{1}{2}$ 吋。

羊有四胃, 即瘤胃 (Rumen)、蜂巢胃 (Reticulum)、重瓣胃 (Omasum), 皆用以貯藏食物或浸軟之; 第四胃為皺胃 (Abomasum), 擔任消化之重工作。

胃腸之容量, 各人之報告不同, 茲舉數例於下:

Sisson 氏計算胃之容量為 21 quarts (175—180磅)。

Coffey 氏計算胃之容量為 16—31 quarts

Heny and Morrison 氏定胃之容量為 31.3 quarts; 分別計算瘤胃 24.7 quarts, 蜂巢胃 2.1 quarts, 重瓣胃 1.0 quart, 皺胃 3.5 quarts。

Morrison 氏又定成年羊之小腸長 85.9 尺, 容量為 9.5 quarts。大腸長 2.14 尺, 容量為 5.9 quarts。大小腸皆有消化作用。大腸包括盲腸 (Caecum)、結腸 (Colon) 及直腸 (Rectum)。

反芻 (Rumination) 者即食物由胃內反噴至口腔, 重行咀嚼之謂也。羊飽食之後或於夜間休息時, 即臥地反芻。食物之不易消化者由瘤胃反噴經食道而達口腔, 再細細咀嚼之。食物咀嚼之後, 再嚥入胃內。有許多消化容易, 不再反芻, 即由瘤胃輸入蜂巢胃。尚有許多食物, 直接輸入第三胃之重瓣胃。在第二胃之食物, 已變為液體者, 即送入第三第四胃, 而仍為固體者, 再由肌肉伸縮之力反噴至口腔。故某種不易消化之飼料, 每反芻數回以消化之。仔羊在哺乳期內, 專飲取其母乳以營養之。飲取之乳, 僅第四胃消化, 而於腸部吸收之。待小羊漸大, 已經吃草時, 其他三胃亦漸發達而利用矣。

第四胃之下部, 即十二指腸 (Duodenum)。此腸甚短而彎曲, 有小管與胰 (Pancreas) 及肝相通。

肝分泌膽汁，爲消化澱粉之要素。肝之重量，約佔體重之五十分之一。每日肝之分泌膽汁，約有三五磅。

第六節 泌尿器(Urinary organs)

羊之兩腎，位於腹腔上部，功用有四。(一)由血液中移取污物及有毒物質。(二)移取血液中過剩之營養。(三)調節血液中之鹼質。(四)維持血液之濃度與容量。

血液中之水與鹽之溶液由血液中濾入微尿管(Urine tubules)，此外尿素蛋白質等亦排入微尿管之水中，再通入尿門(Pelvis)。

尿(Urine)由水、鹽、鉀、鈣、尿素(Urea $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$)、尿酸(Uric acid $\text{C}_5\text{H}_4\text{O}_3\text{N}_4$)及氨等組成之。

輸尿管係兩條細弱之管，與鵝毛之大小相似，一端與腎臟相接，一端通入膀胱。

膀胱爲橢圓形，由肌肉組織而成。其功用爲貯積尿輸管之尿，多則由尿道排出之。膀胱有許多韌帶(Ligaments)連絡以支持之。

第七節 呼吸器官

羊每分鐘之呼吸數爲八至十六。鼻孔頗細，鼻腔短狹。喉小而積實。氣管小，移動力至強。肺分左右二部，右肺有四五葉，左肺祇三葉。

吸入氧而排出二氧化碳與水者，謂之呼吸作用。呼吸作用之起，由於腦神經之關係。腦神經之第十神經(Tenth cranial nerve)通入肺臟。如血液中缺少氧而有二氧化碳時，即刺激呼吸神經系。如氧吸入，則停止刺激，而呼吸率由是以維持。

第八節 循環(Circulation)

血液分血漿(Serum)、血球及血液纖維因素(Fibrin Factors)。血球

再分赤白兩種。

血漿似水，草黃色，含有各種營養與廢物。

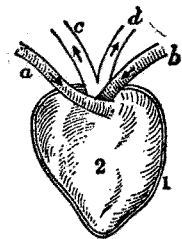
纖維因素者何，即酵素(Enzyme)及纖維素原質(Fibrinogen)。當血液顯露於空氣之中，纖維原質，被凝固酵素(Thrombin enzyme)之作用而變為微細之纖維素，則血液凝固矣。經此攪亂，赤血球顯露於網眼之間。

赤血球圓形，甚微細。人之赤血球，其直徑為三千二百分之一吋。赤血球生於赤骨髓(Red marrow of the bones)，死於血漿及脾臟(Spleen)。其主要功用為攜帶肺部之氧至各部組織細胞。白血球(Leucocytes)在血液中之個數，較赤血球為少，惟形體較大耳。能自移動，且能變形。白血球與赤血球之比率為1:500。白血球生於淋巴腺、骨髓，或少數即在血漿中產生之。其重要功用，為捕食侵入血液及組織內之微生物，而消滅之，故有食菌細胞(Phagocyte)之名。白血球分泌之白血素(Leukine)，有殺菌之功用。其第二功用幫助血之凝固。第三為吸取與傳達脂肪酸營養。

血液之比重為1060。血液之重量為其體重之十五分之一。

循環器包刮心臟、動脈、靜脈、毛細管(Capillaries)、淋巴管及淋巴腺。

心臟之外包有心臟膜(Pericardium)一層。馬之心臟頗大，長約10.5吋，闊7.5吋，重平均九磅。羊體小，故心臟亦小。心臟分為四部，兩部為心耳(Auricles)，兩部為心室(Ventricles)。心耳之兩部，無甚不同。左心室較大，心臟之厚度較右心室厚一半。



第35圖 心臟與血管

1	2	a	b	c	d
心	心	後	前	後	前
臟	臟	靜	靜	動	動
膜	膜	脈	脈	脈	脈

右心耳與右心室之間，有活瓣稱三尖瓣(Tricuspid)，以防血液之回走。右心室與肺動脈(Pulmonary artery)之處有半月瓣(Semilunar valve)。

左心耳與左心室之處有二尖瓣 (Bicuspid)。左心室與大動脈之處亦有半月瓣。

血液由兩前後大靜脈進入右心耳，再達右心室，由肺動脈而入肺部。血液由四至八肺靜脈而入左心耳，經活塞至左心室，最後而入大動脈 (Aorta)。

肺循環 (Pulmonary circulation) 者，即血液由心臟與肺之循環也。

系統循環 (Systemic circulation) 者，心臟與身體各部 (肺不在內) 之循環也。

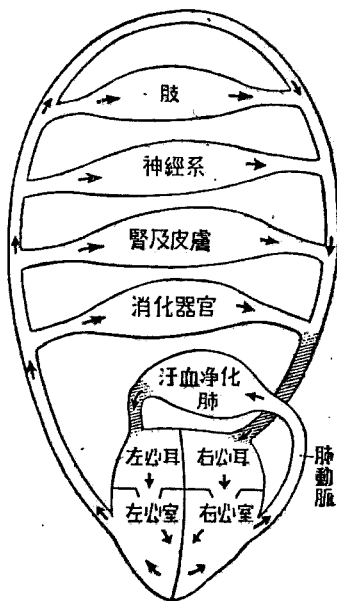
動脈與靜脈，皆為有韌性之血管。兩種血管，皆由三層組成之。(一) 外層即纖維質；(二) 中層為肌肉質；(三) 內層為液質。

動脈之壁較厚，韌性亦較靜脈為強。動脈之血液顏色較淡，靜脈之血液較深。

毛細管者即小動脈分出之支脈也。至為微細，僅二十五分之一吋長，直徑僅二千五百分之一吋。

總動脈由心臟展出，長約二吋，再分為前後兩大動脈。前大動脈供給血液至頭頸及前肢；後大動脈供給血液至其他部分。前大動脈，長約一吋，較後大動脈為細短。與氣管相近之處，大動脈再分左右兩支動脈 (Axillary arteries)。兩脈平行，相距不遠。支動脈至肩，左右分出腕動脈 (Humeral arteries)，即通入前肢。頭動脈 (Cephalic artery) 與右支動脈相連，再分左右兩頸動脈 (Carotid arteries)。

血液自心臟至腦，必經過總動脈、前大動脈、右支動脈、頭動脈及



第36圖 血之循環

頸動脈。

後大動脈，將血液輸送至胸腹及後肢。

前後動脈輸送血液至身體各部，不能帶回心臟，必藉靜脈收回之。動脈與靜脈相符而行之。有一大動脈，必有一大靜脈伴同。有一小動脈，每有二小靜脈伴同之。例如前靜脈與前動脈伴同，後靜脈與後動脈伴同之。前後靜脈皆將動脈之血液送回心臟。凡靜脈除骨、足部之微靜脈、腦及脊髓外，皆有活瓣(Valves)。靜脈之毛細管尖端(Extremities)及靜脈之穿入或夾在隨意筋(Voluntary muscles)者活瓣尤多。

肺靜脈有四至八，在肺部尚有許多微細支靜脈。肺部之血液，被靜脈帶至心臟。

第九節 淋巴系

淋巴系即淋巴管與淋巴腺。淋巴管含有淋巴。壁透明而薄，遍及體內各部組織，與靜脈相似的有活瓣。管內之淋巴亦回向心臟，惟至為緩流。乳糜管(Lacteals)即小腸淋巴管也。

主要淋巴管有二：(一)胸淋巴管，位於胸腹脊椎之右面，排泄淋巴於前靜脈。靜脈有活瓣，以防血液之流入淋巴管。(二)右淋巴管較短，其淋巴亦放射於前靜脈。

淋巴腺分泌淋巴液，此液有消滅病菌之功用。其構造與作用，頗似海綿濾器(Sponge filter)。淋巴液(Lymph fluid)之流動程序，由血液毛細管至淋巴隙(Lymph spaces)，次入淋巴管，最後回入前靜脈。

淋巴液由滲透作用(Osmosis)將營養分布於各部組織，廢物則帶回之。營養由血液中取得，廢物自各部組織得來者，由胸淋巴與右淋巴管送入血液。

第十節 肌肉(Muscle)

隨意肌(Voluntary muscle)分單式、雙腹(Digastric)、二腱肌(Biceps)、三腱肌(Triceps)、雙錢形(Bipenniform)及單錢形(Penniform)。

腱爲白色強韌之結締組織帶，一端與肌連絡，一端與骨相接。腱本身無伸縮力。肌肉之強弱，全賴其腹(Belly)之厚薄。腹愈長，伸縮力愈強。

肌肉之兩端分多動(Insertion)與少動(Origin)之別。單式肌者，一個腹而兩端祇有一腱。雙腹肌者，有二腹與一腱連絡之。二腱肌者，在腹之兩端各有二腱。三腱肌者，腹之兩端各有三腱。

照其動作，亦分爲屈肌(Flexors)、伸肌(Extensors)、外轉肌(Abductors)、內轉肌(Adductors)及輪轉肌(Rotators)。肌腹有充量血液之供給，腱則較少。

肌纖維有時直接與骨連絡，有時間接由腱連絡之。肌肉與腱之接連，由於肌肉圓錐形之嵌入腱。

隨意肌之構造，爲許多纖維束(Bundles of fiber)組織之。每根纖維皆包有嬌嫩之鞘(Sheath)。有若干纖維合併爲一小束。一小束之外面，包有結締組織鞘。若干小束之外，再包一層結締組織鞘而爲較大之束，若干較大之束，再合併爲更較大之束，亦以結締組織鞘包圍之。

隨意肌之纖維甚長，細若線狀。長度約有一吋，直徑一千五百分之一吋。

不隨意肌(Involuntary muscles)纖維爲長紡錘形之細胞。兩端並無腱之連絡。不隨意肌之伸縮動作，由兩種運動神經纖維(Motor nerve fibers)所統制之。一種有刺激性，使肌收縮；他種神經有靜止性，使肌伸展。不隨意肌，由若干纖維成爲小束，而常變爲薄面形。其色較之隨意肌爲淡。如胃腸之中央，皆由不隨意肌組成之。胃腸之有蠕動力，賴不隨意肌之活動作用。

脂肪貯藏於肌肉纖維之間。腰肉(Loin)及後體，含有脂肪較多，

故頗肥美。屈肌與伸肌含有之脂肪甚少，故不甚味美。

第五章 綿羊之必需營養

粗料爲綿羊之主要飼料。春夏秋利用天然及人工之牧草，冬則用豆科植物乾。豆科植物乾，不但可以供給必需之蛋白質，並可補充多量之鈣與生活素A與D。

母羊(Ewes)在冬季可專食豆科植物乾，惟至生產前一月，應另加精料，因此時胎之發育率可驟增也。母羊分娩之後，因小羊之飲乳，需要之營養，較之生產以前爲尤多。

第一節 蛋白質

羊毛纖維，由蛋白質組織之，故其營養上需要之蛋白質亦甚多。餵給優良豆科植物乾，毋需另用其他蛋白質補充料補充之。不用豆科植物乾，單以玉米麵筋質粉、玉米糟乾(Distillers' Corn dried grain)，不能得到良好之結果，應與其他質地較優之蛋白質補充料一同餵給。飼養綿羊，蛋白質、亞麻子粉、棉子粉、大豆油粉之功效與動物蛋白質相等也。

羊毛含有豐富之重脘銜基酸，各種飼料中含有之成分不同。此重脘銜基酸爲惟一含硫之銜基酸。以阿而反反與豆餅飼羊，含有之Cystine較高，故毛之生產尙爲滿足。如飼料中含有此種銜基酸甚低，毛之生產必受影響，應設法以補充之。普通牧場草(非豆科草)含有之重脘銜基酸甚低，綿羊專吃此種草類及穀類，毛之生產較遜。據澳大利亞洲試驗美利努羊之報告，飼料中加餵富於重脘銜基酸之血粉，則結果優良矣。

以充足之阿而反反或苜蓿與穀類餵飼肥育羊，則毋須另外再用蛋白質補充物。閹割公羊(Steers)與母羊稍有不同之點，前者至肥育之後期，吃食豆科料甚少，而母羊則依舊如常，故餵飼料宜妥爲分配之。

肥育母羊餵以豆料植物及穀類另加蛋白質補充物，每日每頭加0.10—0.15磅，發育率得稍增加，每日每頭平均體重之增加至多不過0.05磅。加添蛋白質補充物，能稍刺激母羊之食慾，故其食量稍增，發育率亦稍高也。加以蛋白質補充料，發育率雖得增加稍許，惟耗費之料（指蛋白質補充料），所得甚微，故此舉值得與否尚為疑問也。不用蛋白質補充，僅多延長數日耳。

Nebraska 試驗場之報告：『肥育綿羊吃食阿而反反乾及玉米，每日每頭平均餵給亞麻子粉0.19磅，而增加之體重僅0.05磅。』

肥育羊吃食大麥與阿而反反乾，加添蛋白質補充料增加之體重尚不及玉米與阿而反反乾加添補充物之多。兩者之相差僅0.03磅。

紅苜蓿含有之蛋白質較之阿而反反乾為少，但加添亞麻子粉或棉子粉，僅增加體重0.01磅（指專餵紅苜蓿與玉米之增加）。

第二節 食鹽

羊喜食鹽，故每日宜按時補充。或置鹽於木匣，任其食取。羊之食鹽量以每100磅體重計，較之乳牛或肉牛為多。

據 Iowa 試驗場之報告：『懷胎母羊每日需要之食鹽為 $\frac{1}{2}$ 翁士。』肥育羊每日需之食鹽為0.20—0.25翁士。鹼如含有食鹽85%，亦可代替之。

第三節 鈣與磷

羊之飼料中是否需要加添鈣與磷，全視情形而定之。

種羊與肥育羊能吃食多量之豆科植物乾，餵飼多量，則無鈣之缺乏。以蛋白質補充物如麩皮、棉子粉或亞麻子粉補充之，則更毋須顧慮磷之缺乏，因此種補充料，皆含有豐富之磷也。

羊之粗料含有 $\frac{1}{3}$ 為豆科植物乾，即無鈣之缺乏。如餵飼 $\frac{1}{3}$ 豆科植物

乾，再加石灰石，實多此一舉矣。

據 Ohio 及 Iowa 試驗場之報告：『母羊或小羊在冬季吃食良好之飼料（含有充足之豆科植物乾），如另外再加鈣與磷之補充物，並無多大功效。』不但種羊如是，即肥育羊亦然。

飼料中不用豆科植物乾而用他草（如土質缺少鈣質者），則應補充鈣質。普通即用石灰石粉或蠣殼粉補充之。補充之分量每日每頭約 0.25—0.40 翁士。

Ohio 試驗場之報告：『種羊吃食天牧草（早花期刈割者）、玉米青貯料及豐足之蛋白質補充物，再加石灰石粉 0.8 翁士（每日每頭分量）可得良好之成績。』

非豆科植物生長於有鈣質之土壤，則飼養肥育羊，僅需少量之豆科植物乾。據 Indiana 試驗場之報告：『肥育羊吃食玉米青貯料、玉米及棉子粉，可不必另給鈣之補充物，每五日僅餵充足苜蓿足矣。』

飼料中已有足夠之鈣與磷，強迫多食，反為有害。例如母羊吃食鈣質過量，小羊之骨格太大，致生產困難。

第四節 碘

如某區域初生小羊常患喉鵝，則母羊在懷胎期內或至少在懷胎之後期，給以碘化鹽(Iodized salt)。每日每頭至多給碘化鉀(Potassium iodide) $\frac{1}{20}$ 厘(grain)，已足防禦喉鵝之發生。分量過多，反有傷害，應留意之也。

羊之普通飼料中，不必另加硫、鐵、銅及碳酸鉀鹽(Potash salts)等。

第五節 生活素

養羊對於生活素 A 應格外留意，因他種生活素殊少缺乏也。羊常放

飼於牧場，冬季亦然，陽光之享受充足，故生活素D不致感到缺少。况豆料草乾及其他優良之粗料亦能供給此生活素。羊之普通飼料中，生活素B、G及E，亦不必另外補充。種羊之飼料，主要為粗料，即肥育羊之飼料亦然。如草乾為早割下者，或其他粗料含有生活素A功能者，即無生活素A之缺乏。如羊之粗料，主要為稻草、枯草、棉子殼等，則生活素A缺乏矣。

羊之需要生活素A，較之肉牛為高。肉牛在冬季專吃稻草以及少量之蛋白質補充料，亦得良好之結果。

第六節 飲水

飼養綿羊，每日飲水勿可缺少。懷胎羊在冬季吃食乾料，每日每頭之飲水量為一加倫，哺乳期內為1.2—2快脫或以上。當羊吃食多汁飼料如青貯料、根菜，則其飲水量較少矣。天氣亦有關係，熱則多飲，冷則減少。肥育羊，吃食之精料較多，故飲水亦增。

飲水宜潔淨，池水宜避免，以防腸蟲之傳染。冬季餵給多量之根菜，不必另餵飲水。冬季飲水，不必溫熱，惟冰塊宜移去之。雪亦勿使食取，以傷腸胃。

第六章 飼養上之其他問題

第一節 飼料之準備

軋碎穀類 羊之咀嚼穀類能力，較之其他家畜為大。玉米、大麥、燕麥、小麥、或粟皆應全粒餵飼。惟小羊未滿5—6星期，或老羊之齒已動搖者，則應軋碎後餵飼之。穀類宜軋成粗粒，勿可磨為粉末，因為粉末之後，毋須咀嚼，食味反遜。

切斷草類 草之質地優良者，不必切斷，次劣者宜切斷之。草切斷之後，浪費減少，未經切斷者，羊常選擇優良部分先吃，根部或幹部

較粗者遺棄之，以質地次劣之草爲尤甚。據 Oregon 試驗場之報告：『每 100 磅體重之增加，需切斷阿而反反乾 747 磅，又穀類 328 磅；如阿而反反未經切斷，則需 875 磅，又穀類 333 磅；由此可知每 100 磅之切斷阿而反反之飼養功能，等於未切斷者 117.1 磅又穀類 0.6 磅。故草乾切斷後之飼養價值，可增加 18—19%。』

以磨碎阿而反反乾之飼養價值與未切斷者相比較，亦略有相差。小羊吃磨碎阿而反反乾，每日體重之增加爲 0.32 磅，如吃未切斷者，則爲 0.29 磅。故知每 100 磅磨碎阿而反反乾之飼養價值，等於未切斷者 138 磅又穀類 5 磅。

阿而反反乾，勿應磨碎成粉末，宜稍粗大，與穀物混合餵飼，尤爲得當。

第二節 羊棚及設備

羊毛濃厚，禦寒甚強，故羊棚之建造，僅蔽風雨已足矣。羊最忌熱，熱則出汗，反易受寒。羊棚宜空氣流通，但冷風勿直接吹入。羊喜乾燥，使毛與足宜保持乾燥，勿受雨水襲擊，如對於此層疏忽，必遭莫大之損失。水門汀地，易於還潮，不適於羊之居住。如欲用之，地必高燥，空氣必十分流通。牆壁潮濕，即空氣不流通之證明。即在南方養羊，冬季之雨，亦宜避免。

此外日光、四周之排水設備，及便於飼養，亦優良羊棚之重要事項也。每隻母羊所佔之地位，應有 12—18 方尺，食架(Feed racks)尙不在內。羊棚之門宜關大，以便羊羣之出入。

肥育羊因吃食精料較多，體溫之發出亦多，禦寒力較之種羊爲強。故飼養肥育羊，羊棚不必講究，僅蔽風雨即足矣。

Wisconsin 試驗場之報告：『冬季十分寒冷，小羊養於講究通氣之羊棚內，每日驅出棚外運動，增加之體重爲 0.395 磅；飼養於簡陋之羊棚，即前面開放者，每日增加之體重亦有 0.380 磅。』

食槽與食架 穀類與草乾應分別餵飼之。如爲肥育羊，草乾磨碎者，則可與穀物混物餵飼之。穀類食槽，宜寬闊，平底，使羊吃食遲慢。草架務求構造適合，吃食時，草殼與籽勿落入頸部，以損毛質。種羊吃食時，每隻所佔之距離爲15—18吋，肥育羊爲12—15吋。

第三節 運動

種羊在冬季必需充足之運動，使其體質強壯，方能生產健康之小羊。冬季之牧場，務求乾燥，並有防風物。如天氣晴和，驅羊於牧場，廣投少量粗料，使其多走，此即運動也。

肥育羊反欲限制其運動，因關閉棚內，發育反稍增加。但常住棚內，每遭消化器官病，此亦缺點也。

第四節 屠宰後之成數與收縮成數

羊屠宰後之成數爲47—51%，最肥胖者爲60%。脂肪多者，質較次，售價稍底。

肥育羊之收縮成數，因運送之距離而不同。150英里者，4—7%，路程更遠，則增加至8—10%。

肥育羊運送市場之前一日，穀物稍有減少，而粗料則依舊不減。燕麥爲肥育羊運送前之良好飼料。

第五節 產毛問題

羊毛之成分與構造，前已言之矣。羊體衰弱，受不適當之曝露，飼料不合或缺乏，不但羊毛之產量減少，且質地亦損矣。

綿羊之生產，主要爲毛，故選擇綿羊，應以毛質及重量爲目標。毛質優良，重量多者，即可選留爲種。母羊第一年之產毛量，較之第二或第三年爲少。

保存毛質之優良，草架宜構造適宜，吃草時，務求草殼及籽勿落及

頸部或肩部。棚內宜鋪乾草，切勿潮濕，則羊體潔淨矣。

剪毛(Shearing) 從前有若干地方，剪毛之前，常驅入溪河，洗淨泥污及汗油，惟大部脂肪仍留存於毛。故此種洗濯手續，實際無甚功效。羊毛紡織之前，必將含有之脂肪提淨或洗淨。羊毛洗淨之收縮性，相差頗鉅，約有30—80%。

剪毛分春秋兩次。春季必待天氣稍定，方可剪取。毛之含油量多時，剪取容易。如遷延過久，毛已枯老，不但身覺過熱，且尻部易生蠅蛆。毛潮濕時不應剪取。毛剪下之後，用紙線或毛線縛住。切勿用麻線，因纖維混入羊毛，於染色有妨礙，即不能純一矣。

夏季天氣雖為溫和，羊毛不剪，亦妨礙其健康。據 Washington 試驗場之報告：『去勢公羊(Wether)越五年始行第一次剪取，剪下之毛重達76磅。』

第七章 綿羊之飼料

第一節 精料

玉米 在美國肥育羊之精料，主為玉米，其次即為大麥與小麥。種羊與小羊之飼料中，玉米亦為重要部分。

玉米之最良補充料為豆科植物乾，因其含有豐富之優良蛋白質、鈣及生活素A與D。故玉米與阿而反反或苜蓿為肥育羊之標準飼料，毋須再用亞麻子粉或棉子粉補充。雖然，加添此種補充料，發育率稍得增加，但所得並不經濟。

玉米與阿而反反或苜蓿乾之飼養價值，因玉米之限制與分量稍有不同，參看下表：

玉米色黃者與白色無甚相差，因草乾中已含有豐富之生活素A也。

玉米需要之補充物 肥育羊專食玉米及非豆科植物而無其他蛋白質補充物，則發育較遲，且所得並不經濟。例如各試驗場七次試驗小羊

飼料	試驗次數	試驗頭數	試驗日數	開始重量	每日體重增加	每100磅體重增加所需之飼料	
						玉米	草乾
玉米1.3 lbs. 阿而反反或苜 蓿乾1.4 lbs	44	1171	80	63 lbs.	0.34 lb.	387 lbs.	418 lbs.
玉米0.9 lb. 阿而反反或苜 蓿乾2.3 lbs.	43	2300	97	62 lbs.	0.32 lb.	305 lbs.	727 lbs.

專吃玉米與天牧草或平原草而無其他補充料，則每日體重之增加為0.19磅；如吃食阿而反反乾與玉米，每日增加之體重為0.32磅。小羊吃食之飼料不適合，每100磅體重之增加較之吃食適當飼料，需增多玉米45%，又草乾15%。

如小羊吃食天牧草與玉米又加亞麻子粉或棉子粉0.2磅(每日分量)，每日體重之增加由0.19磅至0.23磅，或0.30磅。故每100磅之體重增加可節省許多穀物也。約每100磅蛋白質料之補充，可節省穀物(玉米)186磅又草乾173磅，而發育迅速便利之處尚未計及。如再加鈣之補充，結果更可優良。

大麥 無論發育或肥育羊及種羊，大麥為良好之飼料。茲將大麥飼養肥育羊之價值與玉米相比較於下：

飼料	試驗頭數	試驗次數	試驗日期	開始重量	每日體重增加	每100磅體重增加消耗之飼料	
						穀類	草乾
大麥1.0 lb 阿而反反乾 2.4 lbs.	1309	29	94	62 lbs.	0.30 lb.	343 lbs.	804 lbs.
玉米1.0 lb. 阿而反反乾2.4 lbs.	1310	29	94	62 lbs.	0.31 lb.	318 lbs.	762 lbs.

由上表之試驗結果，可知全粒大麥之飼養價值，與玉米相差有限，惟每100磅體重之增加需多消耗大麥25磅又草乾42磅。則每100磅大

麥之飼養價值，等於玉米92.7磅，再減少阿而反乾12.2磅。

大麥宜全粒餵飼肥育羊或種羊，如磨碎之後，則發育反較遲慢，且不經濟，惟堅硬種或無殼種大麥，則宜磨碎之。

燕麥 燕麥適用於種羊、小羊及肥育羊開始之飼料。因其質鬆有輕瀉性，最適合於肥育開始之飼料。肥育逐漸進行，燕麥之分量亦漸漸減少。至正在肥育緊要期內，可主用玉米或大麥，而燕麥僅佔一小部分，或完全省去。如燕麥之質地十分優良，在整個肥育期內可完全施用，亦可得到良好之結果。據 Indiana 試驗之報告：『小羊每日吃食燕麥 1.7 磅、棉子粉 0.16 磅、苜蓿乾 0.8 磅、青貯料 0.9 磅；又其他小牛之飼料，以玉米代替燕麥，每日吃食玉米 1.1 磅，棉子粉 0.15 磅，苜蓿乾 1.2 磅，青貯料 1.2 磅。吃食燕麥者，每日體重增加 0.30 磅，吃食玉米僅增加 0.28 磅。』

小羊吃食燕麥或玉米，兩者之分量相同，則吃食後者之發育率，較之前者為速。由此可知每 100 磅燕麥之飼養價值，較之玉米為低。小羊專食燕麥，每日體重之增加為 0.33 磅，吃玉米可有 0.37 磅。

燕麥飼羊，不必軋碎，如軋碎後餵飼，發育反為遲慢。

小麥 小麥價廉或質地次劣不適於麵粉製造者，可利用飼羊。小麥雖為豬與牛良好之肥育飼料，但用以飼養肥育羊，則反為較遜，不若玉米遠甚。小麥對於肥育牛之飼養價值與玉米相等，且較大麥為優。惟小麥對於肥育羊之飼養價值，僅及玉米之 83% 而與大麥相等。小麥與玉米對於肥育羊之飼養價值，參看下表：

飼料	每日體重增加	每 100 磅體重增加消耗之食料		
		小麥	玉米	草乾
小麥 阿而反乾	0.28 lb.	394 lbs.		699 lbs.
玉米 阿而反乾	0.31 lb.		357 lbs.	640 lbs.

小麥含有之蛋白質不高，故最好與豆科植物乾一同餵飼。如飼養肥育羊，小麥雖可單獨餵飼（指穀類），如與玉米、大麥、或粟一同餵飼，則結果更爲優良。羊喜食混合料，單用小麥每嫌太單調也。

小麥軋碎後餵飼肥育羊，發育反爲遲慢。

穀粟 穀粟之養羊值，與玉米相等。穀粟毋須軋碎，可連軸餵給，勿必將粟子打下。

甜粟之飼養值，僅及玉米之84—88%。

蘿菔及甘蔗糖漿 此兩種糖漿之飼養肥育羊之價值無甚相差。每日每頭之餵飼量不得超過 $\frac{1}{3}$ 至 $\frac{1}{2}$ 磅。如餵飼之量少，可增進羊之食慾，如完全代替穀類，則結果不良矣。小羊每日平均吃蘿菔糖漿0.38磅，又穀類及阿而反乾，每日增加體重0.34磅；如不吃蘿菔糖漿，體重之增加爲0.32磅。每100磅糖漿之飼養價值，等於穀物52磅，亞麻子粉1磅，草45磅又青貯料5磅。

又據 Wisconsin 試驗場之報告：『小羊吃食軋碎玉米、軋碎燕麥、麩皮、亞子粉、碘化鹽、糖漿10%，體重之增加較之不用糖漿多0.02磅。』糖漿普通與草乾混合餵飼之。

第二節 蛋白質補充料

亞麻子餅及棉子餅 此種飼料爲養羊最普通之蛋白質補充飼料。亞麻子粉或棉子粉如在室外餵飼，易被風吹散，且羊喜咀嚼飼料，故亞麻子餅或棉子餅切成小塊餵飼，較爲適當。

此兩種飼料含有豐富之蛋白質，故僅用少量補充已足。例如肥育羊每日每頭僅用0.10—0.15磅亞麻子粉或棉子粉已足補充玉米、阿而反或苜蓿乾、及玉米或粟青貯料。棉子粉質地優良者含有之蛋白質較亞麻子粉爲高，故用時宜酌量減少。

據 Nebraska 試驗場之報告：『肥育羊吃食玉米、阿而反乾，以亞麻子粉或餅補充；又一組肥育羊則用棉子粉或餅，分量與前者

(亞麻子粉)相同。吃食亞麻子粉者，每日體重之增加為0.38磅，吃食棉子粉者0.37磅，兩者之相差有限。』此乃經過十一次試驗之結果也。普通棉子粉之飼養價值，僅及亞麻子粉之98%。

棉子粉餵飼之分量過多，必與豆科植物乾混合，方不發生危險。例如小羊每日吃食棉子粉0.7—1.0磅，與阿而反反乾混合，經歷90—100日，結果頗為優良。如肥育期內完全吃食棉子粉又用棉子殼為惟一之粗料，發育不良，且有死斃者。

麩皮 麩皮含有之蛋白質尚為豐富，有輕瀉性(Laxative)，加入精料，為種羊與小羊之良好飼料。於肥育開始時，麩皮亦可加入，以防消化器官之阻礙。正在要緊肥育期內，麩皮之分量宜少，多則容量膨大，不適用於肥育之飼料矣。Idaho 試驗場之報告：『小羊吃食麩皮一份，大麥三份，粗料用混合草乾，每日每頭體重增加為0.32磅。』又據 North Dakota 試驗場之報告：『小羊吃食麩皮20磅，大麥80磅及阿而反反乾，則其體重之增加，較之吃食亞麻子粉10磅，大麥90磅少12%，但與餵飼亞麻子粉5磅及大麥95磅相等。』

大豆及大豆油粉 此兩種為養羊蛋白質補充之良好飼料。其飼養價值，等於亞麻子粉與棉子粉。大豆與大豆油粉之飼養肥育羊，無甚上下。大豆可整粒餵飼，勿必軋碎。

飼養肥育羊，以大豆補充玉米、苜蓿乾及玉米青貯料，毋須再加礦物質以補充鈣與磷。如無豆科植物乾，則應以鈣與磷補充之。

玉米麵筋質粉 玉米麵筋質粉，可為蛋白質惟一補充料（指補充玉米），而惟粗料必用豆科植物乾，以補救蛋白質質地之缺點。如豆科植物乾之分量甚少或不用，則應與亞麻子粉或棉子粉混合餵飼之。

動物性蛋白質補充料 肉屑、脫脂滓及魚粉，經最近之試驗，亦可飼羊，以補充蛋白質之不足。起初，羊不喜食，數日之後，則稍進食矣。蛋白質之含量較之棉子粉及亞麻子粉為多，故餵飼之分量亦宜減少也。

第三節 豆科植物乾

綿羊吃食豆科植物乾較任何粗料爲優良，因其含有豐富之良質蛋白質，鈣及生活素頗多，食味又適口也。羊之需要豆科植物乾之補充，較之肉牛或乳牛爲尤重要。羊吃之牧草乾，宜葉多莖細，飼牛則可稍劣。

豆科植物乾之對於種羊爲無上之芻料，懷胎及哺乳羊尤爲重要，至於肥育羊亦勿可缺少。冬季種羊，於其分娩前數星期，吃食多量之豆科植物乾又少量穀物，可得良好之結果。小羊在早春吃食多葉豆科植物乾，十分重要，因其營養較爲豐富，數星期後，即可驅入牧草場，吃食新嫩之草矣。

豆科植物乾與玉米或其他穀類，已爲肥育羊之理想飼料。如稍加棉子粉或亞麻子粉，雖稍可增加發育率，但所得不償所失。

今以兩組小羊飼養，甲組用豆科植物乾與玉米，無其他蛋白質之補充；又乙組吃食非豆科植物乾與玉米，再用 0.2 磅之亞麻子粉或棉子粉補充之。乙組小羊每日體重之增加僅 0.25 磅，而甲組反有 0.31 磅。

阿而反反乾 阿而反反乾，爲養羊之標準草料。莖細葉多而色綠者，質地優良，尤適合於小羊之飼養。惟專用阿而反反乾飼養肥育羊，雖質地十分優良，仍不能得到良好之結果。據 Idaho, Nebraska, 及 Nevada 試驗場之報告：『肥育小羊專吃阿而反反乾，每日體重之增加僅 0.17 磅或不到。』

肥育羊開始時可專吃草乾，惟至後半期，則當加添穀物。

阿而反反糖漿料 阿而反反糖漿料 (Alfalfa-molasses feed) 由阿而反反粉與甘蔗或蘿菔糖漿混合所成者也。

苜蓿乾 苜蓿分紅苜蓿、紫雲英 (Alsike clover)、大型苜蓿 (Mammoth clover) 及白苜蓿、香苜蓿等。

紅苜蓿乾飼養肥育羊如有適量蛋白質飼料補充，其功用等於阿而反

反乾。如無蛋白質飼料補充，因苜蓿之蛋白質含量較少，故不若阿而反反乾。惟據 Montana 試驗場之報告：『紫雲英之飼養價值，較勝於阿而反反。』大型苜蓿莖多而較粗。香苜蓿之莖亦粗硬。如刈割較青，葉不脫落者，質亦優良矣。香苜蓿之飼養肥育羊，其功用僅及阿而反反乾之50—95%。

大豆乾 大豆乾(Soybean hay)可代替阿而反反或苜蓿乾，但羊常棄留粗硬者，故耗費較大，據 Illinois 試驗場之報告：『大豆與玉米乾飼肥育羊，其發育程度與阿而反反乾等，惟消耗之大豆乾與穀較多耳。』每100磅大豆乾之飼養價值，等於阿而反反乾89磅。

又據 Indiana 及 Iowa 試驗場之報告：『肥育羊吃食大豆乾，其發育率與吃食苜蓿乾相等，惟每100磅體重之增加，消耗之食物較多。』以此試驗，每100磅大豆乾之飼養價值，等於苜蓿乾97磅。

大豆乾對於種羊之飼養價值，與阿而反反乾相近。如餵飼小羊，宜擇葉多而莖細者為佳。

豌豆莢 豌豆莢(Cowpea hay)較大豆乾為優良，其飼養價值約及阿而反反乾之96%。

第四節 其他粗料

普通草乾非豆科植物類之飼養值，較遜於豆科植物乾。此種植物乾，含有之蛋白質較低，故應用亞麻子粉或棉子粉補充之。如草生長於鈣質較低之土地則更用石灰石補充之。非豆科植物乾，由普通成熟時刈割晒乾者，雖以此法補充，但其飼養值，仍不若用阿而反反乾。

草早刈割者，營養較足，飼養值亦高。懷胎母羊吃食天牧草（早花期刈割者）、玉米青貯料、石灰石（每日每頭0.8翁士）及蛋白質補充物，亦可得良好之成績。如天牧草換以阿而反反乾，則相差有限。如天牧並非早花期刈割者（指晚花期），為惟一之粗料，則羊之體重

減輕，漸變弱瘠，毛亦脆弱，有脫落之趨勢。產生小羊，體質衰弱，因哺乳不足，發育亦慢，僅及強壯小羊69%之發育率。強壯小羊者，指其母羊吃食豆科植物乾也。

普通草乾，與豆科植物一同餵飼，結果較為優良矣。據 Ohio 試驗場之報告：『專用天牧草飼羊，較遜於阿而反反乾，如兩者各半混合之，則其功用稍次於阿而反反乾。』

天牧草 天牧草若非早刈者，不適於羊之飼料，因其食味不美，且易患便秘。羊吃食天牧草時，草頭落入毛內，刺激皮膚，毛質因以減遜，且剪毛亦感困難。天牧草早刈者，質地較優，但餵飼時，勿可單獨，最好與豆科植物混合。如欲單獨餵飼或與玉米青貯料混合，則應以石灰石及蛋白質料補充之。

荒地青草乾 荒地青草乾飼羊，雖有鈣與蛋白質料補充之，但其飼養之價值仍不若阿而反反乾。據 Minnesota 試驗場之報告：『肥育羊吃食荒地青草乾、玉米、亞麻子粉0.2磅及石灰石 $\frac{1}{4}$ 翁士，每日體重之增加為0.39磅。如吃食阿而反反乾與玉米，每日體重增加為0.41磅。』吃食前者之飼料，發育亦佳，惟至出售時，僅遲延數日耳。青草乾每100磅之飼養價值，僅及阿而反反乾之59%。肥育羊如吃食青草乾、玉米及亞麻子粉而無鈣之補充，發育不良。據加拿大 Alberta 農業大學之報告：『懷胎母羊在冬季專吃阿而反反乾，生活頗為良好，如換以荒地青草乾，體重之減輕平均為21磅。』青草乾與穀物同餵，結果較優。穀物每日之分量為0.25—0.50磅。

沼澤草乾 (Marsh hay)，桿粗硬，不適於飼羊。

棉子殼 美國南方為產棉區域，常用棉子殼為養羊惟一之粗料，而精料僅用棉子粉。惟以此類飼料養羊，其發育不若用豆科植物乾與穀類之迅速。棉子殼與棉子粉飼羊過久，因缺少生活素A與鈣，故遭不良之結果也。小羊吃食此種飼料，稍顯不良之狀態時，隨即更換，過二三星期之後即恢復原狀矣。更換飼料，即用阿而反反代替棉子殼，

或驅羊至牧草場吃食青草均可。小羊吃食棉子粉，每日一磅，以棉子殼為惟一粗料，在50日內，尚無危險發生。

稻草 麥桿粗硬尚不如稻草，但仍不應專用，因其含有之營養甚低，以蛋白質、鈣與生活素為尤甚，且多吃易患便秘。最好早晨餵稻草，晚則用草乾。

第五節 多汁料

多汁料之價值 青貯料、根菜、青嫩草及其他多汁料，飼養之功效殊大，因其味美，又有調整之力。種羊吃食豆科料之外，如有青貯料或其他多汁料，則其體質之保持健康更為容易矣。肥育羊吃食此種飼料，體重之增加亦可稍速。

在英國常用根菜飼羊，故能養成世界有名之肉用羊也。美國以玉米青貯料代替根菜，功效相等而較經濟矣。

玉米青貯料 玉米青貯料，味美，且可防止便秘。惟必選擇優良者飼羊，如已霉壞，較牛易受傷害。如料過酸，易患痠痛 (Colic) 及腹瀉。今以肥育羊吃食玉米青貯料與不用之比較於下：

Average ration	頭數	重量 (磅)	試驗 次數	試驗 日數	每日 體重	每 100 磅體重增加消耗食料			
						玉米 (磅)	補充料 (磅)	草 乾 (磅)	青貯料 (磅)
Corn silage 1.23 lbs. Legume hay 1.22 lbs. Shelled corn 1.09 lbs. Supplement 0.07 lbs.	2042	61	39	91	0.347	321	19	363	360
Legume hay 1.72 lbs. Shelled corn 1.12 lbs.	2042	61	39	91	0.321	355	---	550	---

餵飼青貯料，可節省多量之玉米與草乾。每一噸玉米青貯料又 106 磅蛋白質補充物，可節省豆科植物乾 1038 磅又玉米 190 磅。玉米青貯

料之總消化營養，僅及豆科植物之三分之一，但用以飼羊，則其價值達半數或以上。

小羊喜吃豆科植物乾，如玉米青貯料並不限制時，兩種飼料吃食各半分量。但閹割雄羊情形則異，反喜食玉米青貯料，較草乾多5—7倍。

單用青貯料 玉米及粟青貯料，含有之蛋白質、鈣及生活素較低，故最好與豆科草乾混合餵飼之。如單用青貯料或與非豆科植物乾混合，則應以蛋白質豐富料及石灰石補充之。

冬季飼養留種羊，勿單用青貯料，應與豆科植物乾混合餵飼之。母羊分娩以前，每100磅體重，青貯料之餵飼，每日勿超過2磅。分娩之後，則無限制矣。據Illinois試驗場之報告：『懷胎母羊在冬季每日吃食玉米青貯料4.8—5.0磅、大豆油粉0.2磅、鹽0.6翁士、骨粉或石灰石0.6翁士，可得良好之結果。』

單用青貯料飼養肥育羊，亦當用蛋白質豐富料及石灰石以補充之，不然結果必劣。

肥育羊吃食玉米青貯料、玉米及蛋白質補充物，而無鈣質補充物，其結果，較之加食豆科植物乾為次劣。

粟青貯料 甜粟或穀粟青貯料，亦為養羊之良好飼料。惟青嫩時製成者，味過酸，不適於飼羊矣。優良之玉米青貯料，其功用與玉米青貯料相等。

根菜 英國常用根菜養羊，每日每頭最多餵飼15—20磅。惟懷胎母羊吃食蔓青太多，常產生衰弱之小羊，此因全部飼料中缺少蛋白質與礦物質也。故根菜勿可供給過量，每日應限制2—3磅已足矣。

一般常信羊吃食甘蘿菔時期過久，每患石淋(Calculi)，此即腎結石及膀胱結石也。

根菜如蔓青、蕪青及甜蘿菔，含有多量之水分，故每噸之飼養價值，較之玉米青貯料為低。肥育羊吃食根菜4.6磅、草乾1.5磅、精

料 1.2 磅，較之吃食玉米青貯料 3.0 磅、草乾 1.3 磅、精料 1.2 磅之體重增加為 0.02 磅（每日）。每 100 磅玉米青貯料可代替根菜 145 磅，故根菜之飼養值，僅及青貯料之 69%。

肥育羊專食草乾與根菜，而無精料之供給，則發育不良。

濕甜蘿菔渣 濕甜蘿菔渣含有之蛋白質及鈣甚低，故應用阿而反反乾混合餵飼之。加餵玉米、大麥或其他穀物，能增加其重量之速率。普通先用濕蘿菔渣及阿而反反乾，以後逐漸添餵穀物，增至 1 磅或以上為止，羊每日能吃食 10—11 磅，惟以 4—5 磅為合宜。

肥育羊每日吃食濕蘿菔渣 4.3 磅、穀物 0.9 磅、阿而反反乾 1.7 磅，每日體重增加為 0.33 磅，僅吃阿而反反與穀物，增加量為 0.28 磅。可知每噸濕蘿菔渣之飼養價值，等於穀物 122 磅又草乾 381 磅。

牧草場 養羊必備廣大之牧草場，普通即為青草(Blue grass)、天牧草、小糠草(Red top), Bermud grass、苜蓿及阿而反反等。天牧草宜趁其青嫩時吃食，待其穗長出，則食味不美矣。羊多吃新鮮苜蓿，易患腹脹，阿而反反尤為厲害，故宜特別留意之。吃食香苜蓿，則無此弊。雨後，天氣驟熱，最易發生此病。醫治方法如下：

給蟻醛液 (Formalin) $\frac{1}{2}$ 翁士，加水一品脫，可急救之。蟻醛液能迅速阻止綠物發酵發生之瓦斯。或給溫乳半品脫，亦能治療之（指病狀不十分凶惡者）。必要時，不久，再給二次溫乳。乳冷者，吸收瓦斯之力，不若溫乳。或塞一棒於羊之口內，將頭仰起，使瓦斯逸出。或用穿套針穿入瘤胃，以救治之。

第八章 羊之飼養與管理

第一節 種羊與小羊之管理與飼養

管理羊羣之要素 管理羊羣之要素有多端，最重要者有七：（一）冬季母羊產前與產後之適當飼養及當心；（二）發育時季 (Growing sea-

son)供給豐富之牧草場；(三)防治蟲害；(四)於適當時期蕃殖，肥育後適合於市場之需要；(五)秩序及安靜；(六)牧羊者宜性情穩重，勿魯猛，勿大聲叫罵，勿鞭打，勿使狗及他人走入羊棚；(七)清潔亦至為重要，不可忽略之也。

母羊羣 養羊有利益，必留心選擇優良母羊及淘汰次劣者。優良之母羊，必健康，強壯，體格廣大，齒固，乳房完整產乳豐多，毛濃厚而纖細。體格小者，產毛減少，產生之小羊亦細。

交配時季將屆，羊羣必經一番選擇，凡母羊乳汁分泌不豐，或寡產者，均當淘汰之。如毛質與重量，生產小羊隻數，離乳時及出售時之重量皆有詳細之紀錄。優良之母羊，如生產力不衰，不應提早淘汰之。普通母羊能生產六七年，過此則衰老矣。

母羊年齡6—9月，已能發情，但一般養羊專家皆反對於此時交配。如年齡過輕交配，母羊之發育阻止，生產困難，且母性不完全。普通母羊之交配時，以一年為標準。

懷胎期 羊之懷胎期，平均為 145—147 日。美利努及拉姆巴萊脫 (Rambouillet) 之懷胎期較肉用羊為長，約 152 日。南篤羊 (Southdowns) 及西羅潑薩 (Shropshires) 之懷胎期較大型肉用羊為短。

蕃殖時季 秋季為各種綿羊自然蕃殖之時季。

羊在交配之前二三星期，食料宜豐，使其體質加重，如是易產生兩胎或三胎之小羊。交配時母羊瘦弱，產生一隻者多，且不若前者之強壯。所謂食料豐富者，即以甘藍、青嫩牧草及穀類等補充之也。

羊經過炎熱之夏季，體質較為瘦弱，故交配之前數星期，必以豐富料補充之，使其體質恢復，此為蕃殖上十分重要之事也。

母羊生產後，餵飼適當飼料，小羊隻數不論一隻或兩隻，發育可得相等。

公羊 公羊宜選擇純粹，體質強壯者留種，平時善為保養，以維持其強壯之體質。夏季有豐富牧草場之供給，不必另餵穀物，惟交配之

前一月，必用精料補給之。在蕃殖期內，每日宜給下述之混合料一磅，以維持其健康之體質。

燕麥	3份
麩皮	1份

公羊在蕃殖期內，切勿使其體質衰敗。體質衰敗之主要原因，由於飼料之不適合，或交配之過度所致。但亦切勿餵飼其過肥。交配或蕃殖時季，母羊發情，不易看出，如公羊在其後部聞嗅時，而母羊回轉近公羊表示親熱之狀者，即為發情之證明。

強壯之公羊，在蕃殖期內，與母羊羣終日混合能配母羊25—50隻。如每日短時間交配，則每隻公羊可配母羊50—70隻。母羊性欲初發動時，即行交配，其受精之成數不若較遲時之多。公羊年輕者，每季交配之母羊，不應超過15—20隻。

蕃殖時季已過，公羊宜吃食良好之粗料，如豆科植物乾及青貯料，或稍加精料以維持其體質。如有多汁料亦可餵給，惟不應餵給甜蘿菔，以防石淋之危險。新公羊之飼料，宜注意於蛋白質之補充，勿使其生長過肥。公羊缺少運動，蕃殖力較衰，關於此層，亦當注意之也。公羊交配之後，即當隔開，以免擾亂。

冬季羊羣之飼養 冬季寒冷，羊羣不能常放出，應分配養育於棚內，年老者與年輕者分開，因後者尚在發育之中，故飼料宜較老羊稍豐。如天氣和暖，當驅至牧場，享受陽光，同時又得運動。母羊懷胎者，經過冬季，體重增加應有15—25磅，至分娩時，體質強壯，但勿過肥。飼養不適，生產衰弱之小羊，且乳汁不豐，小羊之發育亦受阻礙矣。飼料並非用大量之精料，其實主要即用優良之豆科植物乾也。

母羊分娩4—6星期以前，專食豆科植物乾，亦得良好之結果。以後每日餵給0.5磅穀物。牧羊家常看情形以餵飼精料之多少，以手撫摸羊背決定之。體質豐滿時，即減少飼料，瘠瘦時則增加之，不可嚴格拘泥也。母羊過於肥胖，小羊反弱，且患難產。

新公羊與新母羊，切勿以肥育料飼養。

草乾之對於母羊 阿而反反及苜蓿乾，最適合於種羊之飼料。大豆乾亦可代替，但因桿粗，羊不甚喜食。豌豆莢、香苜蓿亦為良好之飼料。天牧草乾，由成熟時刈割者，不適於種羊之飼料，因其味劣，易患便秘。且天牧草穗，落入毛內，刺激皮部，毛質因以減遜。天牧草早割者，質較優良，但仍不若阿而反反與苜蓿乾。青草乾可代替豆科植物乾之一部。專用稻草，不適於種羊之飼料也。冬季無豆科植物乾或所餵有限，則應用豐富之蛋白質料補充之，此外每日每頭再給石灰石0.25—0.5 翁士。

多汁料之對於母羊 冬季之飼料缺少豆科植物乾或所給不多時，餵飼青貯料、根菜等，可防便秘之發生，且能維持健康之體質。如有充足優良之阿而反反乾，再加多汁料，母羊之體質及小羊之強壯並無顯著之相差。

青貯料餵給懷胎母羊，每100磅體重，不得超過2磅。專用玉米青貯料，則應用充足之蛋白質料及鈣補充之。

精料之對於母羊 飼養種母羊，用何種精料，全依何種粗料以決定之。如餵充量之豆科植物乾，則精料可全用燕麥、玉米、大麥或穀粟等穀類。玉米含有碳水化合物較多，故不若燕麥。餵飼燕麥，可和麩皮，以增容量。大麥、小麥及穀粟，配合適當，均為種母羊之良好飼料。

母羊懷胎病 冬季或早春，懷胎母羊於分娩前一月常死斃，僅曰懷胎病。此病起於缺少運動或餵飼及管理之不周到，惟確實原因，不十分明瞭。有時飼料適合，缺乏運動，或粗料質劣而無運動，皆能發生此病。母羊懷胎二三隻或年齡大者，亦易患此病。

此病似與體內碳水化合物之代謝作用錯亂有關，猶若乳牛之醋酮血症(Acetonemia)。此病之原因雖不甚明瞭，如用下述方法，亦得預防之：(一)飼以充量之豆科植物乾；(二)餵飼適量之穀物，以維持其體

質；(三)防止便秘；(四)充量之運動。

小羊硬足病 小羊硬足病 (Stiff lamb disease)，發生於哺乳小羊，約1—5星期之內。此病之確實原因，尙未十分明瞭。小羊患此病之後，行走不便，數日後，少數亦能漸漸恢復，但大多數不能行走，如不幫助，不能飲乳，由饑餓而消瘦，最後軟弱而死亡。

將病羊解剖視察，某種肌肉退化，色變蒼白，體之兩側呈同樣之狀態。此病非由傳染，乃起於飼料及管理之不適。

康納爾試驗場，經五年之試驗，母羊冬季吃食燕麥、大麥、Cull beans，及二次刈割阿而反乾，即有小羊硬足病之發生。起初以為母羊吃食過量，體質肥胖又少運動所致。但吃食上述飼料，並不過量，又使其多運動，仍有此病之發生。

更換飼料，吃食燕麥、麸皮、玉米青貯料及苜蓿與天牧草之混合草乾，則無此病之發生矣。即使母羊以前吃食不合飼料而產生硬足病之小羊，今換吃適當飼料，以後產生之小羊皆健全矣。

分娩 分娩為蕃殖上重要之事，管理疏忽，損失重大。母羊交配之時期，必有記載，以便稽考。分娩之前，穀物及精料應減少餵飼，以防乳腫病之發生。凡乳房附近之毛應於此時剪去。

生產後或臨產前，將羊驅入又一室，舖以清潔之軟草。

分娩時除必需幫助外，切勿驚動。小羊衰弱者，特別當心，以防死亡。口部及鼻部之粘液必清潔之。如半小時後，小羊不能自己飲乳，設法幫助之。小羊產後受寒，宜浸於熱水中，頭部露出。浸熱之後，即取出，拭乾，宜移近母體，幫其飲乳。如不用水浸，或用烘熱之軟布，將羊身包好，更換數回。如小羊產後即死，將其口部拉開，輕輕吹氣，促其呼吸，然後再輕拍其體，亦得救活之。如產生一對小羊，強弱不齊，強者飲乳多，弱者少而愈衰。遇見此種情形，當助其飲乳，使其同樣飽食。留剩之臍帶，應剪去，縛線後，塗碘酒，以防腐爛。

母羊拒絕小羊飲乳時，助其飲乳數次即接受矣，或將母羊縛住，則小羊飲乳便利矣。小羊產後死亡，可保育他小羊，初則拒絕，如將母羊乳酒稍許於小羊頭部，則不能辨別清楚，亦得接受矣。或將已死小羊之皮，蓋於小羊（母羊產者）體上，效驗亦大。

初生羊之重量 初生羊之重量，因種類而略有上下。每次生產一隻之平均重量如下：

種 類	每 胎 一 隻	每 胎 兩 隻	每 胎 三 隻
西薩潑薩(Shropshire)	9.50磅	7.70磅	較 每 胎 兩 隻 稍 輕
南篤種(Southdown)	10.60磅	7.70磅	
嚇姆潑薩(Hampshire)	9.20磅	8.20磅	
西維西脫(Cheviot)	9.50磅	7.70磅	
度塞脫(Dorset)	10.20磅	8.50磅	
屋克司福特(Oxford)	10.40磅	8.20磅	

據 California 試驗場之報告：『拉姆薄萊脫小羊之重量平均為9.9磅，嚇姆潑薩 9.3 磅，西羅潑薩 8.6 磅，南篤種 8.7 磅，羅美(Romneys) 9.0 磅。』據 Wisconsin 試驗場之報告：『雄小羊之重量，平均較雌小羊重 0.5 磅。』

分娩後 母羊分娩後，冷天餵給溫水，但一次勿使其飲取過多。最初二三日內，穀物宜少餵，以防乳房腫脹，惟粗料，並不限制。數日內應常察看小羊健康情形。兩乳頭是否飲取亦當察看之。衰弱小羊，使其多飲一回。乳汁過多，宜榨盡之。發生乳結或乳頭傷患，立即醫治之。

分泌之乳汁不足，宜加增飼料，因小羊飲取之乳汁充足，發育迅速也。母羊吃食之飼料，不但分泌乳汁及維持其體，並需產生羊毛。營養不足，乳汁或減少，毛之產量亦少矣。缺小豆科植物乾，宜加餵亞麻子粉、棉子粉及麩皮。

每日每頭吃食精料一磅或必要時稍增加，又有充足優良之粗料，則

分泌乳汁豐富矣。母羊分娩後，頗為瘠瘦，餵給之精料宜增加，如為豐滿，宜酌減之。

羊乳 羊乳含有之蛋白質較牛乳為多。蛋白質即指乾酪素與蛋白素是也。脂肪與灰分之成分，亦較牛乳為高。羊乳較牛乳濃厚，酸敗較遲。脂肪之含量不一，約自 2—12%。羊酪，色淡黃，質不若牛酪之堅硬，發出之臭氣較速。

分泌乳汁之多少，因種類及飼料而不同。德國 East Friesian 乳用羊，二三歲者，離乳後之產乳量為 3—4 快脫。此種乳羊，繁殖力甚強，每年能生產兩回，每回常產小羊一對或三隻。普通綿羊，每年之產乳量為 100—150 磅，乳用綿羊能產 300 磅或以上。

小羊在哺乳期內之發育率，全賴母羊乳汁分量之多少而定之。據 New Hampshire 試驗場之報告：『小羊在哺乳期內，飲取之乳汁不足，其體重之增加，僅及飲取充足者之 79%。』乳之分量多少較之脂肪含量之何如尤為重要。

據 Wisconsin, New Hampshire, Idaho 試驗場之報告：『母羊每日之產乳量為 2—7.5 磅，脂肪之含量為 3.8—12.1%。』羊乳含有之脂肪成分，不但因種類不同而有差別，即同種者亦不一律。

據 Wisconsin 試驗場之報告：『母羊吃乾物 113 磅，能分泌乳汁 100 磅。小羊飲其母乳 640 磅，能增加體重 100 磅。』

孤小羊 小羊產後，母羊即死，此即孤小羊也。孤小羊可托其他母羊代為保育，如無，則用人工保姆之。最初二日，每日夜供牛乳四回，每回約 2—4 食匙，以後分量逐漸增加。二三星期後，每日僅給三回。乳宜溫熱至 100°F.，以橡皮頭瓶餵給之。每次餵過，宜洗淨之。

小羊 小羊飲乳四月，在此期內又餵給適當之飼料，則其體重已達其最初一年之 $\frac{2}{3}$ 。小羊在飲乳期內體重之增加，最為經濟，故在此時期內，宜善為飼養之也。

小羊產後兩星期，即當餵給穀物及草乾。小羊吃食之精料如下：軋

碎玉米20磅，軋碎燕麥20磅，麩皮10磅，亞麻子粉或大豆油粉10磅。如小羊將來不預備留種，專為肥育出售者，則穀類僅用玉米與燕麥各半足矣。如有優良豆科植物乾，可專餵玉米，惟其體重之增加不若用上述之配合料也。小羊五六星期之後，穀物可勿軋碎。

斷尾與閹割 凡小羊均當斷尾，小公羊1—2星期如不預備留種者，擇晴天閹割之。或主張小母羊8—14日即斷尾，小公羊閹割後5—7日始斷尾之；或主張小公羊閹割時即斷尾之。

牧草場 母羊與小羊於天氣和暖日，即當放飼於牧草場，惟時間勿長，僅2—4小時已足矣。

母羊之維持料 母羊體重100—150磅，如不放飼，則五個月內（指冬春）需草乾400—600磅或以上，此外在分娩以前即懷胎期內，另給精料20磅，蕃殖期內亦需精料稍許。

據Ohio州內70個細毛羊羣，每羣平均有羊116頭，於1930—1932年三年之試驗，可知每年需乾粗料218磅，其中豆科料佔40%，穀物51磅，此外再放飼於牧草場吃食牧草。每100母羊交配後，養成小羊82隻。大羊之死亡率每年為4.7%。每年每羊之產毛量平均為9.44磅。在紐約西部，共計有羊羣103個，每羣平均58隻，每年每隻共吃食精料46磅，草乾486磅又青貯料等190磅。每羊平均產毛7.8磅。每100母羊，產生之小羊養成者達97隻。

據 Pennsylvania 試驗場之報告：『西羅潑薩母羊平均體重為172磅，每日吃食阿而反反乾2.50磅，玉米青貯料3.07磅，精料0.22磅。又 Delaine-Merino 母羊，平均體重為122磅，每日吃食阿而反反乾2.30磅，玉米青貯料2.95磅，精料0.27磅。』

馬力生氏：每隻母羊在冬季棚內需要乾草之鋪填約85磅，而糞之排洩約735磅。西羅潑薩每年平均產毛7.66磅，小羊離乳時之重量平均為59.0磅。Delaine-Merinos 每年產毛11.1磅，小羊離乳時之重量平均為53.1磅。

第二節 羊之肥育

綿羊平時僅吃食草類，欲其肥育則非改變飼料不可。惟驟然餵飼精料太多，則患腹瀉或其他消化器官病，有時且致死亡，飼羊者不明此道，必遭鉅大之損失。小羊將離乳即運送至肥育場，路途遙遠，必為辛苦，故最初僅用草乾餵飼，逐漸增添精料。最初每日僅吃精料 0.1—0.3 磅。逐漸增加，至 4—5 星期之後，可增至 1.0—1.25 磅。大規模肥育，飼養者經驗充足，死亡率不得超過 3—4%，如小羊於肥育時不甚強壯，則死亡率較高。肥育期內最危險者有兩個時候。第一，即從遠道運來，抵場後之最初數日；第二即為吃食過量，此乃發生於後期，常用過量之精料，冀其發育迅速所致。

小羊患飽食病 (Overeating disease)，常為全羣羊中之最肥大、最強壯及最貪食者。有時驟然死斃。病羊之徵候，頭部向後，暈倒於地，呈拘攣狀態，一若中風 (Apoplexy)，但此病全非中風，實則由於飽食也。暈倒以前，常將頭部向後，跑成圈形，或依靠於籬笆。有時今晨驟然發見死羊，昨日尚健康強壯。發生此病後，能恢復健康者，僅為少數。

飽食病經 Newsom 及 Cross 兩氏在 Colorado 試驗場之報告：『由於餵飼過量之精料，不能消化，致腸膜炎發生也。』腸膜炎發生之後，即產生毒質，由腸膜而吸入血液。如繼續餵飼多量之精料，則腸膜炎亦繼續不停，羊即患病而死亡。

勿給過量精料，或以麩皮等物混合餵飼，可防此病之發生。

肥育飼料 小羊體重 60—70 磅者，每日能吃穀物 1.25—1.50 磅，此外又豆科草乾 1.00—1.50 磅。肥育初期，精料宜較少，粗料宜較多。

肥育時間 肥育時間約需 75—100 日。在此期內，能增加體重 20—30 磅。美國市場，肥育之小羊重達 80—90 磅，最為適當，超過此重量，價格較低矣。

第九章 病害

第一節 條蟲 (Tape Worm)

條蟲之寄生於羊體者有六種，世界各國之養羊區無一能避免此傳染。其中一種名 *Taenia expansa*，為寄生羊體最普通之條蟲。成蟲常寄生於小腸，有時胃、胰管、肝管及大腸亦有之。卵極微細，肉眼不得看出，與糞污一同排出於地，被羊或其他家畜吃入，卵即孵化為幼蟲，因其為圓形，與成長時為扁形不同，故每稱之曰 Bladder worm。幼蟲在體內每藏匿於肌肉、臟腑及腦等部。幼蟲如竄入羊腦，即患癩瘋(Gid)。竄入豬肉，則成麻疹肉(Measly pork)。有一種犬之條蟲，其幼蟲之宿主為羊，因犬排洩之糞污，條蟲卵每被羊與青草一同吃入而傳染。如有條蟲幼蟲傳染之生羊肉及臟腑被犬食之，即發生條蟲病矣。

條蟲為微白或微黃色，最長達數尺。全體分頭胸腹三部。腹部由許多節片連合而成之。頭部有允吸器及鈎齒，以便在粘膜層吸取營養。頭頸後面，生長新節片，成長後前面再繼續生長。腹部後端之老衰節片含有卵者，漸漸脫落，與糞一同排出於地。脫落之節片，並無消化器，亦乏筋肉組織，僅有發達之生殖器官。

條蟲之害患因其寄生之地位而分輕重。寄生於腸部之條蟲，因其頭部有鈎齒，腸膜感受刺激，有礙消化與吸收。寄生於膽管時，病勢益為嚴重。幼蟲之竄入腦部，即患羊癩瘋。條蟲之在腸部能分泌毒素。

患條蟲病之羊，體弱消瘦，腸膜發炎，下痢而貪食。

醫治之前，停止給食十二小時，或二十四小時。以檳榔子粉(Areca nut) 1—2 drams 與濕麩皮餵給之。

第二節 胃蟲病

病原 Haemonchus Contortus。

胃蟲寄生於羊之第四胃，即小腸前部之胃，故稱胃蟲。但有時亦竄入十二指腸。發育分三時期：

第一期 卵與糞污一同排出於地，如環境適當，數日即孵化。將孵化之幼蟲，至為微細，長約百分之一吋。幼蟲在糞中，吸取營養而發育。在此一二日中，羊羣不致傳染。

第二期 幼蟲生長皮部，抵抗力較強，即竄出糞污。於潮濕及下雨天，爬至草葉，天氣乾燥，則匿於地。如久不下雨，烈日當空時，數千萬幼蟲被乾燥而殺死。如天氣潮濕，在牧場上能生存一年之久。

第三期 幼蟲爬至草葉，被羊吃草帶入胃內。越十八日至二十五日即成長。胃蟲細若毛髮，雄性長約一吋，雌性約一吋半。

病之傳染，由於飲水及放牧。山區或丘陵地帶，水不積聚，幼蟲之生活較難，故放牧時傳染之機會亦少。卑濕之地，易於傳染，而於羊羣多地位狹小為尤甚。放牧時，仔羊傳染較烈，老羊傳染較少，因其機警，吃草時，必預為以銳利之目力察看之。

徵候 皮色蒼白，毛無光澤，行動呆滯，體重減輕，有時下顎浮腫，排洩稀薄污糞，口渴多飲，食量減少，十日至一二月死斃。

治療 十六小時內勿給食物及飲水，藥水灌注後再縛住二三小時。治療方法有多種，功效較大者有下述三種：

(1)汽油

汽油(Gasoline)	一食匙	} 用時宜震動之
牛乳	五翁士	

第一日	$\frac{1}{4}$ oz.	} 仔羊	$\frac{1}{2}$ oz.	} 老羊
第二日	$\frac{1}{2}$ oz.		$\frac{3}{4}$ oz.	
第三日	$\frac{3}{4}$ oz.		1 oz.	

(2)硫酸銅(Copper sulphate or Blue stone)

此法於一八八〇年在南菲已用以醫治胃蟲病矣。

Copper sulphate crystal $\frac{1}{4}$ pound
Boiling water 1 pint

先將硫酸銅溶解於沸水，然後加冷水而達三加倫爲止。其濃度適爲百分之一。此量已足醫治大羊百頭。灌注前十二小時及灌注後四小時勿給食物及飲水。一次醫治，不足除淨胃內之蟲，十日後及一月後再治數次。灌注之分量如下：

三月仔羊	一翁士
六月仔羊	二翁士
一歲羊	三翁士
老羊	四翁士

灌注時，一人可以工作。將羊之後部靠住籬笆，以腿騎於肩部，勿使其移動。厚玻璃瓶容四五翁士者，最爲適用。灌注時，瓶口塞入，漸將藥液灌入口內。頭部稍昂，勿過昂或過低。過昂起，藥液每誤入氣管達肺部而致窒息。過低，藥液流落而浪費。故鼻部與眼成平行時，最爲適當。

(3) 碘

Iodine 5%
Potassium iodide 10%
Water 85%

以上之混合劑，即稱 Lugol's iodine solution。

仔羊	{	Lugol's solution $\frac{1}{2}$ oz	
		Water	1 quart
		灌注分量	2 oz.—4oz.

較大強壯仔 羊與犬羊	{	Lugol's solution 1 oz.	
		Water	1 quart
		灌注分量	4 oz.

病重之大羊	}	Lugol's solution 2 oz.	
		Water	1 quart
		灌注分量	4—6 oz.

Lugol's solution 之功效與硫酸銅相等。每星期灌注一次，二三次即癒。

(4) Lamson 氏法

Nictine sulphate (40%) $\frac{1}{2}$ oz.

Water 1 quart

五月仔羊 一二翁士

成年羊 二三翁士

第三節 結節性腸蟲(Nodular Worm)

病原 *Proteracrum columbianum*。成蟲寄生於大腸，幼蟲寄生於大腸小腸，少數在淋巴腺、網膜或肝部，而形成結節。病重時，結節頗厚，大有阻礙於食物之消化與吸收。雌性幼蟲約長 $\frac{5}{8}$ 英吋，雄者略短。色純白。卵由大腸與糞污一同排出，再由放牧而傳入羊體。幼蟲傳入羊體後，藏匿於腸膜而包繞之(Encysted)。此許多包繞之囊，逐漸擴大，含有壞死堅硬色黃之物。待幼蟲離開包囊時，即在大腸繼續生長而變成蟲。

徵候 體質消瘦，毛乾枯無光澤。病徵之發現，頗為遲慢。在北方，絕少死斃，南方之死亡率較高。

醫治 與胃蟲病相同。或可用Tetrachloroethylene($\text{CCl}_2:\text{CCl}_2$)，小羊 $2\frac{1}{4}$ c.c.，大羊5c.c.，可減少此病之發生。

(二法) Areca nut 1—2 drams.

第四節 羊頭之蟻螞(Grub in the head)

蜚蠊(*Estrus ovis*) 類似家庭之蒼蠅，惟形體較大耳。蠅在羊之鼻

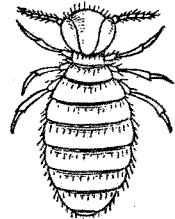
孔內產生幼蟲。夏季當蠅侵襲鼻部時，羊即搖動頭部，鼻部常與泥土接觸。或靠近他羊身體以避免之。幼蟲由鼻孔內上升而入鼻腔。幼蟲之口器，有微細之鈎齒，能密著於表膜層，吸取營養，漸漸發育，刺激甚烈。有液流出，常作噴嚏以排洩而不能，致感覺不快，體質消瘦。有時幼蟲竄入腦腔，每遭死斃。普通幼蟲至來年春季及夏季離開鼻腔而落於地，藏於泥中。過三星期至二個月，蠅即變成，由泥土中竄出，已能交配與產卵。

鼻腔灌以亞麻子油一茶匙，烟葉粉稍許。蟻蟻受烟葉粉之刺激，與表膜層脫離而蜷縮之，打噴嚏時，或可排出。

鼻部搽塗松膏(Pine-tar)於夏季每三星期一回，可以預防蠅蟲之襲擊。

第五節 羊蝨(Trichocephalus sperocephalus)

羊蝨之顏色與羊之皮膚相似。長十二分之一吋。大部雲集於羊之背部，厲害時其他各部都有。羊蝨寄生皮部，刺激頗烈，甚覺不快，每至籬笆或樹身擦癢，毛即擦落，皮部紅腫而顯露。以藥水洗身，可殺死羊蝨。十日後，卵盡孵化，再行二次洗身，方得殲滅蝨害。如不處治，局部羊毛之損失亦大。以雄黃塗搽，功效亦大。



第37圖 羊蝨

第六節 疥癬(Sheep scab)

羊之疥癬病，起於疥癬蟻之侵入皮部。有三種疥癬蟻，分述於下：

(1)體疥癬蟻(Psoroptes)

此蟻最為普遍，為害頗大。在皮部之表面能移動自如，故傳染至速。羊羣中有一頭患此病者，他羊至易傳染之。

起初不易察覺，因羊之體質與毛質並不改變也。如見其至籬笆或牆

壁處擦癢，或常以齒咬毛，即當以二十倍之放大鏡察看之。雌蟻長四十分之一吋，雄蟻約五十分之一吋。蟻能嚙破皮部，血清滲出。逐漸堆積，而蟻則藏匿於其中。蟻之蕃殖迅速，範圍漸漸擴大。傳染之處，毛質變劣，且易脫落。冷天毛長，適於蟻之環境。羊羣於晚間每互相靠近，故最易傳染。在籬笆摩擦之處，亦為傳染之機會。

(2) 足疥癬蟻(Chorioptes)

此蟻侵犯羊之足及腿部。病之蔓延，至為遲慢，但厲害時亦能傳達體部相近之處。一羊中有此病者，他羊不易傳染。

(3) 頭蟻(Sarcoptes)

此蟻較體蟻為大，侵犯於羊之頭部。藏匿於皮膚之下，卵即貯於皮下之通道而孵化之。但亦能侵犯頸部及毛短之處。頭蟻與足蟻之害患皆不及體蟻之嚴重。

蟻、蝨、蛆及蟲皆為羊之體外害蟲。養羊者皆以洗濯羊身為殲滅蟲害之良法。每年至少洗濯一回，即在剪毛以後數日擇天氣和暖之日為之。洗濯不特殲滅蟲害，且可洗去污垢，能促進毛之生長。

備一水門汀浴盆，照病之輕重，將羊體浸於藥水中一分鐘至三分鐘。懷胎母羊如妥為管理，亦可洗身。水之溫度，以華氏 100° — 105° F. 為最適當。

石灰硫黃水，為殺死疥癬蟲者。以未化石灰八磅，硫黃粉二十四磅，水一百加倫混合之。

石灰稍用冷水開後，漸加硫黃，用棒不絕拌攪，再加水三十加倫。燒二小時，亦當不絕拌攪之。經此燒煮，石灰與硫黃起作用，變為硫化鈣(Calcium sulfide)。此液呈可可色。停留數小時即可取上面之清液以應用之。沈於下面者為石灰與硫黃之未化物。取清液時宜留心勿與下面之未化物混合，因洗濯羊身時，有損壞毛之質地。清液用時，再加清水七十加倫。

煤油膠(Coal-tar dip)，黑色而濃厚。以水稀薄之，變為乳狀。普通

用4%之濃度，以備洗身之用。其殺死羊蟲及蟲蠅之功用，較石灰酸強五倍。

第七節 腸結核(Nodule disease)

病原 *Esophagostomum columbianum*。成蟲長約 $\frac{3}{4}$ 吋，在腸內產卵，不久孵化。幼蟲($\frac{1}{100}$ — $\frac{1}{6}$ 吋)竄入腸膜，藏匿於豌豆大小之結核內。設將結核剖開，可見綠或黃色之牛酪狀物。後幼蟲穿出結核，在腸內成長。有時成蟲及卵與糞便一同排洩於地，由飼料及飲水而傳達他羊。

致害程度 (一)幼蟲入腸膜層，致輕微發炎；(二)阻礙消化及營養之吸取而致饑餓；(三)蟲害在腸內排洩毒物。

病狀 粘膜蒼白，消瘦，有病。

治療法 與胃蟲病同。

第八節 胃脹(Bloat)

原因 多吃青嫩阿而反反及紫雲英。香苜蓿之危險性較少。多吃此類飼料，在羊之瘤胃(Paunch)內因發酵而迅速的發出瓦斯，主要為二氧化碳。瓦斯不及排出，瘤胃即脹大。經此脹大之後，出口閉塞，益為脹大，每致胃膜破裂而死斃。

治療 以蟻醛(Formalin) $\frac{1}{2}$ oz.，水一品脫急救之。又溫牛乳 $\frac{1}{2}$ 品脫亦能吸收胃內過剩之瓦斯而減輕病勢，惟用冷乳則失其功效。病嚴重者，以通管急救之。

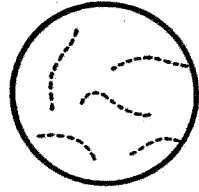
第九節 唇足潰爛(Lip-and-Leg Ulceration)

病原 *Bacillus necrophorus*。

徵候 足唇潰爛，乾後而留有痂疤。鼻孔、眼及口部之粘膜層有時

亦被侵犯。有時痂疤堆積頗多，且有惡臭。病勢輕
凶不一。

治療 移去痂疤及海綿組織，搽以氯化鋅或硝酸
銀(Zinc chloride or silver nitrate)10%，每星期三
回。



第38圖 病原

第十節 腐蹄(Foot-Rot)

病原 由於羊棚及場地污穢，病菌亦為 *Bacillus necrophorus*。

徵候 病之初期，食慾頗健，稍帶跛足之狀，管理者每不察覺。一
二星期之後，蹄即腐爛，有粘液流出，趾亦分開，疼痛異常，不能行
走，祇能以膝代步。

診斷 腐蹄與口蹄病完全不同，診斷時勿可錯誤。

第十一節 難產(Dystokia)

分娩(Parturition or presentation) 正常時仔羊之頭部先出或前足
伸直與頭部一同伸出之。

難產之原因：(一)骨盤出口(Pelvic outlet)十分狹小；(二)骨盤附
近積聚過多之脂肪；(三)腸扭結症及腸閉塞症(Volvulus)；(四)骨盤
畸形或受傷；(五)骨盤處生瘤(Tumors)；(六)子宮頸(Uterine neck)
變硬；(七)仔羊前足先出，頭向背曲；(八)前足先出，頭向腹曲；
(九)頭與後足及前足一同伸出；(十)臀部伸出，後足向內。

仔羊之位置錯誤，應用手術以助產之。指甲修短，手及臂洗淨消毒
之，塗以凡士林，然後伸入子宮將羊體之位置撥正。如仔羊已死或腐
臭，當將羊體取出。以硫化鋅(Zinc sulphate) $\frac{1}{2}$ oz.，鴉片精(Tic-
ture of opium) 2oz. 以華氏一百度之溫水一快脫混合，灌入子宮消毒
之。

第十二節 乳房炎(Udder trouble or garget)

母羊分娩後，因仔羊衰弱不能飲乳，或睡臥於潮濕之地，或受寒致發炎腫痛。

處治方法，先榨取乳汁，然後以 Hot Compacts 浸於下述之液，覆於乳房之上，再以布包紮之。

Lead acetate	一食匙
Zinc sulphate	一食匙
Boric acid	一食匙
Water	一快脫

如發熱不嚴重，每日以碘塗擦二回。以後每日擦一回，以減輕熱度，至痊癒而後已。

第十三節 喉鵝(Goiter)

飼料中缺少碘，仔羊頸部之甲狀腺腫脹變為喉鵝。

母羊在其後半懷胎期內，每日給 Potassium iodide 1—2 grain，可防喉鵝之發生。如數年中仔羊從未發生喉鵝，則知飼料中含有之碘並不缺少，在懷胎後期之給碘化鉀，實為多次一舉。

仔羊之已患喉鵝者，每日以下述之藥膏塗於頸部之腫脹處。

Iodine	1 oz.
Potassium iodide	6 drams
Vaseline	4 oz.

第十四節 腸瀉(Scouring)

仔羊飲乳過多，或吃食不適飼料，或居住處潮濕寒冷，每患腸瀉。排洩稀薄糞污，有惡臭，粘著於肛門附近及後體。當以溫熱之肥皂水洗淨，移居於清潔乾燥之處。給以半匙之 Milk of magnesia。

第十五節 紅眼(Sore eyes)

紅眼由於污物之侵入眼部。患者紅腫發炎，且有水之流出。每眼滴以 Argrol 10% 一滴，數分鐘之後，以 Boric acid 5% 洗淨。每日滴洗二次，三日即癒。

第十章 屠宰與羊肉

第一節 屠宰

羊之屠宰前十八至二十四小時，僅給清水，不餵飼料。腸胃已空，屠宰時血能完全流出，內臟減少受傷之機會，而胃內醱酵之氣味致肉味變劣者亦得防止。毛剪下之後，屠宰容易，毛亦不染污。將羊側臥於擱高之木板上，用刀在頸部割破血管，血流盡後，即可剝皮。吾國有不剝羊皮者，連羊浸於熱水，以刮刀刮去羊毛。連皮羊肉，或說較剝皮者為肥。今因羊皮可以製革，銷路廣大，故多剝下之。

剝皮當由前足、頸部剝起。次則割破腹部之皮，一直達肛門。然後以體部之皮漸漸剝下。

皮剝去之後，即剖腹移去臟腑。

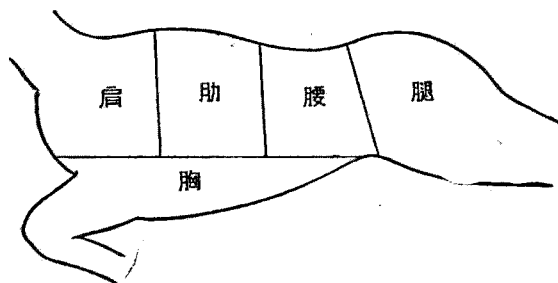
由乳房至胸骨在腹部之中開一直線，割破皮部時，切勿傷及腸部，以防糞便之流出。

第二節 羊肉(Carcass)

臟腑與皮已移去之後，以冷水洗淨，掛於風涼之處，使熱度完全發散。溫度在華氏四十度左右風涼，最為適宜。冬季天寒，懸掛於冰度之處，歷久不壞。天氣忽凍勿融，有損於肉質及香味。如在熱天，以布拭乾肉上留剩之清水，貯於冰箱或冷藏庫。無此設備，則用紗布包紮，以防蒼蠅，然後懸掛於風涼之處。

開剖羊體，應用屠刀(Butcher knife)、斧(Cleaver)及肉鋸。羊體之全部有紙膜(fell)一層遮蓋之。此膜十分柔軟，且有膻味。羊體開

割，計分五部，即腿、腰、肋肉、肩及胸是也。



第39圖 羊體開割部分

胸部爲羊體五部中之最次劣者。此部含有腋肉、薄肉(Plate)、前脛(Front shank)。開割時，用刀在乳房處割下，一直向前至中胸。以斧裂斷肋骨，以鋸截斷脛骨，移去過多之羊脂。腋部之內膜，十分柔軟，亦當移去之。此部之肉，在西菜中，皆用以煨煮(Stew)之用。

腿部主要用爲烤肉(Roast mutton)，少數用爲炙肉(Steak)。去骨腿肉，紮成一塊而烤者，爲最良之烤羊肉。腰肉最爲肥嫩，可切成厚肉片(Chops)炙燒之。腰肉亦可用爲烤肉，但厚度不及腿肉與肩肉。腰肉之預備烤者，將脊骨移去，肉捲成一筒形，以線縛紮而烤之。

肋肉主要爲肉片或羊排。

肩肉厚，質優，與腿肉相等，惟多骨，不能燒爲烤肉。可切爲肉片或切爲連骨塊肉而煨燒之。

第五部 養豬

第一章 概論

1931年據美國政府農業經濟部之統計，全世界共有豬 268,771,000 頭。中國佔 23.3%，爲全世界冠，美 20.2%，德 8.7%，俄 7.4%，巴西 6.8%，波蘭 2.7%，法 2.4%，丹麥 2.0%，西班牙 1.9%，加拿大 1.8%，其他 22.8%。

豬鬃 (Bristles) 爲吾國重要農產品之一，長江一帶，產量甚多，而以四川所產之質地爲最佳。於 1937 年，吾國出口之豬鬃價值達國幣 27,000,000 元，共計 6,500,000 公斤。1938 年，價值國幣 28,000,000 元。1939 年，自一月至九月，共 10,590 擔，值港幣 5,000,000 元。

豬油單由上海出口者，1939 年亦值八百萬國幣。銷至德國者有二千噸，小呂宋十噸，英國一百噸，香港及南洋羣島三百噸。

腸衣之出口每年值國幣二千萬元，其主要用度爲臘腸 (Sausage and hot dog)。腸衣分鹽乾兩種。鹽腸衣每年自上海出口者有二千五百桶，每桶裝二千五百副，每副 13.5 碼，皆運銷歐美諸國，而以德國爲最大顧客。乾腸多運往香港，每年約三百箱，每箱五十公斤。

火腿每年運銷至南洋羣島及香港者約八萬隻，至小呂宋者約十萬隻，共值國幣四百萬元。

吾國人民除回教外，多喜食豬肉，故爲全世界養豬最發達之國家。農家養豬一二頭，利用穀類副產品，雖不能獲鉅大之利益，但種田需要之肥料，可以豬糞補充之。老農對於豬糞之信仰甚濃，故農家之養豬亦爲肥料也。

吾國養豬業以頭數論，已稱世界各國之首位，但以土地之面積言，當以巴西爲第一。詳察吾國養豬事業，尚有改良之必要。改良之要點有二，即豬種之變換與飼養之改進是也。純粹豬種，飼養改進，發育迅速，肉質優良，且減少疾病之發生。至於血清之製造，防治豬疫，亦爲急不待緩之事。故畜牧家欲改良吾國養豬業，應從上述數點做起，始能收得宏效。

第二章 豬種

第一節 野豬之種類及家豬之來源

(1) *Sus scrofa* 爲歐洲之野豬，犬齒 (Tusks) 長數吋。

- (2) *Sus cristatus* 爲印度之野猪，體高三四十吋，犬齒長數吋。
- (3) *Sus andamanensis* 產於 Andaman 島。
- (4) *Sus Salvanius* 原產於希馬拉山麓，體格甚小，僅高十一吋，犬齒甚短。
- (5) *Sus vittatus*, *Sus Verrucosus*, *Sus barbatus* 皆產於馬來羣島。
- (6) *Sus Africans*, *Sus Porcus* 產於非洲，犬齒與家豬無異。

以上諸野猪，其重量，顏色，毛之長度，尾之長度，乳頭之多寡，皆各不同。初生小豬，其體有縱長之黑紋，成長後即消失。

家豬至少由兩種野猪所遺傳：一種即北歐種 *Sus scrofa*；其他即 *Sus vittatus*。第一種體格偉大，第二種之被毛濃密。最初由捕兇野猪養育，經繼代之選養及雜交而成今之家豬。

馴養野猪之年代，較牛羊爲遲，較馬爲先。

第二節 家豬之種類

(一) 勃克薩(Berkshire)

原產於英國中南部之 Berks 及 Wilts 縣。

1789 年，英國著名歷史家 George Culley 氏，敘述土種豬性狀於下：遍體爲紅棕色，有黑色斑點。耳大，垂落於面部，眼被遮蔽。足短，骨細，年輕者易於肥育。最初即以暹羅豬、中國豬及 Neapolitan 之血統改良之。1842 年 David Low 氏云：『暹羅豬原產於暹羅，Cochin-China, Cambodia, Burma, Malacca。形態細小，身圓柱體，足短，腹幾及地，毛細軟若髮，色黑，耳短舉起。早成熟，蕃殖力強，惟體格稍弱耳。肉白色，肥嫩。』

在十八世紀末葉十九世紀之初，英美兩國之著作家，每提及中國豬。顏色分爲黑白，名稱亦不一律。暹羅豬與中國豬肉質皆優良，易於肥育，故與 Berkshire 土種雜交，極爲合宜。

1842 年 Low 氏云：『Neapolitan 種原產於 Naples 附近，體小黑

色，肉質優良，惟體質較弱耳。』改良土種之育種家有多人如Richard Astley, Lord Barrington, Sidney, William Hewer, Russel Swanwick, Heber Humfrey。現代種 Berkshire 之形態如下：

面部長短適中，彎而帶慈性。頭短。耳舉起，距離開，惟成長後，向前倒落，並不遮蔽眼部。背部不若中波豬(Poland China)之闊。身體之長短深度適中。足稍短。色黑，而面、尾、足之下部有六白色故稱(Six White points)。

蕃殖力頗強，每年生育兩回。Dr. A. W. Bitting 以四百頭母豬試驗，每次平均產生之小豬爲8.22頭。

(二)美國紅毛豬(Duroc Jersey)

紅毛豬，含有許多種其他紅毛豬之血統。其他紅毛豬之品種與美國紅毛豬雜交者有以下數種：

(1) Red Guinea hog 產於非洲之西部，體形甚大，紅色，毛短硬，於1804年輸入美國。

(2) 葡萄牙豬(Portuguese) 於1852年 Daniel Webster 氏由葡萄牙輸入美國。色深紅，形態頗似中國豬。

(3) 西班牙紅毛豬(Spanish red hog)於1837年 Henry Clay 氏由西班牙購入四頭，在Kentucky 州 Lexington 縣之 Ashland 農場，從事蕃殖，得到良好之結果。

(4) Jersey Red 早在 New Jersey 州養育，毛紅，體重 500—600 磅，少數亦能超過 1000 磅者。1872年 Colonel F. D. Curtis 氏在全國養豬學會(National Swine Breeders' Convention)之報告：『紅毛豬於1832年已經養育於New Jersey』。Joseph B. Lyman 氏於1857年定 Jersey 紅毛豬曰 Jersey Red。在1857年以前，僅曰『Red Hog 及 Duroc。Duroc 豬原產於紐約州之 Saratoga 縣，與 Jersey Red 雜交之種即曰 Duroc Jersey。Duroc Jersey 係脂油種，早成熟，易於肥育。現代種之顏色，爲栗色、深紅或淡紅、或櫻桃紅。小

豬之顏色鮮艷，年長後，顏色亦退。如顏色過深，過淡，或有黑斑在體或腿部皆為缺點。

肉質油軟，成數為77% (Dressed meat)。

蕃殖力據各人之報告而不同。Colonel Curtis 氏云：『新母豬每次生育之小豬為7—10隻，成長者為10—18隻。Rommel 氏云：『試驗之母豬生育21625次，共計小豬200,574隻，每次平均為9.26頭。』

(三)波中豬(Poland-China)

波中豬原產於美國 Ohio, Miami Valley。該地於1800—1850年為美國玉米種植之中心區。利用玉米之飼料，以及相近辛辛那地之市場，故極力從事於養豬。在 Miami Valley 於1816年前，已有三種白毛豬。如 Russian, Byfield, Big China。至1830年 Dawson 氏云：『Miami Valley 有 China, Byfield, Berkshire, Bid Spotted China, Irish Grazier, Russian, Bedfordshire 等豬種。』

(1) Big China 於1816年由 John Wallace 氏向 Philadelphia 購入一公三母。其中母豬一隻為白色而雜泥沙斑點，餘三隻為白色。

(2) 俄國豬，色白，毛粗長，頭粗長，耳狹，體大，骨細。

(3) Byfield 豬分甲乙兩系。甲系體大，色白，耳長大垂下；乙系體小，耳亦不大。

(4) Bedfordshire or Bedford 又名 Parkinson, Woburn。毛色為泥沙或斑色，耳大垂下，背狹，體大，行動活潑，三四年始發育成長。

(5) 於1835年 Munson Beach 氏由紐約購入 Berkshire 數頭，以後七年中輸入至 Miami Valley 者益多。

(6) 1839年 William Neff 氏向愛爾蘭購入 Irish Grazier。該豬色白，毛稀疏，大小與形體至不一律。耳高舉，體長，背闊。

波中豬含有上述六種不同之血統，因 Miami Valley 養育以上六種

豬種也。在十六世紀，有少數養豬者稱 Miami Valley 豬曰波蘭或波中。Mr. Ayers Mc Creary 及 Mr. D. M. Magie 述及其所育之豬含有 Poland 及 Big China 之血統。Mr. A. C. Moore 亦稱其養育之豬曰波中。以上數人及其他少數養豬家皆說波蘭人移居 Ohio 時，曾帶入若干頭波蘭豬。此說是否確切，實難證明。1872年美國全國種豬會，在印地安那州之印地安那不利斯城開會時，始正式定名曰波中豬。

波中豬之性狀：頭之長短闊度適中；面鼻形直；頸粗短；耳垂下；足短；背隆。顏色黑而有六白色。

蕃殖力據 Dr. Bitting 氏之報告：『1086次生育，每次平均之小豬為7.45隻。』又 Charles S. Plumb 氏云：『1300隻母豬，共生育9335隻小豬，每次平均為7.4頭。』

(四)哈姆潑薩(Hampshire)

哈姆潑薩原產於美國 Kentucky 州之 Boone County。最初稱 Thin Rings，於1904年由 Thin Ring Record Association 更換名稱曰 Hampshire。

哈姆潑薩之性狀如下：頭大小適中，面直，耳舉起，成長後稍向前傾，背之闊度適中，毛細。前足一直至肩部為白色，其闊度為四吋至十二吋。其他皆為黑色。肩部因有白帶，故又常稱白帶豬 (Belted Hog)。

蕃殖力頗強，每次平均生育小豬有十至十二隻。保姆馴良，乳亦豐多。

此豬最初恐由英國輸入，因今之英國 Essex 及 Wessex Saddleback 等豬之形態頗似哈姆潑薩。

(五)吉士得(Chester White)

吉士得豬原產於美國賓雪文尼亞州東南部之吉士得 (Chester) 及地萊華(Delaware)等縣。

原來之土種爲白色，面彎，耳大，體長。1820年 Captain James Jeffries 氏(West Chester, Pennsylvania)親自赴英國 Bedford County 購買 Bedfordshire 豬一對，以改良本鄉之土種豬。後 Harvey Atwood 氏(Delaware County, Pennsylvania)亦向英國購中國白毛豬種若干頭帶至本鄉改良。故現今之改良種，含有以上兩種之血統。

改良種爲白色，皮部有黑或紫色之斑點。面直，鼻長狹。耳薄，大小適中，被有細毛，垂落前面。背甚闊，腹大，足短。性馴良，飼養容易。

蕃殖力據美國普它大學 Dr. Bitting 之報告，每次之生育小豬平均爲8.96隻。

(六) 驢足豬(Mule-foot)

驢足豬養育於瑞典那威已有數百年之歷史。1735年 Linnaeus 氏已定此名稱。1810年英國 Lord Reagh 氏已大規模養育驢足豬。其原產地究屬何國，未能確定也。

因其爲奇蹄故名驢足。頭短，面直，耳大小適中，稍向前傾，色黑，但亦有白斑者。

(七) 大型黑豬(Large Black)

原產於英國西南部之 Somerset, Devonshire, Cornwall。

頭之長度適中，面直，耳大，背強壯，腿厚，骨粗，色純黑。公豬體重 550 磅，母豬 500 磅。

蕃殖力甚強，每次生育之小豬平均爲十七至十八隻。

(八) 開錫爾(Cheshire)

原產於紐約州之傑勿遜縣(Jefferson County)。

1885年 Hungerford 及 Brodie 兩氏向英國購買大型或中型約克薩(Yorkshire)公豬數頭，在傑勿遜縣與土種豬雜交。不數年又與 White Suffolk 豬之血統混合。於1872年，印地安那舉行之種豬展覽時，即定其名曰開錫爾。1873年 E. W. Davis 氏繼續改良開錫爾

豬，而成今之改良種。改良種之形態如下：面成曲線，耳小舉起，背闊稍隆，肩腿之肉甚厚，肉質優良。

(九)小型約克薩(Small Yorkshire)

英國約克薩縣有兩位著明畜牧家，於1818年已養育小型約克薩，兩氏即稱之曰中國豬。體重不大，公豬祇二三百磅，母豬一百八十至二百五十磅。面甚短，闊而彎。耳短小舉起，端尖。頸短粗。肩腿充滿多肉。全身白色，有時皮部有黑斑。骨甚細。

蕃殖力弱，每次生育小豬僅六七頭。

(十)愛塞克司(Essex)

原產於英國東部之愛塞克司縣。

土種豬之顏色為黑白相雜。鼻、肩及腿等部為白色。足高，頭銳，骨粗。性不馴良。

1830年 Lord Western 氏在意大利購到一對黑色 Neapolitans 豬，帶至英國與土種豬中之佳者雜交，結果甚優。或說愛塞克司豬含有黑色塞福克(Suffolk)及勃克薩之血統。

愛塞克司與黑色 Neapolitans 雜交之第一代，色變純黑，頭足皆較短，肥育亦易。後因用近血蕃殖，體質變弱，蕃殖力亦衰。

1840年或以前，Fisher Hobbes 氏即用上述雜交種公豬與十分強壯，形態完美之愛塞克司母豬雜交，再淘汰劣者，始成今之改良種。Lord Western 氏死於1844年，遺留之種豬，全部被 Hobbes 氏購買。

改良種為全體黑色，頭較短，面稍彎，額廣闊，耳小舉起，頸短，背闊，肩部多肉，腿厚大，足短。

蕃殖力甚強，每次生育小豬十五至十六頭。

(十一)大型約克薩

1789年 George Culley 氏云：『Yorkshire 及 Lancashire Counties，有大型約克薩豬之養育。』土種大型約克薩豬，色白，頭大而

長，耳大垂落面部，眼亦遮蔽，骨粗。大型約克薩豬之育種家，有許多人，最著名者，當推 Sidney, Tuley, Wainman, Spencer 等氏。改良種之形態如下：

頭之長短適中，耳重大向前傾垂，體之長度適中，背頗闊，腿肉多油，色純白。Wainman 氏有一母豬，重 1203 磅，有若干母豬重 1000 磅以上。

蕃殖力據 Ohio 省立大學之報告：『母豬十七隻，蕃殖三十八回，共生育小豬四百三十六隻，每次生育之平均數為 11.47 隻。』

此外尚有中型約克薩，或僅稱約克薩。中型約克薩由大型種所蕃殖者，或由大小兩型所蕃殖者。中型種之面部較短闊，而彎。背更闊，肩愈厚，腿亦深厚。

(十二)太姆華芝(Tamworth)

太姆華芝豬原產於英國中部之 Stafford, Leicester, Northampton, Warwick 等縣。土種豬之形態如下：

足與嘴均甚長，背狹，體淺。體格強壯，舉動活潑。成長遲慢。泥沙或帶紅色。

改良種之形態如下：

色淡紅或深紅，頭狹長，嘴大，耳舉起，足強壯，長度適中。舉動活潑。

蕃殖力據 Colorado Agr. College farm 之報告，每次平均生育小豬十隻。

第三節 豬種之平均體重

1935年美國全國養豬賽會 (U. S. N. S. S.) 所規定各種豬之平均體重如下表：

豬 種	Poland	Duroc	Berk-	Chester	Hamp-	Spotted	Tam-	York-
	China	Jersey	shire	white	shire	Poland China	worth	shire
成長公豬	965	908	742	804	670	848	679	671
成長母豬	755	766	639	699	620	718	618	609
Senior year- ling boars	761	738	629	652	533	667	542	559
Senior year- ling sows	688	690	569	606	514	628	526	510
Junior year- ling boars	705	708	538	577	464	593	440	495
Junior year- ling sows	616	612	526	543	440	549	459	467
Senior boar pigs	476	504	382	384	333	419	316	363
Senior sow pigs	452	459	395	409	326	433	328	373
Junior boar pigs	215	218	186	207	160	197	163	177
Junior sow pigs	216	212	184	205	160	194	166	183

第三章 育種

第一節 卵與精子

母豬在蕃殖時季，約每三星期發情一回。每於發情期內，卵巢內產生十五至二十個生殖細胞或卵。卵成熟後，即攻破臙胞膜 (Follicle) 而落入輸卵管，繼達子宮。卵巢分泌生殖細胞之際，因其生理起變化，外表亦不自然矣。

雄性生殖細胞，由公豬之睪丸所分泌。普通健康公豬分泌之精液，每立方密里密達，含有精子 6,000—600,000 (Lewis, Okla.)，故一茶匙之精液內，則有 3,600,000 矣。

卵與精子相較，則卵體為大。卵為圓形，精子一若蝌蚪。卵放大一千二百倍，有四吋直徑。精子之長僅十九分之一之密里密達。如以四百八十二條精子接連量其長度，亦僅一吋。

卵為被動，精子為主動。精子進入母豬之陰部，藉尾部之煽動力而

前進。精子遇到卵即行受精作用。精子數百萬享受權利者僅數條至十數條，其餘皆失其受精之功用。得到受精權利之精子，自然其中之最強壯者。但其中亦有無數強壯而不及受精者。因受精時，同時有許多精子爭相竄入，但最先竄入者，先享權利，而卵竅立即封閉，其他精子無法竄入矣。普通即在輸卵管內受精，俟後落入子宮，不再他移。卵受精之後，即行細胞分裂，約歷一百十四日之發育，即行分娩矣。

第二節 雜交種之顏色

波中(黑)×約克薩(白)=白色

波中(黑)×度落克裘賽(紅)=紅或泥沙(有黑斑)

波中(黑)×哈姆潑薩(黑體白帶)=大多數黑色與白帶

度落克裘賽(紅)×白克薩(黑)=紅或泥沙(有黑斑)

度落克裘賽(紅)×約克薩(白)=大多數白色或白中夾紅；有少數為泥沙色；有許多皮部有黑斑。

度落克裘賽(紅)×吉士得(白)=白色稍夾泥沙色。

白克薩(黑)×約克薩(白)=白色；少數有黑斑。

白克薩(黑)×吉士得(白)=多為白色；極少數夾以稍許黑斑。

哈姆潑薩(黑與白帶)×白克薩(黑)=大多黑色與白帶

哈姆潑薩(黑與白帶)×度落克裘賽(紅)=大多數為黑色與白帶

哈姆潑薩(黑與白帶)×斑色波中=大多數黑色與白帶

約克薩(白)×丹姆活芝(紅)=白色夾有紅毛

大型黑豬(黑)×大型約克薩(白)=普通皆為白色有藍斑；皮部有黑斑。

大型黑色×中型約克薩(白)=與上同

大型黑色×丹姆活芝(紅)=紅色夾以黑斑。

第三節 致死遺傳質(Lethal characters)

(1)肛門封閉 (Atresia ani)(1931 Kinzelback),由於隱性或複雜隱性之遺傳。小豬產後之肛門封閉,不能排洩,數日後即死亡。如用手術,仍能生存。此種隱性遺傳,每發生於近血蕃殖之小豬。

(2)小豬不能吸乳(Cleft palate)(Mc Phee and Russell, 1931),由於一種或多種遺傳隱性因子之影響。產後不能吸取乳汁,因其口腔內失去吸乳力之故。一二日後即死亡。

(3)肌肉收縮 (Muscle contracture) (Hallquist, 1933),由於隱性因子所起。小豬產後前足之肌肉收縮,變為硬直,有時後足亦得感染。普通產後即死,或僅活一二小時。

(4)癱瘓 (Paralysis)(Mohr 1930),由一個隱性因子遺傳之關係。主要在後足癱瘓,前足並不感染。產後尚活,因後足不能移動,故數日後即餓死。

(5)前足腫厚(Thick foreleg) (Wather, Prufer, Carstens, 1932),由於簡單隱性因子之遺傳。小豬產後之前足腫厚,因其結締組織近骨之處改變其組織。

第四節 其他缺點之遺傳性

除致死遺傳性,此外尚有其他缺點之遺傳性焉。此種遺傳性,雖不能致死,但不能留為種畜。關於此種之缺點遺傳性,分述於下:

(1)公豬不育 (Sterility in boars)(Funk quist, 1929),由於伴性隱性遺傳之關係。交配時,陽具 (Penis) 不能舉起。精液與精子與普通者為異。

(2)隆背 (Cryptorhidism or Ridgling) (Mc Phee and Buckley, 1934),由一個隱性因子之關係。

(3)不正常乳房 (Inverted mammae) (Nordby, 1933),由一個隱性因子之關係。

(4)捲毛 (Hair Whorls) (Nordby, 1932) (Kraft and Warner, 1934),

由於兩種顯性因子之關係。

(5)無毛 (Hairlessness or Mexican Hairless) (Roberts and Carroll, 1931), 由於一個隱性因子之關係。此種無毛小豬, 與營養中缺少碘患之無毛豬不同。

(6)綿毛 (Woolly hair)(Rhoad, 1934), 由於一個隱性因子之關係。

(7)怪尾 (Kinky tail)(Nordby, 1934), 由於一個隱性因子遺傳之關係。

(8)驢足 (Mulefoot or Syndactyly)(Detlefsen and Carmichael, 1921), 由於一個顯性因子之關係。

(9)頭顱不正 (Defective skull)(Nordby, 1929; Hughes and Hart, 1934), 由一個隱性因子遺傳之關係。

(10)多趾 (Polydactyly or many digits)(Hughes, 1935), 其遺傳因子不明。

第五節 級進蕃殖(Up-grading)

級進蕃殖者, 即以純粹公豬與普通母豬(Scrub Dam)雜交, 其 F_1 再與純粹公豬雜交之謂也。

級進蕃殖為育種中最迅速最經濟之方法。例如一個養豬區域, 多為普通種, 完全用純種推廣, 非但遲慢, 並亦不經濟。如採用級進蕃殖法, 僅購純粹公豬, 專與普通母豬交配, 第一代已改良一半。再與 F_1 交配, 其 F_2 已改良 $\frac{3}{4}$; 至 F_3 為 $\frac{7}{8}$; 至 F_4 為 $\frac{15}{16}$; F_5 為 $\frac{31}{32}$ 。一隻純粹公豬可配普通母豬一百隻, 十隻公豬, 即可配一千隻母豬。故第一次雜交, 已得 $\frac{1}{2}$ 雜交種小豬約萬頭矣。

蕃殖至四代五代, 已含有 $\frac{15}{16}$ 或 $\frac{31}{32}$ 之純種血統, 外表已與純種無異, 惟此種公豬之改良功效仍不若純種。一個養豬區域, 不論其範圍之廣大何如, 應最先預備純種公豬十隻, 以便與普通豬交配, 不數年, 必

得良好之結果。

推行級進蕃殖，必先宣傳改良種如何發育迅速，肉質之如何優良。同時政府試驗場內先試行級進方法，作為示範之中心，使農民參觀之後，得到良好之印象，然後推廣或實施時，農民不致拒絕或起懷疑。

第六節 雜交(Cross-breeding)

雜交之意義，即以兩不同純種交配之謂也。

雜交之目的有四：(一)增加體力，此即雜交力 (Hybrid Vigor)，遺傳學上稱 Heterosis。(二)發育迅速。(三)蕃殖力強，產乳豐富。(四)飼養容易。

1935年 Winters, Kiser, Jordan 等氏在美國密尼蘇丹試驗場經六年試驗雜交之結果發表如下：

試驗年代1928—1935年。

試驗頭數1533隻。

試驗區，分A、B、C、D四區。

目的為雜交與純種之比較。

(A)區為純種蕃殖，如波中豬、度落克裘賽、白色吉士得、約克薩。

(B)區為試驗一代雜交法。豬之品種以四種純豬雜交之。

波中豬×度落克裘賽

白色吉士得×度落克裘賽

約克薩×度落克裘賽

(C)區為 $\frac{1}{2}$ 雜交新母猪與 $\frac{7}{8}$ 雜交公猪之試驗。此種交配，稱曰三代種雜交(Three-breed cross)。

(D)區試驗抗逆雜交(Crisscross or Back-cross)。

以上四區經六年之試驗，即知雜交之結果，有許多種超過純種蕃殖，其相差之成數如下：

試驗項目(以純種比較)	一代雜交 (First-cross)	三代種雜交 (3-bred-cross)	抗逆雜交 (Crisscross)
Birth weight, live pigs 初生小豬體重較多之成數(每隻)	1.96 (%)	0.39 (%)	14.75 (%)
Birth weight per litter, live pigs 每窩初生小豬體重較多之成數	13.39	20.65	11.97
Number live pigs farrowed per litter 每窩小豬隻數較多之成數(指活小豬)	11.22	20.19	- 2.34
Number of pigs farrowed per litter 同上(指已死及活者)	4.04	8.62	-11.85
Number of pigs weaned per litter 離乳時每窩小豬較多之成數	5.87	36.22	12.21
Litter weight at weaning 每窩小豬離乳時體重較多之成數	24.84	60.76	38.89
Economy of gains or saving in feed 飼料節省之成數	2.99	3.85	2.91
Rate of gain, saving in time to reach 220lbs. 小豬養育至220lbs節省之時間	8.67	8.63	11.28

第七節 抗逆雜交

抗逆雜交，未研究育種學者每不甚明瞭。其實並無玄奧之處。最初以兩純種雜交，如波中豬與度落克裘賽。其 F_1 含有 $\frac{1}{2}$ 親系之血統，如與度落克裘賽公豬雜交，即產生 $\frac{1}{4}$ 波中豬，又 $\frac{3}{4}$ 度落克裘賽，即 F_2 是也。

如 F_2 用波中豬公豬雜交，其 F_3 即為 P.C. 62.5% 與 D.J. 37.5%。

如 F_3 再用度落克裘賽公豬雜交，其 F_4 即為 P.C. 31.25% 與 D.J. 68.75%。茲將公式錄於下面：

$$\begin{array}{l}
 \text{P. C. 31.25\%} \\
 \text{D. J. 68.75\%} \dots\dots \\
 E_4
 \end{array}
 \left\{
 \begin{array}{l}
 \text{D. J. } \sigma \\
 \text{P. C. 62.5\%} \dots\dots \\
 \text{D. J. 37.5\%} \\
 F_3
 \end{array}
 \right.
 \left\{
 \begin{array}{l}
 \text{P. C. } \sigma \\
 \text{P. C. 25\%} \dots\dots \\
 \text{D. J. 75\%} \\
 F_2
 \end{array}
 \right.
 \left\{
 \begin{array}{l}
 \text{D. J. } \sigma \\
 \text{P. C. 50\%} \\
 \text{D. J. 50\%} \\
 F_1
 \end{array}
 \right.
 \left\{
 \begin{array}{l}
 \text{P. C. } \sigma \\
 \text{D. J. } \text{♀}
 \end{array}
 \right.$$

第八節 近血蕃殖(In-breeding)

近血蕃殖，又名近親交配。近血蕃殖者，即以血統相近之蕃殖也。其意義適與異血交配之雜交相反。例如兄弟姊妹，父女母子，皆為近血蕃殖。在遺傳學上又稱亂倫蕃殖 (Incestuous breeding)。

近血交配之主要目的，爲求固有之優良形質不使改變。形質者何，即外表可視見之形態與體內不可視之遺傳質也。不可見之遺傳質，包括之範圍甚廣，最顯著者如蕃殖力、產乳、發育、肉質等。

育種者一旦脫離近血蕃殖之原理而冒昧從事，即不能保存固有之形質，其最顯著之結果有二。(一)受精成數減低；(二)體質衰弱。

世界聞名之育種家 Bakewell 氏，改良牛羊之早成熟與肉質，建功甚偉。氏之成功，亦非偶然，但考其一身之心血，不外乎『善與善配』之四字。

設母豬公豬皆含有 A B C 之顯性因子，則其 F_1 亦含有同樣之顯性因子。

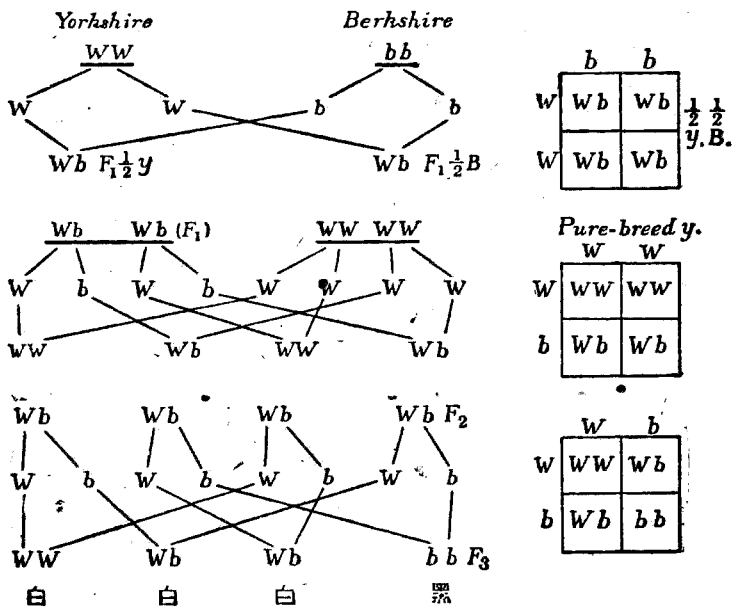
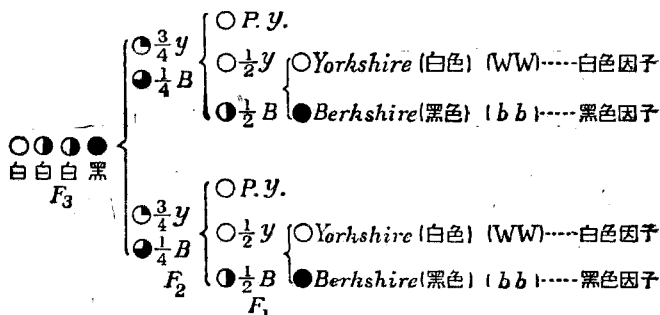
設母豬含有 AbC，公豬含有 aBc，則其 F_1 變爲 Aa Bb Cc 矣。abc 爲隱性因子，故其結果亦劣。

故近血蕃殖，偶一不慎，即有隱性子孫之發現。育種者宜選擇兩親之形質最優良者交配，方不致失敗。有時兩親之形質已被吾人認爲最優良矣，但其子孫尙有若干不良者之發現。此種不良子孫，宜嚴格淘汰之，以免隱性因子之再行混入。

第九節 反祖

約克薩爲白色豬，白克薩是黑色豬，兩豬雜交之後 F_1 ，含有 $\frac{1}{2}$ 約克薩血統，又 $\frac{1}{2}$ 爲白克薩血統。以形狀言，半似約克薩，半似白克薩。以顏色言，皆爲白色，無一黑豬發現。因白色爲顯性 (Dominance)，故白色皆顯出。黑色爲隱性 (Recessive)，故隱而不顯。今再以純粹約克薩與 $\frac{1}{2}$ 約克薩雜種交配或與 $\frac{1}{2}$ 白克薩雜交種交配，其 F_2 則爲 $\frac{3}{4}$ 約克薩及 $\frac{1}{4}$ 白克薩。 $\frac{3}{4}$ 約克薩者，自然外表已有 $\frac{3}{4}$ 似約克薩矣。 $\frac{1}{4}$ 白克薩者，自然僅 $\frac{1}{4}$ 似白克薩矣。形狀已有如是之改變而毛色仍白。今更

以 $\frac{3}{4} Y \times \frac{1}{4} B$, 則有純白一隻純黑一隻, 又 $\frac{1}{2}$ 血統白色兩隻。黑色豬經三代發現者, 此即反祖(Reversion or Atavism) 遺傳也。參看下面公式:



第四章 蕃殖

第一節 發情(Heat or Oestrus)

母猪每約三星期卵巢內排出成熟卵十五至二十個，因起生理上之變化，故有發情之舉。發情時，舉動不定，時發叫聲。

母猪之發情時季，約在初夏與晚秋。強壯者，雖在盛暑及寒冬，仍有發情之舉。新母猪養育至五個月，已起發情，惟發育尚未完全，故不宜如是提早交配也。

發情約延長二三天。據 Missouri Station McKenzie (1930) 之報告：『新母猪二十五隻，發情之延長為四十至四十六小時。其中二十一隻於離乳後，發情之延長期為六十五小時。離乳期約六十五日至八十五日。每次發情之相隔期，早則十八日，遲則二十四日，平均為二十一日。』

母猪生產之後第三日，即起發情，此後至小豬離乳前，不復有發情之舉。母猪離乳之後三四日，即起發情。Robison (Ohio Sta.) 對於保姆期內強迫發情之報告於下：試驗時季為春季三個，夏季一個。

試驗頭數，共十六隻。

方法至簡，即將母猪於夜間與小豬隔離，次晨合併，如是者四五次，即起發情矣。

在保姆期內交配之後，乳汁之分泌並不減少，小豬至離乳時，體重仍合於標準。

第二節 生殖細胞之生機

Lewis (Oklahoma Sta.)：『成熟的雌性生殖細胞，必待發性後期始由卵巢排出，故交配必待發性後之第二日或三日。』

Marshall and Hammond (Min. of Agr. Bul. 39)：『發性後三十至三十五小時，卵始由卵巢排出。』

卵在卵巢內排出後十四小時內如不受精，即失其生機。Lewis (Mo. Sta.)：『精子進入母猪後，超過十六小時，即失其生機。』

第三節 懷胎期

Mckenzie (Mo.Sta.).....	111—116日	} 共1124次記錄 平均為114日
Carmeichael,Rice(III. Sta.).....	112—115日	
Sinclair Syrotuck (Sci. Agr. Vol. 8. No.8.)	} 98—124日	
Smith (Purdue Univ.).....		

成長母猪之懷胎期，較之新母猪為長。一窠小猪多者，較少者為長。

第四節 年齡與配偶

小猪養至五個月，已能發情。如於此時交配，亦能生產。惟正在發育之際，一經交配，以後則不能完全發育。故新母猪之交配年齡當至第十個月。

公猪之交配年齡，以十八個月至四歲為最適當。如體格強壯，飼養合宜而有充足之運動，則可延長數年之久。

公猪每日可交配二回，最多三四回。如一日交配兩回，一回在清晨母猪未給食前，一回在旁晚未給食前。公猪在交配前亦不可飽食。交配之時間，以五分鐘為限。

交配之時令，以十一月間最為適當，因寒冬適為懷胎期，生產已屆早春矣。

第五節 分娩前後之管理

分娩以前五日，即可分居。如交配日已忘，當察看乳房。乳房脹大，即可分居。分居以前，將乳房、腹下及兩側用肥皂水洗淨，多數猪有蛔蟲病，分居前當用肥皂水洗濯一次也。

分娩圈當預為消毒，以殲滅蛔蟲。牆壁與水門汀地，以沸鹼水刷洗。水三十加倫，加鹼一磅。洗淨後，再用 Coal tar dip 4% 噴射

之。如爲泥地，必將表土三四吋移去，再填以新土。

豬圈清潔之後，舖切斷稻草二三吋。稻草過厚，或不切斷，小豬易於壓死。

分娩前十二小時，即開始營巢。

分娩前三天，原來之飼料中加麩皮 $\frac{1}{3}$ 而分量應減少 $\frac{1}{3}$ 。如是，不致發生便秘，而乳腫之危險亦少。

分娩登記表

母豬之號數	交配日	預定產期	生產日	小豬數	耳標
No. 51	Nov. 10	March 2			
No. 26.	Nov. 12	March 4			
etc.					

分娩之時間，亦無一定。據 Thurman 氏之報告：『母豬二十三隻，分娩之時間，平均爲四小時十九分鐘，其中最長者爲十八小時，最短者爲五十三分鐘。』

分娩之日，不論在晝間或晚上，應每隔一小時察看一回。如見橫臥已臨分娩，當看守在旁，將先生小豬，拭淨捕至一處，以防壓死。如在寒天，將先生者置於木箱內，以防凍死。待完全生產後，再置入巢穴。

小豬之哺乳次數，初無定時，數日後，即有規定矣。規定之後，日間每二小時飲乳一回，晚上每小時一回。小豬漸漸長大，哺乳之次數並不改變。

生產後即當剪短臍帶，僅留一吋，以線縛住，再用碘消毒，以防感染。

小豬凍死後，可浸在溫水中救活。小豬產後因鼻部粘膜或口腔內粘膜塞住窒息而半死者，當即拭去，再在胸部用手輕輕拍動，使其呼吸觸動而再生。



第40圖 小豬耳的標號

小豬之標號做在兩耳，其次序如34圖。

第六節 小豬離乳前之死亡率

小豬離乳前之死亡率，據美國農業部之報告於下：

死亡原因	壓死 (Overlaid)	產出已死	受寒	產後體弱	餓死	母豬吃食小豬	腸瀉 (Scours)	口腔瘡痛 (Sore mouth)	腸蟲	被他豬受傷	遺失	窒息 (Smothered)	其他	總計	離乳後至出售之死亡率
	15.0	5.0	3.0	2.2	1.5	1.1	0.5	0.3	0.3	0.3	0.1	0.1	4.8	34.4	5-10%

(1) 壓死小豬，由於母豬之過於肥胖、耳聾、懶惰、凶惡及神經不定。小豬體弱不及避走。

(2) 產出已死，由於傳染性小產、生殖細胞衰弱（因近血及未成長之公豬）、營養中缺乏碘（無毛小豬）、小豬過多等原因。

(3) 受寒由於天氣過冷，或在夜間生產無人照料。

(4) 產後體弱，由於飼料不適、生殖細胞衰弱及小豬太多。

(5) 饑餓由於小豬太多，多則強弱不勻，強者飽飲，發育愈速，弱者力薄，飲乳有限，致愈變衰弱而死。或因飼養不適，致乳汁之分泌減少。或因遺傳性或獲得性之盲乳頭，致小豬無法飲取。或因母豬天生分泌少量之乳。

(6) 吃食小豬，因母豬在懷胎期內缺少鈣與磷，待生產後每貪食肉類及長骨之營養。

(7) 腸瀉之原因甚多，由於受寒、貧血 (Anemia)、臥地潮濕，傳染性病、食槽污穢及酸敗、不衛生之場地、脫脂乳及乳清之分量過多。

(8) 口腔瘡痛，由於壞死桿菌 (Bacillus Necrophorus)、刺激性飼料、污穢乳頭、不衛生之場地。

- (9) 蛔蟲在肺部約有 $\frac{1}{25}$ 吋長，小豬咳嗽，變為肺炎。
- (10) 被他豬或其他家畜受傷，因籬笆不牢固所致。
- (11) 遺失之原因與上條同。
- (12) 窒息之原因與第一條同。

第七節 小豬雌雄比率與體重關係

小豬之雌雄比率，據許多育種者之試驗報告，以雄者稍多，其比率為51.89%，參看下面：

試驗者	總數小豬	雄小豬	雌小豬	比率
Mckenzie	2011	1034	977	雄51.89%
Sinclair	2533	1360	1173	雌48.11%
Rice	5657	2933	2724	
Crew	1472	736	736	
Severson	3779	1976	1803	
Mc Phee	7854	4083	3771	
Lush	3639	1861	1778	
總計	26945	13983	12962	

初生小豬之體重與死亡率，據1927—1931年美政府畜牧試驗場Russell氏之報告於下：

初生豬體重	1磅	1½磅	2磅	2½磅	3磅	3½磅	4磅
小豬隻數	160	543	1422	2064	2120	1059	381
生出死小豬之成數	39.38%	15.84%	9.42%	6.30	6.03	3.12	4.46
離乳時存留之成數	5.0%	30.20	55.98	68.22	74.20	79.03	83.46

母猪年齡對於初生小豬體重之關係，據美國伊利那州試驗場 Rice 及 Carmichael 兩氏之報告如下表：

母 猪 年 齡	小 猪 之 總 數	小 猪 之 平 均 體 重
1	922	2.44
1½	826	2.48
2	899	2.56
2½	570	2.54
3	455	2.59
3½	299	2.66
4	293	2.56
4½	166	2.70
5	92	2.87

初生小豬之體重對於雜交及純種之關係，據普它大學之試驗結果，發表於下：

	窠數(Litters)	小 猪 之 總 體 重	小 猪 之 平 均 體 重
純 種 小 猪	27	662磅	2.45磅
雜 交 小 猪	13	323磅	2.62磅

小豬體重由雜交而減輕，據 Shearer 氏 (Iowa Station) 之報告如下：『以兩隻相等體格及年齡之公豬，一隻為波中豬，一隻為度落克裘賽，母猪則用六隻純粹波中豬。先以波中豬公豬交配，十五分鐘之後，再用度落克裘賽。六隻母猪共生育五十二隻小豬。其中二十一隻為純粹波中豬；三十一隻為雜種，顏色為紅與黑斑。純種小豬之體重為2.89磅，雜種為2.66磅。』

第八節 產乳

測量猪之產乳量，方法簡易。飲乳前之小豬重量秤過，飲乳之後再秤之，即知母猪一次哺乳之分量。一日夜每次均秤過，即知一日夜之產乳量矣。母猪乳之產量報告如下：

母 猪 隻 數	每窠平均之 小猪數	每日平均之 產乳量	哺乳期內之產乳量		
			8 星期	10星期	12星期
59	7.9	6.8 lbs.	380.8 lbs.	476 lbs.	571.2 lbs.
12(3+9)	9.8	6.0 lbs.	336 lbs.	420 lbs.	504 lbs.

(59隻 Hart 氏在加利福尼亞試驗場；9隻 Johnes 在普它大學；3隻 P. S. Chung 在伊利那大學之 M. S. 論文)

猪乳之成分，一般皆不甚明瞭，其實含有之蛋白質、脂肪及糖分較之牛乳為高。社會上對於猪肉，量食者類多喜食，惟對於猪乳未曾嘗試者，原因甚多：(一)不知乳之營養與分量；(二)未嘗習慣；(三)猪較污穢，形態不美；(四)猪性較笨，飲之恐變笨猪。猪乳之成分如下表：

母 猪 隻 數	固 體	脂 肪	蛋 白 質	糖 分	礦 物 質	
22	18.88	6.64	5.81	5.47	0.96	Wisconsin Station
28	17.96	5.35	6.32	5.35	0.94	California Station
3	19.86	5.83	6.34	6.65	1.04	Purdue University
平 均	18.45	5.91	6.11	5.48	0.95	
初乳(20隻)	28.23	5.29	14.77	7.53	0.64	California Station
牛 乳	12.80	3.70	3.50	4.90	0.70	Henry & Morrison

1935年 Hart 與 Hughse 兩氏化驗五十隻母猪乳中之礦物質，有鈣 25.95%，磷 15.63%。

Woll 氏云：『猪乳之脂肪球較牛乳小 $\frac{3}{4}$ 。』

第五章 猪肉之生產

第一節 猪為產肉家畜

家畜類中，關於肉之出產，以猪最經濟。猪出產每百磅肉，僅需精料或風乾料(Air-dry feeds)四百磅，最多亦不超過 450 磅，而肥育牛

羊則需 800 磅或以上之飼料。

以體重比，豬之吃食量較牛羊為大。因其食量宏大，利用營養之效率較高，故其發育迅速也。小豬離乳後至出售，如飼養適宜，每日平均生長一磅或以上。豬之生長，較肥育牛速兩倍，較羊三倍（以每百磅重量計算）。

豬能利用食料中之總能變為體質者，達35%，而牛僅10%。豬屠宰後之肉量，達活豬65—80%，牛僅50—60%，羊則更少。豬骨較小，肉多，故屠宰後之肉量較之其他家畜為多也。豬肉因含有較多之脂肪及較少之水分，故其含有之能值，較之牛羊為高。惟牛與羊肉含有之蛋白質較豬肉為多。

養豬不若乳牛必有講究之設備，儘可簡陋，故飼養較為經濟也。且可利用許多食物，如豆渣、酒糟、泔脚等。此類食物，不即利用，在短時期內，即變腐敗而無用矣。

第二節 豬之發育率及飼料之消耗

據 Ohio 試驗場之報告，小豬自生產後發育500磅，其中飼料之消耗及重量之增加，列表於下：

豬之重量	試驗頭數	每日每豬餵飼量	每日增加重量	每100磅之消食量
初生至 100磅	37	2.2磅	0.81磅	304磅
100—200磅	30	6.1磅	1.70磅	359磅
200—300磅	23	7.6磅	1.83磅	415磅
300—400磅	16	7.8磅	1.71磅	475磅
400—500磅	7	8.0磅	1.58磅	510磅

第三節 限制與充足飼養

究用若干穀物餵飼肥育或發育豬，此為一般養豬者之最重要問題。養豬者皆知餵給較多之穀物或其他精料，豬之生長亦較速，但其每疑

惑如限制餵飼，是否能得較多之利益。

餵飼充量之飼料，家畜之消化功效，較之限制餵飼為低。但養豬論，以限制飼料餵給發育或肥育豬，至出售時所需之時日，較之充量餵飼為慢。

養豬而無牧草場之供給，則餵給之飼料更多。據紐約試驗場之報告：『小豬自62—200磅或225磅，其間皆用限制飼料，每日生長0.65磅，每100磅體重，需飼料428磅。其他一組用充量飼料，每日生長1.59磅，每增加100磅體重，需飼料僅391磅。小豬吃食限制飼料，需224日而達出售之重量，以充量法餵飼者，僅需100日。』

Michigan 試驗場之報告：『小豬自56磅發育至出售，其中餵以適當之混合飼料，如玉米、脫脂滓及阿而反粉，每日能增加1.13磅之體重。如用 $\frac{2}{3}$ 上述之混合物，每日增加之體重僅0.66磅。』

第四節 限制飼養繼以充足飼養

小豬吃食限制飼料，待其生長至100—150磅時，再換以充足飼料，此種方法仍無多大利益，一般絕少採用之。據 Minnesota 試驗場之報告：『小豬64磅，開始用限制飼料，歷三月後，再換以充足飼料而至200磅為止，平均每日增加體重0.91磅，每100磅之體重需飼料480磅。如完全用充足飼料，每日可增加體重1.33磅，每100磅體重之增加，需飼料404磅。』

第五節 穀類準備問題

玉米及麥頗為堅硬，不若軋為粗粒，以便咀嚼。如穀粒浸軟後餵飼，時間切勿過久，以十二小時為限度，因時間過久，酸敗或醱酵矣。至於磨碎之穀，毋須再浸矣。

以水調和飼餵，並不能優勝於乾餵方法。穀類飼料如玉米、大麥、黑麥、豌豆等勿必燒煮，因燒煮後反損失10%之營養。至於馬鈴薯、

大豆、蠶豆、蘿菔等則宜燒煮後飼餵。

第六節 運動

種豬及發育豬宜使其有充足之運動，即預備肥育者，亦使其有運動之機會。

運動能強壯身體，享受日光，可抵抗佝僂病之發生。如有牧草場以資運動，且可吃食草類，以減其他飼料之供給。即在冬季，擇和暖天將豬放飼於牧場，亦可得少量之青嫩草。

第七節 豬種分類

豬種概分爲二：一脂油類 (Lard type)，如波中豬 (Poland-china)，特落克傑賽 (Duroc-Jersey)，白色吉司得 (Chester-white)，勃克薩 (Berkshire)；二肋肉類 (Bacon type)，如大型約克薩 (Large Yorkshire) 及丹姆華芝 (Tamworth)。至於嚇姆潑薩 (Hampshire) 原歸入第一類，但考其體質，實居於兩者之中。美國飼養之種大多採用第一類，加拿大、英國及荷蘭皆注重於第二類豬種。

脂油類豬種，成長後重達三四百磅，足短，骨細，養至200—225磅時，即十分肥胖矣。如再繼續飼養(指200—225磅以後)，發育較不經濟，此在美國1908年之情形也。後美國養豬界從事改良，於1922年選出一種大型種，體長，足高，成熟遲慢。成熟之後，重達700—1000磅。在200—250磅或以上時，尚不肥胖，肋骨薄而柔軟，至275磅時，始得肥胖。

Henry氏之報告：『豬之腸部平均較體長二十倍。』Cuvier氏說：『野公豬之腸部僅及身體九倍，家公豬達13.5倍。』

第八節 改良豬種

養豬欲得良好之結果，必先注意於豬種之改良。改良母豬與公豬

(Boar) 應適合於下面數條件：(一)生產更大強壯之小豬；(二)小豬發育迅速；(三)小豬成長後，肉質適於市場之需要。此外性氣及乳汁之分泌，亦為選種上重要之問題。母猪之性氣惡劣或粗魯，小豬常被壓死。分泌之乳汁不多，小豬發育亦遲慢矣。

Alabama 試驗場試驗級進蕃殖，次劣小豬，發育遲慢，吃食反多，以純粹優良公豬與次劣母猪雜交後之小豬，發育較速，消費之飼料亦少，至於 $\frac{7}{8}$ 之改良血統，則發育更速矣。參看下表：

豬 種	發 育 時 日	重 量(磅)	每 100 磅體重消費之食料(磅)
次 劣 小 豬	244	200	465
純 公 × 劣 母	201	200	403
雜 交	187	200	382

第九節 去勢母猪與種母猪

一般以為去勢母猪 (Barrows) 之發育，較之種母猪 (Sows or gilts) 為迅，恐因後者在發情期內不安定之故。惟試驗後之事實則不然，兩者之發育相差甚微也。

據 Wisconsin 試驗場之報告：『小豬自體重 50—70 磅開始餵飼適當食物，長至 200—225 磅為止。以去勢母猪 601 隻試驗之，每日每豬所得之重量為 1.28 磅，又以未去勢母猪試驗之。每日每豬之體重增加為 1.26 磅。』

去勢母猪與未去勢者之發育相差甚微，屠宰後肉量之成數亦無分別，惟前者肋肉較厚，後者之蹄肉較多也。換言之，去勢母猪，肉較肥胖，脂肪較多，未去勢者，脂肪較少，精肉較多。

去勢母猪，俗稱肉豬，其意即非為留種也。母猪即未經去勢，肉質較鬆，而肉豬則較堅韌。

第十節 軟肉

因飼料餵給之不同，猪肉有硬軟之分別。飼料如大豆、花生、米糠、光粉、莎草（Chufas 學名 *Cyperus esculentus*）等，能使猪肉變軟。猪肉過於柔軟，顧客不甚歡迎，故售價每為降低。

柔軟猪肉產生之猪油，在普通溫度之下不能凝結堅硬。肋肉甚軟，切片困難。蹄肉因附著之脂肪較少，故感受之影響尚微。腰肉（Loin）油滑而欠美觀。猪肉過於柔軟，肋肉或蹄肉之油受熱而滴落。

猪活時無法檢定其肉質為柔軟或積實。

穀類中亦含有脂肪，在普通溫度之下即變為流體。故穀類含有之脂肪亦能造成柔軟猪肉。幸穀類中含有之脂肪有限，而猪體內大部之脂肪，由穀類中炭水化合物變成之。故餵飼穀類食物，仍能生產積實猪肉。玉米與燕麥含有之脂肪較高，故生產軟肉之傾向較之用大麥、小麥、黑麥、或粟為多。

以玉米、脫脂滓、肉屑、魚粉，或牛乳副產品飼猪，則肉質積實，適合於市場之需要。英國喜出產較硬之肋肉（Bacon），故配合飼料中，不應配用多量之玉米。

軟肉之出產，由於飼料之關係，前已述之矣。惟重量過輕尚未長至相當程度，亦呈柔軟之狀。

第十一節 肋肉

大多數顧客喜歡積實稍厚之肋肉，而有良好之精肉條夾在其中。丹麥、加拿大及愛而蘭生產肋肉最有名。肋肉又名五花肉或肥肉。優良之肋肉，脂肪積實，厚約1.0—1.5吋。據加拿大及丹麥試驗場之報告，肋肉變軟，由於下述數種原因：（一）未曾生長至相當程度，即脂肪尚未豐富；（二）猪之體質不強壯；（三）玉米太多；（四）全用穀類飼料；（五）缺少運動。

出產肋肉之飼料，以大麥為第一，其次為燕麥及豌豆。以脫脂乳、少量玉米及其他穀類，亦為出產肋肉之良好飼料。

第十二節 飼料預算

(A) 每猪養育至出售之飼料

(1) 春季：

離乳前	離乳後至出售(30—225 lbs體重)
玉米或相等料 34 lbs. No. 1 脫脂滓或相等物 4 lbs.	玉米或相等料 11.7 bu No. 1 脫脂滓 57 lbs.(或相等物) 豐富牧草場 $\frac{1}{12} - \frac{1}{15}$ 英畝
礦物質共計 $3\frac{1}{2} - 12$ lbs.	

(2) 冬季：

離乳前	離乳後至出售(30—225 lbs體重)
玉米或相等料 34 lbs. No. 1 脫脂滓或相等物 6 lbs.	玉米或相等料 13 bu. No. 1 脫脂滓或相等物.....81 lbs. 優等豆科植物乾 40 lbs.
礦物質共 8—16 lbs.	

(B) 冬季懷胎期內之飼料消耗量

懷胎期	母猪體重	玉米或相等物	No. 1 脫脂滓	豆科植物乾	礦物質
114日	200—300 lbs.	8 bu.	45 lbs.	25 lbs.	5—10 lbs.

(C) 母猪在哺乳期內消費之飼料

哺乳期	玉米或相等物	No. 1 脫脂滓	礦物質
18星期	7 bu.	55 lbs.	7 lbs.

(D) 種母猪消費之飼料

體重	玉米或相等物	No. 1 脫脂滓	豐茂牧草場	礦物質
30—300 lbs.	10 bu.	47 lbs.	$\frac{1}{12}$ 英畝	$3\frac{1}{2} - 10$ lbs.

第六章 豬之必需營養

豬之主要飼料爲穀類。粗料如草類之含有粗纖維者則不甚重要。其發育率，較之牛羊爲速，前已言之矣。設如飼料不合，則不能照常發育，故對於豬之營養，應宜特別注意之也。

豬之飼料，主要爲穀類，但宜注意蛋白質之補充，不特分量，並當考慮其質地。

穀類中含有之鈣質甚低，宜用礦物質補充之。含有之磷質亦不豐富。有時懷胎母猪，餵給碘質，以防新生豬之喉鵝，或無毛病。當飲乳小猪豢養舍內，與泥土不接觸，則宜補充鐵與銅，不然由貧血症之損失甚大。如蛋白質之補充物非爲脫脂滓或魚粉，則飼料中非加食鹽不可。

豬放飼於牧草場，即無生活素A與D之缺乏。如豢養舍內，即當以豆科植物乾或其他生活素補充物補充之。

養豬，必備豐茂之牧草場，不然必有豆科植物乾補給之。牧草場與豆科植物乾，不但供給生活素A與D，且爲蛋白質之補充物。此類飼料含有之蛋白質種類，能稍改正穀類含有之缺點。豆科植物乾，又含豐多之鈣質，亦能補充穀類副產品之不足。

豬不能吃食多量之乾粗料，即質地極優良之豆科植物乾，亦不能多吃。專用草或草乾，補充穀類含有蛋白質之缺少，仍不可能。故豬之飼料中，必另加其他質地優良之蛋白質，方爲妥善。

豐富之牧草，較之豆科植物乾尤爲重要。據 Kansas 及 Missouri 試場之報告：『懷胎母猪，豢養於舍內，並無廣大之運動地位，雖有良好之飼料，即豆科植物乾亦供給，而仍不能獲得優良之生產。』如用此種飼料，再放飼於牧草場，則生產之小猪皆強壯矣。

第一節 優良蛋白質之重要

穀類皆缺少優良蛋白質，必用他物以補充之。脫脂乳、魚粉、脫脂滓及肉屑等，為補充蛋白質之良好飼料。飼養小豬，以亞麻子粉、棉子粉，或小麥粗粉為補充穀類惟一之蛋白質，不能得到良好之結果。如此類飼料與魚粉、脫脂滓等混合餵飼，即得良好之結果矣。其他植物蛋白質之質地優良者，即大豆油粉及花生油粉是也。此類飼料，質雖較高，但仍不可單獨補充，必與動物質混合餵飼，方得優良結果。大豆與花生應限制餵飼，如分量太多或時期過久，豬肉變軟。生大豆及生豆油粉，有礙消化，故宜燒熟後餵飼之。

第二節 養豬需要蛋白質之分量

豬之發育迅速，宜供給充足之蛋白質。如不注意及此，則其生長遲慢矣。

豬之需要蛋白質，因發育期而有區別。小豬時期，需要之分量，較之長大者為多。故小豬離乳後至長大出售，在此期內之飼料一律而不改變，此實錯誤也。

小豬重量 40—75 lbs.，飼料之營養率為 1:4.5; 75—100 lbs.，營養率為 1:5.0; 100 lbs. 以上時，為 1:6.2。

第三節 何時補充蛋白質

專餵飼穀類飼料，豬之發育遲慢，因其含有之蛋白質不合標準比例，而質地亦不甚適合也。有時因蛋白質及生活素之缺乏，而變為侏儒或竟死亡。小豬之飼料中，加添動物質飼料如脫脂滓等，其發育率為之加倍。且 100 磅脫脂滓之補充，可節省玉米 500—600 磅或以上，而發育更為迅速尚為例外也。豬之重量達 175—200 磅時，專餵玉米，生長尚速，因其需要之蛋白質，不若以前之高也。如於此時，仍舊用相當蛋白質飼料補充，則其生長更速而更經濟矣。

專餵大麥、小麥，或燕麥，或三種混合餵飼，再另加鑛物質，則豬

之生長，較之單獨用玉米為優良，因後者含有之蛋白質較前數者為少，而質地亦稍遜也。

大麥、小麥及燕麥含有之蛋白質較玉米為多，質地亦較優，如再用阿而反乾補充，則所得之結果較純用麥類為優。豬之重量在 100—125 磅以下，應用脫脂滓等以補充蛋白質之不足。

第四節 蛋白質補充之功效

青嫩牧場草，含有豐富之蛋白質。如豬放飼於牧草場自由吃食，另餵玉米與礦物質，則其生長頗速。但加添脫脂滓之後，每日增加體重由 1.29 磅增至 1.47 磅，至出售時重量為 225 磅，而不用脫脂滓者，僅 185 磅，相差四十磅，必需十七日方能追及。參看下表：

豬之年齡平均為 61 磅		每日增加體重	增加體重每100磅之飼料消耗		
第			玉 米	脫 脂 滓	礦 物 質
一	無蛋白質補充物 玉米 4.5磅 礦物質 0.06磅 牧草場	1.29磅	352.4磅	---	4.8磅
二	玉米4.6磅 脫脂滓0.33磅 礦物質0.04磅 牧草場	1.47磅	314.5磅	23.1磅	2.6磅

第五節 飼料中之纖維素

豬之胃腸，不適於纖維之消化，故飼料中混合纖維質過多者，因容量增加，豬不能吃食適當之分量，且消化不良，致生長遲慢矣。

如不放飼於牧草場，豬之飼料中，應加質地優良之豆科植物乾5%，以補充生活素A與D。如豆科植物乾之分量太多，則豬之發育反為不良矣。發育豬吃食燕麥太多，生長亦劣。惟種豬可吃食較多分量之燕

麥及豆科植物乾。

第六節 礦物質

豬之飼料中加添食鹽之分量較牛馬羊爲少，但每次亦不可缺少。飼料中加添食鹽之分量，每百磅約加二三磅。蛋白質之補充物爲魚粉及脫脂滓，食鹽可勿另給。如全餵穀類，則食鹽勿可缺少。

豬之飼料中，鈣質最易缺乏，此因穀類飼料皆缺少此要素也。鈣質最豐富之飼料，如脫脂滓、肉屑、魚粉、豆科植物等。故飼料中缺少鈣質時，應用上述數種補充之。

豬之飼料中，磷質不易感到缺少，因大多數之蛋白質補充物，皆含有豐富之磷質。穀類飼料中含有之磷質並不豐富，但仍較鈣質爲多。大豆油粉及花生油粉之磷質含量較穀類爲多，而小麥粗粉、麩皮、亞麻子粉及棉子粉則更較豐富，惟尙不及魚粉、肉屑、脫脂滓之含量也。

飼料中已有魚粉，脫脂滓，或肉屑等，則不慮磷與鈣之缺少。飼料中缺少磷與鈣，即患軟足病。種豬不能產生健康或強壯之小豬。有時小豬產後即死亡或十分軟弱，少數比較強壯者，而母猪不能供給豐富之乳汁。

豬之飼料中缺少鈣與磷時，最好用蒸骨粉補充之，其次即爲生骨粉及骨炭粉。至於磷酸石灰石及過磷酸鹽等，用者殊少，因其含有相當分量之氟也。如用此種補充物，切勿時期過長，因氟爲積毒之物質也。磷酸鹽石，如特製之後，已將氟質完全提淨，即可適用矣。此外石灰石粉、螞蟻粉、木柴灰，尤以硬木樹灰，亦爲鈣質之補充物。

豬之重量達 100 磅時，飼料中應加鈣質 0.3%。留種母猪之飼料中，應加 0.4%。

關於豬需要磷質之分量之報告，尙不充足。最近 Illinois 試驗場之報告：『發育豬需要磷質之分量爲 0.3%。』

母豬在懷胎期內，飲水或飼料中缺少碘質，初生豬患喉鵝。欲防止此病之發生，懷胎母豬之飼料中，應加少量之碘質，而於產前十二個星期為尤重要。每 100 磅飼料中應加碘化鉀 $\frac{1}{3}$ 翁士。如某地域小豬常患喉鵝或無毛，當用上法預防之。如此病發見殊少或全無，則飼料中不必補充碘質。

第七節 貧血症

小豬在哺乳期內，豢養於豬棚，勿與牧草場或泥土接觸，每遭嚴重貧血症之損失。貧血症者，即赤血細胞缺少之故也。小豬之貧血症，於 1923 年由 McGowan 及 Crichton 兩氏最先證明係因乳中缺少鐵質。貧血症不但因鐵質之缺少，而銅亦關重要。因銅為幫助組成血球赤色質及赤血球細胞之要素也。

普通情形，小豬產生後，體內貯有相當分量之鐵與銅。此分量原可延長至吃食其他飼料之時候。如小豬產出數日後，天氣晴朗任其遊行於牧草場或運動場，自由吃食，可防貧血症之發生。如不放出遊行於牧草場或與泥土接觸，則赤血球細胞及血球赤色質之分量，迅速減少，常於產後三至六星期中患貧血症而死斃。患貧血症之白色種小豬，耳鼻兩部缺少紅色。食慾不多，體質軟弱，舉動呆滯。病重時，呼吸作聲。倘六星期後不死，則可脫險，因此時除飲乳外，已能吃食其他飼料。患貧血症之小豬，病愈後，不能與其他健康者同樣發育。

小豬貧血症，常於冬季及早春發見之，因此時天氣寒冷，小豬豢養棚內，不能放出。

關於飲乳小豬貧血症預防法，已經多方試驗。據最初 Wisconsin 試驗場 Hart 氏之報告：『豢養之飲乳小豬，可以鐵鹽液 (Solution of iron salt) 及銅預防貧血症之發生。』凡市間出售之鐵鹽，皆含有微量之銅。現有若干方法，預防貧血症之發生，分述於下：

母豬之乳頭，塗以硫化鐵 (Ferrous sulfate) 或其他鐵鹽，每日一

回，直至小豬長至2—6星期爲止。混合飼料中，每100磅加鐵鹽0.1磅。鐵鹽液即以一磅之硫化鐵與熱水一快脫混和而成之。

第二方法，直接用鐵鹽液灌入口腔，每星期一回。小豬在一星期以內，每回約灌 $\frac{1}{3}$ 茶匙；第二星期， $\frac{1}{4}$ 茶匙；第三星期，增加至一茶匙。以後並不增加，至第四或第六星期爲止。

第三方法，豬圈內常投入有草根之泥塊或草，使小豬自由吃食或咀嚼，如是可得少量必需之礦物質。惟此法每遭失敗，因小豬嘗試之泥或草有限也。投入圈內之泥草，宜擇清潔者。沙土含有之鐵甚微，故勿可採用。

預防小豬之貧血症，不能專從母豬飼養上着想，因乳中，鐵質之含量無法增加也。

從前一般以爲小豬放出運動，可預防貧血症，而不知所得之效果，非爲運動，實因食取其他物質之故也。至於享受日光或紫外線，並無預防此病之功效。

小豬離乳後，即無貧血症之發生，因餵飼之混合物中，已含有相當分量之鐵與銅，故勿必另外補充。

發育豬或肥育豬之飼料中，是否需要鐵與銅之補充，尙在疑問，因離乳後至出售，殊少發生貧血症也。

第八節 生活素

生活素A與D對於養豬最爲重要，至於其他之生活素，普通之養豬飼料中皆含有豐富之分量，故不甚重要也。佝僂病(Rickets)，由於生活素D之缺乏。小豬患佝僂病者，腳部硬直，一若癱瘓，尤以後腳爲明顯，故常稱後部癱瘓。

缺少生活素A，亦發生佝僂病相同之病狀，每誤會佝僂病。小豬缺少生活素A，神經系退化。步行時，呈跳躍狀態。病之初期，舉動不定。繼則癱瘓，目力損傷。

配合之飼料適合，僅缺乏生活素A，數星期內，生長頗良，惟此後每患肺炎而死。母豬之飼料，缺少生活素A，不能發情，交配後亦不能受胎。如幸而受胎矣，生產之小豬，極易死亡或十分衰弱。

凡穀類及其副產品，僅黃色玉米能供給顯著分量之生活素A。脫脂滓、肉屑、脫脂乳皆無生活素之含量。魚粉用低溫乾燥者，尙有少量之生活素A及D。魚粉因製造法之不同，含有生活素之分量相差甚鉅，故不可全賴此物以補充生活素也。

養豬無牧草場之供給，僅用穀類（黃色玉米在外）及其他精料，生活素A即感缺乏，此種缺乏，極易補救，普通即用豆科草乾可矣。

凡穀類及其副產品含有之生活素D有限。脫脂滓、肉屑、脫脂乳、乳清之含量亦不多。魚粉可供給生活素D，惟因製造法之不同，而其含量亦異，故亦勿可靠也。由此可知養豬之普通精料，皆缺乏生活素D。

享受充足之日光，雖無牧草場之供給，仍不感到生活素D之缺乏。冬季天寒，豢養棚內，並無日光之曝曬，即感生活素C之缺少矣。況冬季之日光對於抗佝僂病之功效較之夏季為薄弱。

豆科植物晒乾後，已吸收紫外線，故含有豐富之生活素D。養豬飼料中，稍混豆科植物乾，即可防止生活素D之缺乏。且豆科草乾又能補充生活素A，故為養豬之重要飼料也。

冬季飼養母豬，必給豆科植物乾10—15%，以補充生活素A與D。小豬不放飼於牧草場，應餵豆科植物乾4—5%。小豬之重量在100磅以下，穀類飼料雖用黃色玉米，仍感生活素A之不足，故當以豆科植物乾補充之。

小豬放飼於豐富之牧草場，發育十分良好。體重100磅或以上之後，體內已貯藏充足之生活素A與D，以後雖餵飼生活素缺乏之飼料，仍能良好發育。良好發育者，即指生長至出售之期也。最好在此時期內，仍餵豆科植物乾，以補充生活素之不足。

冬季養猪，如無豆科植物乾或魚粉供給，應另給濃厚魚肝油 0.125—0.25% 於混合飼料中，或給魚肝油 0.50—1.00%。已用豆科植物乾，再用魚肝油，無甚功效矣。

普通養猪飼料中，生活素B與G並不缺乏。據 Arkansas 試驗場報告：『猪之飼料中加光粉(Rice polish)並無多大功效。』光粉中含有豐富之生活素B，加入猪之飼料中而無多大功效者，因普通飼料中已不缺乏，毋須補充也。麴即酵母，含有豐富之生活素B與G，加於猪之飼料中，亦無多大功效，實因普通飼料已有充足之生活素B與G，而毋須再另外補充之也。餵麴，徒耗經濟，不能增加發育，故餵之無益也。

猪亦毋須生活素C之補充，因其能在體內積集之。

由上之觀察，養猪上所需要之生活素，僅A與D，因其他之生活素如C及B與G，普通飼料中皆含有之。

第九節 水

猪與其他家畜相同，宜常供給充量之清水。猪飲水之分量，因年齡而不同。離乳時，每 100 磅體重每日耗費飲水12磅；在肥育期內，每 100 磅體重需飲水四磅。

據 Iowa 試驗場之報告：『一歲懷胎猪，每日每頭飲水7.5磅；生產後，飲水之分量稍多。』

普通每日餵水兩回，如穀類飼料調和十分稀薄，則毋須另外餵飼飲水。

第七章 猪之飼料

第一節 穀類及其他精料

養猪易受營養之缺乏，除雞外較其他家畜為尤甚。養猪成功，應完

全明瞭各類飼料之營養值與功用。

養豬成功，必餵給適當之配合飼料。所謂適當飼料者，必供給豐富之良質蛋白質，此外更有充足之生活素及礦物質。養豬更宜牢記於心者，切勿餵飼過於浪費之飼料，務求經濟適合豬之營養為原則。

世界主要養豬國家，以穀類為重要飼料。故穀類飼料之缺點如何補救，應十分明瞭之。

穀類中含有之澱粉甚高，故所有總消化營養及淨能超過其他普通飼料。豬不能利用多量之粗料，故穀類實為出產豬肉之經濟飼料。

穀類含有之蛋白質頗低。大麥、燕麥、小麥、黑麥含有之蛋白質，較之玉米、粟、米為高。但麥類仍不足供給發育豬須要之蛋白質，如有豐富之牧草場，此乃例外耳。

凡穀類皆含有甚低之鈣，磷稍豐富，此亦養豬者應知之事也。

穀類皆缺少生活素D，除黃玉米外無一供給顯著之生活素A。

預備豐富之牧草場，能幫助補充穀類營養之缺乏。如無牧草場，則以豆科植物乾為最良。

玉米 玉米為養豬之良好飼料，但單獨餵飼，難得良好之結果。今試驗單獨餵飼玉米，而無牧草場之供給。小豬平均於69磅時開始餵飼玉米，與其他餵飼方法相比較，參看下表，即可明瞭：

飼料	每日餵飼量	開始餵飼之體重	餵飼時日	每日增加之體重	消 費 食 量 (每加100磅體重)	
					玉 米	脫 脂 滓
第一區 單餵玉米	3.5 lbs.	69 lbs.	122	0.69 lb.	642 lbs.	---
第二區 玉米及 脫脂滓	4.4 lbs. 0.48 lbs.	69 lbs.	122	1.18 lbs.	387 lbs.	42 lbs.
第一區 單餵玉米	5.4 lbs.	136 lbs.	78	0.97 lbs.	628 lbs.	---
第二區 玉 米 脫脂滓	6.0 lbs. 0.65 lbs.	136 lbs.	75	1.56 lbs.	402 lbs.	42 lbs.

玉米缺少鈣質，而磷質之含量亦較其他穀類為少。如單獨餵飼，即

得不良之結果。此不良之結果，並非專由缺少蛋白質，而礦物質之不足，亦為其中重要之因素也。

黃與白色玉米 於1920年 Steenbock 氏在 Wisconsin 試驗場發見黃色玉米含有生活素A，而白色者甚微或完全缺少。以白色玉米飼猪，若無收草場使其自由吃食，及其他生活素A飼料補充，難得良好之結果。如有豐富之收草場供給，則餵飼黃色或白色玉米，無甚分別，因收草能供給豐富之生活素A也。如餵飼白色玉米，而無收草場之供給，則當以少量多葉豆科植物補充之。

黃色玉米雖含有豐富之生活素A，但缺少生活素D，而白色玉米均缺乏。以黃色玉米飼猪，如無充足之日光以抗佝僂病，則應以豆科植物乾或其他生活素D飼料補充之。

玉米餵飼方式 於1906年，Henry 氏在 Wisconsin 試驗場最初研究玉米餵猪以何種方式最為經濟之問題。試驗之結果如下：小猪發育至150磅體重以內，能完全咀嚼全粒玉米故毋須軋碎也。餵飼帶殼玉米軸（Ear corn）之結果與軋碎者無差別。猪體重已達150磅，不能完全咀嚼玉米，故應軋碎或浸軟之。齒狀玉米性柔軟，堅硬玉米性堅硬，故後者宜軋碎後餵飼之。如人工便宜，不若軋碎，但勿磨成爲粉。

大麥 大麥飼猪，普遍於世界各國，而以美國、加拿大、中國及歐洲北部諸國爲尤重要。大麥養猪，能產生良好之猪肉，脂肪積實而硬。

大麥晒乾後十分堅硬，較玉米爲細，故當軋碎或碾成爲片餵飼之。軋碎或磨碎均可，惟不必過於細末或太大，務求適中爲要。如大麥全粒餵飼，因十分堅硬，咀嚼困雜，飼養值較之軋碎後少17%。

大麥浸十二小時後餵飼，尙不能代替軋碎大麥之飼養值。大麥含有之蛋白質，較之玉米爲多，故此類營養之補充宜稍減少也。

大麥含有蛋白質之質地，頗爲次劣，缺少生活素A與D，而鈣之含

量亦低也。軋碎大麥養豬之價值，與玉米比較，相差甚微，參看下表：

試驗區	穀類飼料	補充飼料 (lb.)	開始試驗 體重	試驗日期	每日體重增 加	每100磅體重增加消費 之食料	
						穀 類	補充飼料
1	大麥6.6lbs.	脫脂滓 0.4	79 lbs.	75	1.55 lbs.	428 lbs.	27 lbs.
2	玉米6.2lbs.	脫脂滓 0.6	79 lbs.	75	1.66 lbs.	373 lbs.	36 lbs.

由上表之結果，可知大麥之飼養值甚高，但仍較次於玉米。每100磅體重之增加，大麥多飼55磅，惟補充飼料則較少9磅。（補充飼料，主要為脫脂滓，其餘為阿而反乾。）每100磅大麥之飼養值，等於玉米87.1磅又脫脂滓2.1磅。以上試驗，並無牧草場之供給。

如有牧草場之供給，則大麥養豬之價值，對於玉米之相差與上述結果相等。小猪吃食大麥之體重增加，稍次於玉米。每100磅大麥之飼養價值，等於玉米83磅，又補充飼之4磅（指脫脂滓及亞麻子粉）。

大麥之飼養值與小麥相似，惟患麥痲病厲害者不適用於豬之飼養。

燕麥 燕麥含纖維多，容量膨大（Bulky），施用之分量宜少，勿可太多。飼之燕麥分量較少時，其飼養值與玉米相等；如分量過多，則較遜於玉米、大麥，或小麥。

燕麥之質地，相差甚鉅，以殼之含量多少而標定之。

燕麥飼養發育或肥育豬，混合飼料中勿可超過 $\frac{1}{3}$ ，最好勿超過 $\frac{1}{4}$ 。如飼之分量太多，豬之體增減退矣。惟種豬在其生產前，可飼燕麥 $\frac{1}{2}$ 。此種比例，可繼續至生產後二三星期。以後小猪乳量增加，燕麥之分量宜減為 $\frac{1}{3}$ 或 $\frac{1}{4}$ 。

100磅燕麥之飼值，等於玉米88.8磅又脫脂滓5.1磅。混合飼料中，加燕麥超過25%，則其飼養值較低於玉米矣（指飼養小猪）。單用燕麥與蛋白質補充料，飼養小猪，體重之增加較之單用玉米與蛋白

質補充料爲少。單用燕麥養猪，其營養值僅及玉米70%耳。

燕麥及玉米分別置於自動餵飼器，猪則喜食玉米，而燕麥嘗試甚少。故餵飼燕麥置於自動餵飼器，切勿分隔，應與玉米或其他穀類混合之。

燕麥應軋碎後餵飼，宜適中，勿成細末。軋碎後之飼養值，較之全粒多25%或以上。燕麥浸軟後，並不能增加其飼養值。

去殼燕麥 有時燕麥飼猪，先經軋殼機軋過，將大部之殼移去，以增飼養之價值。燕麥去殼之後，即曰去殼燕麥(Hulled oats)。去殼燕麥，尙留剩麥殼10—15%。100磅去殼燕麥，約需155—165磅帶殼燕麥軋成之。

去殼燕麥頗適合於猪之飼料，但不若玉米或大麥之經濟。

小麥 養猪專以小麥及脫脂滓或其他蛋白質補充物，每日增加體重1.39磅，而去殼玉米(Shelled corn)，僅增1.27磅。小麥中含有之蛋白質較玉米爲多，故所用蛋白質補充物亦當減少。100磅小麥的飼養值，等於玉米97.7磅又脫脂滓3.2磅。

又一試驗之報告，小麥養猪，每日增加體重1.41磅，而大麥祇1.31磅，每100磅小麥之飼養值，等於大麥111.0磅又脫脂滓2.5磅。(小麥養猪增加之體重不同，因年齡而異。)

穀類單用小麥，無論有牧草場或用乾地，皆得良好之結果。(蛋白質等補充物當然不可缺乏。)如見猪專吃小麥之量而有減退之傾向時，則當混合其他穀類以改進其食慾。小麥含有之蛋白質及礦物質，較之玉米爲多。養猪於乾地而無牧草場之供給，其結果以小麥較爲優良。

小麥雖含有較多之蛋白質，如無豐富牧草場之供給，發育不速，且不經濟，故非用蛋白質補充物不可。

小麥味美，猪極喜食之。自動食槽內置小麥、魚粉或脫脂滓，而猪並不吃食過量之蛋白質補充物。小麥含有蛋白質之質地次劣與其他穀

類相似，且缺少生活素A與D。此為小麥之缺點，養豬者宜牢記於心，應設法補救之也。

用自動食槽餵飼小麥，全粒或軋碎均可，惟軋碎後之飼養值較多6%。小麥浸軟之飼養值較遜於軋碎者，且不若全粒未浸小麥。

黑麥 單用或主要黑麥養豬，各試驗場之報告不同，此因質地優劣之關係也。黑麥患麥角病者，豬不喜食，種豬尤切忌餵飼。黑麥養豬最好與其他穀類如玉米、大麥、燕麥，或小麥混合之。黑麥之配合分量，不得超過50%。

粟類 穀粟與甜粟之成分與玉米相似，惟脂肪較少耳。Kafir及Feterita等粟之消化蛋白質，與大麥相同，而Milo及Darso等粟，則較玉米稍多。無論發育、肥育及種豬，以粟類代替玉米，可得良好之結果。

Kafir, Milo及Feterita等粟，軋碎後之飼養值等於玉米91%。

粟類與其他穀類同樣缺少生活素A與D及其他營養要素。種豬專餵粟，無生活素、礦物質及蛋白質之補充物，不能生產健康之小豬。

其他穀類 蕎麥含有之纖維質頗高，混合料中加入太多，則結果不良，且產生柔軟豬肉。

米糟及軋碎糙米，能產生優良積實之豬肉，惟米糠產生柔軟豬肉。

甘蔗或蘿菔糖漿，皆可飼豬，惟不若馬、牛，或羊之常用。糖漿宜與穀類混合，分量不得超過10%。甘蔗糖漿飼豬，起初寧少勿多，因多則易患腸瀉也。

第二節 蛋白質補充物

混合補充料 養豬無牧草場之供給，專用穀類及其他蛋白質豐富料，則易受生活素A與D之缺乏。黃色玉米，能供給相當分量之生活素A，但仍缺少生活素D。魚粉含有上述重要營養之分量，因質地而異。

養猪有牧草場之供給，蛋白質料如脫脂滓、肉屑、脫脂乳，或酸乳之單獨補充，皆可得良好之結果。

如無牧草場之供給，應餵阿而反反乾 5%，以防生活素 A 之缺乏。

混合補充料者，即指補充蛋白質與生活素而已。用脫脂滓 50 磅，阿而反反乾 25 磅，亞麻子粉 25 磅三種混合，即曰混合補充料，又稱三合料 (Trio mixture)。

養猪並無牧草場之供給，以黃色玉米與脫脂滓飼養，每猪每日增加之體重為 0.96 磅，用三合料與玉米，則得 1.14 磅。如以 40 磅重之猪，用上述兩種飼料，發育至 200 磅重量時，相差約 26 日，足見三合料之功用矣。

以三合料及玉米飼養之猪，發育同一良好，並不參差。以黃色玉米及脫脂滓飼猪，發育不良，且有佝僂病之發見。(無牧草場之供給。)

以三合料與玉米飼猪，每 100 磅體重之增加，較之用玉米與脫脂滓少吃 16.7 磅

此外尚有混合補充料，即以脫脂滓 40 磅，棉子粉 20 磅，亞麻子粉 15 磅，阿而反反 1.28 磅，花生油粉 9 磅，鹽 1 磅，石灰石 1.5 磅，氧化鐵 (Iron oxide) 0.198 磅，木柴灰 0.5 磅，氧化鉀 (Potassium oxide) 0.002 磅混合之。

脫脂乳與酸乳 脫脂乳與酸乳為理想之蛋白質補充料，且含有多量之磷與鈣。離乳時或離乳後數星期內之小猪，餵飼脫脂乳及酸乳最有價值。以牛乳副產品飼猪，補充玉米或其他穀類蛋白質之不足，較之用脫脂滓或魚粉之結果為優良。

脫脂乳、酸乳或乳清含有極低之生活素 A，而生活素 D 則更為微小矣。脫脂乳與脫脂滓之飼養比例，參看下表：

脫脂乳及酸乳含有太多水分及過量蛋白質，不適用於單獨餵飼，應與穀類及其他濃厚碳水化合物方得優良效果。如限止脫脂乳或酸乳至一定分量時，則其功效大矣。

飼料	每日吃食量	小豬重量	飼日期	每日體重增加	每100磅體重增加消耗之飼料		
					玉 米	脫 脂 乳	脫 脂 滓
脫脂乳	7.1 lbs.	75 lbs.	97日	1.36 lbs.	玉 米	脫 脂 乳	脫 脂 滓
玉 米	4.6 lbs.				346 lbs.	535 lbs.	---
脫脂滓	0.47 lbs.	75 lbs.	97日	1.24 lbs.	404 lbs.	---	39 lbs.
玉 米	4.9 lbs.						

脫脂乳或酸乳補充玉米或其他穀類之分量，應視豬之年齡而定奪。小豬將離乳後，需要玉米一磅又脫脂乳或酸乳4—6磅之營養分。惟最好如用亞麻子粉以減少乳量(如無牧草場之供給，必加豆科植物乾)。

小豬漸長大，所用之乳量宜減少：50—100磅重者，每一磅玉米可加乳2.5—3磅；100—150磅重者，每磅玉米可加乳2—2.5磅；150—200磅重者，應減為1.5—2.0磅；200磅重以後，僅一磅至一磅半足矣。如用大麥或小麥以代替玉米，則乳量宜減少一半或三分之二。

養豬以玉米又有豐富之牧草場，則乳量亦當減半。如乳充足，毋須再添其他蛋白質以補充；如乳量不足，則應加添其他補充飼料。

脫脂乳粉與酸乳粉 此類飼料，過於昂貴，利用養豬，甚不經濟。一磅脫脂乳粉與酸乳粉之營養，等於脫脂乳或酸乳十磅。

乳清 乳清僅含有蛋白質0.9%，主為蛋白素(Albumin)，故其質地優良，能補充穀類蛋白質之缺點。因其質地優良，豬之體重達100磅以上，單獨補充大麥或小麥，能得極優之結果。據Wisconsin試驗場之報告：『每日供給大麥7.8磅又乳清18.4磅發育之體重，較之用大麥與脫脂滓為速。』

乳清養豬如無牧草場之供給，應加餵豆科植物乾，以補生活素A與D之不足，而以100—125磅重量之豬為尤重要。乳清之飼養價值僅及脫脂乳之半。

脫脂滓與肉屑 此類飼料含有豐富之蛋白質、磷與鈣，惟缺少生活素A與D。如有牧草場之供給，脫脂滓及肉屑為養豬之良好飼料，如牧草場缺少，則當用豆科植物乾補充之。

魚粉 魚粉養猪，不宜過分，多則有損肉味。魚粉之飼養值，較之脫脂滓為高，參看下表：（無牧草場之供給）

飼料	開始餵飼之體重	每日體重增加	每 100 磅體重增加消耗之飼料		
			玉 米	魚 粉	脫 脂 滓
魚 粉	76 lbs.	1.68 lbs.	349 lbs.	35 lbs.	---
			381 lbs.		37 lbs.
脫 脂 滓	76 lbs.	1.46 lbs.			

由上試驗，可知每 100 磅之魚粉之飼養值，等於脫脂滓 106 磅又玉米 91 磅。

有牧草場之供給，以魚粉及玉米養猪，每日體重增加為 1.55 磅，而脫脂滓與玉米為 1.47 磅。則每 100 磅魚粉之飼養值等於脫脂滓 107 磅又玉米 25 磅。

魚粉由半真空乾燥者之營養，較之烘乾者為高。因為低溫製乾之魚粉含有較多之生活素 A 及 D，且蛋白質更易消化。如原料不新鮮或腐臭，不能製成優良之魚粉。餵飼魚粉，最好加阿而反反，以防生活素 A 與 D 之缺乏。

麩皮 麩皮飼養肥育或發育猪，並不十分優良。惟餵飼種猪則可混合稍許。母猪將生產前及產後數日內，混合料中可加麩皮三分之一。

亞麻子粉 亞麻子粉與脫脂滓，魚粉或脫脂乳混合餵飼，即得優之結果。如無牧草場之供給，凡發育或肥育猪之飼料，應用三合料，如脫脂滓或魚粉 50 磅，亞麻子粉 25 磅，阿而反反或其他豆科植物乾 25 磅補充之。

單用亞麻子粉為養猪之蛋白質補充飼料，則不若脫脂滓、魚粉，或牛乳副產品。且亞麻子粉含有蛋白質之質地，並不完全，不能完全彌補穀類飼料之缺點。故無牧草場之供給，亞麻子粉勿可單獨為蛋白質之補充物，不特含有不完全之蛋白質，且鈣之含量亦不豐富，而更缺少生活素 D（如亞麻子粉顏色不黃，亦缺少生活素 A）。單用亞麻子粉，時期過久，易患佝僂病，及其他營養病。

飼養小豬，即使鈣質已經補充，而缺少牧草場，則不能得優良之結果。參看下表：

飼料	開始餵飼之體重	每日增加體重	每 100 磅體重增加消耗之飼料		
			玉 米	脫 脂 滓	亞麻子粉
玉米、亞麻子粉及鈣補充物	57 lbs.	1.08 lbs.	玉 米	脫 脂 滓	亞麻子粉
			409 lbs.	---	50 lbs.
玉米與脫脂滓	57 lbs.	1.37 lbs.	359 lbs.	33 lbs.	

如豬之體重已超過 100 磅，以亞麻子粉為穀類惟一之蛋白質補充物（無牧草場），不能得到滿足之結果。例如豬重量為 117 磅，開始餵給玉米與亞麻子粉，每日增加之體重為 1.35 磅，而玉米與脫脂滓，能增加 1.51 磅。

如無牧草場之供給，單用亞麻子粉為蛋白質補充物，欲得較優之結果，當加豆科植物乾。例如豬每日吃食玉米與亞麻子粉，又阿而反反乾 0.3 磅，每日增加之體重較不吃阿而反反乾多 0.34 磅。

棉子粉 最近之試驗已證明飼養發育及肥育豬以及種豬，用棉子粉補充蛋白質之一部，可得良好之結果。補充之分量不得超過混合物 9—10%。

棉子粉含有 Gossypol，餵給過量，雖有充足之生活素 A 與鈣，仍遭不良之結果。豬與牛之飼養，相差甚鉅，以大量棉子粉飼牛，另給充足之生活素 A 與鈣，並無不良之結果。

棉子粉含有 Gossypol 之分量，因棉子之含量多少及製造時溫度之高低而有分別。棉子粉為蛋白質補充物，可加 $\frac{1}{2}$ 或 $\frac{2}{3}$ ，餘者應用魚粉、肉屑或脫脂滓。（有牧草場）

用上述之蛋白質補充物，如無牧草場之供給，則應以阿而反反乾補充之。

棉子粉蒸燒後，Gossypol 已全燬滅，故餵飼之分量稍多，亦無傷害。以鐵鹽液與棉子粉同餵，亦可防止傷害。

大豆 飼餵大豆太多，豬肉變軟，此為一大缺點也。小豬已達 75

磅，放飼於牧草場，以大豆飼猪，則猪肉變軟之傾向為之減少。如無牧草場，則猪之體重應達 125 磅，亦可開始餵飼大豆。普通餵飼之大豆，不得超過混合料之 10%。

大豆未經煮熟，不易消化，而以小猪為尤甚，此又一缺點也。

大豆含有之鈣甚低，磷則更少，飼養值不若脫脂滓，參看下表：

飼料	開始餵飼體重	每日體重增加	每 100 磅體重增加消耗之飼料			
			礦物質	玉 米	大 豆	脫脂滓
大豆、玉米及礦物質	64 lbs.	1.37 lbs.	5 lbs.	337 lbs.	32 lbs.	---
			2 lbs.	341 lbs.	---	23 lbs.
玉米、脫脂滓及礦物質	64 lbs.	1.49 lbs.	2 lbs.	341 lbs.	---	23 lbs.

大豆油粉 大豆油粉即豆餅粉，為養猪良好之飼料。猪之重量已達 50—75 磅以後，可單獨用大豆油粉為蛋白質補充料。如無牧草場之供給，則應用豆科植物乾以補充生活素 A 與 D。

小猪之重量在 50—75 磅以內，以穀類、大豆油粉、礦物質及牧草場或豆科植物乾飼養，可得優良之發育。惟加少量動物蛋白質（魚粉、脫脂滓或牛乳副產產品），則其發育更良矣。此種發育之不同，而以飼養於乾地為更明顯。茲將大豆油粉與脫脂滓之飼養值，比較如下表：

飼料	每日吃食量	開始餵飼體重	每日體重增加	每 100 磅體重增加消耗之飼料		
				玉 米	蛋白質補充物	礦物質
大豆油粉	0.75 lb.	50 lbs.	1.56 lbs.	305 lbs.	48 lbs.	2.6 lbs.
礦物質	0.04 lb.					
玉 米	4.7 lbs.					
脫脂滓	0.37 lb.	50 lbs.	1.52 lbs.	320 lbs.	24 lbs.	1.3 lbs.
礦物質	0.02 lb.					
玉 米	4.9 lbs.					

由上表可知用大豆油粉、玉米及礦物質飼養之猪，與用脫脂滓相同。（指有牧草場之供給）

如無牧草場之供給，以大豆油粉餵飼之豬，每日增加之體重為1.28磅。用脫脂滓者為1.35磅。以上兩種飼料，皆當用豆科植物乾以補生活素之不足。大豆油粉飼養肥育豬，不若脫脂滓者，因生產軟肉也。

花生 花生養豬，可得良好之結果，餵飼過多，肉即變軟。花生飼豬，僅限於小豬期內，待發育至85磅時，即當停止矣。

花生油粉 花生油粉為養豬之優良飼料。飼養小豬而有牧草場之供給，可用花生油粉為惟一之蛋白質補充物。如無牧草場則當與動物蛋白質各半混合補充之。

第三節 牧草場

牧草場之重要 牧草場對於養豬十分重要。豐富之牧草場，含有穀類所缺少之要素。此類要素，即蛋白質、鈣，以及生活素A與D也。牧草場含有之蛋白質，不但豐富，且質地優良，能改正穀類蛋白質之缺點。生活素A十分充足，惟D較少。如豬放飼於牧草場，吃食牧草，直接所得之生活素D雖不多，但享受充足之陽光，吸收紫外線，已足防禦佝僂病之發生。

豐茂之牧草場，不但供給良好之飼料，且可節省穀類飼料。養豬於乾地。蛋白質補充之分量較之有牧草場多一倍。

豬放飼於牧草場，尋食運動，體格強壯，發育迅速。如豢養棚內，

飼料	每日食量	開始餵飼體重量	每日增加體重	每100磅體重增加消耗之飼料	
				玉 米	脫 脂 滓
玉 米	4.8 lbs.	62 lbs.	1.41 lbs.	343 lbs.	25 lbs.
脫 脂 滓	0.36 lb.				
有 牧 草 場					
玉 米	4.4 lbs.	62 lbs.	1.16 lbs.	376 lbs.	42 lbs.
脫 脂 滓	0.48 lb.				
無 牧 草 場					

異常污穢，蟲害易生。

牧草場有上述數優點，故養猪爲經濟計，勿可忽略之也。

牧草場種植之草類，最普通者爲阿而反反、苜蓿、青草等。茲將牧草場之功用，列入上表：

阿而反反爲養猪最優良之牧草，因其周年生長不斷也。每英畝阿而反反，僅供猪17—20頭，過多則搗壞植物，有傷刈割。阿而反反含有豐富之蛋白質，鈣質亦高。故猪放飼於阿而反反牧草場內，另餵玉米及食鹽，已得良好之結果矣。

白苜蓿與青草混合種植，可成良好之牧草場。

香苜蓿飼猪，起初猪不喜食，惟不久亦成習慣矣。

第四節 豆科植物乾

豆科植物乾之重要 養猪無牧草場之供給，應備豆科植物乾以補充之。豆科植物乾有優良質地之蛋白質，能改正穀類蛋白質之缺點。鈣甚豐富，磷亦尚多。惟最重要者爲生活素A與D之含量充足。

猪之飼料中，應加豆科植物乾稍許，於冬季爲尤重要。

黃色玉米飼猪，無牧草場之供給，亦應餵飼豆科植物乾。因黃色玉米含有之生活素A有限，而生活素D更爲缺少。

種母猪混合飼料中應加豆科植物乾10—15%。小猪之飼料中，加入豆科植物乾之分量較之種母猪爲少，大約不得超過4—5%，分量過

飼料	每日吃食分量	每日增加體重	開始體重	每100磅體重增加消耗之飼料		
				玉米	脫脂滓	阿而反反乾
脫脂滓	0.46 lb.	1.16 lbs.	62 lbs.	383 lbs.	41 lbs.	---
玉米	4.40 lbs.					
無草乾						
脫脂滓	0.45 lb.	1.26 lbs.	62 lbs.	365 lbs.	36 lbs.	16 ¹ lbs.
玉米	4.57 lbs.					
阿而反反乾	0.21 lb.					

多，發育較遲矣。穀類與脫脂滓飼料內加添阿而反反乾之飼養值，較之不用為高，參看上表。

阿而反反乾含有豐富之蛋白質，且質地優良，能改正穀類含有之缺點。養豬是否可用阿而反反乾為穀類惟一之補充飼料，此乃急需明瞭之問題也。草乾質地優良，專補充穀類，在冬季飼養一年或以上之懷胎母猪，頗得良好之結果。懷胎母猪之年齡較輕，或母猪(不論年齡)產後哺乳，則當加少量之其他蛋白質充料以補充之。

發育及肥育豬之吃食草乾量，較之年大者為少。玉米與阿而反反乾養豬，不若加添更為濃厚蛋白質之發育優良。例如豬開始餵飼之體重為102磅，以玉米與阿而反反乾飼養，每日體重之增加為1.08磅，加添脫脂滓後，每日體重之增加達1.51磅。

第八章 飼養與管理

第一節 種豬之選養

出產豬肉之效率，最重要者為育種。宜選養標準體型及積實之母猪與公豬，產生之肉以適應市場之需要為原則。但發育迅速生產力強，亦為選種上重要之問題。

母猪生產小豬3—5頭，所消費之飼料與工夫，並不較其生產7—8頭或以上為多(指生產後至離乳)。保存良種系統，必將其耳部做標號，以便記載。種不良者，不必保存，即淘汰之可矣。

第二節 適當飼養與管理之要素

養豬欲得優良利益，應特別注意於種豬之飼養及管理。母猪生產小豬不多，或多而軟弱，即無利可圖。此種結果由於管理之不周及飼養之不適也。

飼養及管理種母猪之最重要者：(一)配合之飼料，適合其營養上之

需要；(二)飼料宜弛緩，勿過濃厚而發生便秘；(三)餵飼適當之分量，勿使其吃食過多而變肥胖；多運動，強壯體質；(四)居住清潔而舒適；(五)免除蟲害及虱。

第三節 適當之飼料

產生強壯小豬或小豬發育良好，母豬吃食之飼料宜特別注意於蛋白質之補充。不特補充相當之分量，且質地亦當優良。至於礦物質如鈣與磷又生活素A與D皆當充足補給之。母豬吃不到適當之配合飼料，不能產生多數及強壯之小豬。懷胎期內餵給不適當之飼料，有時母豬殺死或吃食其所產之小豬。

懷胎期內供給之總消化營養，務求維持其身體外，更有餘多以營養胎兒。故餵飼之食物，勿可缺少也。但宜留意，切勿餵飼過量，以防其生長過於肥胖。因過於肥胖之母豬，生產困難，保育笨拙，常壓死小豬。

母豬生產之後，必分泌多量乳汁，故餵給之飼料宜較懷胎期內為豐富。哺乳期內，母豬之體重常得減輕。此因同化餵飼之食物不足以供給乳汁之分泌，勢必由體內貯存之營養以補充之。

第四節 懷胎母豬之飼料

母豬在懷胎及哺乳期內，常用玉米及穀類為主要部分。此外再用蛋白質、鈣、磷、生活素A及D補充之。最好供給牧草場，如無則以豆科植物乾補足之。牧草場及豆科植物乾，不但供給優良質地之蛋白質，且能補充鈣、磷及生活素。

除穀類及牧草場或豆科植物乾以外，應加少量之良質蛋白質以補充之，而以年輕母豬為尤重要。母豬在哺乳期內，應補充多量之優良蛋白質，以改正穀類飼料之缺點。優良蛋白質之補充飼料，即牛乳副產品、脫脂滓、肉屑、魚粉，或大豆油粉是也。如無牧草場之供給，則

應以豆科植物乾補充之。

第五節 母豬對於放牧之重要

Kansas 試驗場報告：『母豬懷胎及哺乳期內豢養棚內，勿與泥土接觸，勿放飼至牧草場，僅餵黃色玉米 75 磅，脫脂滓 10 磅，阿而反反葉粉 10 磅，骨粉 5 磅，結果甚為不良，小豬至離乳時期生存者僅 56%，其餘大多在產後十日內死亡。』如上述之飼料再加新鮮綠物，則得良好之結果矣。

第六節 單用穀類之缺點

單用穀類飼養懷胎母豬(Sows)，結果必壞，雖為黃色玉米，能供給生活素 A，仍無功效。此種飼料餵飼新母豬(Gilts)必遭惡劣之結果，小豬每產後死斃。以骨粉補充，稍能改進，並不能改正飼料之缺點。

據 Indiana 試驗場之報告：『以黃色玉米及骨粉餵飼新母豬，小豬產後即死或甚衰弱，不久即死。』用黃色玉米、燕麥及骨粉，則死亡率較低，惟小豬產後仍有 36% 之死亡率。加肉屑 5%，能產生加倍之小豬，其死亡率減至 13%。如再加豆科植物乾，則更為改進。

Kansas 試驗場之報告：『單用玉米飼養懷胎母豬，甚為不合。』玉米不可單獨餵飼，應與大麥混合之，因大麥中含有之蛋白質較多而質地較優良也。此外鈣及生活素 A 與 D 亦勿可缺少，不然仍遭不良之結果。

Oklahoma 試驗場之報告：『專用 Kafir corn 養豬，生產之小豬無一強壯；加 Wheats hort，則有半數強壯。』如以玉米、燕麥及脫脂滓，小豬強壯之成數增至 81%。

Indiana 試驗場之報告：『在某種環境之下，成長母豬於冬季專吃黃色玉米或 $\frac{2}{3}$ 黃色玉米及 $\frac{1}{3}$ 燕麥之混合物，能產生優良之小豬。』此因(一)母豬在夏秋放飼於牧草場，體內已貯藏充足之生活素及礦物

質之關係；(二)冬季晴天，即驅豬於室外，使其運動，享受陽光，以防生活素D之缺少。但最好於冬季用豆科植物乾餵飼，補充蛋白質、生活素及鈣之不足。

第七節 豆科植物乾

豆科植物乾飼養懷胎母豬有若干優點。冬季無牧草場之供給，則最好用豆科草乾補充之。

苜蓿乾之食味較遜於阿而反反乾，如不切細，每不喜多食。遇見此種情形，應與精料混合之。懷胎母豬在冬季食豆科植物乾之分量，為總飼料之10—15%。

無論何種豆科植物，務求葉多而味美。葉已脫落，僅剩枝莖，或已霉腐，則功效甚微矣。阿而反反乾較苜蓿為優良，因含有較多之蛋白質及鈣。此外大豆乾、豌豆藤乾及其他豆科植物乾亦可代替阿而反反乾。

一年或以上年齡之懷胎母豬，冬季專食穀類及豆科植物乾，亦得良好之結果。年老母豬如穀類限制餵飼，每日能吃多葉阿而反反乾一磅或以上。此種情形，不必另加脫脂滓或其他蛋白質補充物。如阿而反反乾之質地較次，老母豬吃食之分量較少，則應加少量之蛋白質，以生產前二三星期為尤重要，因此時小豬之發育最為迅速也。

新母豬之飼料除穀類與豆科植物乾外，應加少量之蛋白質補充物，如脫脂滓、脫脂乳、魚粉，或大豆粉等。新母豬尚在發育之中，故其需要蛋白質之營養較之老母豬為多也。參看下表：

飼料	每日餵飼量	生產小豬隻數	小豬重量	強壯小豬成數	新母豬開始試驗之重量
阿而反反乾	0.5 lb.	7.12	2.25 lbs.	80.8%	206 lbs.
玉米軸	5.2 lbs.				
脫脂滓	0.30 lb.	7.90	2.34 lbs.	89.2%	206 lbs.
阿而反反乾	0.48 lb.				
玉米軸	4.7 lbs.				

如穀類不用玉米而用大麥、小麥、粟，或燕麥，則加脫脂滓之功效較低，因含有蛋白質之成分較之玉米為高也。

第八節 蛋白質補充物之對於種母豬

種母豬需要蛋白質補充飼料，以脫脂滓、肉屑、牛乳副產品，及魚粉。其次即為大豆油粉、花生油粉及豆科植物乾。種母豬在冬季吃食之飼料，最好用穀類、豆科植物及少量之有效蛋白質補充物。

如脫脂乳容易得到，每日餵給4—6磅，此外再用穀類及豆科植物乾。生產前，應加麩皮或亞麻子粉稍許使腸胃通暢。

乳清含有之蛋白質較低，惟質地優良，故母豬之飼料用穀類、豆科植物乾及乳清，可得良好之結果。穀類為玉米或不用豆科植物乾，應加少量之亞麻子粉及麩皮。

配合飼料僅為穀類（非黃色玉米）及穀類副產品，雖有亞麻子粉及礦物質補充，仍不可長久餵飼。因此類飼料缺乏優良蛋白質與生活素D與A也。

據 Wisconsin 試驗場之報告：『母豬之飼料，用玉米、燕麥，或大麥配合而成。蛋白質補充物即用亞麻子粉、小麥粗粉(Wheat middling)，或豌豆。此外加食鹽及少量鈣。此種飼料餵給母豬，仍生產弱小之小豬。如繼續長期施用此種飼料，以後產生之小豬有許多死斃。再加磷及鈣，又換以黃色玉米，結果仍為不良。如加阿而反反乾25%，則產生強壯之小豬矣。』

母豬在夏秋有豐茂之牧草場，則有許多生活素及礦物質貯存於體內，至冬季雖餵以穀類及亞麻子粉，有時仍生產良好之小豬。惟此種餵法，並不可靠，故當注意也。

動物副產品如脫脂滓、魚粉及脫脂乳除生活素缺少外，實為母豬之理想飼料。母豬在夏秋放飼於豐茂之牧草場，又冬季常享受陽光，專餵穀類及動物副產品，能產生良好之小豬。冬季加餵豆科植物乾，則

更爲有效而經濟。因豆科植物乾，能供給充足之生活素A與D，又能防止便秘。

第九節 穀類之對於母豬

玉米含有較高之碳水化合物，故母豬之飼料中，一般以爲玉米不得超過 $\frac{1}{3}$ 至 $\frac{1}{2}$ 。但經實地試驗之後，單用玉米，再以相當之補充物，亦得良好之結果。據 Wisconsin 試驗場之報告：『以理想配合之混合物，如玉米35磅，燕麥30磅，小麥粗粉30磅，脫脂滓5磅，飼養新母豬，反不若較爲簡單之飼料如玉米軸、阿而反反乾、脫脂滓（每日0.3磅）之優良。新母豬每日吃食上述之理想混合飼料5.5磅，增加體重每日爲0.9磅，如換吃玉米4.5磅，脫脂滓0.3磅，又阿而反反乾0.4磅，則每日體重增加較多。』

穀類中除小麥外，無一能與玉米比較。

第十節 多汁料之對於母豬

牧草場之對於種母豬之重要，前已言之矣。如無牧草場，則可用豆科植物乾代替之。根球非常利用養豬，惟其營養值不及豆科植物乾。含有較低蛋白質、鈣及磷；生活素D甚少或缺乏；除甘草、胡蘿藳、黃蔓青外，皆缺少生活素A。故根球類不能一概代替豆科植物乾，即含有生活素A之根球類，亦不及豆科植物乾。

今以兩種飼料試養老母豬、一年母豬及新母豬：（一）爲胡蘿藳或甜蘿藳、玉米、脫脂滓、阿而反反乾；（二）爲大麥、燕麥、小麥粗粉、亞麻子粉及苜蓿乾。以上兩種飼料之飼養價值，並無差別，故多汁飼料如價格高貴，可不必應用也。

母豬吃食大麥及阿而反反乾，則甜蘿藳之飼養值，尙不及阿而反反之半。

第十一節 礦物質

食鹽 飼養母猪每日必餵食鹽稍許。或置食鹽於木槽，任其自由食取。餵飼玉米，每日每猪吃鹽 $\frac{1}{20}$ 翁士，如餵玉米軸，應增加 $\frac{1}{4}$ 翁士。

母猪每日必需食鹽，其他礦物質是否需要補充，全視配合飼料而定之。如某養猪區域，初生小猪患喉鵝或無毛猪，飼料中至少於十二星期前，開始餵給澳質。

如餵飼脫脂乳、脫脂滓、肉屑或魚粉，又有牧草場之供給或豆科草乾，則毋需鈣與磷之另行補充。此由 Wisconsin 試驗場，以 60—70 磅重量新母猪於初夏開始餵飼，繼續至明春為止之試驗結果也。

新母猪之飼料為玉米、燕麥、小麥粗粉、亞麻子粉脫脂滓及食鹽，不必再另加骨粉或石灰石，惟夏秋有豐滿之牧草場，冬則以豆科植物乾補充之。

Iowa 試驗場之報告：『新母猪之飼料由玉米、燕麥及脫脂滓(每日 0.3 磅)配合，又有豐茂牧草場，則毋須再用礦物質以補充鈣與磷。

配合之混合物不若上述之完滿，則當補充礦物質，以防鈣與磷之缺乏。

第十二節 精料餵飼懷胎母猪之分量

適當之配合飼料，亦勿可過量餵飼。餵飼過量，母猪過於肥胖，則產生衰弱之猪矣。况臨產時舉動不定，小猪常被壓死。母猪過於肥胖，受胎困難。在懷胎期內或生產後，餵飼之料不甚適合或分量過低，致體質瘦瘠，小猪之營業亦受響影。

成長母猪，體格強壯者，於秋末受胎，吃食適當之配合飼料，至春季生產時，常增加體重 75—85 磅。此重量之增加，一面由於小猪之體重，一面由母猪自己體重之增加也。母猪生產前 4—6 星期，體重增加甚速，即因小猪在此期內之發育最速也。

成長母猪在懷胎期內最初 10—12 星期，每百磅體重吃精料每日爲 0.8 磅，至生產前 4—6 星期，每日爲 1.2—1.3 磅。母猪能吃食較多之分量，吃食時常發出尖銳叫聲，管理者宜留意保持其相當體重，勿必多餵，致體質過於肥胖。吃食過飽，徒耗食料，且過肥對蕃殖大有妨礙。

一歲母猪，每 100 磅體重，每日吃食之精料爲 1.4—1.6 磅；未到一歲者每日爲 1.6—1.7 磅。

第十三節 運動

預備牧草場使豬有充量之運動機會，前已言之矣。如無牧草場，則當設法使其運動。如玉米收穫後，可驅豬至玉米田內任其尋取殘留之玉米軸，同時得到運動之機會。終日或周年幽禁於狹小之豕內，既少運動，又乏陽光，甚不相宜也。

第十四節 母猪夏季管理法

有豐茂之牧草場，母猪在夏季之飼養問題容易解決（指春季產生之小豬已經離乳）。如一年僅生產一回，則夏季餵飼之精料甚少。惟至交配期前二三星期，精料宜增加，使其體質積實。母猪一年蕃殖兩回者，精料宜多餵。

第十五節 母猪在蕃殖期內

母猪在交配時期相近，體重宜增，但非肥胖。故交配前兩星期，飼料宜稍增加，每日體重之增加約有 0.5—0.75 磅。此種情形，母猪較易受胎，而將來生產之小豬多且更強壯。母猪發情約延長三四天，如一次交配未得受精，過二十一日必重行發情。據 Missouri 試驗場之報告；『母猪之發情起後 30 小時交配受精者，生產之小豬較之過早或過遲爲多。』

第十六節 公豬

公豬之飼料及管理與母豬無甚相差。常保持其健康狀態，勿使其吃食過於肥胖，但亦勿瘠瘦。預備牧場任其遊行尋食，則每日僅餵精料1磅已足(指每100磅體重)。冬季因牧草枯萎，精料之分量宜稍增加。

交配前兩星期，飼料稍為增加，至交配時候，體重略增矣。

公豬未滿八個月者，不可交配。八個月後，每日至多一回，每季可交配25—30母豬。二年公豬，每季可配50—60隻。

第十七節 懷胎期與小豬

母豬之懷胎期為112—115日。Illinois 試驗場之報告，母豬之懷胎期平均為114.6日。

Missouri 試驗場之報告：『母豬之懷胎期與年齡無關。』懷胎期不恆於年齡無關，即形體之大小以及餵飼之多少，亦無關係。

生產之小豬，平均雄者較多，雌者較少。據 Illinois 試驗場之報告，雄小豬佔51.9%，而 North Dakota 平均為52.3%。

產生小豬之多少，與公豬無關，但對於小豬雌性之增加有關係焉。

母豬第一回及第二回生產之小豬不多，則以後亦不得增加。故選擇種母豬宜待第二回生產後決定之。產後之小豬細小者，發育較之重大者為遲。一窠小豬，強弱不一，飼養較難，最好擇衰弱者淘汰之。

第十八節 新母豬與老母豬

普通新母豬產生較少之小豬。據 North Dakota 之報告：『210隻新豬母，第一次生產小豬平均為8.6隻，養大者平均為5.8隻，又以319隻老豬試驗，每回平均為10.9隻，養大者平均為8.0隻。』

新母豬產生之小豬，體重平均較之老母豬生產者為輕，發育亦較為遲慢。據 Wisconsin 試驗場之報告：『新母豬生產之小豬，共972

隻，每隻平均爲 2.35 磅。老母猪生產者 1344 隻，每隻平均體重爲 2.55 磅。』

第十九節 分娩

母猪在懷胎期內雖飼養十分適當，但至分娩時管理忽略，仍有重大之損失。

至少分娩以前三天，即當分居。交配之時期已忘，則當留意其乳房，見其腫大，即當分開。母猪分娩前十二小時即開始營巢。冬季嚴冷，小猪極易凍死，故交配時期宜預爲算準。分娩之圈，務求乾燥，空氣流通，但無大風直接吹入。有日光射入，更爲合宜。既溫暖又可殺菌。

母猪移入新圈之前，必掃除乾淨，以熱鹼水洗淨（指水門汀地），殺死蛔蟲卵，以防傳染。母猪之乳房以肥皂水洗淨。移入新圈後，勿再放出。圈內鋪以乾草，以便生產，且可保溫。稻草宜切斷，勿太多，多則小猪易被壓死。

母猪分娩前三天，飼料之分量宜減少 $\frac{1}{3}$ ，換以鬆質料爲宜。原來之飼料中，加添麸皮 $\frac{1}{3}$ ，則變爲鬆質飼料矣，惟豆科植物乾，勿可缺少。

分娩時應看守在旁，但勿驚擾母猪。如同日母猪生產者有若干頭，每二三小時必巡視一次，晚上亦同樣留意之。冷天生產，宜當心小猪凍死。備一木箱或籃，將小猪置入，四周用舊棉花保溫，或下面放一熱水器，以增溫度。待完全生產後（至多約二三小時）再置入巢內。

有時臍帶炎（Navel infection）損失頗鉅。小猪生產之後，將臍帶剪短，僅留一吋，以線縛住，用碘酒消毒。

有時小猪產後即死，可將鼻部粘膜移去，在體之兩側用手輕輕拍動每得救治。凍死小猪，浸於溫水（頭部露出），亦得救活。

小猪產後有狼齒者，易傷乳頭，且傷害其他小猪，當切斷之。小猪

產後數小時，即將耳標做就，以便保存血統。

母猪分娩後，以適當之飼料，使其有充足之運動，乳汁自然豐富，舉動自然安靖，決無吃食小猪之弊端發生。如發生便秘，乳房發炎，以脂油塗擦，可減輕痛苦。

母猪分娩之後，在12—24小時之內，勿給飼料，惟飲水勿斷，冬季則給溫水。如見母猪求食，飲水中加一握麸皮，即可停止其擾亂之舉動。

以後之精料逐漸增加，切勿驟然餵給多量。開始餵給精料太多，乳汁分泌驟增，每發生乳熱，或小猪患腸瀉。故第二日之飼料約二三磅已足，分兩次餵完。數日後，精料中應加麸皮或磨碎燕麥 $\frac{1}{3}$ 。分娩後10—14日，餵飼之料宜增加至相當分量（即以猪之食量多少為標準）。此時即可將母猪與小猪驅至清潔之牧草場，以防蛔蟲及其他寄生蟲之傳染。

第二十節 母猪之泌乳

計算母猪分泌乳汁之分量，至為簡單。非至飲乳時候，小猪分開住居。飲乳之前將小猪體重稱準，待其飲乳之後，再稱其重量，即知乳汁分泌之分量矣。小猪在哺乳期內，得到之乳汁愈豐足，發育愈快，即離乳後二月之發育率亦甚高也。母猪每日分泌之乳汁為4.9—10.3磅。哺乳期為60—85日，優良之母猪能產乳400—500磅或以上。小猪之發育如何，全賴母猪之乳汁多少而定之，故選擇母猪留種，對於此層不可不注意也。

North Dakota 試驗場之報告：『每次哺乳時間之相隔，平均為62分鐘，最長為175分鐘。』

猪乳之營養成分，較之牛乳為高，而以脂肪為尤顯著。猪乳含有之脂肪6.7%。據 Woll 氏之報告：『猪乳脂肪球僅及牛乳之 $\frac{1}{4}$ ，惟個數多八倍。』

第二十一節 孤小豬(Orphan pigs)

母豬分娩後即死或病重，遺下之小豬即曰孤小豬。孤小豬必賴人工保養，或用其他母豬帶養。利用其他母豬帶養，必擇生產時期相同者。先將母豬取出，孤小豬置入圈內，與其他小豬混合，10—20分鐘之後，母豬回入圈內，洒稀薄石炭酸水於各小豬體上，使母豬無法辨別。

如保姆豬缺少，則非人工保育不可。人工保育，手續麻煩，且甚不經濟。每日餵牛乳五六回，逐漸減為三回，至三四星期為止。據 Iowa 試驗場之報告：『開始時每日餵飼三回，亦得良好之結果。』或用保姆瓶餵飼，但可教其用淺盤飲取。小豬未曾飲取初乳(Colost-rum milk)，頗難養育。

第二十二節 小豬之養育

哺乳母豬之飼養 哺乳母豬之配合飼料，宜富於蛋白質、鈣、磷及生活素。如無牧草場之供給，精料中應加豆科植物乾5—10%，以補充生活素A與D。母豬吃食適當之配合飼料，然後能分泌豐富之乳汁，不然，小豬之發育妨礙矣。

哺乳母豬體重400磅者，每日應吃精料8—12磅。精料主要為玉米及其他穀類，此外蛋白質補充物亦勿可缺少。其營養率為1:6.0—1:7.0。

貧血症 小豬兩星期後，不放至牧草場，仍幽禁於圈內，勿與泥土接觸，每患此病。母豬之乳頭每日塗以鐵鹽，或每星期給 Iron solution 一回，可防此病之發生。

離乳期 母豬一年生產一回者，則小豬可延長至10—12星期離乳。如一年生產兩回，應提早離乳，約7—8星期已足矣。離乳前數天，母豬吃食之精料宜酌量減少，以阻止乳汁之豐量分泌。小豬離乳之後，如見乳房腫脹，則應放小豬再行飲取。小豬離乳之後，飼料宜豐富，

其營養率為 1:4.0 或 1:5.0, 如有牧草場之供給, 應用 1:5.0—1:6.0 之飼料。

豬之發育較他家畜為速 豬之發育較其他家畜為速者, 有數種原因焉。(1)豬之腸胃不適於纖維素之消化, 故食者大半為精料。牛馬羊為草食家畜, 飼料亦以纖維素多者餵給之, 故其發育不若多食穀類飼料之迅速。(2)豬之細胞蕃殖或分裂較速, 故其發育亦速也。(3)飽食後即臥地不動。(4)或說豬之消化力強, 故發育亦速。此說實為錯誤。因豬之消化力不及馬, 更不及牛羊。今以家畜之消化器官比較即可明瞭。

豬每百磅體重之腸胃容量有 12—16 quarts

馬每百磅體重之腸胃容量有 19 quarts

牛羊每百磅體重之腸胃容量有 30 quarts

豬之消化器官容量及長度, 列表於下:

器 官	容 量	容量成數	長 度	豬之體重	試 驗 場
胃	4.50快脫	14.31%	---	12頭每頭平 均250磅	Purdue University
小 腸	14.30快脫	46.41%	58.50尺		
大 腸	12 10快脫	39.28%	16.16尺		
總 計	30 90快脫	100.00%	74.66尺		
備 考	豬腸約較體長20倍 (Morrison)				

小豬之發育何故較大豬迅速 幼豬之發育所以較大豬為速者, 由於水分與脂肪之含量關係。參看下表:

年齡及體重	試驗頭數	水 分	脂 肪	蛋 白 質	石 灰 質	試 驗 場
初生	3	79.95	2.45	16.25	4.06	Mo. Sta.
55日	5	70.67	9.74	16.56	3.06	Wellman
100磅	60	66.76	16.16	14.94	3.12	Mo. Sta.
150磅	6	56.07	29.08	14.03	2.83	'' ''
200磅	12	53.99	28.54	14.48	2.66	'' ''
250磅	14	51.28	32.14	13.37	2.75	'' ''
300磅	10	42.48	23.64	11.63	2.06	'' ''

小豬之發育 小豬離乳之後，如有牧草場，每 100 磅體重每日如餵精料極有限，體重之增加每日為 $\frac{1}{2}$ 至 $\frac{3}{4}$ 磅。

第二十三節 種豬之養成

豬種選定後，宜善為保養，使其體格強壯，形體適宜，但勿過於肥胖。今舉一理想之混合飼料於下：

玉米或粟或大麥	40磅
軋碎燕麥	30磅
粗麵粉	20磅
亞麻子粉或棉子粉	5磅
脫脂滓或魚粉	5磅

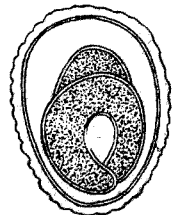
如脫脂乳或酸乳極易得到，則混合飼料可用玉米，大麥或粟一半，又燕麥或粗麵粉一半，亦得完滿之結果。飼養種豬，務必預備廣大之牧場，使其有充足之運動。母猪及公豬之大型種，一歲後應重三百五十磅或以上。

第九章 病害

第一節 蛔蟲(Ascaris Lumbricoides)

據美國農部 Ranson 氏之調查報告，成長豬每三隻中有一患蛔蟲病。蛔蟲主要寄生於小腸，有時胃、胰管及膽管亦寄生之。其生活史，詳述於下：

一條成長蛔蟲，含卵無數，最多達二千七百萬粒。卵與糞污一同排洩於地。未經發育之卵曰潛伏卵，無傳染之危險。天氣溫和，濕度調勻，約二三星期即變為傳染性之發育卵。在乾燥而冷之處，雖越數年仍為潛伏狀。Devaine 氏云，最



第41圖 已發育之蛔蟲卵

久能歷五年。其禦寒力甚強，故豬場上及圈內糞污中或泥土中含有之卵，皆能渡過寒冬。卵為橢圓形狀，殼黃色，長 60—75 microns 闊 40—58 microns。

已發育之蛔蟲卵，有傳染性。與食物一同吞入，先至胃內由胃液之消化力消去卵殼。幼蟲即竄入小腸，因其十分微細，僅長 $\frac{1}{100}$ 吋，能竄腸膜，被血液帶至肝部，由肝而心肺。幼蟲在肺部時，已長至 $\frac{1}{25}$ 吋。幼蟲不至肺部者皆死斃，達肺部者皆生存。自卵吞入，孵化幼蟲轉竄肺部，歷七至十日。傳染厲害時，可見肺部有許多細小蛔蟲。

蛔蟲由肺部向氣管移動，至喉部時，即嚥入胃內。再由胃而進小腸，攫取營養，繼續發達。但亦有排出而不久死斃者。成長後，雄性長四至六吋，雌性長六至十二吋。自卵至成長，需八至十星期。蛔蟲之形體為胴形，兩端尖銳。

試將病豬解剖視察，可見肝部血瘀及出血後變許多 $\frac{1}{4}$ 吋直徑之白色硬性之物。肺部浮腫(Oedema)，潰傷，血斑(Petechial Hemorrhage)，局部肺炎(Lobular Pneumonia)。氣管有許多幼蛔蟲。小腸有許多細小及成長蛔蟲。

其病狀如下：

(1)小豬二至八星期最易發生。成長豬傳染後因抵抗力強，故不死亡。小豬厲害時，七至十日即死。

(2)腸瀉或痢。

(3)呼吸困難(Dysynea)，咳嗽急驟(Thumps)及嘔吐(Vomitting)。

(4)瘦弱。病愈後，發育不良。

蛔蟲病治療之前必饑餓十五至二十小時，功效較大之藥品如下：

Chenopodium 3i=4 grams

Castor oil 3i-ii=30 grams

每百磅體重給上述之分量，已能驅殺腸內大部之蛔蟲。如為安全計，過七至十日再施二次，以驅殺遺剩之蟲。每次給藥，蓖麻子油切勿忘記。旁晚給藥後，次晨即移至清潔之圈內。

McLean County system 預防蛔蟲法，效驗甚鉅，茲抄錄於下：

(1)圈內掃除或鏟除污物，如為水門汀地，則以鹼一磅沸水三十加倫洗濯之。如為泥土，則以新土填數吋。

(2)母猪生產前三四日，先刷去體側及腹下污物，再以熱肥皂水洗淨乳頭。

(3)母猪在清潔之圈內生產，小豬七至十日內幽禁圈內，過此則搬移新地。

第二節 霍亂

病原為濾過性病毒，於1903年 Dorset 及 DeSchweinity 所發見。病之傳播至為危險。如糞污、水流、人、犬、鳥、車及菜館殘餘均能傳播之。

急性病豬在其開始潛伏期內，病毒存在各部之體液及組織內。慢性者，血液或不見病毒，口鼻及大小便之排洩物，皆含之，而以尿中為特多。

豬霍亂病毒之生機，不十分明瞭。康納爾大學獸醫 Birch 氏云：『霍亂病毒在普通之環境能生存甚久。病毒在肉屑(Pork scraps)中，能生八十日。』

Kernkamy 氏云：『霍亂病毒，如用石炭酸防腐，置於低溫處，能保存幾及三年。』

病豬解剖，可見肺、小腸、淋巴腺及粘膜層出血。

霍亂病之過急性者，死斃甚速，每不及察看其病狀。急性霍亂之病狀如下：

體溫初則發冷，繼則增高至 105° — 108° F.，直至死斃為止。食慾

停止，消瘦，垂頭，尾直。病豬每互相堆聚一處，或藏匿於草中。呼吸有聲，不時咳嗽。初則便秘，繼則下痢。病勢嚴重時，腹及耳部有紫血色之條紋。病期五至七日。死亡率達 85—100%。

治療霍亂，以血清注射最為有效。病之初期，用皮下注射，重時用耳靜脈注射。注射處，以百分之三之石炭酸液洗淨，再以酒精消毒之。注射血清之分量如下：

120 lbs. 體重或以上	50c.c.
70—120 lbs.	25c.c.
70 lbs. 以下	10c.c.

預防霍亂之方法，則用霍亂菌苗 (Cholera vaccine)。亦用皮下注射，其地位在耳根下部及腹部。注射之分量如下：

體 重	第 一 日	第 二 日
120 lbs. 以上	20 c.c.	30c.c.
70 lbs. —120lb.	10 c.c.	15c.c.
70 lbs. 以下	5 c.c.	8c.c.

注射處每發見腫脹，數日後即消散。注射後之免疫性，有半年之久，故每年宜注射兩回。

第三節 豕丹毒病(Swine Erysipelas)

病原為豕丹毒桿菌 (*Erysipelothrix rhusiopathiae* or Swine erysipelas bacillus)。丹毒桿菌為直桿或曲桿形，長 1—1.5 microns。人、羊、鴿、兔及鼠皆得感染。丹毒桿菌在土壤中能生存一年，如環境適當，能在土中蕃殖。在肉中雖經鹽過而仍不死。Zwick 氏云：『丹毒桿菌在肉中，在沸水中燒煮二點半鐘始殺死之。』

豬之傳染丹毒桿菌，由消化器官與皮膚二途。

病豬解剖：胃腸血出；脾腫脹並不出血；腸隔膜淋巴腺 (Mesenteric lymph glands) 腫脹；腎炎血出 (Nephritis Hemorrhagic)；肝臟炎

(Hepatitis)；心臟肌肉炎 (Myocarditis)；腹膜腔 (Peritoneal cavity) 含有液體；肺浮腫 (Edema) 及充血 (Hyperemia)。

丹毒病之病狀因豬之抵抗力有強弱，病原菌之毒力 (Virulence) 亦有強弱而分三種病型：

(1) 皮膚寶石腫病 (Diamond skin disease) 為三種病型中之最緩和者。其病狀類似紅疹 (Urticaria)。體之各部及肢部有暗色或黑色之四方或偏斜方形之疹。一二星期，痂脫而愈矣。患此病者，殊少死亡。

(2) 急性丹毒病之潛伏期為三四日。體溫 104° — 108° F.。食慾甚少，消瘦，伏地而不甚活動。嘔吐，眼出水。四十八小時之後，腹部、後腿、喉及耳發生紅色條紋。最後下痢。肺部浮腫，氣喘 (Dyspnea)。死時皮部發青 (Cyanosis)。病期二至四日，超急性者僅二十四小時。死亡率約 50—80%。

(3) 慢性丹毒病，呼吸急促，無力，用手稍推即倒地。皮部疽壞。病期一星期或以上。

驗血則用凝集檢驗法。以血一滴與免疫體原 (Antigen) 二滴混合，二分鐘後即可證明。

治療法則用免疫血清，最好於病狀發見後十二小時內皮下注射之。其分量為 10—30c.c.。

預防方法則用兩種菌苗：(一) 免疫血清；(二) 羹基 (Bouillon culture)。皮下注射在耳之基部或腿部。血清 5c.c. 注射於一面；羹基 0.5c.c. 注射於另一面。免疫期約三四個月。

第四節 流行性感冒 (Swine Influenza or Hog Flu)

病原為(1) 瀉過性病毒；(2) 流行性感冒桿菌 (*Hemophilus influenzae suis*)。

發生時季在秋末冬初。傳染性烈，最多達 100%。病狀如下：潛伏期二至七日；體溫 104° — 107° F.；咳嗽；呼吸作聲；鼻眼有粘液之

排出；筋骨酸痛；伏地。病期四至六日。死亡率1—4%，十分嚴重時達10%。

病者置於清潔溫暖之處，飼餵勿使過飽。

第五節 猪疫(Swins plague or Pasteurellosis suis)

病原為豕疫桿菌(Baterium suisepiticum)。潛伏期四至七日。患者體溫增高，咳嗽，氣喘，呼吸作聲，眼部有粘液流出。治療無法。

第六節 小豬腸瀉

病原由於居住之污穢或大腸菌(B. Coli)。其病狀如下：後體被糞染污；糞污稀薄惡臭；小豬產後二三日患者最多，三四星期時則較少；體質消瘦；復原者發育不良。死亡率50—80%。

預防法：(一)居住清潔；(二)母猪生產前一二日給Formalin $\frac{1}{2}$ oz. (每250 lbs. 體重)。

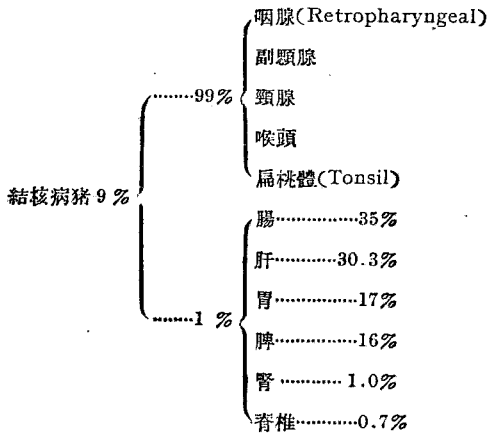
第七節 結核病(Tuberculosis)

病原為結核桿菌(Bacillus tuberculosis)。結核桿菌之牛型(Bovine type)及禽型(Avian type)，猪皆得感染。

結核桿菌侵入猪體之後，組織上發生結核，初則細小，繼則擴大。普通此許多結核，發生於淋巴腺、肝、肺、脾及其他器官。小豬得由有結核病母猪之飲乳而傳染。猪牛雞放牧於一場，如有結核病牛及雞，猪即感染。

結核病之初期，專恃外表之徵候，診斷不易。最可靠者為結核菌素檢驗。不論大猪小豬檢驗有結核病者，即當屠殺及焚燬之。

1931年 Athony 氏檢驗猪屍五十萬頭，其中有百分之九患結核病，其傷患處之成數如下：



第八節 猪痘(Hog Pox or Variola suilla)

猪痘之病原為濾過性病毒。病之初期體溫增加，食慾減少或全失。耳、腿、腹部發生痘瘡。嚴重時，遍體有痘瘡。小猪患痘瘡者，如養育於擁擠有冷風侵入，每患肺炎。

處治法，注意於清潔溫暖及飼料分量之減少。

節九節 傳染性小產(Infected abortion)

病原為 *Brucella abortus suis*。

新母猪及老母猪有傳染性小產者，小產後之死胎含有病菌。設懷胎母猪吃食此種死胎，數星期後，即小產矣。公猪傳染之後，精液中含有病菌，故與母猪交配之後，母猪即傳染矣。一羣中發生此病之後，如不用驗血方法，不易除根。

第十節 皮膚寄生蟲

猪有二種皮膚寄生蟲：(一)猪蝨 (*Haematopinus suis*)；(二)猪疥癬蟲 (*Sarcoptes scabiei suis*)。

家畜中以猪蝨之形體為最大。因其體大，加以猪毛不密，故易於看

出。卵帶黃色，粘著於毛上，十至十二日孵化，兩三星期之後即成長。豬蟲多時，吮血發癢，舉動不安，毛無光澤而消瘦。

粗煤油 (Crude petroleum) 爲殲滅豬蟲之最佳藥劑。在豬體塗搽之。

疥癬蟻藏匿於皮膚之內，卵則產於孔道中。其生活史約兩三星期。蟻在皮膚內活動，發癢甚厲，每至牆壁磨擦。日久，皮部加厚。豬患疥癬病者，舉動不定，消瘦。處治法與蟲相同。

第十一節 有毒植物

(1) 芹葉鉤吻 Water hemlock (*Cicuta maculata* L), 毒質在根及芽部。豬中毒之後，神經錯亂，痙攣而死。

(2) 葉耳 Young Cockleburs (*Xanthium* sp.), 毒質含於兩瓣子葉中。中毒後，乏力，嘔吐，步行蹣跚，呼吸困難，數小時後即死。

第四編 小家畜之飼養與管理

第一部 養 雞

第一章 雞 種

第一節 雞在動物學上之位置

動物界(Animal, kingdom)

原索動物門(Chordata, phylum)

脊椎動物亞門(Vertebrata, subphylum)

鳥類綱(Aves, class)

新鳥類亞綱(Neornithes, subclass)

新口蓋型超目(Neognathae, superorder)

鶉雞目(Gallinae, order)

似雞亞目(Galli, suborder)

雉科(Phasianidae, Family)

雞屬(Gallus, genus)

雞種(Domesticus, species)

第二節 雞之來源

據 Beebe 氏云：『野雞原生於印度之中部、南部、希馬拉亞山、緬甸、錫蘭、蘇門答臘及爪哇等地。』

雞屬分爲四種：

(一)原雞 (Gallus gallus or Gallus bankiva) 。 Red Junglefowl (Linnaeus)

(二)錫蘭雞 (Gallus lafayetti) 。 Ceylon Junglefowl (Lesson)

(三)灰原雞 (*Gallus sonnerati*) Grey Junglefowl (Temminch)

(四)戟尾雞 (*Gallus varius*) Javan Junglefowl (Griffth)

以上四種雞之分佈地域，據 Beebe 氏說，原雞廣布於印度之東部、暹羅、緬甸、蘇門答臘；錫蘭雞分佈於錫蘭；灰原雞分佈於印度之西南部；戟尾雞分佈於爪哇及鄰近之島。肉冉祇一，位於中間，冠光滑。

1868年達爾文說：『原雞確是現今家雞之遠祖。』當時一般大自然學家，大多附和達爾文之意見。後1911年 Houwink 氏及1918年 Beebe 氏亦皆堅信是說之不誤。

關於原雞爲家雞之遠祖，達爾文曾發表重要之理由：

(一)原雞之形態與家雞相較，和其他三種相似。

(二)原雞之叫聲，與家雞更爲相似。

(三)原雞與家雞交配甚易，與他種野生雞則甚難。

(四)原雞與家雞之雜種，有蕃殖力；與他雞之雜種，則爲不育。

1898年 Beddard 氏之報告：『原雞之小腸長度爲61吋，大腸5吋，盲腸 6.25 吋；而灰原雞者祇 35, 2.5, 及 4 吋。兩者相較，幾差別一半。』

以上四種雞混雜一處，能互相交配，且能受精。此四種雞又都能與家雞雜交，有時之交配出於自然，有時養育者激勵促成之。

1873年，英養雞家 Tegetmeier 氏與達爾文共同研究家雞之來源，贊成達爾文氏之學說。惟關於亞洲種雞如婆羅門、交趾及狼山雞之遠祖則反對之。從解剖學上察看，交趾雞之枕骨大孔 (Occipital Foramen) 爲垂直式，原雞之枕骨大孔爲平行式。相異之點，不能由育種上改變之。故交趾雞之遠祖是否爲原雞，尙不能十分確定之。

第三節 古代雞之記載

雞由印度傳入中國，在耶穌降生前1400年已有雞之記載。

雞人，官名。周禮春官之屬，掌供雞牲辨其物；大祭祀，夜呼旦以警百官。王維詩：『絳幘雞人報曉籌。』

雞坊，即雞場也。唐玄宗，樂民間鬪雞戲，於禁中治雞坊。畜雄雞千數，選六軍小兒五百人使馴擾教飼。見陳鴻祖東坊老父傳。

雞彝，刻飾雞形之彝也。周禮春官司尊彝：『春祠夏禴，裸用雞彝，鳥彝。』彝亦作夷。禮明堂位：『灌尊，夏后氏以雞夷。』

爾雅：雞大者蜀。郭云，蜀雞亦名魯雞。

莊子云：越雞不能伏鵠卵，魯雞能之。越雞形小，又名荆雞。

3200 B.C.，雞之象形已刻於 Mera 之墓碑。

阿利安種人 (Aryan) 侵入印度時，尚無雞之提及。但在 1000 B.C. 阿利安種人抵達恆河 (Ganges) 一帶，如 Atharua, Yajur Veda 等地，而雞之名稱已廣聞矣。

阿利安種人之漸漸進攻，雞即向西北方面移動而入白脫利亞 (Bactria) 及波斯。

Theognia 氏約於 525 B.C.，關於雞最初在希臘文學中提及之。但由 Artemis 教堂之古錢幣上印有雞形，至少在 700 B.C. 矣。後繼以伊朗人 (Iranian) 之侵犯，雞即由白脫利亞及波斯而入 Scythia (Sithia) 及歐洲，再渡英吉利海峽而達英國，一部向南由 Gaul 而入意大利中部。

第四節 美國種

美國雞種，由地中海雞種與亞洲雞種雜交而成之。皮與足色皆黃，足部潔淨無毛，惟爪哇 (Java) 及大型黑色柏賽 (Jersey Black Giant) 之足為黑色耳。美國雞之耳朵皆為紅色，卵殼棕褐。茲舉其種類與標準重量如下：

中 名	英 名	冠形	標 準 重 量			顏 色
廣 名 克	Dominique	單	公	新 公	母	新 母
			7	6	5	4

落 克 雞	Plymouth Rock	單	9½	8	7½	6	白，草黃，銀紋，鷓鴣色，哥倫比色，藍色，蘆花。
黃 大 脫	Wyandotte	複	8½	7½	6½	5½	銀紋，白，草黃，金紋，鷓鴣色，哥倫比，黑色。
落 烏 紅	Rhode Island Red	單，複	8½	7½	6½	5½	濃厚紅棕色，白色。
大型黑柏賽	Jersey Black Giant	單	13½	11	10	8	黑。
爪 哇	Java	單	9½	8	7½	6½	黑，斑色。
白 開	Buckeye	豌豆形	9	8	6½	5½	
長 的 婁	Chantecler		8½	7½	6½	5½	

第五節 亞洲種

婆羅門、交趾及狼山為亞洲之標準雞種。此三種皆為肉用種，體大肥胖，足皆有毛，卵色棕褐。

最早之婆羅門雞，即曰灰色赤塔貢(Grey Chittagongs)，產於印度之 Brahmapootra 地方，今則尚能尋獲之。於1846年輸入美國，1853年輸入英國。雞冠豌豆式。公雞體重12磅，新公雞10磅；母雞體重9½磅，新母雞8磅。

交趾雞原產於上海附近之大場及浦東等地，於1845年輸入英國。單冠。顏色分草黃、白、黑及鷓鴣等色。公雞體重11磅，新公雞9磅；母雞8½磅，新母雞7磅。

蘇門搭臘(Black Sumatra)，肉用種，皮白足青。

狼山雞原產於通州相近之狼山一帶。1872年輸入英國。單冠。公雞體重9½磅，新公雞8磅；母雞體重7½磅，新母雞6½磅。分黑白兩種，以黑色種較為普遍。1948年春，作者赴南通鄉間及狼山一帶調查狼山雞種，優良之品種已不多見矣。

第六節 英國種

功用	品 種	冠形	標 準 重 量				變 種	顏 色
			公	新公	母	新母		
肉用	Australorp	S	8½	7½	6½	5½	Black	Slate blue leg

肉用	Dorking	S	7½	6½	6	5	Dark, Red, white, Silver-Grey, Cuckoo	White leg
肉用	Indinn Game	Pea	10	8	7½	6	Jubilee, Cornish	Yellow or cream skin and fresh
兼用	Orpington	S	10	8½	8	7	Black, Buff, white, Blue, Spangled	Dark or blue leg (黑種)
卵用	Red Cap	Rose	7½	6	6	5		Grey skin and fresh
卵用	Scotch Grey							White skin & fresh
肉用	Sessex	S	9	7½	7	6	Red, Brown, light, Speckled	White skin
肉用	Game						Black Crested, bright red, Brown red, Blue red, Pile, White, Black, spangled, yellow duckwing, Silver duckwing	White skin, some other colour

第七節 法國種

品 種	冠	標 準 重 量				變 種	顏 色
		公	新公	母	新母		
Du Mans (T)							White skin, Dark legs
Estaires (T)							White skin, Dark legs
Faverolles (G.P.)	S	8	7	6½	5½	Salmon, light, Black	White skin, Dark legs
French cuckoo (G.P.)							White skin, Pinky legs
Houdan (L)	V	7½	6½	6½	5½		White skin, Pinky legs
La Flèche (T)	V	8½	7½	7½	6½		White skin, Slate blue legs
Mantes (T)							Grey skin
Bourbourg (G.P.)							Yellow skin, Pinky legs
Bresse (T)						Black, white, Blue, Grey	White skin, slate blue legs
Caussade (T)							White skin, slate blue legs
Caurtes Pattes (T)							Slate blue legs
Crève-cœur (T)	S	8	7	7	6	Black, white, Blue	Pinky white legs (白種) Blue legs (黑藍種)
Flemish cuckoo (G.P.)							White skin, Pinky legs
Herve (L)						Black, Blue, Cuckoo	White skin, White legs
Huttegen (G.P.)						Gold cuckoo, Ermine cuckoo	White skin, White legs
Malines (G.P.)							

第八節 丹麥雞荷蘭雞及德國雞

產地	品 種	標 準 重 量				變 種	顏 色	
		公	新公	母	新母			
丹 麥	Landhen(L)						White Skin, slate blue legs	
	荷	Barnevelder(G.P.)						Yellow skin, yellow legs
		Breda(T)						White skin
		Crested Dutch(L)					White crested, Blue crested	Slate blue legs
	蘭	Friesland(L)					Gold pencilled, Silver pencilled	Slate blue legs, Grey skin
		Welssummer(L)						Grey skin, Yellow legs
		Drente(G.P.)						White skin, slate blue legs
德		Owl-Bearded Dutch (G. P.)						White skin, slate blue legs
		Beard Thuringians(L)						White skin, slate blue skin
Bergische crower(L)							White skin	
Moeven(L)							White skin, slate blue legs	
國	Ramelsloh(L)					White, Black, speckled	White skin	
	Schlotterkamm(L)					Mottled, Black, Cuckoo	White skin, slate blue legs	
	Hamburgh(L)						White skin, slate blue legs	

第九節 匈牙利意大利西班牙及比利時等雞

產地	品 種	標 準 重 量				變 種	顏 色
		公	新公	母	新母		
匈 牙 利	Magyer(L)					Black, red, yellow, white, speckled	White legs, white skin
	Transylvanian naked neck(L)						Slate blue legs
意	Ancona(L)	6	5	4½	4		Yellow skin, yellow legs
	Legkorn(L)	6	5	4½	4	White, Brown, Black, Buff, Mottled Cuckoo	Yellow skin, yellow legs
大	Padovana(T)						White skin, yellow legs
	Polverara(G. P.)						White skin, slate blue legs
利	Voldarno(L)					Black, white	Yellow legs (white variety)

波蘭	Polish(L)					Gold, silver, white, Buff, chamois,	Grey skin, slate blue legs
俄國	Povloff(L)					同上	Yellow skin, Blue legs
	Orloff(T)					Red, white, speckled	Yellow legs
西班牙	Andalusian(L)	7	5½	5	4½		Grey skin, slate blue legs
	Barbezieux(G.P.)						White skin, Slate blue legs
	Black Spanish(L)						Grey skin, Slate blue legs
	Castilian(L)						Grey skin, Slate blue legs
	Minorca(L)	9	7½	7½	6½	Black, Red, yellow, white, speckled	White legs(W.V.), Blue legs(B.)
牙比	Prat(G.P.)						White skin, white legs
	Antwerp Brahma(T)					White, Ermine	White skin
	Ardenne(G. P.)						White skin, Slate blue legs
	Brabant(G. P.)					Gold, silver, chamois	White skin, Slate blue legs
利時	Brackel(L)						Grey skin, Slate blue legs
	Bruges(T)					Red, Black, Blue, white	Grey skin, Slate blue legs
時	Campine(L)	6	5	4	3½	Gold, silver, castilians	Grey skin, Slate blue legs
西里西	Butter cup(L)	6	5	4	3		

第十節 鬬雞種

鬬雞之形狀頗為特殊：(一)羽毛緊而不鬆；(二)肩闊；(三)背傾斜，尾垂下；(四)單冠，亦有分冠者。卵殼棕褐。鬬雞分黑胸紅羽種、棕紅色種、金色鴨翅種(Golden Duckwing)、銀色鴨翅種、赤楊色種(Birchen)、紅色潑爾(Red Pyle)、白、黑色種。無標準重量。

第十一節 矮足雞(Bantam)

矮足雞體小足短，有以下數變種：金色與銀色西勃萊脫(Sebright)；白與黑色玫瑰冠種；淺色與深色婆羅門種；草黃色、黑色、白色及鸚鵡色交趾雞；黑色、灰色、白色及黑尾日本種；白色靴足形及斑色靴足形種(Mille Fleur Booted Bantam)。

第十二節 其他雞種

長尾雞 (Yokohama) 原產於日本，尾甚長，最長者達二十呎。

阿拉康那 (Araucana) 南美洲原產。頸部兩側之羽毛特異，常有褶紋。卵殼飾以淡藍色之小斑點。

此外尚有捲毛雞 (Frizzle)、絲毛雞 (Silkie) 及塞爾登 (Sultan) 三種。Sultan 之雞冠為 V 字式，有冕及鬚。

第二章 雞體構造與生理

第一節 雞之外形名稱

頭部：冠 (Comb)、肉髯 (Wattles)、嘴 (Beak)、耳朵 (Ear lobes)、眼、冠片 (Comb Blade)、冠齒 (Comb Points)、冠基 (Comb Base)。

尾部：鐮羽 (Sickles)、副鐮羽 (Lesser sickles)、主尾羽 (Main tail)。

背部：背羽 (Saddle back cape)、鞍羽 (Saddle feathers)。

翅部：翅弓 (Wing-bow)、翅杆 (Wing-bar)、主飛羽 (Primaries)、副飛羽 (Secondaries)。

足部：腿 (Thigh)、膝節 (Hock)、足 (Shank)、距 (Spur)、趾 (Claw)。

此外即為胸部，體羽，頸羽 (Hackles) 及絨羽 (Fluff)。

第二節 體溫之檢討

Thomson (1923)：『雞之體溫較哺乳動物高 2—4°F。』

Card (1921)：『白色萊克杭小雞孵化後第一日之體溫，晨為 106°F。晚僅 102°F。以後早晨之體溫漸減，晚間漸增，至第五日為止。』

Simpson (1912)：『測驗三種雞之體溫，平均為 108.4°F。』

Frona (1921)：『雞之體溫平均為 106.7°F。』

Kaupp (1922)：『雞之體溫在午時，平均為107.5°F.，但夏季高於冬季。』

Evans(1923)：『雞之體溫，平均為107°F.。』

第三節 顏 色

Thomson(1923)：『雞體之色素，分為四類。(一)脂肪色素(Lipochrome pigments)；(二)暗褐或黑色素(Melanins)；(三)血色素(Haemoglobin)；(四)其他。』脂肪色素含有動物性紅色(Zoonerythrin)及動物性黃色(Zooxanthin)，使嘴足之顏色鮮黃。黑色素供給雞體之黑暗顏色。血色素即蛋白質色素，含有鐵質。1923年 Bancroft 氏說：『黑、紅、橘、黃、棕為顏料色(Pigment colors)。但由透達光顯出之藍與綠色，並非本色。如孔雀之金屬色，此乃結構色也。』

大多數雞皮膚之顏色為黃與白，但絲毛雞者為紫藍色。絲毛雞不特皮膚著色，而其骨亦著色之。

卵黃之顏色，全為胡蘿蔔素。有許多蛋殼有色者，由於血液及膽汁之色素而染成之。

第四節 骨 骼

頭頸部：上顎(Incisive)、下顎(Mandible)、鼻骨(Nasal)、淚骨(Lachrymal)、方骨(Quadrate)、頭枕骨(Occipital)、載域骨(Atlas)、頸骨(Epistropheus)。

翅翼部：指骨(Phalanges)、掌骨(Metacarpus)、腕骨(Carpus)、尺骨(Ulna)、橈骨(Radius)、上膊骨(Humerus)。

身體部：肩胛骨(Scapula)、鳥喙骨(Coracoids)、鎖骨(Clavicle)、胸骨(Stemum)、恥骨(Pubis)、坐骨(Ischium)、鋤形骨(Pygostyle)、腸骨(Ilium)。

足腿部：脛骨(Tibia)、蹠骨(Metatarsus)、瓣骨(Patella)、腓骨

(Fibula)、大腿骨(Femur)。

第五節 消化器官

雞之消化器官分口、唾液腺、喉、食道、嗉囊、乳糜胃、筋胃、胰臟、脾臟、肝、膽囊、十二指腸、小腸、大腸、直腸、排泄腔、肛門。

嗉囊爲貯藏食物之處。筋胃十分堅韌，能磨碎穀粒及其他堅硬之物，其功用等於其他動物之牙齒。據1927年Lippincott之報告：『筋胃能軋碎一切食物。』1750年Reaumur氏說：『鐵管能支住525磅之重量，在火雞之筋胃中能壓扁之。』1926年Krüger氏說：『成長雞之腸部，約長66.81—102.18吋。』

第六節 泌尿器官(Urinary system)

雞有兩腎，每腎由三葉組合而成，位於臀部之骨腔內。血液由腎動脈(Renal arteries)流入腎臟，再回至腎靜脈(Renal vein)，此與後行大動脈、下行大靜脈(Inferior vena cava)相接連而直達心臟。腎臟色頗深暗，其作用即爲濾清血液中之有害物質，此即尿是也。濾出之尿，由輸尿管導入排泄腔。故家禽之輸尿管並不直接通至體外如牛馬然，即在排泄腔與糞污一同排出之。

第七節 生殖器官

雄性之生殖器官，有兩睪丸。每睪丸之側面有一輸精管(vas deferens)通至排泄腔。輸精管之下面即與排泄腔接近之處，較爲膨大，即曰精囊(Seminal vesicle)。睪丸爲橢圓形，位在腎之前部。色黃，有時著以黑色。右睪丸常較左睪丸爲稍大，據Pearl氏1918年之報告，鳩與鴿亦有同樣之傾向。雄性之生殖細胞即曰精子，分泌於睪丸之內。精子由睪丸而入輸精管，再達精囊。當交配時，精子再由精囊

而入排泄腔。

母雞之生殖器官爲卵巢 (Ovary) 與輸卵管，位在體之左面。胚胎 (Embryo chick) 在卵內發育時，右面之卵巢與右面之輸卵管，亦同時發育。但胚胎漸漸長大，則其反爲退化。故雛在孵化時，右面之卵巢與輸卵管僅雛型耳。Kaupp (1922) 之報告：『曾發見一母雞有兩卵巢及兩輸卵管。』Atwood 及 Snyder (1922—1923) 亦說有一白色萊克杭母雞，產生不同之卵形，即疑其有兩生殖器官。普通母雞祇有一個生殖器，有兩者，實爲罕遇。

輸卵管分爲五部：(一)漏斗口；(二)蛋白素分泌部；(三)頸峽 (Isthmus)；(四)子宮 (uterus)；(五)膻 (Vagina)。

第八節 調節系 (Regulatory system)

雞體內有許多內分泌腺 (Endocrinal glands)。其分泌之液即曰內泌素或刺戟素，又稱荷爾蒙 (Hormones)，由血液傳達全體，刺戟某器官，促進或抑制其作用，而調節之。內分泌腺包刮甲狀腺 (Thyroids)，副甲狀腺 (Parathyroids)、腦垂腺 (Pituitary gland) 及腎上腺 (Adrenals or Suprarenal glands)。此外尚有胸腺 (Thymus gland)，位於雞之喉部，但一年之後，此腺反萎縮矣。雞之頸部有甲狀腺一對，及若干副甲狀腺。1925 Scheskin 氏說：『甲狀腺爲卵形，有黃色之附著物。腦垂腺甚細，位於腦基之下。腎上腺亦甚小，位於每腎之上部。』

第九節 氣囊與呼吸

雞之體內有氣囊九個，直接皆與枝氣管相通，但氣囊與氣囊之間並不相通。體外之空氣，先入肺部枝氣管，而達氣囊，再由氣囊而入體內孔隙。頭部骨間孔隙之空氣，由尤世德氏管 (Eustachian tube) 供給。體內之氣囊共有九個：前胸氣囊一個，頸氣囊兩個，橫隔膜氣囊

兩個(Diaphragmatic air sac)，背氣囊兩個，及腹氣囊兩個。

公雞之呼吸每分鐘二十次，母雞三十二次。稍受激動，呼吸加增，脈息亦速。體溫大部由肺部及皮部發散之。夏季炎熱，雞之體溫增高，常見其張口急促呼吸，以排除體內過剩之熱氣。

雞有兩個喉頭(Larynxes)：一在氣管上部，專司通氣；一在氣管下部，即真喉頭，用以啼叫者。

第十節 血液

血液由富於營養分之液體血漿(Plasm)，與血球之特別游離細胞所構成。雞之血球分爲赤血球、小板及白血球三種：

血 液 (Blood)					
血			球		血 漿
	形	核	直 徑	Per Cmm.	
赤血球 (Erythrocytes)	橢圓	橢圓	7×12 Micron	3,500,000	
小板 (Thrombocytes)	卵形	圓		50,000	
白血球 (Leucocytes)				25,000-30,000	

體內各部組織，必藉血液營養之，以助發育與修補。血爲赤色，因含有血色素(Hemaglobin)。此血色素，主要爲鐵質，能輸送肺部之養氣至體內各部組織。血液中含有鹽基性物，如氯化鉀、氯化鈉、鎂、鈉、鈣化鈉、磷酸鈣。在血液中變爲流體，即稱之曰血漿。血漿中更含有脂肪、蠟質(Lecithin)、尿酸(Uric acid)、血清蛋白素(Serum albumin)。血液含有揮發性之脂肪酸，故每種家禽血液之氣味不同也。血球有三種，前已說及之矣，每種血球，皆含有細胞核。白血球之存於血管內，遇侵入血液及組織內之微生物，捕食而消化之，故有食菌細胞之名。

試抽取雞之血液，靜置於器中，血液中蛋白質之一種，稱爲纖維素原質(Fibrinogen)者，由酵素之作用，變爲纖維狀物，稱爲纖維素

(Fibrin)，纏絡赤白兩血球而生血塊，其現象即曰血液之凝固(Coagulation of blood)。凝固之血塊上，漸次滲出透明淡黃色之液，此即血清是也。血液中如缺乏鈣，則不能凝固。雞冠之出血，血液中缺少鈣，亦為主因之一。

雞之脈息，每分鐘為 350，脛動脈(Femoral artery)之血壓為 135 mm.。

第十一節 卵之組成

母雞之卵巢內含有無數之卵(Ova)。1912年 Pearl 說：『雞之卵巢內含有卵 914—3,600 個，但母雞之產卵能力，不因卵巢內卵之多少而定奪。換言之，寡產者，卵之在卵巢內亦有甚多者。』

卵(Ovum)之發育起始在卵巢內，與哺乳動物之生殖細胞相似。卵之外面有瀘泡(Follicle)，有柄接連卵巢。此柄即曰瀘泡柄(Pedicel)。瀘泡之內，即黃膜(Vitelline membrane)，再內即原形質與核矣。

母雞相近產卵年齡，未成熟卵，即開始積貯卵黃。卵黃之貯存，由於血液及淋巴輸送溶解蛋白質及脂肪酸至卵巢部分，使卵吸取而積貯之。每卵內之卵黃顆粒(Yolkgranules)分泌同心層(Concentric layers)，最初為淡色卵黃。壘狀組織，即在胚盤(Germinal disc)之下面。繼則深色卵黃，以後相互隔層，至排出卵巢而後已。Riddle (1911) 說：『淡色卵黃在夜間積存之，因此時產卵母雞之血壓較低也。深色卵黃在晝間造成，因其血壓較高也。故每二十四小時之經歷，兩種卵黃之增加平均為 2 mm.。』試將煮熟卵黃剖開，可見深淡不同之卵黃層互相隔離。深色卵黃層較淡色者為闊，惟含水量較少。

每卵之發育頗為迅速，但非在同一時候相等之發育，大約依次而進行之。卵漸漸生長，瀘泡亦同時擴大，至生長 40mm. 直徑時，已達普通卵黃之大小，即攻破而出矣。

黃膜之外尚有退化表皮層及結締組織層，此兩層皆瀘泡之遺剩物

也。排卵(Ovulation)者，即卵攻破濾泡而落入輸卵管之謂也。普通卵(Ovum)攻破濾泡之前，已落入輸卵管之漏斗口，再經漏斗口之包壓而行排卵。但 Pearl 及 Curtis (1914) 反對是說，不賴漏斗口之包壓，亦能排卵。Lillie (1919) 說，輸卵管之漏斗口，能自收納卵巢落入之卵，勿使其落入體內之孔隙。設一旦卵未落入漏斗口而落至體內孔隙，或被吸收而無害，或受害而死斃。

卵落入漏斗口之後，經輸卵管之蠕動力而下降。在蛋白素分泌部約歷三小時。蛋白素包含卵素及濃厚蛋白。卵素(Chalaza)有二，其功用為維持卵黃在卵內有一定之位置，因其一端與卵黃接觸，一端伸入濃厚蛋白。或說一端與內殼膜接連，此實錯誤也。

卵黃濃厚蛋白及卵素，下降而達頸狹部(Isthmus)，歷一小時而做成有機纖維之殼膜(Shell membrane)兩層。再下降而入子宮部，由滲透作用(Osmosis)而吸稀薄蛋白，五至七小時後始加卵殼。卵殼之做成，費時最久，約十二至十六小時始完成之。有數種雞卵，著色之後再產出。卵之產出，不論大端或小端無甚關係。

卵殼分為三層：(一)乳狀層(Mammillary layer)，即卵殼之下層；(二)海棉層(Spongy layer)，(三)表層(Cuticle)。此三層及殼膜，皆有微細之孔，以便胚雛之吸取氧及排除二氧化碳與水分。

Herrasti(1916)之報告：『棕色卵之平均斷壓力(Breaking pressure)為154.8磅，白殼卵為112.4磅。』Taylor 及 Martin (1928)說：『雞之營養中，生活素D不甚豐富，卵殼較薄。』

Jull (1924) 說：『蘆花落克卵之平均重量，蛋白素 58.43%，黃 30.99%，殼 10.58%。』

Curtis (1914)及 Goodale(1918)等氏之報告：『雞之產卵，分若干循環。換言之，即繼續產卵若干時而再停產若干時之謂也。』

雞在第一年產之卵，形體較小，第二年則增加9%之重量。但飼料之適合與否，大有關於卵之重量。

關於卵之重量變更，卵黃關係少，蛋白與殼之關係較大。

雙黃卵，由於兩黃同時落入漏斗口。Pearl (1910)曾發見三黃卵。Landois (1878)曾見三卵混合一起而產生。至於雙層卵亦常遇見之。

小卵據 Curtis 說，百分之三十五為無黃，尚有若干有黃者而無黃膜。無黃者，僅蛋白，中夾血塊或殼膜。不知者每誤會怪卵，實因輸卵管內一時受生理上之阻礙也。

美國農部種畜試驗場最近發見落鳥紅雞產生三層卵一個。裏面一卵與普通者無異，外面套在之兩卵，中間僅有少量之蛋白。此卵長 $3\frac{1}{4}$ 吋。闊 $2\frac{1}{2}$ 吋。

軟殼卵常流行於春季，因產卵率較高也。有時卵內含有腸蟲，此因其由腸部竄入輸卵管所致。

第三章 營養與飼料

雞體由水分、礦物質、蛋白質、炭水化合物、脂肪及其他有機物組成之。雞卵含有蛋白與黃。蛋白中約有水分 86%，蛋白質約 12%。黃內含有水分約 49%，固體約 50%（卵油，蛋白質，炭水化合物，脂肪，礦物質及其他）。卵黃且含有豐富之生活素。卵殼主要成分為鈣，故雞之必需營養，應含有上述之營養要素。至於分量之多少，應照各雞之年齡與目的而不同。例如小雞正在發育或母雞正在旺產之際，則飼料中宜豐富於蛋白質生活素與鈣；公雞之日常供給飼料，僅

	水 分	蛋 白 質	礦 物 質	脂 肪
萊克杭母雞	55.80	21.60	3.80	17.00
成長闊割蘆花落克	41.60	19.40	3.70	33.00
鮮卵	65.90	12.83	10.68	10.59
鮮卵（去殼）	74.45	12.16	0.97	9.74
卵白	86.20	12.30	0.20	0.60
卵黃	48.63	17.58	1.55	32.23

(Lippincott, 1927)

維持其體足矣；肥育雞之營養，宜豐富於脂肪，及易消化之蛋白質。雞與雞卵之成分如上表。

第一節 水

雞體含有水分 55 % 以上，雞卵含有 65 % 以上。十打標準重量之鮮卵，約含有一加倫之水分。精料如小麥、玉米等，在胃內必藉水分之浸軟，始易於消化。已經消化之物，亦必藉水分而成液體，然後血液能輸送至各部而營養之。並能幫助排除體內之廢物及蒸發以減低體溫。雞無汗腺，水與體溫皆由氣囊與肺部排除之。故清潔之飲水宜常安置於便利之處，而以炎熱時季為尤重要。

第二節 碳水化合物與脂肪

雞之活動、呼吸及體溫之維持，必藉碳水化合物及脂肪之不絕供給。脂肪能供給較多之能量(Energy)，故其熱值(Calorific value)較之碳水化合物多 2.25 倍。如碳水化合物之營養不足，則利用脂肪以產生能量；如為過剩，則變脂肪貯藏於體之各部。

碳水化合物之來源，主要為穀類、穀類副產品、馬鈴薯、糖漿等。此外脫脂乳、酸乳及阿而反粉，亦含有豐富之碳水化合物。

脂肪之來源，主要由向日葵、胡麻子、亞麻子、新鮮骨粉及魚粉等飼料供給之。各種雞之飼料，皆含有脂肪與碳水化合物，惟其比例不同耳。茲將各種飼料，分別檢討於下：

大麥 大麥之食味稍遜於小麥及玉米，但亦為雞之良好飼料。Lomax (1928—1929) 之報告：『大麥用於撒飼 (Scratch feeding) 之飼養值，與小麥相等。』Halpin, Johnson 及 Hart (1927) 之報告：『雛雞之飼料，以大麥代替玉米，其飼養值較遜，如另加阿而反粉以補充生活素 A，則相等矣。』黃色玉米含有生活素 A，而大麥缺乏之，故非補充含有生活素 A 之飼料不可。大麥飼餵小雞，必經軋碎，麥殼

亦必篩去，不然有礙消化。

蕎麥 蕎麥含有較多之纖維，味亦不美，惟粗粉可為肥育之飼料。

玉米 玉米味美，消化容易，為養雞飼料中最重要之一。黃色玉米含有葉黃素 (Xanthophyll)，又極少量之胡蘿蔔素 (Carotene)。玉米含有70%之無氮質物，主要為澱粉；脂肪亦多，約有4%；纖維僅2.3%；蛋白質約10%；鈣0.01%；磷0.28%。玉米之蛋白質，曰Zein，缺少兩種重要氨基酸，故質地較麥類為次劣。飼料中加百分之四十黃色玉米，卵黃變深。Kempster (1926)之報告：『產卵母雞繼續餵給白色玉米，兩個月以後，不給生活素A飼料，產卵停止，並發生營養魯布病 (Nutritional roup)。設換以黃色玉米，產卵繼續而魯布病亦止矣。』

1926年 Indiana 試驗場之報告：『雛雞分甲乙丙三組，甲組專飼黃色玉米，乙組黃白色玉米各半，丙組全給白色玉米。甲乙兩組發育良好，丙組則患眼炎 (Ophthalmia)，四個月後盡死。』

燕麥 燕麥含有蛋白質9.0-12.0%、脂肪4.7%、纖維10.6%、總消化營養71.5%。燕麥含有之蛋白質，稍較玉米者為優，因其含有少量之重要氨基酸。燕麥與其他穀類相似，缺少生活素D，但含有微量之生活素A。燕麥含有之纖維甚多，去殼後可以百分之二十加入產卵飼料中，亦得優良之結果。

小麥 小麥含有蛋白質9.9-13.5% (北美近加拿大產者高，沿太平洋者低)、無氮物約70.0% (主要為澱粉)、脂肪2%、鈣0.03%、磷0.43%為穀類中之含量最高者。小麥缺少生活素D，含有之生活素A甚微。味美，極合於雞之飼料。

麩皮 麩皮含有蛋白質15.8%、脂肪5.0%、纖維10.0%、總消化營養70.2%、磷13.2%、鈣0.12%。麩皮味極美，質鬆，與他物混合，能增加容量，且有溫和之輕瀉作用，為養雞飼料中之重要者。麩皮之所以有輕瀉作用者，主要由於纖維及失水五碳糖 (Pentosans)，

而有機磷化合物 Phytin 亦有關係焉。失水五烷糖係一種粘性碳水化合物也。

稻(Rough rice) 稻之纖維含量與燕麥相等，蛋白質僅 8.3%，為穀類中之最低者。稻殼(Rice hulls)即礱糠，硬若木質，無味，有傷腸胃，故稻亦不宜多餵也。稻去殼後曰米，適於肥育，但不適合於產卵雞及發育雞之飼養。

米糠(Rice bran) 質優者含有蛋白質 12.8%、脂肪 13.4%、纖維 13.0%。米糠質地之優劣，以礱糠之多少而區別之。新鮮時，雞頗喜吃食。但因其米油之含量甚高，保藏不周，或時日稍久，即發生羶臭矣。米糠餵給過多，與蕎麥同樣能使雞肉變軟。

第三節 蛋白質

氨基酸 氨基酸已知者有二十一種以上之多。

玉米之蛋白質，曰玉蜀黍蛋白(Zein)，但其中缺少關於發育上重要氨基酸。氨基酸分重要與不重要兩種；蛋白質中含有若干種重要氨基酸者，曰優良蛋白質；若為缺少，則稱劣質蛋白質。甘氨酸(Glycoll)在雞體內由他種氨基酸之過剩時而能造成之，惟重脗氨酸(Cystine)、離氨酸(Lysine)、色氨酸(Tryptophane)非由食料中供給不可。故雞之飼料選擇及分配，不應單從蛋白質之分量計算，應考慮其質地之優劣。

蛋白質或氨基酸之營養值，可以實驗而證明之。以含動物膠質(Gelatin) 40%之飼料飼養幼白鼠，則見其死亡。此因缺少乾酪酸(Tyrosine)、重脗氨酸、色氨酸之重要氨基酸故也。設將此等之氨基酸補入，又能充分發育。玉蜀黍蛋白質缺少兩種重要氨基酸，如離氨酸及色氨酸。以15%之玉蜀黍蛋白質飼料，餵給白鼠，亦致死亡。

重要氨基酸有六種，即重脗氨酸(Cystine)、色氨酸(Trypto-

phane)、乾酪酸(Tyrosine)、阿金氨基酸(Arginine)、組織氨基酸(Histidine)、離氨基酸。重脬氨基酸為含硫之唯一氨基酸，其為不可缺者，不難想見。

Mitchell及Hamilton(1929)報告各種蛋白質含有之氨基酸如下表：

蛋白質之種類	六種重要氨基酸					
	Arginine	Cystine	Tyrosine	Histidine	Lysine	Tryptophan
Zein(玉米中者).....	3.6	0.5-0.6	2.7-2.8	1.3-2.1	0.0	0.0-0.14
Gliadin(小麥中者).....	4.7	1.6	1.3	4.3	1.6	0.6-0.8
Avenalin(燕麥中者).....	15.0	1.0	.....	8.3	3.5	0.9
Hordein(大麥中者).....	5.4	1.0	.....	1.6-3.6	1.0	0.6-0.8
乾酪質(Casein).....	7.4	0.2	2.7	6.2	10.3	1.9
Myosin(雞之肌肉中者)....	17.3	1.6	.....	6.7	9.0	—
Myogen(雞之肌肉中者)....	18.1	1.2	.....	6.6	10.1	—
卵黃中之蛋白素.....	14.5	.....	.....	3.1	9.4	1.1-1.5
卵白中之蛋白素.....	11.7	.....	2.0	0.2-4.0	10.1	1.1-1.2

棉子粉 美國南方植棉甚廣，養雞者常以棉子粉(Cotton seed meal or cake)飼雞。吾國棉子粉祇知餵牛，不知亦可慎用為養雞之蛋白質補充料。棉子粉含有蛋白質41%、磷1.19%、鈣0.20%，生活素皆缺少。棉子粉餵飼太多，卵黃變黑(指貯藏若干日之後)。

棉子之色質中，含有0.8%之Gossypol。Gossypol含有毒質，如已經蒸汽壓力製過者，毒質或能完全消滅。如用原來方法，亦能變化大部之Gossypol而為含毒較少或d-gossypol，但不能完全消滅毒質也。

Kaupp氏之報告：『雞之混合料中，加棉子粉10%，味尚美而無傷害，但加至20%時，則雞患病矣。』

Ahrens氏之報告：『以棉子粉與牛肉屑之比較，前者能使孵化率增高，但產卵率不若後者，而雛雞之死亡率亦以前者為高。』

Philips氏之研究：『新母雞餵給棉子粉5.3磅，每雞平均產卵55.69卵，換以酸乳(Butter-milk)50磅，每雞平均產卵166.87個。』

以棉子粉代替動物質爲產卵雞之飼料，同時如不加礦物質飼料，則不能得到良好之結果。

Berry (1927)說，飼料中加棉子粉 38%，卵黃即發生黑斑。

Bethke 氏及四助理 (1928) 試驗棉子粉之蛋白質對於發育雛雞，比較亞麻子粉爲優。

棉子粉之混入飼料中，不得超過 5%。如超過此限度，貯藏卵經過一月之後，黃色已有顯著之改變。

總之，棉子粉有五種特性：(一)含有 Gossypol；(二)使卵黃變黑；(三)使體脂變硬；(四)卵形變小；(五)孵化率增高。

亞麻子粉 亞麻子粉 (Linseed meal)，即亞麻子餅磨成之粉也。亞麻子粉飼雞，應與其他動物質（魚粉肉粉等）一同混合之。其分量不得超過百分之五。

大豆油粉 大豆油粉，俗稱豆餅粉，含有蛋白質 41—45%，且質地優良，與花生餅相等，能改正其他穀類蛋白質之缺點。大豆油粉之蛋白質，因含有重脘氨基酸，故質地優良也。脂肪之含量爲 5—7%，但製造以溶劑法 (Solvent process) 僅含有脂肪 1—3%、纖維僅 5.6%，較之棉子粉與亞麻子粉爲低。鈣平均 0.31%、磷 0.66%。大豆粉飼雞，必經完全燒煮，不然重脘氨基酸，不能充量利用。雞之飼料中可以大豆油粉一半代替動物性蛋白質。

花生油粉 花生油粉質最優者，含有蛋白質 45%、脂肪 8.6%、纖維 9.2%。蛋白質之質地優良，與大豆粉所含者相等。花生油粉必與礦物質一同混入產卵雞之飼料，方有良好之結果。

血粉 血粉由水壓法 (Hydraulic press) 提去水分，再經乾燥而磨成粉末。含有蛋白質 80%，但消化不易。有特製者稱可溶性血粉 (Soluble blood meal)，消化較爲容易矣。血粉或鮮血，不常用於飼雞。

魚粉 魚粉之質地，相差甚鉅，故飼雞宜擇最優良者。魚粉之優良者，含有蛋白質 50—60%、礦物質約 15—25%。魚粉以低溫真空乾

燥者，營養值較高，以高溫乾燥者，營養值減低。低溫乾燥者，不特蛋白質之消化率高，且含有之生活素A、D及G亦多。有時高溫法乾燥者，生活素已全毀滅矣。日本養鶉至為發達，魚粉為主要動物質飼料。據養鶉者說，魚粉必用質地最優良者，方得優良之結果。如為疏忽，濫於施用，必遭失敗。養雞亦當用最優良之魚粉，混合料中不可超過5—10%，多則卵肉有異味矣。魚粉且含有碘，故其營養值與肉粉相等也。

肉屑 肉屑或肉粉，含有豐富之蛋白質與磷、鈣，為養雞飼料中之優良補充物。產卵雞之飼料中，應加入肉屑15—25%，雛雞之飼料中，應加12%。

牛乳 牛乳富於蛋白質、磷、鈣，生活素A、B、G。但據最近之調查，牛乳尚不能稱曰完全飼料，因其含有之生活素D及C甚少，鐵亦甚微。牛乳約含有乾酪素(Casein)2—3%，蛋白素(Albumin)0.4—0.9%，及其他微量之蛋白質。乳糖4—5%，其飼養值與澱粉相等。乳變酸時，其中一部之糖變為乳酸(Lactic acid)，使乾酪素凝結。凝結之後，醱酵停止矣，故酸乳中常有許多糖分仍未改變。鮮牛乳之餵飼雞者殊少，一般，僅用脫脂乳、乳酸及乳清。脫脂乳約含有蛋白質3.7%，乳糖5.0%，脂肪因已提去，僅0.03—0.10%。因脂肪之含量甚少，故生活素A亦甚微矣。酸乳之成分與脫脂乳相差有限。酸乳能防止或減少白痢病之傳染，對於盲腸炎亦有功效。雛雞之飼料中以脫脂乳拌濕或代替飲水，能使雛雞強壯，發育迅速，死亡率減低。脫脂乳與酸乳之飼養值(指發育與死亡率之減低)相等。同為酸乳，其酸性之程度雖有相差，而結果仍為相等。

脫脂乳之對於產卵雞，功效亦大。據 Philips 氏之報告：『脫脂乳為蛋白質補充料，每雞平均產卵135.4個；用肉屑者135.0個；魚粉者128.0個。又有一試驗，以脫脂乳者為164.7個；脫脂乳粉者為189.4個。』

乳清含有蛋白質及糖分，又富於生活素G，故極適合於雞之飲料。

第四節 礦物質

德國生理學家 Forster 氏曾說：『動物斷絕食物，若干日後即死，但吃食完全缺少礦物質之飼料，而生存之時期更短。』一個雞蛋（連殼）含有鈣 3.04g、鈉 0.09g、氯 0.06g。設雞專吃小麥，礦物質之供給不夠。幾需十二磅小麥僅供給一卵需要之石灰質，半磅小麥供給鈉， $3\frac{1}{2}$ 翁士供給氯。每雞之食量僅三至五翁士，則缺少石灰質與鈉明顯矣。雞之需要礦物質最重要者為鈣、磷、鈉、氯、碘、鐵、銅等，茲分別說明於後。

鈉與氯 草食動物如兔羊牛馬，主食草類，需要較多之食鹽。肉食動物(Carnivora)，食鹽由動物質飼料中得來甚多，需要之分量較少。雞為食肉動物，故食鹽之供給宜少。

鈉與氯為動物生命之要素，其功用為維持體細胞內之滲透壓力(Osmotic pressure)，使營養物輸入細胞之內，同時將廢物排出之。氯又為胃液內組成鹽酸之必需物。血液中含有之鈉與氯較其他礦物質為多，每種約有0.17%，主要而成氯化鈉(Sodium chloride)即鹽是也。

Wheeler 氏之報告：『產卵雞之飼料中每百磅加食鹽五翁士，雛雞未滿二月者勿餵給。』大約雞之混合料中，加食鹽至多不得超過1%，多則有害。加鹽時，尤當注意於混和，以免多少不調。

鈣與磷 卵殼主要為鈣，佔全卵約10%。骨骼之成分，亦主要為鈣與磷。故飼料中之供給此二種礦物質，勿可忽略之也。同化飼料中之鈣與磷而組成其更新骨骼或組成卵殼，必有相當生活素D之供給而後可。生活素D之來源，無非由飼料中取得，或由日光中吸取之。

飼料中缺少鈣與磷或生活素D，雛雞或發育雞變為佝僂病(Rickets)，即於大雞亦有極大之阻礙。患佝僂病之雞，血液已缺少鈣與磷，致行動不便。大雞缺少鈣與磷發生之病，不曰佝僂病，即稱骨質疏松。

(Osteoporosis)，骨質軟化(Osteomalacia)，嗜異物癖(Pica)，Stiffs。蠟殼與石灰石(Limestone)含有93.0%以上之鈣，骨粉與魚粉富於磷，故養雞者當用此類飼料以補充鈣與磷之不足。

雛雞需要礦物質與產卵雞不同。Jull(1915)說，發育雛雞，需要磷酸鈣(Calcium phosphate)，而產卵雞需碳酸鈣(Calcium carbonate)。

碳酸鈣含有之鈣，母雞利用而組成卵殼與骨。鈣缺少時，產卵減少，且有軟殼卵之發生，體力亦衰。血液中含有之鈣據 Smith (1927)之報告如下表：

	每 100c.c. 血液中之 milligrams
孵化至成長	12—14
新母雞不產卵	20
新母雞產卵時	27
閣雞(成長)	12—14
換羽母雞(停產)	12—14
換羽後產卵	31

飼料中鈣之含量不足，即產生薄殼卵。據 Delezenne(1918)之報告：『胚雞在發育期內所需要之鈣，25%由卵白卵黃供給，75%由卵殼供給之。』

礦物質之配合 飼料中必以礦物質配合料補充之，但勿超過 8%。礦物質配合料有下述數種：

- White(1923) {
 - 骨粉60份
 - 碳酸鈣20份
 - 氯化鈣20份

- Hart (1924) {
 - 生骨粉5份(50%磷酸鈣)，蠟殼粉5份
 - 食鹽1份，
 - 玉米80份，小麥粗粉20份
 - 脫脂乳代替飲水。

- {
 - 骨粉 50%
 - 食鹽 20%

Murphy(1925)	}	彌殼粉20%
		硫 5%
		鐵 5%
		碘 稍許

雞雞之飼料中補充過量之礦物質反為有害。鈣與磷之比例約為 3:1 至 4:1。茲將各種飼料中含有之鈣與磷如下：

磷		鈣	
玉米	0.27		0.01
小麥	0.43		0.03
麩皮	1.32		0.12
粗粉	0.94		0.08
棉子粉	1.17		0.20
亞麻子粉	0.86		0.33
大豆	0.60		0.20
豌豆	0.40		0.07
大豆粉	0.66		0.28
花生粉	0.55		0.17
脫脂乳粉	0.96		1.24
魚粉	2.98		5.37
血粉	0.26		0.33
蒸骨粉	15.17		32.6
生骨粉	10.00		23.0
石灰石			93.0
彌殼粉			94.0
燕麥	0.33		0.09
阿而反反粉	0.21		1.43

鐵與銅 動物必有相當分量鐵之供給。血色素 (Hemoglobin) 為含鐵之化合物，其功用為輸送血液中之氧至各部組織。細胞核中亦含有鐵，能控制其活動性或功率 (Activities)。動物體內之含鐵量甚微，約佔其體重之 $\frac{1}{25000}$ 。

銅多則有毒，少則有益。血色素中，並無銅，但為產生血色素之要素。設無銅之存在，動物雖仍能同化飼料中之鐵，但祇能貯藏於肝而不能造成血色素 (Hart 1936)。

飼料中之含鐵量太低或缺少銅，則患營養貧血症(Nutritional anemia)。家畜患貧血症時，血液中缺少血色素之原故。此種貧血與流血過多者不同，望讀者勿誤會之。雛雞破殼後一二日即餵以穀類食物，故鐵與銅不致缺少。

青嫩之綠葉中含有豐富之鐵，肉粉及穀豆類中亦含有之。

硫 硫亦為生命上之必需物。最近Hopkins等發見之硫化合物Glutathione，乃三種氨基酸(Cystine, Glutamic, Glycine)所構成之，於體內之氧化作用上大有關係。關於此種礦物質，飼料中含有之，不必另行補給。

第五節 生活素

生活素A 生活素A對於雞之發育、蕃殖及維持健康均甚重要。

生活素A之主要功用，使表皮(Epithelium)健康，能抵抗細菌之感染。缺少生活素A，則表層組織之抵抗力衰弱，細菌容易侵入矣。最顯著即為呼吸器官病。小雞缺少生活素A則眼部之粘膜不能抵抗病菌之侵犯而成眼乾燥症(Xerophthalmia)，變為盲目。

生活素A缺少時，神經系衰退。嚴重時，兩足失去重心，變為癱瘓(Spasmus or paralysis)。視力不強，此由神經衰弱之關係，而非上述之眼乾燥症。缺少生活素A，於蕃殖有關。公者不育(Sterility)，母者不受精，如為受精，胚胎之死亡率甚高，雛雞亦難於養育。飼料中供給豐富之生活素A時，能貯存於體，以備日後之不足。

生活素B 東亞人喜吃白米，故患腳氣病者甚多。此種病症，英名Beri-beri。如雞鴿專食白米，亦患同樣之病。幼鴿專食白米，15—20日以後，發育停止，而變癱瘓矣。以米糠浸汁飼之，不久即復原。生活素B在英國分B₁、B₂，在美國即稱B與G。此外尚有生活素B₃、B₄、B₅及B₆，但其功用尚不甚明瞭。生活素B又稱抗神經炎生活素(Antineuritic vitamin)。缺少生活素B時，食慾消失，發育停止，

體質瘦弱。最後死亡。

生活素G，即 B_2 是也。此生活素對於雞之發育至為重要。在高溫之下不能毀滅之。脫脂乳、酸乳及乳清，皆含有豐富之生活素G。

Plimmer 及 Rosedale (1923) 之報告：『雞之需要生活素B較鴿為多，但其他家禽則比雞為更多。』

Souba (1923) 說：『萊克杭新公雞之飼料中缺少生活素B，睪丸、心臟、肝、腎、胰腺、脾及甲狀腺 (Thyroid gland) 皆變萎縮。飼料中含有生活素B，雞之食慾亦增。』

Souba 及 Dutcher (1924) 之報告：『母雞放飼於青草廣場或飼料中勿缺少生活素B，以酵母補充，並不能增加其產卵量。如甲組母雞缺少生活素B，則產卵減少而卵亦小矣。』

生活素C 生活素C又稱抗壞血病生活素 (Anti-scorbutic vitamin)。家禽家畜能在體內由其他化合物集合而成此生活素，但吾人及豚鼠缺少此功能，故非直接得自食物中不可。

雞之飼料中，不必補充生活素C，已早經 Card (1923)，Raymond (1923)，Hauge (1925) 及 Carrick (1926) 等證明之矣。

生活素D 動物之利用及同化食物中之磷與鈣，必藉生活素D或日光之供給。雛雞或正在發育之中雞，需要生活素D尤為重要。但母雞在產卵旺盛之際或預備為種蛋者，生活素D之供給亦不可缺少。

1918年以前，佝僂病之確切原因未能明瞭。一般誤認為(一)污穢之環境，(二)遺傳，(三)傳染，(四)飼料之不適合。此病實因缺少生活素D或日光也。佝僂病雖為一種全身病，但主要為骨之石灰質沈著變態，或軟化，或呈骨脆弱症。

1924年 Steenbock 氏試驗數種不含生活素D之食物，以紫外線 (Ultra-violet light) 照射或曝曬於日光之下，能產生生活素D。此因許多家禽飼料中，含有微量之麥角固醇 (Ergosterol)，經紫外線之功效或效應 (愛因斯坦所定) 而產生之也。

食草家畜常吃魚肝油，結果不良。雞非草食動物，故與羊兔不同，每日餵飼適當之分量以補充生活素A與D，絕無害處。

魚肝油因種類之不同而含有之生活素D亦相差甚鉅。河豚魚(Puffer fish)肝油含有之生活素D較之鱈魚肝油至少強十五倍(Hess 1926)。鱈魚肝油為普通魚肝油中之最優良者，飼料中加1%已為夠足。

Stuart (1928)之報告：『魚粉亦含有生活素D，飼料中加百分之五，亦能防止佝僂病之發生。』

雛雞之飼料中缺少生活素D而又無日光之直接享受，則其骨之鈣化作用(Calcification)不能正常而變為軟足或佝僂病矣。

雛雞在室內飼養共八個月，不見日光，飼料中加鱈魚肝油2.5%，亦發育良好，僅足部蒼白耳(Kennard 1925)。

產卵雞關在舍內，每日以紫外線照射10分鐘，產卵率高；卵殼與卵含有之鈣亦多，故孵化率亦優也(Hughes 1924)。

雛雞養育於舍內，日光由玻璃窗射入，五星期之後，即發生軟足病矣。如每日享受日光45分鐘，其發育率較之飼料中加魚肝油3%為優(Bancroft 1925)。

關於產卵方面，直接享受日光，較之用紫外線照射者為優。Ackerson, Blish 及 Mussehl (1925)之報告：『健康雛雞之血液中含有之鈣與磷，較之患佝僂病者為多。』

雛雞每星期照射紫外線1—10分鐘兩回，發育良好，已能防止軟足病之發生(Goodale 1926)。

雛雞每日享受日光平均10.9分鐘，發育良好，已足防止佝僂病之發生(Heuser 及 Norris 1929)。總之，日光與人工紫外線比較，兩者均能使雛雞發育良好及防止佝僂病，但日光能使雛雞體質格外強壯，羽毛格外有光澤耳。

飼料照光，已經許多學者試驗之矣。據 Auger (1928)說，法國在冬季曾用飼料照光(Irradiation of feeds)，能使產卵率增高。

近來發明許多紫外線能透過玻璃，已經美國政府商務部及全美醫學會之試驗，證明其有相當之功效。在市場售賣者有 Celo glass, flexo glass, glass cloth, glass fabric, screen glass 等。其中以 Celo glass 之功效較大，能使雛雞發育良好，且能防止佝僂病之發生。但其功效之多少與時季有關。

佝僂病不特發生於雛雞，大雞亦能發生之。肋骨及其他之骨有顯著之改變，頸部之副甲狀腺 (Parathyroids glands) 異常脹大。

生活素 E 生活素 E 又稱抗不育生活素 (Antisterility vitamin)，因飼料中缺少此生活素，即不能受精。生活素 E 分布於穀類 (小麥胚之油中特多)、玉米、稻、綠葉、阿而反反乾粉及大多數植物油之中。故雞之普通飼料中，不致感到缺乏。

生活素 K 生活素 K，為最近之發明，普通飼料中類皆有之。對雞之關係尚未證明。

第四章 飼 養

第一節 飼料對於卵肉之效應

卵之大小 餵飼之分量不足，或配合之成分不適當 (指營養率)，直接有關於卵之大小。吃小麥之雞，所產之卵較之吃食玉米為重大。蛋白質補充料，關於卵之大小最為重要，豐富時卵形變大，反是即小。蛋白質補充料，以脫脂乳之功效為最鉅。

黃●顏色 玉米分黃白兩種，前者能使卵黃變深，後者變淡，因黃色玉米中含有葉黃素之故也。阿而反反或苜蓿含有胡蘿蔔素，亦能使卵黃變深黃色。飼料中配合棉子粉 5—10%，貯藏日久，卵黃有黑斑矣。

卵之氣味 雞卵味香，若常餵飼葱蒜、蕪菁、蕓苔，則帶有特殊之氣味。多食青草，味亦變劣。多餵魚粉，卵肉之味亦改變。

卵內之生活素 雞卵含有生活素A、B、G及D。如飼料中缺少上述之生活素或不多，則卵內之含量成爲正比例。

飼料關於卵之成分 Carr(1924)試驗單獨穀類之飼餵，如大麥、玉米、燕麥、小麥、黑麥、粟、向日葵子、大豆、豌豆及蕎麥。其中以粟(Kafir) 飼餵產生之卵，含有氮最多，最少爲燕麥飼料。上述之飼料單獨飼餵，皆用石粒(grit)、蠣殼、骨粉、炭屑、鹽補充之。

卵內細菌 吃食濕料(Moist or wet mash) 產生之卵，感染細菌之機會較之乾料爲容易。

雞肉之成分與飼料 雞肥育後能改變其成分。例如未曾肥育之新雞(Broiler)含有蛋白質21.08，肥育之後含有19.97。多食魚類或飼料中含有2—4%，肉帶氣味矣。

第二節 飼養方式

穀餌與粉餌 雞之飼料分穀餌與粉餌兩種。穀餌者即全粒之穀類也。粉餌者，包刮磨碎穀粒與麩皮米糠粗粉之混合物也。產卵雞吃食全粒穀物，應用脫脂乳或酸乳之補充，不然應給粉餌。玉米太大，宜軋爲粗粒。大麥尖銳亦當軋碎之。粉餌(Mash ration)之程度應視雞之年齡而定奪，雛雞漸長，穀粒亦大。故粉餌者，即大小雞吃食之磨細或軋碎之混合物也。

穀餌常撒布於地，使雞爬搜尋食，有運動之機會。但每與污穢或病菌一同吃入，致發生疾病，此其弊端也。

粉餌混合較爲均勻，置入食槽，既清潔又少浪費。

濕料 粉餌用水調和之後即曰濕料。據Mairs氏之報告：『雛雞吃食濕料發育較速，但重量達一磅之後，反較遲慢。』Lewis之報告：『雛雞吃食濕料發育固速，但死亡率亦高。』

Owen-John(1923)試驗以濕料飼養產卵雞，產卵率不及乾料。但Rugg及Pederick之試驗結果與前者適爲相反。蓋雞喜食濕料，食量

亦增，但日久變常或退化矣。

飲料。牛乳與牛乳副產品爲蛋白質及生活素G之補充料，爲養育雛雞、發育雞及產卵雞之最重要飼料之一。牛乳副產品有脫脂乳、酸乳、脫脂乳粉及酸乳粉。乳牛事業發達之區域，新鮮脫脂乳或酸乳容易購得，可爲雞之飲料。如不易得到時，則可購買乳粉代替以混入粉餌。無論新鮮或酸乳或已爲乳粉，其飼養之功用皆甚大：(一)促進發育；(二)增加產卵率；(三)預防白痢病盲腸炎以減低死亡率。吾國乳牛事業尚未普遍，新鮮脫脂乳及酸乳不易購得，即有，價亦昂貴，此亦吾國養雞事業不能發達之一大因素乎？

容積(Bulk) 容積者，指配合料之容量也。同一混合飼料，因磨碎之粗細而其容量有別。飼料成爲粉末，則積實，容量小；反是，則大矣。以各個飼料論，小麥粗粉或玉米粉與麩皮混合，容量得以增加。更明顯言之，小麥粗粉兩磅之容量，不及小麥粗粉一磅與麩皮一磅混合之大。同一重量，容量大者曰鬆質(Bulky)；小者，曰積實。Kargin氏之報告：『粗纖維及粗蛋白質與河沙炭屑混合，消化率高。』但Fraps(1928)說：『粗纖維雞不能消化。』Katayama說：『石英沙(Quartz sand)對於粗纖維之消化並無多大效應。雞喜食豐富於粗纖維之飼料者，其功用主爲鎮定消化器官。故此種飼料即曰鎮定物(Ballast)。』

Osborne, Mendel(1918), Hart, Halpin(1920)之報告：『發育之雞，飼料中必需有不消化之鎮定物。』

綠物之重要 綠物加入混合料中，不但能補充蛋白質、礦物質及生活素，且能使其食量加增，體質健康，而以冬季尤爲重要。

石粒 飼料中加石粒之問題，已經許多養雞家之研究矣。

Wheeler(1903), Jull(1915)：『柵飼之雞，飼料中應加石粒。』

Buckner, Martin, Peter(1923)：『產卵雞在八個月內，飼料中缺少石粒，對於其體質之健康及產卵率並無關係。』

Kennard (1926)：『石粒對於消化並無功效。』

Mangold (1927)：『沙或小石粒加於穀粒飼料中，功效頗大。』

第三節 飼料對於雞之效應

飼料應適合於飼養之目的。飼養之目的者何，即(一)肥育，(二)產卵，(三)發育，(四)換羽，(五)維持(指種公雞)是也。不但適合於各種之目的如上述所言，同時亦當注意於其健康，方得完滿之結果。

柵飼之產卵雞飼料，如含有炭水化合及脂肪太多，則雞體過於肥胖，產卵反為阻礙矣。發育雞之飼料中，含有蛋白質之分量過多，成熟提前，每患痛風症。Kionka (1900)：『母雞之飼料中含有肉類過多，能發生相似人類所患之痛風症(Gout)。』缺少鈣與磷，即患軟足病，前已言之矣。Dutcher(1921)：『新公雞專食白米，睪丸萎縮。加餵新鮮阿而反反，則睪丸繼續再生矣。』Souba (1923)：『飼料缺少生活素B，不但睪丸萎縮，即心、肝、腎、胰腺及甲狀腺，亦有同樣之趨向。』

Benquite(1926)：『新公雞之飼料中缺少某種生活素，精子之形體較小。』缺少生活素B，患消化不良症。缺少生活素A，即患營養的魯布(眼、鼻、喉部)，全身澱積(deposition)尿酸鹽(Urates)。Petrov(1926)：『生活素B為羽毛生長之要素。』

第四節 飼料之口味

飼料之口味優劣，大有關於其食量。口味優者，食量增如，反是則減少。食量宏，產卵率高，肥育速，發育雞之生長亦合於標準；食量減，則產卵率低，肥育遲，而雛雞之生長亦慢矣。以化學之成分論，黑麥與小麥相同。以黑麥及其副產物代替小麥與麸皮，則產卵減少矣，此因黑麥之口味遜於小麥之故也。餵飼牛乳能增高產卵率者，因含有豐富之良質蛋白質，但味亦為重要之因素。

Tuason 及 Fronda(1924)試驗稻、軋碎玉米及全粒粟之食味比較，而以稻爲先，玉米次之，粟居第三。又以血粉加於各種混合料，食量減退。

Rugg 及 Pederick (1925)之報告：『產卵雞之食量對於小麥、燕麥、玉米、大麥、小麥麩、燕麥麩、大麥麩，而以吃食小麥燕麥爲多。』新母雞之食量，對於軋碎粗粒多，磨細之粉末少。足見粉末之口味不若粗粒。

雛雞對於各種飼料之食味，如下列之次序而區別之：(一)粟(Millet)，(二)金絲雀籽(Canary seed)，(三)米糶，(四)燕麥去殼粗粉，(五)玉米粗粉，(六)豌豆粉，(七)亞麻子粉。

混合物者，由數種飼料所配合之也。雛雞吃食時，每選擇味優者啄取而遺剩味較遜之料。防阻此弊，應用水調濕，或用特製之食槽，使其頭部伸入孔內，光線暗淡，無選擇之機會。如爲開放式，弊端甚多：如(一)選食味美而遺剩較遜者；(二)選食時必用兩足爬搜，致飼料四散，浪費甚鉅；(三)吃食時，每排污於食槽，同時足部之污穢亦帶入，病菌因之傳染矣。

雞之食量宏，證明飼料味美，但味美亦有缺點焉。一旦因味美之飼料價格昂貴，勢必變更，如變更者爲味遜之料，則雞之食慾減退矣。初則減退，但日久亦成習慣。猶若吾人之吃飯，菜餚盛，飯量增，反是則減。但常食豐盛之菜，日久亦不覺其味美；常食較遜者，習慣亦不覺其苦。總之，優劣飼料，混合一起，勿使其食慾忽增忽減，此實飼養上重要原則之一也。

第五節 產卵率不全賴飼養

養雞者每誤會雞之產卵多少，全賴於飼養之合法與否。夫產卵率對於飼養之關係固甚大，但尙有其他因素焉。其他因素爲何，即(一)遺傳，(二)環境是也。例如 Oregon 試驗場之報告：『在同一環境以同

一之飼料餵給甲乙丙丁四母雞，甲一年中產卵 259 個，乙 268 個，丙 6 個，丁 3 個。』足見產卵率不全賴飼養，而於遺傳有極大之關係。環境者即指舒適之雞舍，廣大乾燥之場地等。因環境適宜，雞體健康，雞體健康後，始能擔負高產率之責任。設環境不適，致身體衰弱；雖為優良種雞，雖有合法之飼養，而不能多產。故飼養、遺傳及環境為產卵之三大因素。

第六節 雛雞飼養

雛雞飼養，較為困難。初學者不明飼養方法，死亡率每超出意料之外。飼料之配合，方式繁多，要皆注意於下述五項：(一)無論動物性或植物性蛋白質飼料之補充，應選質地最優良者；(二)適當礦物質之補充；(三)日光之享受或生活素D之補充，使骨之生長；(四)生活素A、B與G之補充。(五)適當之運動；(六)纖維素不超過百分之八。

雛雞配合料 雛雞之配合料，方式繁多，茲舉數種效果大者於下：

(1)Hart, Steenbock, Halpin及Johnson 等氏之粉餌	黃玉米粉.....45磅
	小麥粗粉.....15磅
	麩皮.....15磅
	脫脂乳粉.....12磅
	阿而反反葉粉..... 6磅
	骨粉..... 3磅
	炭酸鈣..... 3磅
	食鹽..... 1磅
	100磅

上述之配合料，用於惠斯康辛大學者，成績十分優良。粉餌置於食槽中，不用水調和。飲水以脫脂乳代替。如脫脂酸乳無法可得，配合料中即用脫脂乳粉30%（重量）。常享受陽光外，不再餵飼綠物，及其他撒飼之穀類。撒飼者如吾等養雛常用米糶撒布於地，使其爬搜尋食之謂也。

(2) Kennard 及 Beihke (1927) 等氏之粉餌	}	黃玉米粉.....70磅
		磨碎小麥.....20磅
		肉屑(50%蛋白質)..... 5磅
		骨粉..... 4磅
		食鹽..... 1磅
		100磅
另給切細綠葉、螻蛄粉及脫脂乳。		
(3) Carrick, Hauge 及 Prange (1927)等氏之粉餌	}	黃玉米粉.....50磅
		小麥粗粉.....15磅
		麩皮.....15磅
		肉屑(50%).....19磅
		食鹽..... 1磅
		100磅

此外另給清水，每日使雛雞享受日光一小時，或混魚肝油1—2%於粉餌。如肉屑減少5%，又玉米減少1%，而以酸乳粉代替，雛雞之發育更速。

(4) Oregon 試驗場所用之 雛雞飼料	}	甲、開始飼料：麩皮與煮熟卵拌和；麵包覆乳榨乾。	
		乙、穀餌：軋碎小麥與軋碎玉米各半。	
		丙、粉餌	麩皮.....3磅
			小麥粗粉.....1磅
			玉米粉.....1磅
食鹽.....1%			

雛雞孵化24—36小時後，開始飼餵。

第一星期：開始飼料，日給兩回；穀餌三回，撒布於清潔之河沙上面；二三日後，撒於草中，使其爬搜尋食；清潔之飲水勿乾涸；綠葉或苜蓿切細，一日兩回；炭屑、骨粉、石粒分別置於食盆，任其啄食。

八至二十一日：濕料一回，於一小時內吃完；穀餌三回；石粒、炭屑、骨粉及肉屑，置於自動食料箱；飲水及綠物。

二十二至四十二日：與上相同，僅牛乳代替飲水。

六星期以後：濕料一回，穀餌兩回，其他與上述同。

(5) 康納爾大學
雛雞飼料

甲、開始飼料：燕麥粉8 磅；乾麵包8 磅；牛肉粉2 磅；骨粉1 磅；
用脫脂乳拌和。

乙、穀餌：軋碎小麥3 磅；軋碎玉米2 磅；軋碎去殼燕麥1 磅。軋碎
之程度，以雛之大小而定奪。雛雞 50 日後，燕麥省去不
用，小麥亦勿必軋碎。

丙、粉餌：麩皮3 磅；小麥粗粉3 磅；玉米粉3 磅；牛肉屑3 磅；骨
粉1 磅。

最初五日：雛雞於孵化後36—48小時即開始餵飼。一日給開始飼料五回，每回於十五分鐘內吃完，穀餌置於食槽，任其啄食；另給綠物、飲水、骨粉及炭屑。

五日以後：穀餌撒於草中，每日兩回；濕料（即粉餌調濕者）三回；雛雞漸長大，濕料減為兩回，繼則一回。

飼養雛雞，不論採用何種方法，應注意於下述數條件：（一）按時給食；（二）分量適宜，勿使其過飽或不足；每次給食呈潑活饑餓之狀。過多留剩於食槽或地下，徒耗費飼料；（三）清潔；注意飲水、換草及運動場；（四）勿擁擠；（五）勿驚擾；管理者舉動輕穩，運動場上種植矮樹；（六）隨時察看雛之健康，如有白痢病及盲腸炎發生，即當嚴格處理之；（七）陰雨大風勿放出；（八）保姆器脫離後，勿任其住宿於室內，另置木箱，以供雛之居住。

第七節 發育雞之飼養

育雛之時期，因時季而異，冬季約兩個月，春秋約六星期。雛雞養至六星期而仍活潑強壯，則其危險期已過，以後之飼養較易矣。

六星期後之雛雞，運動場清潔者應放至外面，使其自尋食物，爬搜運動，同時又享受陽光，體質必較終日幽禁於室內者為強壯。如運動場廣大而又十分清潔，無病菌或腸蟲之寄生於泥土，則放飼之功效甚鉅。最好每幢雛雞舍分前後或左右兩運動場，以資更換。雛籠以移動者為經濟。每年更換一回，不用之地，可播種大麥、蔬菜或玉米等，

使泥土中之糞污吸收而變為青飼料，同時場地得以清潔。此為預防疾病之最重要方法也。

運動場宜高燥，雨後易於瀉水者為最適宜。於雛雞放出之前一月，場上即可種植大豆、玉米，使其有藏匿之處，空中害敵飛過，不致受驚。同時又可利用土地以生產，實一舉兩得也。菓樹或桑樹下養雞，亦為理想之方法，既可啄淨雜草昆蟲，又可施肥。天氣晴和，發育中雞放至外面，任其遊行於廣場，管理亦易。遇陰雨連綿或暴雨驟降，則非有避雨之處不可。若無此設備，飼養者應當心於天氣之驟變，預為驅入雞舍，不受冷雨之侵襲。雞受雨之後，羽毛盡濕，易受冷患病。如下雨接連數日，發育中雞必幽禁於舍內。雞常放飼者，每嫌幽禁之悶，故雞舍不宜狹小，而空氣之流通與綠物、礦物質之供給尤不可疏忽。羣雞幽禁於舍內，必常加鋪乾草，不然污穢狼藉不堪矣。

早晨露水乾後始可放出。如為天晴，將舍內之稻草搬出，晒乾後再鋪於舍內。

中雞已能棲棍住宿時，即當預備此種設備。切勿隨便擁擠於一隅，使其踐踏也。

飼養發育中雞，如運動場廣大，可尋取昆蟲、綠物及礦物質，則配合料中可不必另加此種飼料以補充。若運動場上僅為一塊泥土，並無食物尋取，則蛋白質、礦物質、綠物之補充不可缺少。

兩個月之後，雌雄分別飼養。細小或有其他缺點者，即當淘汰之。

第八節 產卵雞之飼養

養雞之目的主要為卵，飼料為養雞主要之開支。以經濟學立場論，產卵愈多，卵價愈高。飼料愈便宜，則所得之利益愈多；反是，則愈少。故檢討養雞之利益，應以卵與飼料為對象。產卵之多寡由於遺傳、飼養及環境之三因素所控制，前已言之矣。遺傳與環境姑不論，單以飼養上言之。雞卵為各種營養所變成，最重要者為蛋白質、脂肪

及鈣。蠣殼爲鈣主要原料，脂肪主要爲穀類所供給。小麥價昂，可多用玉米，不必拘泥於高價之物而吃虧也。豆渣富於營養，價低廉，亦可採用以代替昂貴之物。動物質爲補充蛋白質之飼料，宜採價廉者以餵飼。乳牛發達之區有脫脂乳，肉牛屠宰場有肉屑，湖沼之地，魚蝦豐富，此類飼料，均爲良好之蛋白質補充料。故養雞者宜隨時考慮各種飼料之價格，擇經濟而又富於營養者爲原則，則養雞之成本減低而利益加增矣。下面爲康納爾產卵雞之飼料，以便參考：

- (1) 康納爾大學之產卵飼料
- | | | |
|------|------------|--------------------------------------------------------------|
| 甲、冬季 | A. 穀餌： | 小麥60磅；玉米60磅；
燕麥30磅；蕎麥30磅。 |
| | B. 粉餌： | 玉米粉60磅；小麥粗粉60磅；
麩皮30磅；阿而反粉10磅；
豆餅粉10磅；肉屑50磅；
食鹽 1磅。 |
| 乙、夏季 | A. 穀餌： | 小麥60磅；玉米60磅；燕麥30磅。 |
| | B. 粉餌與上述同。 | |

以上穀餌於早晚兩次撒布草中，使雞爬搜尋食。粉餌 (Mash mixture) 則置於自動食槽 (Hopper)，於午后開放。此外再餵給綠物、蠣殼、炭屑及石粒。綠物或多汁料已冰凍未溶者勿可餵飼。各種飼料宜十分清潔，地下之草亦常更換。

萊克杭母雞平均產卵 150 個者，每年約吃穀餌或粉餌共70—85磅。

第九節 人工燈光

人工燈光之施用於雞房，始於 1895 Dr. E. C. Waldorf。以有罩電燈泡，懸掛於梁，使光反射於地及棲棍。以四十瓦特 Mazda 燈泡最爲適用。反光罩爲圓錐形，下面之直徑爲十六吋，高四吋。塗以鋁質，反光較強。反光罩以白鐵做成，稀醋酸洗濯之後，再用水洗清。乾後塗以鋁質三層。十個反光罩塗三層之材料，需 Aluminum bronze loz; French bronzing liquid $\frac{1}{4}$ pint。燈之地位，距地板六尺，每燈距離

十尺，懸於棲板前面與雞舍前面之間。每燈照射之地位，約有二百方尺。

人工燈光法分四：(一)黎明前；(二)傍晚；(三)晨與傍晚；(四)深晚。如冬季日短夜長，用人工燈光可以增加產卵率。不論用何種方法，應注意於以下之條件：

- (1) 十月一日至二月三十日，為用人工燈光之時期。
- (2) 燈光與日光勿超過十四小時。因過長，產卵率過高，以後反為衰退每成嚴重之換羽。
- (3) 春季燈光斷續，宜漸忽驟，每日縮短至多十分鐘。如燈光驟然停止，亦發生不自然之換羽。
- (4) 種雞用於燈光者，宜在一月一日至十五日以後。
- (5) 燈光按時而開，使雞成為習慣。
- (6) 穀餌與水同時餵給。
- (7) 雞食飽後，將燈光專射棲棍，使雞勿再滯留於地而促其飛躍棲棍住宿。
- (8) 穀餌之撒布於地，分量務必適當。

第十節 種雞之飼養

種雞之飼料，與產卵雞飼料不同者，僅蛋白質略為減少耳。此外日光或生活素D、綠物及鈣與磷之補充均勿可忽略。不然，種卵難得優良之孵化率。Carver 及 Cassel 等氏(1925)擬定種雞飼料如下：

穀餌：小麥	100磅
軋碎玉米	100磅
粉餌：麩皮	100磅
小麥粗粉	100磅
黃玉米粉	100磅
軋碎燕麥	100磅
肉屑	40磅
精鹽(即細粒鹽)	4磅

此外石粒、蠣殼、炭屑置於自動食槽，使雞自由啄食。穀餌與粉餌之消耗為三與二之比例。每百雞每日約吃穀餌九磅，粉餌約六磅，酸乳約六快脫。晴天驅雞於外，享受日光。雞場荒蕪，則應另給綠物。總之，種雞需充足之運動。此外日光、生活素D、A、E、B與G以及磷鈣，亦宜注意補充之也。



第 37 圖 健康活潑之萊克杭雞



第 38 圖 幼小火雞用人工保姆之狀態

公雞與母雞同在一處，所食者與母雞相同。惟公雞食量較小，故不致吃食過量。平時與母雞分隔飼養，飼料不必豐富，僅維持其體已足。但有許多養雞者因節省雞舍計，即平時亦與母雞同在一處。實則分別飼養，使其休息，可保持其健康強壯之體質。

第十一節 肥 育

以二、三磅重量之新雞，肥育後，重量增加。Lee 氏(1911)用甲乙兩種飼料，試驗之結果如下表：

飼料	餵飼日數	雞數	平均重量 (磅)	增加成數 (%)
甲	10	2,068	2.51	18.5
甲	9	10,360	2.40	19.4
甲	8	11,878	2.55	17.2
甲	7	15,731	2.39	19.2
甲	6	3,907	2.18	13.1
總數與平均數		43,944	2.42	1.81
乙	15	892	1.90	38.7
乙	14	6,720	2.18	36.8
乙	13	8,464	2.54	23.2
乙	12	1,657	3.22	12.4
乙	11	644	3.98	8.7
乙	10	7,836	3.24	13.6
乙	9	7,368	3.18	14.7
乙	8	12,199	2.81	17.0
乙	7	14,841	2.69	16.4
乙	6	1,035	3.08	11.6
總數與平均數		61,706	2.82	1.87

甲種飼料為玉米粉60%，次等麵粉40%。乙種飼料為玉米粉58%，燕麥粉36%，羊脂6%(Tallow)。以上兩種飼料，皆用酸煉乳(Condensed butter milk)以二倍水調濕之。此外尚有數種肥育飼料，茲錄於下：

Dougherty (1922)	{	大麥粉	2磅
		玉米粉	1磅
		小麥粗粉(Shorts)	1磅
		酸乳	8-10磅

W. R. Graham(1922)	}	磨細燕麥	2磅
		磨細蕎麥	2磅
		磨細玉米	1磅
		酸乳	10—12磅
Oregon 試驗場(1931)	}	玉米粉	3磅
		次等麵粉	2磅
		小麥粗粉	1磅
		酸乳	12磅

無論用何種飼料餵飼，最初二日，每日僅給兩回，勿使其吃食過飽。以後每日三回，分量亦增，惟必於二十分鐘以內食畢，如有餘剩，即當拿去。食槽每次用過，必洗濯清潔。肥育時日，照雞之大小而定奪。大約四磅重之新公雞，肥育十日後，能增加體重一磅。普通大規模肥育，不超過兩星期。飼料用酸乳調和，不必另給飲水。綠物亦停止餵給。普通雞養育於樓層式之籠內，籠底裝置鉛絲網，使糞污落入下面之盤內。雞在籠內，缺少運動，吃食易於消化之豐富碳水化合物飼料，故在短期內而能肥胖。因磷鈣之礦物質缺少，又無日光，故骨軟化而肉質肥嫩矣。

閹雞不必養於籠內，即在室內亦可肥育。飼料與上述者相同，惟因肥育之時日較長，故每星期宜餵綠物稍許，使其體質常保持健康。

第五章 雞 舍

第一節 雞舍建造之要素

雞舍建造之要素有四：(一)場地；(二)舒適；(三)經濟；(四)便利。四要素中之最重者為場地，故首先討論之。雞場之地位，宜高燥，易於排水，故沙土最為適宜。近山之地，高燥易於洩水，故極適於雞場之地位。近山固極適於雞場，惟離大城市太遠，雞與卵之運輸不便，亦為一大缺點。如近大城市而有山地或有高燥而易於排水者，

此乃最理想之雞場矣。設地位低濕，排水不易，疾病最易發生。望養雞者，開闢雞場時，應特別注意於場地之選擇，切勿冒昧從事，而遭意外之損失。

舒適者，指雞羣在雞舍內生活舒適之意也。生活舒適者，並非關於飼養，乃指地位寬大、空氣流通、充足之日光及乾燥而言也。雞舍內與運動場之地位過於侷促，小雞之死亡率高，中雞之發育阻止，產卵雞之生產率減低。空氣不流通，穢氣滯留舍內，易患疾病。日光不足，雞雞易患軟足病，且地下不得乾燥，病菌亦多矣。美國加利福尼亞省，周年雨水甚少，雞羣幾每日有放至外面之機會，雞舍僅為其住宿之處，故地位不必寬大。此僅指發育雞與產卵雞，而非雛雞也。雛雞必預備寬大之地位，不然死亡率高矣。長江一帶，每屆梅雨時季，雨水連綿，場地潮濕，雞羣不能放出，故雞舍宜寬大也。

雞舍務求經濟而合用。美國木材便宜，故雞舍皆為木板建造之。吾國新式雞舍，亦有採用木板者，是否經濟，應視各地之價格而定奪。如木板價廉，則木料雞舍亦頗合用。磚造者費大耐久，冬暖夏涼。木板雞舍，適為相反。或喜用茅頂泥牆或竹編牆者，雖較經濟，但不耐牢。雞場規模宏大，以育種為主體者，建築應稍講究。以肉用或產卵而無改良之目的者，儘可經濟而不尚美觀。

便利者，指雞舍之門窗開關及設備便利，以及雞舍各幢排列整齊，相近於人行道，使管理者收事半功倍之謂也。

第二節 產卵雞舍

式樣 產卵雞舍之式樣，有樓層式、各個式、接連式。樓層式產卵雞舍，美國有多至六層者，普通即為兩層。樓層式雞舍，疾病不易傳染，因不與泥土相接觸。惟建築費用較大，一般不能仿效。各個式者，有廣大之運動場二，以備替換。雞有運動又享受充足之陽光，體格自然較柵飼為強壯。有兩個運動場，為減少疾病之最重要方法，望

養雞者勿忽略之。接連式者，管理雖可節省時間，但運動場狹小，不能預備兩個，以備交換，故病害較難防治。以上三種雞舍，互相比較其利弊，而以各個式為最適合。

地板 雞舍內之地板，分木板、磚石、水門汀及泥土等四種。用木板者頗為普遍，且乾燥適於雞之生活。如木板地離泥土相近，易受潮濕，不久腐爛，必重行更換，耗費之金錢甚鉅。如將地板擱高兩尺，使空氣流通，地板乾燥，不易腐爛，且鼠亦無法在地板下繁殖以及咬壞木料。場地低濕者原不合於養雞，如因種種原因，必在此種地位建造雞舍，則地板宜擱高數尺，以避濕氣。設場地十分高燥，又為沙土，則地板不必擱高矣。水門汀地，既可防鼠患，又易於清潔。冬季寒冷，可鋪草數吋。夏季炎熱，換以河沙。故水門汀地，實為最佳者。磚石地，缺點甚多：(一)鼠患不能防除；(二)污糞塵垢嵌入罅隙，掃除不易乾淨；(三)容易吸收水分，不易蒸發乾燥。有此三項缺點，故不適用也。泥地雖最經濟，但最易藏匿病菌。設每兩三月更換泥土一回，工作十分麻煩。且必先出空雞羣至少半月，不然填土時，擾亂雞羣，產卵之驟然減少，尚為餘事，而新鋪填之泥土又甚潮濕，雞羣居在舍內甚覺不快矣。

每雞所佔之地位 雞舍小者，每雞所佔之地位應多；寬大者，可酌量減少。普通每雞所佔之地位為四方尺，少則約二方尺半，參看下表：

雞 舍 之 格 式	方 尺	萊 克 杭	雞 用 種
20×20	400	100	90
30×30	900	300	275
24×24	576	190	175
20×30	600	200	180
20×75	1,500	500	450
20×130	2,600	1,000	800

以上僅為標準之計算，但因環境不同而略有變更，故不可拘泥也。

所謂環境者，即指場地與氣候是也。如雨水較少，場地高燥，日間雞羣可常放至室外，夜則歸舍棲宿，故每雞所佔之地位宜少。長江一帶之氣候，在梅雨時季，下雨每連綿若干日，雞羣無放出之機會，勢必終日關在舍內，故每雞所佔之地位宜多矣。

窗格 老式雞舍，窗格相距屋檐頗遠，日光之射入雞舍內部不多。窗格之大小，應視雞舍之大小而定奪。番布窗之缺點甚鉅：(一)易積灰塵；(二)一年以後必重行換新，耗費亦大；(三)大雨浸襲，必致浸濕流水；(四)冬季天寒，下雨下雪或狂風，必將布窗關閉，光線則暗淡矣。玻璃窗最爲適用，因爲光線充足而又耐久。惟不能透過日光中之紫外線爲其缺點耳。

棲板棲棍 棲板裝在雞舍內部之後面，離地約20—30吋。棲棍擱在板之上面，離板約6—8吋。棍之大小爲2×3吋，狹面向上，將兩角刨圓。棲棍與板皆不可釘牢，不然除糞與消毒困難矣。棲棍之條數，依雞舍之大小而分爲二三四五。每條相距之尺吋，卵用種爲13吋，兼用種15吋，肉用種17吋。萊克杭每雞在棲棍上所佔之地位爲七吋，兼用種十吋。棍離板邊之距離爲十吋，不然糞污流落於地矣。棲棍下面裝置一吋半眼之鉛絲網，以防雞羣啄食蟲卵。

第三節 種雞舍

種雞舍者，即種雞所住之雞舍。留種之雞，皆有足帶號數及血統登記，故一羣之母雞，祇可配公雞一隻。如一羣中公雞有數隻，則血流混雜矣。普通一公配母約八至十二隻，故每幢雞舍祇可養十餘隻。種雞舍之大小分6×8, 7×7, 9×9, 8×12尺等。種雞舍亦有兩個運動場，以便更換。管理種雞因爲血統登記關係，手續頗爲麻煩。設一羣母雞有數十隻，公雞若干隻，則血統無法分清，僅知其產卵數耳。如僅知產卵數而不明血統，則種雞種蛋之出售，無甚價值矣。

第四節 雜雞舍

雛雞舍之格式合於長狹，不可進深。長狹者，日光可以全部射入，進深者僅前面一部耳。玻璃不能透過紫外線，故雛雞舍之窗格應用 Celo 玻璃，如不用則當想法使窗開放，日光可以直接射入。八星期以內之雛雞，勿與泥地接觸。在此期內與泥土接觸，恐易傳染盲腸炎。故雛雞舍前面之運動場應用水門汀地，或鉛絲網籠。八星期之後，即可放至廣場矣。

第六章 孵化之演進

大規模之孵化非現代之發明，最早起始於中國及埃及，迄今已有數千年之歷史矣。此種舊法，全賴多年之經驗，故成績尚為優良而今仍沿用之。

第一節 埃及孵化法

1750 年法人 Reamur 氏以發熱馬糞孵化雞卵。氏在同一年代出版“家禽之孵化與養育之藝術 (Treatise on the Art of Hatching and bring up Domestic Fowls)”。書中詳述埃及孵化坑。於 1927 年，世界家禽學會在加拿大屋太華 (Ottawa) 開會時，埃及代表 Mahommed Askar Bey 氏頗同意 Reamur 氏之敘述。氏對於埃及孵化坑與孵化方法之報告於下：

埃及孵化坑以泥構成之。外形似埃及農家住宅，所異者，有兩層外圍牆耳。燃料即用腐爛之草桿，因其燃燒不烈而能維持其適當之溫度也。

孵化以前兩星期，用切短之草鋪於走廊及火爐之下層，點火冒烟漸燒，而無火焰，惟必將空氣減少方燃燒不烈。置卵之前刻，即當掃除烟灰，僅在上層之火槽內燃以草桿。

雞卵在鄰近收集，負於駝背載歸。卵形細小或有裂痕者皆淘汰之。下層每格可容卵 6000 個。

第一日翻卵三回，同時更換卵之位置，以平均溫度。自第二日至第九日，每日翻卵兩回，加薪兩回。至第十日晚上，薪灰盡掃清，不再人工加溫，熱度由胚胎自己供給。至第十三日，一半之卵，移至上層，將卵鋪開，下層亦然。每日仍翻卵兩回，至第二十日為止。第二十一日，雛雞孵化，每三小時移取一回。

孵化至第七日，檢卵一回，以燭光或油燈，或利用日光點驗之。至於溫度之檢定，並無溫度表，僅觸眼皮以定之。

每次可孵 36000—48000 卵，為包辦性質，以 $\frac{2}{3}$ 之孵化率為議定之原則，如承包者（指技師）不及 $\frac{2}{3}$ ，則當賠償，超過 $\frac{2}{3}$ 時，主人當出額外之酬勞。例如 150 卵（連未受精卵在內），當有 100 隻雛雞之孵化。換言之，主人以 150 個未受精卵之價格，付給 100 隻雛雞。

第二節 中國老式哺坊

吾國老式孵化，極有研究之價值。紹興人操斯業者甚多，其法世傳，不外洩他人。惟近年來新式孵化之提倡，而哺坊之方法，亦不再守祕密，漸漸公開矣。

孵化室，高約一丈五尺，闊十八尺，長無一定。

棚架在室之四周，共有三層，每層相距二尺，最下一層離地六尺。其作用與埃及哺坊之上層相等。因孵坑內，雞卵堆積，出殼時必遭壓死，況胚胎發育至相當程度，自能發出熱度，故可置於架上（以棉絮蓋遮）而無危險也。

孵坑為孵化過程中之最重要之設備，全部為草圍，外塗黃泥。

孵化方法，全賴經驗。由鄉間收買之雞卵，先檢查一遍，凡破碎或微有裂痕者取出售賣，作為食用。鴨卵每有泥污，可用華氏六十五度左右之清水洗滌，雞卵並不洗淨。每缸孵雞卵 600 個，鴨卵 400 個，鵝卵 300 個。開始孵化時，即卵置入孵缸內之後，以稻草急燒三分鐘

使卵殼發現水滴，稱曰出汗，然後繼以煤屑火加溫。煤屑火生於缸底之中央，蓋以稻草灰半吋。煤屑先在爐內燒紅，然後移入坑內。溫度之調節法有二：(一)開閉窗戶；(二)煤屑上面之覆蓋冷灰多少。測驗溫度，亦用眼皮接觸，此非老有經驗者不能準確。每日翻卵四五回，以平均溫度，且可防止胚胎之粘著殼膜。竹籬亦時常轉動，以防溫度之偏向。

雞卵在卵坑內孵化十一日，鴨卵十五日，鵝卵十六日後，即當取出，平舖於架上，覆以棉絮。如天氣甚冷，則蓋厚棉絮。待出殼時，無論寒暖，換以被單以防悶壓。卵在架上，每日亦當翻動兩回，邊沿者推向中央，中央者翻至外邊。

吾國老式哺坊之方法，頗有研究之價值。第一點，並不加濕，此因卵堆積於竹籬且有坑蓋蓋閉，卵內之水分，外洩甚遲。待十一日後置入架上，又有棉絮之遮覆，水氣亦不易逃逸。第二點，在開始孵化之時以稻草烈燒三分鐘，使卵殼出水。關於此種手續，不甚明瞭。或說孵化時雛雞不致粘著於殼膜，但亦不能想出其中原因。恐用稻草燃燒三分鐘，有兩種作用：(一)孵坑內部有蛛網蝨，燃燒之後，可以清潔；(二)孵坑燒熱之後，再加煤屑，溫度易得平均。猶若用火油孵化機孵化，當開始孵化時如用機內溫度到達後之火焰，則歷許多時不能達到適當之溫度。如火焰增高，則時間可以縮短。驟然燒熱，卵殼出水，不足奇怪。此因卵受熱，水分驟蒸之故也。(三)雞卵孵化至十一日搬至架上，用棉絮蓋覆。卵孵化至第十一日，胚胎自能發出熱度，但室內溫度究有多少，此為重要之問題也。

第三節 新式孵化機

1770年，英國已有新式孵化機之發明。美國至1844年始有新式孵化機。但構造簡陋，孵化之成績較劣。至1895年，Charles A. Cyphers氏在美國 William H. Truslow 氏農場上 (Stroudsburg, Pa.) 建造

20,000卵式孵化室。孵化室大小為15×15尺。牆之四周及天花板用氈裝置。卵架分為十層。另有一室為火爐，有熱水管通入孵化室。

Cyphers 氏於 1904年組織孵化器公司。於1905年發明 4000 卵式煤爐熱水管長形分部孵化器，1907年又建造36000卵式。1918年Dr.S.B. Smith 發明孵化室，室內之溫度全部為 99°F. 而不用103°F.。孵化室規模十分宏大，可容卵 1,034,880 個。

用大規模電氣孵化法，於1923年Ira M. Petersime 氏最先發明之。現在孵化機益加改良，式樣亦多矣。



第 39 圖 出殼之雛雞

第七章 孵化溫度濕度與換氣之檢討

第一節 溫度

Eycleshymer 氏以四隻就巢母雞測驗其表溫（指腹下皮膚溫度）。第一日為 101.5°F .至 103°F .，以後漸漸增加，至第七日為 104.5°F .— 105.0°F .。自第八日至第十八日，每日之表溫為 104.0°F .— 105.5°F .。

Cadman(1923)之報告：『孵化雞體下之巢溫(Nest temperature)常為 104.5°F .，並不變更。』

Eycleshymer 氏(1907)之報告：『卵每日在孵化雞體下之溫度，較之雞體低 3.5 — 1.5°F .，其相差之度數以起初之孵化期內為尤甚。』

Burke (1925)以五隻孵化母雞測驗卵頂與卵底之溫度，列表於下：

孵化日	每日平均溫度	
	卵頂 $^{\circ}\text{F}$.	卵底 $^{\circ}\text{F}$.
1	100.3	85.2
2	102.5	86.4
3	102.7	86.4
4	102.1	86.8
5	102.7	88.6
6	102.6	89.7
7	102.2	89.9
8	102.3	89.4
9	102.1	88.9
10	102.3	88.7
11	102.5	88.9
12	102.1	89.9
13	102.3	91.5
14	102.4	92.8
15	102.1	92.3
16	102.3	92.1
17	102.3	90.7
18	102.1	90.7
19	102.5	90.6
20	102.5	89.4
21	103.5	94.1

上表中可以看出卵頂之溫度，相差甚微；卵底之溫度逐漸增加，至第十六日為止，以後又有顯著之降低，但至第二十一日又忽升高。Cadman(1923)之考察與上表相同。

第二節 濕度

卵在孵化機內孵化二十一日，水分損失，重量減輕。水分之損失，原於孵化有益。如水分不損失至相當程度，胚雛沉溺死斃而不能破殼孵化。但卵在孵化機內孵化，若不補充水分，每感缺乏，致乾燥而不能破殼。故濕度為孵化率之重要因素，但過少過多皆不相宜。

水分之損失 卵在孵化期內水分之損失；(一)由於蒸發；(二)二氧化碳之排除；受精卵在母雞體下孵化之水分損失，據 Gilbert(1894), Graham(1906), Eycleshymer(1907), Laurie(1911), Atwood(1901)等氏之報告，約為 10—17% 之重量。人工孵化，卵之重量減輕約為 9—16%(Graham 1906)。但以孵化率論，水分之減輕不應超過 13%(Eycleshymer 1907)。孵化機內之補濕，能增加孵化率，已為一般養雞者所共認，但補濕之多少，全視環境而定之。

最佳濕度 孵化者應知最佳之濕度(Optimum Humidity)，方得最優良之結果。

小規模孵化機不補濕時，濕泡濕度計(Wet Bulb Hydrometer)之濕度為84—85度；卵盤下面用一半面積之沙盤，濕度為88度；用全面積沙盤補濕時，為90—91度。

濕度平均在87.6度，孵化率較之84.5度高32.6%，但與91度之相差有限。故88度為最佳濕度。

相對濕度(Relative Humidity)對於卵之重量損失及受精卵之孵化率，列表於下：

相對濕度	每卵重量減輕 (grams)	重量成數損失 (%)	受精卵孵化之成數 (%)
0.70—0.80	3.03	5.3	45.5
0.60—0.70	4.96	8.7	62.1
0.50—0.60	5.61	9.8	69.3
0.40—0.50	5.82	10.2	68.6
0.30—0.40	6.57	11.5	68.6
0.20—0.30	8.29	14.5	60.6
0.15—0.20	9.94	17.4	48.0

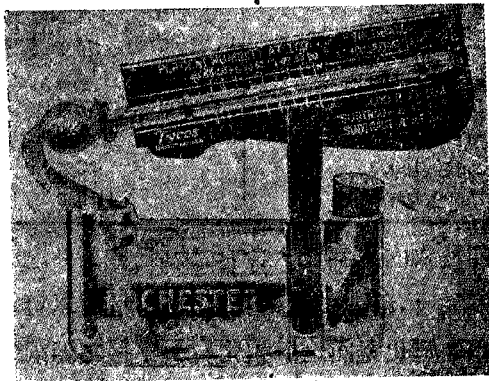
Townsley (1930) 對於相對濕度之報告：『相對濕度稍高，孵化率增加，雛雞大而潔淨，養育容易。』

濕度太多，有礙孵化。濕泡之濕度達90度時，相對濕度為73%，結果較劣矣。 Townsley 氏對於相對濕度之試驗如下表：

項 目	濕泡 75度	濕泡 85度	濕泡 90度
	乾泡 100度	乾泡 99度	乾泡 98度
	相對濕度 30%	相對濕度 56%	相對濕度 73%
孵化卵數	2974	2974	2974
重量損失之成數	15.8	9.9	7.4
受精卵孵化之成數	55.7	64.6	60.3
每百雛之平均重量	7.20	7.93	7.88
3 星期後之活雛成數	55.5	71.7	67.2

標準之相對濕度，如下表：

孵 化 溫 度	相 對 濕 度	1—7日	8—14日	15—18日	19—21日
103°F.	60%				
102°F.	62%				
101°F.	64%				
100°F.	66%	60%	55%	50%	45%
99°F.	68%				
104°F.	58%				
105°F.	56%				



第 45 圖 相對濕度表



第 46 圖 溫度表

第三節 換 氣

胚胎在孵化期內，時日愈久，排除之二氧化碳與吸取氧之分量愈增。故孵化器內之換氣十分重要。Eycleshymer 氏之報告如下：

二 氧 化 炭 10000	受 精 卵 孵 化 之 成 數
50/10000	85%
100/10000	83%
150/10000	80.7%
200/10000	76%
250/10000	75%
300/10000	70%
350/10000	70%
400/10000	60%
450/10000	56%
500/10000	44.3%

母雞體下，即巢穴內之空氣，含有二氧化碳萬分之五十，故孵化機內必有相當之換氣，務使二氧化碳之減少，而以孵化之後期尤為重要。照經驗所得，孵化器內之二氧化碳，不得超過萬分之二百或一百五十。胚胎在十一日以前，需要較少之新鮮空氣，以後則不同矣。關

於此層，可以中國及埃及老式孵化法證明之。

換氣爲孵化率重要因素之一，孵化者切勿忽略之。

第八章 胚雛之發育與孵化率

第一節 胚雛之發育

雞卵之普通孵化期爲二十一日。溫度稍低，孵化期稍得延長；溫度稍高，時期縮短。但溫度高，危險性大，故寧稍低勿稍高也。卵用種如萊克杭雞卵常較兼用種早出數小時，而肉用種則常超過二十一日孵化。胚雛之發育關於產卵以前及孵化期內，分別詳述於下。

產卵前之發育 受精卵生產之前，胚盤(Germinal disc or Blastoderm)已經發育，在輸卵管內停留八小時，細胞已發育至三百四十六個。此種發育，即曰原腸形成(Gastrulation)。原腸形成，分爲兩層，即外胚層(Ectoderm)三十四個，與內胚層(Entoderm)三百十二個是也。此時胚盤之中央漸薄而透明，即曰明區(Area pellucida)，外邊較厚，即曰暗區(Area opaca)。試將受精卵破殼察看，肉眼可以看出胚盤之形狀。卵在體內，細胞繼續分裂，待產出之後，受溫度之關係，暫行停止。大約在華氏六十八度以下，即完全停止發育矣。

孵化期內之發育 受精卵置入孵化機內受相當溫度之孵化，胚盤或胚囊膜即繼續發育。十二小時之後，明區之中，已顯出原條或原線(Primitive streak)。胚囊膜漸漸擴伸至黃之表面而成胚胎(Embryo)。此時胚胎分爲三層，除原有內外胚層之外，再加一層中胚層(Mesoderm)，位在兩層之間。繼續發育之後，胚胎之周圍，有一層內膜，曰羊膜(Amnion)，又有一層外膜曰絨毛膜(Chorion)。羊膜之內，包含液水，即羊水又稱羊膜液(Amnion fluid)，胚胎即位於其中。三十六小時之後，消化器官之後端生長尿囊(Allantois)。胚胎漸長，尿囊伸長而與絨毛膜相接觸。蛋白質之含量漸減，而絨毛

膜（尿囊與其密切接著）伸展直達殼膜與卵殼，吸取氧而排洩二氧化碳，即起呼吸與排洩作用矣。尿囊不特為呼吸器官與排洩器官，且負吸取蛋白質以營養胚胎之責任。孵化後，此尿囊萎縮而留剩於殼內。

孵化至第六第七日，翅足漸長，胚胎之發育甚速矣。至第十日嘴部漸成角質。最初兩星期內胚胎之發育，主要由蛋白質營養之。兩星期之後，黃為主要之營養矣。第十六日，卵白已經用盡。第十九日及二十日，未吸完全之卵黃已吸入體內。

雛雞發育正常，頭部在卵之大端，彎曲於右翅之下，足向上，觸及頭部。

雛雞藉尿囊而呼吸，惟至破殼，頭部伸入氣室時，則改用肺部呼吸矣。

雛雞之上顎尖端，有堅硬之角帽（Horny cap），雛體在殼內漸轉時，即用角帽攻破卵殼而孵化。據Pohman(1919)說，雛雞之頭部有兩肌肉，一曰脊肌肉（Musculus spinalis），一曰凸起肌肉（Musculus biventer），此兩肌肉能幫助嘴部角帽之攻破殼膜與卵殼。雛雞孵化之後，留剩於殼內者，有殼膜、絨毛、尿囊膜。

胚胎發育重量之增加 胚胎之發育，平均為二十一日，每日重量之增加如下表：

日	grams	日	grams	日	grams
1日	0.0002	8日	1.15	15日	12.00
2日	0.003	9日	1.53	16日	15.98
3日	0.02	10日	2.26	17日	18.59
4日	0.05	11日	3.68	18日	21.83
5日	0.13	12日	5.07	19日	25.62
6日	0.29	13日	7.37	20日	30.21
7日	0.57	14日	9.74	21日	孵化

胚胎發育順序 據1931年 Romanoff 氏關於胚胎每日發育之順序列表於下：

孵化時日	發育情狀	孵化日	發育情狀
第一日		第四日	舌部開始組成
16小時	胚胎之型漸顯	第五日	生殖器官組成及性別
18小時	消化器官已顯	第六日	嘴部開始組成
20小時	脊梁(Vertebral column)已顯	第八日	羽毛開始組成
21小時	神經系開始組成	第十日	嘴部漸硬化
22小時	頭部開始組成	第十三日	鱗與趾已顯
24小時	眼部開始組成	第十四日	胚胎更換位置
第二日		第十六日	鱗，趾及嘴積實而成角狀
25小時	心臟開始組成	第十七日	嘴部伸入氣室
35小時	耳部開始組成	第十九日	黃囊開始吸入雛體
42小時	心臟跳動	第二十日	黃囊盡入體內，已聞鳴叫聲
第三日		第二十一日	破殼而出
60小時	鼻部開始組成		
62小時	足部開始組成		
64小時	翅部開始組成		

第二節 胚雞發育之物理與化學變化

雞卵普通之重量為 57 grams，經二十一日之孵化，重量約減少 5 grams。水分之減少，因卵殼組織之不同，孵化溫度之高低，濕度之多少以及卵形之大小而有關係。白殼卵之水分減少較之棕殼卵為速，因前者殼薄，而後者較厚也。同為白殼卵或棕殼卵，因其構造之不同而有區別。孵化之溫度高，水分之減少速，低則較遲。空氣中濕度之高低，關於卵內水分之減少量，適成正比例。卵大者，水分之減少低，小者較高。普通孵化後最初六日，減少水分 3.5—4%；第二之六日減少 4—4.5%；第三之六日減少 4.5—5%。平均為 12—13.5%（以容量計）。

卵白卵黃之變化 受精卵在孵化期內，蛋白質之粘性(Viscosity)漸增加。卵黃之粘性反為迅速減少，但第五日後，再為增加，直至孵化完終為止。孵化初期，卵黃由滲透壓力(Osmotic pressure)而吸取蛋白中之水分，但孵化進行，則亦減少此作用。據 Needham(1925)氏

之報告：『胚胎之滲透壓力，能增加代謝力(Metabolic vigor)。不特如是，且因滲透壓力而能增加石灰質之含量。由石灰質變化成骨者，曰化骨作用(Ossification)。』

孵化之初，黃爲酸性，蛋白素爲鹼性。但至孵化終期，黃變中和性或稍帶鹼性，而蛋白素則變酸性矣。胚胎之繼續發育，蛋白素由鹼性而漸變爲酸性者，則因二氧化碳之增多，有顯著之關係。

胚胎之體重增加及二氧化碳排除之增加，與熱度之發出有密切之關係。

胚胎發育之呼吸作用 氣室在卵之大端，爲呼吸作用之重要工具。水汽之發散(Aqueous transpiration)在卵殼各部皆起作用。但氣體之互換，僅由尿囊膜及氣室而行之。試將受精卵除氣室部分外，皆塗以水玻璃，則胚胎之發育不受妨礙。Lippincott及De Puý(1923)以受精卵浸於 $\frac{1}{2}$ 吋之水盤內孵化，亦得良好之成績。

在孵化之初期，而無充足氧之供給，胚胎即被殺死或發育畸形矣。**水汽與碳酸氣** 水汽與碳酸氣能分解鈣。卵殼含有鈣93.7%。試以雞卵兩個，內容出空，各置於玻璃瓶內，一瓶灌水稍許，一瓶乾燥，皆置入孵化機內孵化，通入碳酸氣，二十一日後，有水者，卵殼分解，乾燥者仍完好如初。德國考察者曾說，卵孵化告終後，殼之石灰質含量已經減少。對此問題，近已明瞭。胚胎在卵內發育，吸取殼內之石灰質已營養其體。因卵黃卵白含有之鈣，不足供胚胎之營養，故勢必吸取於卵殼也。設無卵殼之供給，胚胎之發育軟弱，竟致不能破殼而出。水與碳酸氣之分解卵殼，並非使雛易於破殼，實爲營養之供給也。卵內原含有水分，但尚不足，設不另外補充，不能達到優良之成績。Delezenne氏說：『雛體內之鈣，約75%由卵殼之供給。』

胚胎發育之代謝作用 卵內含有蛋白質、炭水化合物、脂肪及礦物質，而卵殼主要爲鈣。胚胎在發育期內如何利用以上之營養，已經許多學者研究之矣。

對此問題之研究最早者為1888年 Liebermann 氏。以後繼續研究者有 Riddle (1916), Needham (1926) 及 Robison 等氏。

(一) 炭水化合物代謝作用 在第一星期之孵化，卵白與卵黃之含糖量，皆同量減少，無甚相差。第九日，卵白內之糖分完全用盡，而卵黃中僅用去一半耳。

以整個雞卵言之，獸臟粉在孵化期內繼續增加；在胚胎之內，孵化第十一日之後，開始變動，即由卵白與卵黃內之獸臟粉貯入肝部。獸臟粉，即葡萄糖是也。葡萄糖貯藏於肝部之後，即曰獸臟粉 (Animal starch or glycogen)。

整個雞卵內之葡萄糖 (Glucose) 自孵化開始時，每日減少，至第七日後反為增加，但至第十一日之後又減少矣。自第七日至第十一日之所以增加者，因脂肪之變為炭水化合物而未受燃燒 (Combustion) 也。

(二) 蛋白質代謝作用 雞卵中含有酵素 (Enzyme)，能分解蛋白質為氨基酸以營養胚胎。氨基酸已知者有二十一種，其中分重要與非重要兩類。雞卵之蛋白質含有若干種重要氨基酸。胚胎發育至兩星期之後，蛋白質逐漸經酵素之分解而變為氨基酸。

(三) 脂肪代謝作用 脂肪為熱與能之重要來源。胚胎於第十一日之後始注重吸取脂肪以營養之。Needham (1925) 說：『脂肪代謝作用率，與肝之重量增加成正比例。肝之發育起初至為遲慢，至第十四日之後，重量之增加甚速，而脂肪之代謝作用率，亦為之增高矣。』

第三節 孵化率

卵之形質與孵化率 Dunn (1922) 氏試驗萊克抗卵之重量與孵化率 (Hatchability)，卵形過大者反不若較小之卵，但偏差數 (Deviation) 甚微，故不得為之重要因素。後 Jull 及 Haynes (1925) 兩氏研究蘆花落克卵之重量與孵化率，並無關係。即卵之形狀與顏色亦與孵化率無

關。Hays 及 Sumbardo (1927) 兩氏之報告：『卵之長度、直徑、重量、比重(Specific gravity)，殼之厚薄、兩層殼膜之厚薄，皆與孵化率無關。』Mussehl 及 Halbersleben(1923)兩氏說，『卵之比重與孵化率有關，但相差甚微，僅 0.204 ± 0.023 。』Kaupp (1924) 說：『標準雞卵之孵化率，比較薄殼、有斑點及畸形者為優良。』

種卵提前與孵化率之關係 未至蕃殖時季，提前三個月將卵孵化，其成績與在蕃殖期內無異 (Card 1920)。

胚胎之死亡原因 卵在孵化期內，每日有死亡之危險，但最危險者有兩期，一在最初第四第五兩日，一在第十八與十九兩日，後期之危險性較前期尤為重要 (Paye 1919)。

Dunn(1923) 說：『胚胎之死亡與遺傳有關。』

畸形為死亡之原因 Sanctuary (1925) 氏之報告：『1490個胚胎於第十八日死亡者，其中有 51.7% 為畸形 (Malformations)。位置不正者，有半數之頭部屈於兩腿之間，致不能破殼而出。』

Dunn (1936) 氏說：有許多死亡胚胎，頭部特殊，足亦較短，上嘴伸出，腦基縮短，宛若麻雀之態。此種形態即稱軟骨畸形 (Chondrodistrophy)。Hutt(1929)亦報告：『胚胎因軟骨畸形在第八日內死亡者約為 0.80—7.96%。胚胎在第十八日以內死亡者約 56%，原因有四。(一)頭部伸入兩腿；(二)頭部在卵之小端；(三)頭部雖在大端，但左向而非右向，致嘴部接近於殼，嘴端直向氣室；(四)頭部在卵之大端，嘴在右翅之下，與正常者無異，但在卵內輪旋，不得破殼而出。』

Hutt 及 Greenwood(1929) 兩氏說：『胚胎之死於畸形者，至少為 3.6%。溫度之不平均，為發生畸形最大原因。溫度相差 5°F . 時，發生之畸形甚多矣。』

第九章 孵化法

第一節 各種禽卵之孵化日

種 類	孵化日	種 類	孵化日
雞(Hen)	21	雉(Pheasant)	22—24
鴨(Duck)	28	孔雀(Peafowl)	28
墨司可凡鴨(Muscovy)	35—37	鸵鳥(Ostrich)	42
鵝(Goose)	30—34	鴿(Pigeon)	16—20
土耳其雞(Turkey)	28	鶉鶉(Quail)	17
珠雞(Guinea)	26—28		

第二節 母雞孵化與人工孵化之比較

母雞孵卵，溫度平均，濕度調和，勤於翻卵，且有油之供給，故孵化之成績較之人工孵化為優良。茲將兩法之成績比較於下：

孵化法	卵 數	孵出數	孵化成數	受精卵成數	胚雛死亡成數	雛之體重	一月內雛之死亡	雛之發育
母 雞	279	219	88.2%	96.5%	2.8%	較 重	2.2%	較 速
孵化器	879	533	60.6%	78.5%	16.6%	較 輕	33.5%	較 遲

母雞孵化之成績，顯然較之孵化器為優良。推原其故，不外乎空氣新鮮，溫度平均，濕度調勻，勤於翻卵，卵殼之石灰質利用較多，母雞孵化至兩星期，卵內油之含量較未孵化以前多六倍以上，而卵在孵化器內兩星期，並不增加，與孵化前無異。油之作用有二：(一)供給胚胎之營養；(二)雛破殼時，殼膜不粘著雛體。

第三節 孵化時季

孵化有一定之時季，在時季之內孵出之雛，不但孵化率高，雛雞易於養育，且於產卵亦有關。1925年 Cray 氏之報告：『第一年母雞平均產卵 152.9 個者，在五月一日以前孵出之；平均產卵 143.4 個者，皆在五月一日以後孵出之。』1927年 Thompson 氏說：『四月七日以前孵出之雛，產卵力較之四月七日以後孵出者為高。』Berry 及

Walker (1927) 兩氏之報告：『新墨西哥州之母雞，以四月中孵出者產卵最爲優良。』Goodale(1918)氏之報告：『落島紅在Massachusetts試驗場，在三月中孵出之雞，至冬平均產卵 42.65 個；四月中孵出者，平均產卵 35.40 個；五月中孵出者，平均產卵 22.50 個。』Lewis (1921)氏之報告：『在New Jersey州之萊克杭，於四月孵出者，發育較速，六月孵出者發育較遲。』總之，各地之氣候不同，故孵化時季亦有相差。吾國地廣，南方與北方之氣候懸殊，故何月爲孵化之最良月份，祇能由各省養雞者自己試驗後決定之。以大體言，三月四月五月爲孵化時季。南方宜早，北方宜遲，長江流域約在四月爲最適當。春季較秋季爲優良，因後者適在換羽時季也。

第四節 每千卵所得種母雞之希望

以1000個種卵，孵化率爲六成，即得 600 隻雛雞。養育24星期，死亡率爲20%，尚剩新雞 480 隻。其中半爲雄雞，半爲母雞，所得產卵雞僅 240 隻。此 240 隻新母雞中，尚要淘汰劣種，故可留場作爲種雞者約有 200 隻之譜，即每五卵得一種母雞也。如孵化之卵十分可靠，孵化與育雛之技術又精研，大約每四卵得一種母雞。

第五節 卵之選擇

孵化卵務求新鮮 種卵之預備孵化者，不應超過一星期，因愈新鮮，孵化率愈高也。如種雞不多，在一星期內所產之卵不夠孵化時，則可稍延數日，但以十日爲最長之限度。種卵在孵化前，必貯藏於 40—65°F.之室內，而以50°F.最爲適當。在短期內孵化，不必翻動。卵端向上向下或平置，均無甚關係。

卵之大小 未滿一年母雞生產之卵，形體較小，每爲孵化者所不取。即一年以上之母雞，產生之卵亦有大小之別。每卵重達二翁士，爲種卵選擇之標準重量。卵形過大，每個超過二翁士半者，恐爲雙黃

卵，亦當淘汰之。

卵之顏色 萊克杭卵，色潔白。落鳥紅爲棕色，蘆花落克卵爲淡棕色。其他種雞產生之卵，皆有標準顏色，故選擇種卵時，亦當留意及之。

卵殼之組織 從前一般養雞者以爲胚雞之不能破殼而出，由於卵殼之太厚，因思飼料中減少石灰質使其變薄，而不知反失功效。最近試驗之證明，飼料中缺少生活素D或不受日光之晒射，則卵殼變薄，孵化率亦甚低。卵殼薄者，孵化之雛十分軟弱，養育不易。且此種薄殼卵有遺傳性，故應淘汰選擇厚而完整者。

污穢之卵 卵污穢者含有病菌，在孵化機內有傳染之危險。污卵不應洗濯（鴨卵例外），因一經洗濯，表層洗去，卵內之水分易於蒸發矣。卵殼稍有污穢，以刀刮去。污糞滿殼者，不必孵化。卵巢清潔，雨天或運動場尙未乾燥時，雞羣勿放出外，則卵殼自然清潔矣。

第六節 孵化室

以普通房屋爲孵化室，因溫度不甚平均，濕度不甚調勻，難得良好之成績。如大規模孵化，必另爲設計，建造地室。務求溫度平均，以60—70°F. 最爲合宜。相對濕度，約爲70%，室內掛一濕度表以決定之。屋頂裝置通氣設備，玻璃亦有，以布遮蓋，勿受陽光射入。尙有一種孵化室，埋地五尺，露出地面四尺，再上爲樓房，以便居住或辦公。但據 Oregon 試驗場之報告：『地室或半地室爲孵化室，溫度固可平均，但空氣較劣。』

第七節 孵化程序

孵化機以電孵化者，吾國尙未普遍施用。鄉間無電力之處，仍以火油燈式爲適用。火油燈熱水管孵化器，分 50, 120, 240, 480 卵式。故本節所說者，亦僅限於熱水管式。

孵化機之安置 孵化機安置後，必用水平尺量準。如左端高，右端低，或前面高，後面低，則孵化機內之溫度不能平均。關於此層，養雞者每忽略之。

孵化機之消毒 孵化機每次用過之後，必完全消毒。消毒藥劑如煤油膠 (Creolin) 五翁士，加水一加倫；或來沙而 (Lysol) 百分之二。其他消毒劑可用昇汞 (Corrosive sublimate or Bichloride of mercury) 1:1000。

種卵消毒 歐美較大之哺坊 (Hatcheries)，皆注意於種卵之消毒，以殺死球蟲孢子 (oocysts)、白痢病菌 (Salmonella pullora)。但白痢病菌卵內亦能寄存，故專特卵消毒無用也。有白痢病母雞所產之卵至少有27%含有白痢病菌。普通所用之消毒劑，不能殺死球蟲孢子，及其他病菌，功用最大者為 Iodine suspensoid merck。消毒液灌於特製之木箱內，以六卵盤同時浸入，二三分鐘後取出，對於孵化率並不損害。

置卵前之準備 先加熱水，勿必過滿，以防溢出。水灌之後，即可點燈。燈心每次孵化，必加察看。設已過短，即當更換新者，以防終途息滅之危險。燈心先行剪平，再去兩角，使火焰成半圓形。以後每日剪修一回，加油一回，同時拭淨污穢。油亦不可添加過滿，以防起火。燈心旋出，勿有煤烟。膨脹器為平衡溫度之重要器具，熱則漲，冷則縮。溫度已至相當度數，固定而不變動時，即可置入種卵。卵置入之後，溫度驟降，但數小時後，仍恢復原狀矣。

溫度 溫度表水銀球與卵頂平行（指受精卵），孵化期內之溫度如下：

第一星期 $101\frac{1}{2}$ —102°F. 第二星期 102—103°F.

第三星期(15日—19日)103°F. 孵出時(20—21日) $103\frac{1}{2}$ —104°F.

孵化器內之溫度，有整溫器平均之。初夏孵化，室內溫度在 80°F. 或以上時，燈心可以捲低。寒冷天孵化，室內溫度在 40°F. 以下時，

燈火宜稍捲起，不然機內難達相當之溫度。

每日至少記溫兩回，務求溫度十分準確，勿使變動。孵化室內，勿使人走入。地下常保守清潔，並洒水以免塵埃之飛騰。

翻卵 翻卵為孵化上之重要工作，以防胚胎與殼膜之粘著。母雞孵化，幾每小時翻卵一回。人工孵化每日夜僅兩回，顯然與天然法不同。孵化機內無自動翻卵之設備，必將卵盤取出，如亦每時翻卵一回，手續麻煩，費時又多，且機內之溫度常常變動，有礙胚胎之發育。或說每日夜翻卵五回，孵化率較之兩回為高。孵化後第二日即當翻卵，至第十八日終為止。翻卵之前，必洗手清潔，以手指轉動或手心推動亦可。大規模孵化機及電力孵化機，皆有自動孵化之設備，則節時省工矣。

涼卵 涼卵之作用：(一)機內之溫度太高；(二)吸取新鮮空氣。如機內空氣新鮮（即二氧化碳不超過百分之一·五），溫度又十分適當，則不必多此一舉。如欲涼卵，當留心勿受胚胎凍傷。受精卵與水銀球接觸，卵之溫度退至 88°F . 時，即當置入機內。

濕度 孵化機內補濕之方法，分直接洒水（ 100°F .）、水盤及沙盤三種。如陰雨連綿，空氣中濕度甚濃，則機內不再加補。機內置一濕度表，固甚重要，但仍不若將卵照驗，以決定卵內水分之過量或缺乏。

照驗 孵化期內，卵之照驗分為兩次。第一次在第七日，二次在第十四日。照驗方法，可用電燈或美孚油燈之光力照驗之。做一厚紙匣，於適當之距離處，開一卵形之孔，燈光由孔射出，卵內之情形清晰可見矣。凡未受精卵及發育後已死之卵，均當取出。未受精卵，除氣室稍大外，與新鮮卵無異。發育卵有血絲可以看出，已死者成黑塊。其他散黃卵、腐卵、雙黃卵均當取出之。

孵化終期 孵化至第十八日終，勿再翻卵，機門亦勿開啓，以防溫度之降低及濕氣之外逸。十九日，已聞雛雞之鳴聲，蓋其頭部已伸入

氣室也。如孵化期內之溫度正常，雛雞皆於二十一日以前破殼而出。卵盤前面有二吋闊之孔。卵盤下面有抽屜，雛雞先出者，落入下面，卵盤內不致過於擁擠。抽屜內舖以粗紙，以防發生跛足。待完全出後，毛已乾燥時，即可取出。

第十章 育 雛

第一節 保姆期

鄉村養雞，不用母雞帶領者，多採放任飼養，天氣冷時，捕捉於籬內以保溫。或竟將雛雞放飼於運動場，運動不息，體溫增加，不覺寒冷，且成習慣，抵抗力亦強矣。如飼養大批小雞，年齡過小，即放飼於廣場，每遭害敵攫去，且易傳染疾病，死亡率必高。天氣和暖時，雛雞各尋食物，跳躍活潑；一旦氣候變冷，或飽食後，即感寒冷，互相擁擠於一處，弱者在下，強者在上，致踐踏而死，損失殊大。故孵化後之小雞，大批養育，必用人工保姆器，養育相當時期，再行離溫；方為安全也。冬季之保姆期為六星期，早春四星期，晚春三星期。

第二節 溫 度

雛雞在孵化機內，溫度為 103°F ，移入保姆器內時，應有 95°F 。勿使其見光，以防互相啄食足趾之癖。

以後漸漸減少，至 75°F 為止。如天氣和暖，一星期後之雛雞，晝間常在保姆器外，不肯入內，亦無寒冷之表示，故溫度可以減低。入晚天寒，溫度宜增。惟雛雞皆在保姆器內，自能發出體溫，故溫度不必過高，以防太熱。太熱時，小雞張口氣喘，且露出於保姆器外，自能調節溫度。設保姆器之門關閉，過熱時雛雞不能露出，則禁囚於內，每致周身潮濕，待清晨放出，即受寒成疾。故管理者每於晚上察

看雛雞，是否睡眠舒適。冷時，雛雞鳴叫不已，互相擁擠於一隅。過熱時，張口氣喘，羽毛潮濕。溫度適當時，睡眠十分安定，四面分散，絕不擁擠。保姆器關閉，可防鼠患，但溫度過高時，雛雞不能露身，以避熱氣。不如用一綠紗或細眼罩之適當。

第三節 育雛之衛生

育雛不注意於衛生，為失敗最重要原因之一。育雛開始之前，凡應用之一切器具，宜完全消毒。育雛室內，空氣新鮮，日光亦當射入，使雛雞體格強壯，同時又能殺死病菌。地板所舖之草，宜常更換。飲水與食物尤宜注意於清潔。茲據 R. E. Jones 對於 Connecticut 育雛之衛生條件，有下面之八項：

- (1) 雛雞無白痢病。
- (2) 孵化機與種卵消毒。
- (3) 育雛室消毒(Bichloride of mercury 1oz. to 8 gal. of water)。
- (4) 場地清潔(未養雞者至少一年)。
- (5) 地板所舖之短草，每五日更換一回。
- (6) 僅用食槽餵飼，勿撒於地，以防污穢。
- (7) 謝絕參觀，即本場管理者亦當注意於個人之衛生。
- (8) 產卵雞舍之消毒(以鹼水洗刷地板，以石灰水粉刷牆壁)。

關於上述衛生規定之條目八項，參看下面之報告：

Connecticut 州各雞場之報告					
年 代	試 驗 之 雛	雛 雞 之 死 亡 率			
		八項完全採用	僅採用2—8項	僅第4項不採用	僅第1第4兩項不採用
1926	502,938	7.9	15.3	.....	22.0
1927	552,882	6.9	14.4	13.9	17.9

Missouri 州之養雞場，對於育雛之衛生，有下面六項：

- (1) 五月一號以前孵化。

- (2) 養育於清潔之地。
- (3) 餵給適當之飼料。
- (4) 每組雛雞分別養育而不混雜。
- (5) 新公雞與新母雞分別養育。
- (6) 地位寬大，不可擁擠（指室內室外），且常掃除清潔。

據 Winton(1928)對於 Missouri 州規定之育雛衛生六項規條之成績報告如下：

採用方法	雞場個數	雛雞總數	雛雞留剩數	死亡率
Missouri 法	31	20,784	18,222	12.4
普通法	31	13,463	8,730	35.4

美國 South Dakota 州，對於育雛之衛生規條分爲四項：

- (1) 清潔場地（一年以內未曾養雞）。
- (2) 育雛室，先以沸鹼水刷洗，再用消毒劑消毒之。
- (3) 雛雞無白痢病（指母雞已經驗血證明者）。
- (4) 飼料清潔（勿撒於地皆用食槽）。

Henderson(1928)對於 South Dakota 法之試驗報告如下表：

	雛之總數	雛之死亡數	死亡率
四項皆採用	4,403	808	18.3
僅採用三項	8,772	1742	19.8
僅採用二項	6,477	1815	28.0
僅採用一項	2,175	625	28.7
全不採用	4,590	2410	52.5

Zumbro(1929)調查 Ohio 州 470 個養雞場，雛雞之總數爲 246,782 隻。凡養育時採用衛生規條一項或數項者，雛雞養育十星期後之死亡率爲 18.6%；不採用任何衛生規條者，其死亡率爲 34.0%。

第四節 育雛器

火油燈育雛器(Lamp brooders) 火油燈式，分五十與一百雛雞容

量兩種。火油燈燃點之處，與雛雞隔離，且勿有風直接吹達燈部，以免息滅。每日必加油一回，燈心修整，煤烟拭淨，以防起火。加油切勿過滿，因熱則上溢，亦易引火，管理者宜特別注意之也。

電氣式 電氣育雛器，歐美日本已頗普遍，吾國尚在提倡之中。吾國電氣事業，僅限於較大之城市，而鄉村尙付闕如，故電氣育雛法，亦僅於大城市附近可以施用，而鄉村之養雞場目下尙無辦法也。

電氣育雛，死亡率較低，管理亦易。因其有自動整溫器(Automatic thermostat)，故溫度十分調和。又無氣味，故空氣頗爲清潔。雛雞漸漸長大，育雛器亦漸提高，使空氣格外流通，溫度亦得減低。至四五星期之後，育雛器懸掛頗高，下面或旁邊可置棲棍，使雛學習棲宿。

電氣育雛器之容量，自50—500隻。

火爐式 火爐式育雛器(Stove brooders)，以煤爲燃料，可容雛雞250—1000隻，但以350隻之成績最爲優良。

熱水管式 熱水管育雛器，適用於規模較大之長形育雛室，以熱水管通入室內，煤或瓦斯爲燃料。此法可養育大批雛雞，節時省工，成績亦甚優良。育雛室長約100尺，熱水管通達於育雛器之下面，但在雛雞之上。此法除設備費用較大外並無其他缺點。

樓層式 樓層式育雛器(Battery brooders)之構造，與肥育籠之原理相等。每六層爲一幢，下有輪，可以推動。育雛室內之中央，置一火爐，使全室溫度增加。在器內養育一星期或十日即可出售。此種育雛器，最適合於大規模之哺坊，因管理容易，地位又十分經濟。雛雞在器內，勿應過於擁擠。底爲細眼鉛絲網，糞污落入下面之盤，故可防止疾病之傳染。食槽懸掛於器之外面，雛雞頭部伸出吃食之。因爲地位狹小，宜防吃足及啄羽之癖。溫度亦當留心，低則易患氣管支炎病。

第五節 雛雞所佔之地位

養育雛雞，宜防過分擁擠。雛雞不及兩星期，其體重已增加一倍。如過於擁擠，發育遲慢，死亡率增高。故地位寧寬大勿過於狹小。最適宜者為每 100 雛，佔地（指育雛室內之地位）50 平方尺。Buster 氏之報告如下表：

每 100 雛雞所佔之地位	雛 雞 數	死 亡 數	死 亡 率 (%)
不到35平方尺	73,007	19,254	26.3
35.0—49.9 平方尺	25,371	4,122	16.2
50.0 或以上平方尺	25,044	3,484	13.1

第六節 放飼與柵飼

放飼者即雛雞放出於運動場之飼養也。如場地清潔（指以前未曾養雛者或至少一年未養），雛雞可以放出，不致傳染盲腸炎及腸蟲等病。且地位寬廣，有充足之運動，享受陽光，體格強壯而活潑。若場地不潔，雛雞常傳染盲腸炎及蛔蟲條蟲之危險。

柵飼者即雛雞養育室內六七星期而不放至運動場之謂也。柵飼法，使雛雞勿與泥土接觸，而無機會傳染盲腸炎及腸蟲病。惟室內之地位宜寬大，以防啄取羽毛及趾之惡癖發生。室內之鋪草每星期至少更換一回，務求十分清潔。如地位狹小，雛雞擁擠，又疏忽於衛生，則死亡率甚高矣。柵飼每患軟足病，如飼料中補以生活素D，則可防止此病之發生。

雛雞幽禁於室內，總嫌地位侷促。最好運動場上鋪以水門汀地，使雛雞放出得有寬廣之運動。或雛雞房前面做一鉛絲之籠，使其外出運動及享受陽光。

萊克杭雛雞養至八星期，雌雄即當隔離，兼用種約十星期後隔離。

第十一章 形質之遺傳(Inheritance of Character)

第一節 形 質

每雞所有之形質，種類繁多，不勝枚舉。僅就重要者，簡述於下：
 雞冠分單冠、薔薇、豌豆、胡桃等。顏色分黑、白、蘆花、紅、黃及雜色等。波蘭雞及塞爾登(Sultan)，頭上有冕。婆羅門、交趾及狼山雞之腳部有毛。度根(Dorking)及荷登有五趾，而他種皆祇四趾。萊克杭雞，無就巢性，卵肉兼用種類皆有之。有幾種雞，產卵能力甚強，他種則反是。雞之皮膚，有黑、白與黃之分別。雞卵之顏色與大小，亦因種類而不同，即同屬一種，亦有相差。

第二節 一對形質之遺傳

以薔薇冠白色矮足雞與薔薇冠黑色矮足雞交配，其 F_1 盡為黑色。試將 F_1 黑色小雞養育成長後互相交配， F_2 中四分之三為黑色，四分之一為白色。親屬以 P 代表之，第一代雜交即用 F_1 ，第二代即用 F_2 。關於第二代雜交之比例，參看美國農部種畜試驗場 Jull 及 Quinn (1929) 及 Bateson 與 Punnett (1908) 之報告：

試 驗 者	黑 色	白 色	比 例
Bateson 及 Punnett	70	24	2.92:1
Jull 及 Quinn	320	107	2.99:1
總 計	390	131	2.98:1

今有兩點宜特別注意之。第一代雜交皆為黑色無一白者，則黑色為顯性(Dominant)，白色為隱性(Recessive)。在雜種第二代(F_2)，分離為兩親之形質，以一定數之比例(即顯三隱一)，成為現在性。前者為支配之法則(Law of dominance)，即顯性支配隱性而為現在性，隱性變為潛在性。後者為分離之法則(Law of segregation)，因

隱性分離而表現也。

第三節 孟特爾氏法則 (Mendelism)

孟特爾氏對於形質之分離 (Segregation of Characters)，在僧院研究八年，於1865年宣布於雜誌，但其價值未為當時學者所承認。三十五年(1900)之後始經三位研究者承認而介紹於世。以後育種者，依孟特爾氏法則進行，獲益良多。關於雞之育種，最早由 Bateson(1902) 依照孟特爾氏遺傳法則進行之。

白色 世界聞名之白色萊克杭，其白色為顯性，已經 Bateson (1902), Punnett(1906), Hurst (1905), Davenport (1906), Hadley (1913, 1914, 1915)等氏證明之。試以白色萊克杭與黑色漢堡，棕色萊克杭，蘆花落克，棕色蕭山雞，及其他有色雞種交配，其第一代雜交皆為白色。惟其中不為純白者，如蕭山雞之背上稍有淡黃色，蘆花雞之稍有淡色蘆花。但可證明萊克杭之白色為顯性無疑。又將其第一代雜種(F_1)再行交配，第二代雜種(F_2)之顏色，白色佔四分之三，有色者佔四分之一。由此可知萊克杭之白色為顯性，薔薇冠矮足雞之白色為隱性。同為白色而有顯性與隱性之別，足見遺傳因子之複雜矣。

萊克杭之白色為顯性，前已言之矣。但除薔薇冠矮足雞外，尚有其他數種白色雞種之白色為隱性。例如白色交趾雞(Davenport 1906)，白色度根雞(Bateson及Punnett 1906)，白色狼山雞(Goodale 1910)，白色落克雞(Hadley 1914)，白色黃大脫雞(Lippincott 1919)，及白色密那客(Punnett 1192)，證明為隱性白色。又 Bonhote (1914)，Jones(1921)，Jull(1927)證明絲毛雞羽毛之羽小枝(Barbules)而無鉤，故稱絲毛雞之白色曰簡單隱性白色(Simple recessive white)。

鷄冠 豌豆冠與薔薇冠為顯性，單冠為隱性。試將黑色薔薇冠黃大脫雞與單冠萊克杭雜交之第一代雜種(F_1)，皆為薔薇雞冠，但非為純粹薔薇耳。再以 F_1 雜交產生之第二代雜種(F_2)，則有四分之一(25%)

爲純粹單冠，四分之一爲純粹薔薇冠，又四分之二(50%)爲不純粹薔薇冠。設以不純粹薔薇冠互相交配，其結果與第二代雜種相同。

卵色與支配 凡雞之特性，並非皆照前述之分離法則。萊克杭卵爲潔白色，蘆花落克卵爲棕色，兩雞雜交後之第一代雜種，其產生之卵，既非白色，又非棕色，而成棕白兩種之混合色。

腳部顏色 白色爲簡單顯性，黃色爲隱性。

配子與合子 配子(Gametes)即生殖細胞也。卵(Ovum)即雌性配子，精子即曰雄性配子。此兩配子行受精作用之後，即曰受精卵，遺傳學(Genetics)上即稱合子(Zygotes)。

染色體 每個生殖細胞即配子，含有極微細之絲狀體，即染色體(Chromosomes)也。Agar(1920)說：『各種動物含有之染色體，數目不同，但每種動物遺傳之個數，永不改變。』關於雞之染色體個數，已經 Guyer(1916), Steven(1923), Shiwago(1924)之研究，未得確實之個數。至1926年 Hance 氏始確定雞之染色體個數爲35或36個，即雌者有35個，雄者有36個。

染色體之種類 染色體分普通染色體(Autosomes)與性染色體(Sex chromosomes)兩種。性染色體者，決定性之染色體也。雄性配子內含有性染色體兩個，又普通染色體三十四個。雌性配子內含有性染色體一個，又普通染色體三十四個。

性之遺傳 合子即由雌性配子與雄性配子之接合，前已言之矣。合子即受精卵，能發育而成雞。公雞含有十七對普通染色體又兩個性染色體。兩個配子接合而爲合子，發育而爲雄雌者，每個配子必含有普通染色體十七個又性染色體一個。其公式如下：

$$\begin{array}{ccc} \text{雄配子} & & \text{雌配子} & & \text{雄合子} \\ (17+1) & + & (17+1) & = & (34+2) \end{array}$$

母雞含有普通染色體十七對，性染色體一個。由兩配子接合而成雌接合子，即由十七個普通染色體雌配子與十七個普通染色體又性染色

體一個之雄配子接合之。其公式如下：

$$\begin{array}{ccc} \text{雄配子} & & \text{雌配子} & & \text{雌接合子} \\ (17+1) & + & (17+0) & = & (34+1) \end{array}$$

雄合子，由減數分裂為二個配子，即 $17+1$ 與 $17+1$ 是也。雌合子，由減數分裂為二個配子，即 $17+1$ 與 $17+0$ 是也。如兩配子相遇者為 $(17+1)+(17+1)$ ，即為雄性；如兩配子相遇者為 $(17+1)+(17+0)$ ，即為雌性。

因子 (Genes) 因子者即遺傳單位也。遺傳質 (Hereditary Substance) 成於遺傳單位之集合，宛如化學上之化合物，由原子結合而成之類。因子自古有種種名稱。斯賓塞氏之生理單位 (Physiological unit)(1864)，孟特爾氏之原素質 (Element)(1865)，達爾文氏之芽球 (Gemmule)(1866)，Elsberg 氏之質體 (Plastidul)(1874)，Weismann 氏之 Biophor(1892)，Nägeli 氏之 Ideoplasma, De Vries 氏之 Pangen(1889)，Johansen 氏之 Gen(1909)。

染色體帶著遺傳特性，而遺傳特性之種類不下數百，因每個染色體擔任若干特性之發育也。即每個染色體，由若干因子集合而成。各種特性，如羽毛之顏色，雞冠之形式，及多產與寡產等等，皆由因子之存在而發育之。

關於黑白羽毛因子之遺傳 今以白色薔薇冠與黑色薔薇冠短足雞雜交，觀其因子之遺傳如下：

黑色為優性，其因子為 B ，白色為劣性，其因子為 b 。普通染色體與性染色體不同，常成為對，而合子含有倍數 (Diploid) 之染色體，故黑色薔薇冠矮足雞之合子含有因子 BB ，而白色薔薇冠矮足雞之合子含有因子 bb 。合子減數分裂而成配子，每個配子含有單數 (Haploid) 之染色體。一個雄配子與一個雌配子接合，而產生新合子，此即第一代雜種 (F_1)。雜種之因子，變為 Bb ，即黑白兩色之因子也。第一代雜種皆為黑色，此因黑色因子 B 為優性，白色因子 b 為劣性故一

時潛伏也。

純合子與不純合子 純合子 (Homozygous zygotes) 與不純合子 (Heterozygous zygotes) 之解釋如下：

黑色矮足雞與白色矮足雞之第一代雜種(F_1)皆為黑色，因黑色因子 B 為顯性也。黑色親屬之合子，含有因子 BB，此即純合子；白色親屬之合子，含有因子 bb，此亦為純合子。但其第一代雜種，皆為黑色，合子內含有黑白兩種之因子 Bb，此即不純合子也。

配子形成之種類 第一代雜種盡為黑色，實非純黑，因白色潛伏而不表現。至第二代雜種(F_2)，則產生不同之結果矣。第一代之雄合子與雌合子，皆含有 Bb 之因子。當其減數分裂時，則產生兩種配子，即 B 與 b 是也。當雄配子與雌配子接合時，而產生四種新合子(F_2)，如 BB 即純黑佔四分之一，bb 為純白佔四分之一，Bb 即不純粹黑色各佔二分之一。再舉公式以表明之。

雌配子 B × 雄配子 B = BB 合子——純黑

雌配子 B × 雄配子 b = Bb 合子——不純黑 (表型)

雌配子 b × 雄配子 B = Bb 合子——不純黑 (表型)

雌配子 b × 雄配子 b = bb 合子——純白

BB 與 bb 為純合子，Bb 為不純合子。參看下圖。

第二代雜種 第二代雜種(F_2)，黑者居三，白者居一。黑色之含有 BB 者，為純合子，相互交配，永產黑色，因兩性減數分裂之配子，祇含有 B，故接合後，常成 BB 之合子也。

其他兩黑色之含有 Bb 者，為不純合子，其雜交之結果，與第一代同，即黑三白一之比例。

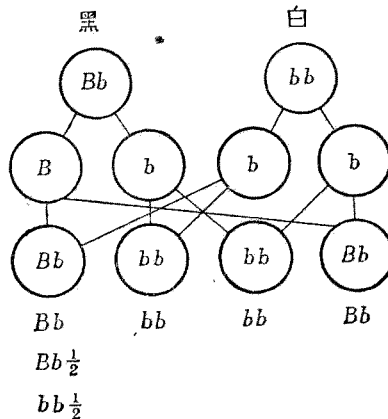
白色者 bb，為純合子，交配之結果，仍為白色。

第二代雜種之顏色，為黑三白一，其比例為 3:1。但以遺傳學論，當用 1:2:1 為宜。

孟特爾氏法則之應用 一羣薔薇冠黑色矮足雞，其小雞中有若干為

白色者，常為吾們所不取。如何除去白色血統，則可參照孟特爾氏法則實行之。發現之白色者，因可直接淘汰之。但尚有黑色種之含有 Bb 因子者，因其外觀已為黑色，無法斷定其為雜種，此即不純合子，則應用血統記載法區別之。

育種者設欲決定其薔薇冠黑色矮足雞為純合子或不純合子，可以黑色雞與白色者雜交決定之。如其第一代雜種(F₁)皆為黑色，即知黑色親(P)為純合子。如為黑白各半，即知其親為不純之合子。



第17圖 孟氏法則之圖解

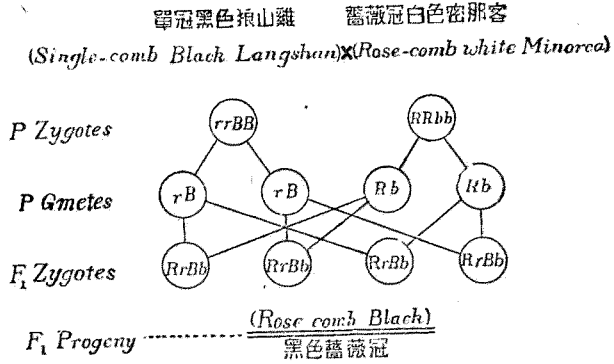
黃大脫雞之薔薇冠為顯性，單冠為隱性，亦可照以上所述之原則實行之。

第四節 兩對形質之遺傳

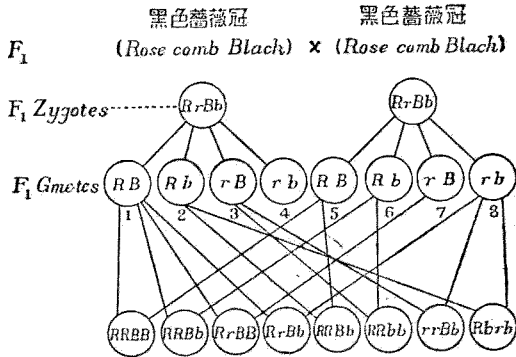
兩對形質之遺傳，其原則與一對形質者相同。所異者僅一對形質之第一代雜交種(F₁)，產生兩個配子，而兩對形質者有四個配子。

有數種雞種，薔薇冠為顯性，單冠為隱性，黑色為顯性，白色為隱性。試以單冠黑色狼山雞與薔薇冠白色密那客雜交。前者之因子為 rr BB，後者為 RR bb。rr 為隱性單冠，BB 為顯性黑色，RR 為顯性薔薇冠，bb 為隱性白色。

第48圖 兩對形質之遺傳



第49圖 兩對形質之遺傳



兩對形質之遺傳(F₂)，其合子之比例為 9:3:3:1

F ₂ 中 合 子	1+5	=1	RR BB	} 9薔薇冠黑色
	1+6, 2+5	=2	RR Bb	
	1+7, 3+5	=2	Rr BB	
	1+8, 2+7, 3+6, 4+5	=4	Rr Bb	
	2+6	=1	RR bb	} 3薔薇冠白色
	2+8, 4+6	=2	Rr bb	
	3+7	=1	rr BB	} 3單冠黑色
	3+8, 4+7	=2	rr Bb	
	4+8	=1	rr bb		} 1單冠白色

		雌 配 子			
		RB	Rb	rB	rb
雄 配 子	RB	RR BB 黑色 薔薇冠	RR Bb 黑色 薔薇冠	Rr BB 黑色 薔薇冠	Rr Bb 黑色 薔薇冠
	Rb	RR Bb 黑色 薔薇冠	RR bb 白色 薔薇冠	Rr Bb 黑色 薔薇冠	Rr bb 白色 薔薇冠
	rB	Rr BB 黑色 薔薇冠	Rr Bb 黑色 薔薇冠	rr BB 黑色 單冠	rr Bb 黑色 單冠
	rb	Rr Bb 黑色 薔薇冠	Rr bb 白色 薔薇冠	rr Bb 黑色 單冠	rr bb 白色 單冠

獨立法則 獨立法則 (Independent assortment of genes) 為孟特爾氏之第二法則。上面已經說過，單冠黑色狼山與薔薇冠白色密那客雜交，其合子(F_1)能產生四個配子，即 RB, Rb, rB, rb，而成十六個組合，其比例為 9:3:3:1，此即孟特爾氏之第二獨立分類法則也。倘染色體之無定分類 (Random assortment) 不舉行，則(F_1)祇產生兩種配子，即 rB 與 Rb 是也。其組合之合子分 rr BB, Rr Bb, RR bb 四種。第一合子為單冠黑色狼山，第二兩個合子與 F_1 相同，第四合子為薔薇冠白色密那客。但實際之遺傳結果，為 9:3:3:1 而非 1:3 也。

第五節 兩對以上形質之遺傳

一對形質， F_1 之配子為二，兩對者為四，前已言之矣。二對以上如三對者， F_1 之配子有八種，四對者有十六種。參看下表：

因 子	F_1 之配子	F_2 之表型	F_2 因子型
1對	2	3:1	4
2對	4	9:3:3:1	16
3對	8	27:9:9:9:3:3:3:1	64
4對	16	81:27:27:27:9:9:9:9:9:9:3:3:3:3:1	256

有許多因子之作用，專為特殊形質之發育，如黑色、單冠及薔薇冠。其他因子，經互相作用而起特殊形質者亦有之。例如白色黃大脫與白色絲毛雞雜交，能產生有色者。此種因子，即曰互補因子(Complementary genes)。Asmundson (1926) 之報告：『雞冠之有側枝(Side sprigs)，由於兩個非伴性顯性因子(Non-sex-linked dominant genes)之存在。』

Bateson 及 Punnett (1906) 以白色度根與白色絲毛雞雜交，其 F_1 皆為有色，至 F_2 則有色者佔九，白者佔七，其比例為 9:7。

第六節 伴性遺傳(Sex-linked inheritance)

形質在十七對普通染色體者，則父系與母系之遺傳各佔半數。但有某數種形質僅由性染色體產生者，即曰伴性形質(Sex-linked characters)。此種遺傳，即伴性遺傳。更明顯言之，伴性遺傳者，即遺傳形質之因子位在性染色體之內，形質由父遺傳至子之謂也。

蘆花為伴性因子之一 Cushman(1893)最早報告伴性之現象。氏以印度鬮公雞與蘆花母雞雜交，其子皆為蘆花，其女則不然，周身類皆黑色，而無蘆花之紋。關於伴性遺傳之解釋，則當歸功於 Punnett 及 Bateson(1908)，又 Spillman(1908)。氏等即以黑色狼山公雞與蘆花落克母雞雜交。其 F_1 之子為蘆花，女為黑色或大部黑色。 F_1 再行交配，則 F_2 之子一半為蘆花，又一半為黑色；其 F_2 之女，一半為蘆花，又一半為黑色。又以蘆花公雞與黑色狼山母雞雜交，其 F_1 之子女皆為蘆花矣。再以 F_1 交配，則 F_2 之子盡為蘆花，惟 F_2 之女，半為蘆花，半為黑色。

解釋以上之玄妙，至為簡單。前已提及，公雞有性染色體兩個，而母者祇一。性染色體即以 Z 表明之，而缺少性染色體，則以 W 表明之。雄合子含有 ZZ 性染色體，故分裂時，每個配子中含有一個 Z 性染色體。雌合子 WZ，祇含有一個性染色體，故產生 W 配子與 Z 配

子。伴性因子祇存於性染色體即Z配子，而W配子並無性染色體，故亦無伴性因子之含有。蘆花爲伴性因子，祇存於Z配子中。

第七節 第二雌雄之形質及其發育

各種雞類，雄者之冠、肉髯及尾羽較之雌者爲發達。有堅強之距在雄雞之腳上，雌者殊少見之。雄雞之頸羽及鞍羽較之雌者尖而長。關於此類之形質卽曰第二雌雄形質(Secondary sexual characters)。雄雞閹割之後，羽毛改變，宛若雌雞。發育亦速，成長後之重量亦增。冠與肉髯及距亦停止生長。Champy(1926) 導入一薄片精囊(Testis)於閹雞之冠內，則冠重行生長而與未閹割者相同。此因生殖器分泌荷爾蒙(Hormone)之故也。母雞之生殖器官移去後，發見雄性之形質，且有時亦能啼叫。

第八節 產卵之遺傳

產卵之遺傳，不若顏色與冠之簡單，此問題頗爲複雜，望讀者善爲研究之。

(一)遺傳與環境

關於雞之多產，育種者宜先明瞭產卵之遺傳。雖有十分優良之種，而環境不適，則多產者每變爲寡產。設環境十分合宜，產卵雞之多產遺傳因子缺乏，亦不能得優良之結果。故遺傳與環境皆宜注重，環境者，卽雞舍之舒適，運動場之乾燥與廣大，飼料與飼養之合宜是也。環境與遺傳兩相比較，仍以遺傳爲重要。關於人類遺傳，Prof. Karl Pearson 說：『小孩之體質強壯，遺傳佔五至十倍，環境佔一倍。』關於雞之多產比例雖與人類不同，但遺傳之較重於環境無疑矣。

(二)性之成長

性之成長(Sexual maturity)者，僅指新母雞開始產卵之時候，與其體質成長(Somatic maturity)無關。體質成長者，指新雞已發育長

大，體重已達最高之量之謂也。Rice(1915)說：『白色萊克杭新雞之早成長，與其產卵率及持久性有重要之關係。』Kempster(1922, 1925, 1926, 1927)之報告：『早產卵者，產卵率高。』其他養雞育種家如 Ball (1917)，Kennard (1921)，Hervey (1923)，James (1924)，Parkhurst (1926)，Buster (1927)，試驗萊克杭、落島紅及蘆花落克，亦得同樣之結果。

萊克杭雞在 200 日以內產卵者，每年之產卵量平均約有 200 個。如新雞已達 300 日而始產卵者，為寡產之證明，勿應留種，宜早為淘汰。參看 Oregon 試驗場之報告：

產卵開始	試驗隻數	成數	第一年平均產卵數
200 日以內	23	8.7	197.0
201—250	156	59.1	189.7
251—300	65	24.6	158.3
300 日以上	20	7.6	112.7

Kempster 及 Henderson (1922)之對於萊克杭雞之早成長與多產有相互之關係，參看下表：

初產時期	一年中之平均產卵數
175 日前	168 個
175—199 日	162 個
200—224 日	153 個
225—249 日	146 個
250—274 日	125 個
275—299 日	92 個

Hays(1924—1935)之報告：『落島紅未滿 215 日開始產卵者，因含有兩對因子。其中一對為伴性。每對中之顯性因子，有早成長之遺傳。此兩對之因子，即為 Ee 及 E¹e¹ 是也。E 與 E¹ 為顯性因子，e 與 e¹ 為隱性因子。雄者能遺傳至子女，而雌者僅遺傳至女，故為伴性無疑矣。』

(三)產卵加速之遺傳

Pearl (1915) 試驗蘆花雄雞之冬季產卵之作性遺傳，由於兩對因子之存在。一對為 $L_1 l_1$ ，位於普通染色體內；又一對為 $L_2 l_2$ ，位於性染色體內。 $L_1 L_2$ 為顯性因子， $l_1 l_2$ 為隱性因子。 L_2 為伴性因子，能遺傳於子。雞之含有 $L_1 L_2$ 者在冬季產卵加速 (Intensity)，含有 L_1 或僅 L_2 者則較少。Pearl 氏自信其試驗之結果，不但專為冬季，且適用於一年之產卵率。但 Goodale (1916, 1918, 1919), Sanborn (1922) 反對 Pearl 氏之考察，認為錯誤。因雞之在一年中之加速遺傳，由五對獨立因子之存在所操縱。

Goodale 及 Hays (1924) 之報告：『落島紅之產卵加速，由於兩對因子之存在。一對為 $R r$ ，又一對為 $R^1 r^1$ 。如兩顯性因子 R 與 R^1 存在一體內，則產卵率高矣。』

(四) 就巢性之遺傳

Hays (1924—1925) 之報告：『就巢性之遺傳，由於兩對非伴性因子之存在。一對為 $A a$ ，又一對為 $C c$ 。 A 與 C 為顯性因子，存在於就巢性之雞體。 $a c$ 為隱性因子，於就巢性無關。』

(五) 冬季間息之遺傳

冬季間息 (Winter pause) 者，即指冬季產卵之停息期也。停息期短者數日，長者兩月或以上。冬季之產卵間息，據 Hays 氏說由於顯性因子 M 之遺傳，此非伴性因子。不間息之產卵雞，由於隱性因子 m 之存在。間息與加速並無相互之關係。故多產雞之選擇，宜注意於冬季產卵之間息。

(六) 產卵持久之遺傳

增加雞之產卵量，宜注意於早產、冬季加速、無就巢性 (Nonbroodiness) 及無冬季間息之四重要項目。關於以上四者，前已言之矣。此外尚有持久性焉。持久性者，不單指一年內之產卵延長，即第二第三第四年亦當繼續之。每年產卵持久之遺傳，由於顯性因子 P 之存在。關於多產之因子，共有八對，再列表於下：

特性 (Characteristic)	顯性因子	隱性因子	伴性或非伴性或性
早成長 (Early sexual maturity)	{ E	e	伴性
	{ E ₁	e ₁	非伴性
加速 (Intensity)	{ R	r	非伴性
	{ R ₁	r ₁	非伴性
就巢性 (Broodiness)	{ A	a	非伴性
	{ C	c	非伴性
冬季間息 (Winter pause)	M	m	非伴性
持久性 (Persistency)	P	p	非伴性

產卵持久問題，以平均數論，第一年為最多，第二第三年漸漸減少。惟以各個論，有持久性者，第二第三年產卵量並不見衰退，有時反為增加。參看 Oregon 試驗場之報告：

號數	第一 年	第二 年	第三 年	總 數
B4	217	214	172	603
B8	246	160	159	565
B13	206	226	206	638
B14	215	206	208	629
B170	226	220	177	623
B177	193	212		
B213	198	224	230	652
B222	188	199	231	618
C425	235	199		
C543	291	150		
H81L	161	194	188	493
H53N	168	196	173	537
平 均	211.1	200	188.23	593.3

(七)卵量卵形與顏色之遺傳

卵量之遺傳 卵量者，指卵之大小也。Benjamin(1920)說：『白色萊克杭雞卵，小型者含有顯性因子，大型卵含有隱性因子。』Kopéc(1924)以萊克杭雄雞與波蘭Grünfüssler 雌雞雜交後第一代之雞卵，

形體細小，證明小型卵爲顯性。

Hays (1929) 之報告如下：

『原雞 (*Gallus bankiva*) 產卵甚少，卵重約 40 g.，今之改良種，卵重平均約 56.7 g.。卵之變爲大型，因含有B因子。卵之重量不及 56.7 g.，即爲小型卵，因含有顯性因子A。B與A同在一處，仍產小型卵者，因A較之B爲顯性也。如含有A因子而無B，則產更小之卵。如缺少 aa bb，則產極小之卵。其因子爲aB者，產生標準之卵。』

雞卵形體之大小，在遺傳學上之公式如下：

新 母 雞 之 卵 量	}	aa bb	47.0 g. 或以下
		AA bb	
		Aa bb	
	}	AA Bb	48—49 g.
		Aa Bb	
	}	AA BB	50—51
		Aa BB	
		aa BB	
	}	aa Bb	52—60 g.
		aa bb	

卵形之遺傳 對於卵形之遺傳，尙未有切實之報告。據 Benjamin (1920) 說，雞卵之形狀不一，有圓鈍者，亦有長瘦者。長形者爲顯性，短圓者爲隱性，但 Kopic (1924) 之考察，適爲相反。

卵殼顏色之遺傳 白色卵含有隱性因子c，棕色卵含有顯性遺傳因子C。以黑色漢堡雞（產白卵）與淡黃交趾雞（產棕色卵）雜交，卵色變爲棕白之混合色。

第十二章 蕃殖法

第一節 親族蕃殖 (Inbreeding)

親族蕃殖者，即親族以內之蕃殖也。但親族以內之蕃殖，血統有遠

近之分。如兄妹間之交配，血統接近，即曰近血蕃殖(Close inbreeding)；祖父與孫女或血統更較遠者，即曰遠血蕃殖或曰純系蕃殖(Line breeding)。近血蕃殖，若能明其玄妙，亦可實行而得成功。不知者以為失敗多而成功少，此實謬誤也。

Crew(1925)之報告：『以近血蕃殖或純系蕃殖，欲得優良之結果，應注意於(一)弱者之嚴格淘汰，(二)優者之選留。』設以近血蕃殖，而疏忽於弱者之淘汰，又不注意於優良者之選留，必遭失敗也無疑。因近血蕃殖，必有弱者之發見。設兩親皆十分強壯，則發現之弱者更少，或竟全無。設親屬之體質有一不合標準之強壯，或兩者均為不合，則產生衰弱之子孫無疑矣。

親族蕃殖之目的 養雞者雖有一小部明瞭親族蕃殖之目的，但大部皆不知其目的之安在。真正之目的，即為增強合意之形質。換言之，使雞羣保存固有之血統。所謂血統者，其含有之因子在純粹之接合而不混雜。最重要之因子，所保留者，(一)為早產即早成長，(二)加速產卵，(三)無就巢性，(四)產卵之持久性是也。如兩親之體質強壯，而又各含有以上四種之因子，則蕃殖後之結果必良。

親族蕃殖之目的為維持原有之優良形質。設兩親之蕃殖不注意於嚴格之選擇，則不良之因子與優良者同時遺傳至下代或數代而不能成為純合子。故親族蕃殖宜特別注意於隱性因子之遺傳。

親族蕃殖對於孵化之關係 Cole及Halpin(1916,1922)以落島紅雞近血交配，即兄妹之交配法，歷四年之試驗，觀乎孵化之成績漸漸不良，至第四年之成績，更為降低，以後即停止再試。兩氏之選擇兄妹之原則，僅限於羽毛之顏色，其他形質如產卵之情形與體質之強壯，未加考慮。此外尚有一種試驗，專注重於孵化之成數及雛雞之健康，而其他之形質未加考慮。其結果：(一)孵化成績提高；(二)產卵減低。因體格強壯之雞，並非一定多產也。據Cole, Halpin及Dunn諸氏用兄妹蕃殖法對於孵化之成數，列表於下：

試 驗 者	雞 種	交 配	第一年	第二年	第三年	第四年
Cole 及 Halpin..... (1922)	R. I. Reds 落島紅	兄 妹	67.0	49.0	41.0	18.0
		控 制	67.0	31.0	56.0	64.0
Dunn..... (1923)	White Leghorns 萊克杭	兄 妹	76.8	49.2	42.0	21.7
		控 制	51.6	49.8	64.6	60.8

Hays (1923) 試驗落島紅之親族蕃殖，不全用兄妹之交配，其性之成長 (Sexual maturity) 阻止，冬季之產卵率減低。

Goodale (1927) 試驗白色萊克杭六代之兄妹交配 (指同一系統)，其結果如下：第一代之平均產卵率，一年中為 224 個，第二代減至 113 個，以後則無甚更動。

Jul (1929) 對於親族之蕃殖及異族蕃殖 (Outbred)，列表於下：

種 類	組 數	交 配 式	雞 數	胚 雛 1—17 日	胚 雛 18—21 日	孵 化 之 成 數
				之 死 亡 率	之 死 亡 率	
落 克 雞	1 組	異 族 蕃 殖	18	6.47	21.10	72.42
			20	21.96	39.42	38.62
	2 組	{ 親 族 蕃 殖 第 一 年	10	13.28	33.61	53.11
			16	8.88	39.35	51.78
	3 組	異 族 蕃 殖	20	9.00	14.80	76.20
			23	11.62	45.76	42.62
	4 組	{ 親 族 蕃 殖 第 一 年	22	10.58	45.00	44.42
			11	15.83	61.00	23.17
5 組	異 族 蕃 殖	38	7.85±0.665	17.67±1.150	74.48±1.293	
		43	15.87±1.372	43.15±2.123	40.98±2.016	
6 組	{ 親 族 蕃 殖 第 一 年	37	4.46±0.467	13.00±1.042	82.54±1.110	
		44	9.65±0.902	28.97±1.897	61.48±1.842	
7 組	異 族 蕃 殖	44	12.32±0.930	35.82±2.021	51.86±1.858	
		36	12.47±1.433	38.94±1.786	48.59±1.936	
8 組	{ 親 族 蕃 殖 第 二 年	124	10.90±0.556	20.91±0.893	69.10±0.956	
9 組	異 族 蕃 殖					
10 組	{ 親 族 蕃 殖 第 三 年					
11 組	異 族 蕃 殖					
12 組	{ 親 族 蕃 殖 第 一 年					

雜交能強壯體質，理由雖不甚明瞭，但引用 East 及 Jones (1919) 之解釋，可略知其中之玄妙。兩親各含有顯性因子，當雜交之後，其 F_1 含有兩親之顯性因子，較之母親多加一倍。顯性因子之增加，即為體質強壯作用之關係。

第三節 異族蕃殖 (Out crossing)

異族蕃殖與親族蕃殖不同，後者限於親族範圍之內，前者為兩血統不同之蕃殖。簡明言之，如己場之雞，血統漸見衰退至不可挽回時，則應導入新血統以補救之。血統衰退者，指體質之衰弱，孵化率之降低，與產卵率減少之謂也。新血統之雞，必由他雞場或外國可靠之種雞場購入以補救之。普通購進者為公雞而非母雞。因公雞能著代改良，母雞則反是。何以言之，由外國購進之新血統公雞，形質優良者，能改良己場衰退之種。如向外國僅購優良母雞，與己場退化之公雞交配，則其 F_1 之產卵力必較劣於其母。至 F_2 時，產卵力又不若 F_1 。繼代衰敗無改良之希望。

第四節 級進蕃殖 (Grading)

級進蕃殖者，即純種與普通種或雜種之繼代蕃殖之謂也。如白羽萊克杭公雞與廬山母雞交配，其 F_1 皆為白羽(背羽稍黃)，卵亦變白。再以 F_1 與純粹萊克杭公雞交配，其 F_2 之羽毛及卵皆白，形體亦頗似其父系矣。至第四代已含有 $\frac{15}{16}$ 之萊克杭血統，外觀與純粹之萊克杭無異矣。級進蕃殖為改良雞種之最經濟辦法，惟最重要者為純粹良種公雞。一般對於級進蕃殖而失敗者，實由於公雞之不優良所致。

第五節 交配法

羣交法(Flock mating or Mass mating)者，即若干公雞與一羣母雞之混合交配也。用此法交配，血統不能明瞭。公雞母雞之比例如下：

肉用種一比八至十二

卵肉兼用種一比十至十五

卵用種一比十二至二十

羣交法不適用於系統種雞場之蕃殖，因其血統混亂，系統無法證明。此法僅適用於產卵雞場而不預備出賣種雞之交配法。最好每隔兩日更換公雞，使其有休息之機會。故宜預備兩批公雞，方為妥善。

單位交配又稱系統交配(Pen mating)，適用於系統種雞場之蕃殖。每組母雞，僅用公雞一隻，絕不調換，以防血統之混亂。卵用雞每公雞可配母雞二十至二十五隻，兼用種十五至二十隻，肉用種十至十五隻。或說此種交配比例，似嫌太高，仍照羣交法之比例為宜。

公雞交配過勤，精子衰弱，且有死亡之精子，故不宜多配。

第六節 受精卵之檢討

交配後歷若干時始得最初受精卵，據各試驗者之報告，時間頗有差別。

試驗者	年代	交配法	最初受精期
Gilbert	1905	系統交配	39—65小時
Pearl 及 Surface	1909	系統交配	72小時
Coste 及 Gerk	1910	各個交配	28小時
Philips	1918	各個交配	23小時
Erickson	1924	系統交配	72小時
Fronde	1926	各個交配	20小時
Dunn	1927	各個交配	21小時
Curtis 及 Lambert	1929	系統交配	57小時

照上表可知各個交配法，受精較早，平均不到三十小時。用系統交配，因母雞衆多，在數日內往往不能完全配過，故最初受精卵，時間之相差甚鉅矣。

交配停止後之受精日期，據各試驗者之報告於下：

試 驗 者	年 代	受精日期
Spallanzani	1784	20日
Crew	1926	32日
Gilbert	1904	11日
Waite	1911	11日
Chapeller	1914	10—18日
Kaupp	1915	5日
Elford	1916	19日
Philips	1918	15日
Lilhe	1919	21日
Curtis 及 Lambert	1929	11—21日

第七節 受精與年齡之關係

雞之產卵率，第一年最高，以後漸減少。雄雞一歲後之精子產生，不若一歲時之多，二歲三歲更爲減少。未滿一年之新雄雞，產生之精子最多，故受精率頗高，但因精子幼弱不強，故受精後之功效甚低也。年齡長大受精率減低，以肉用種最爲顯著。蓋肉用種年齡大者，體重呆笨，受精亦爲之減少。卵用種之受精率，不因年齡而有顯著之減低。

一年母雞，產較大之卵，故孵化之雛亦大。未滿一年者，產較小之卵，不特雛體較小且孵化率亦減低。

第十三章 疾病之原因與藥品

第一節 疾病之原因

雞病之發生，原因甚多：(一)場地之低濕狹小；(二)雞舍構造之不適；(三)飼養與管理之疏忽；(四)氣候之驟變；(五)遺傳；(六)細菌之傳染。

場地低濕，雨後積水病菌叢生。場位狹小，運動少，清潔難，糞污

日積月累，腸蟲與原蟲之藏匿泥土，益難驅除矣。故場地宜高燥易於排水，如爲沙土，尤爲適當。場地廣大，每幢雞舍可備運動場兩區，以便更換，則泥土新鮮矣。

雞在野生時代，棲息樹枝度夜，體質強壯，實因空氣新鮮之故也。雞有低矮樹林，無房屋住宿，亦能生存。但爲防止害敵、風雨及便利管理計，非有雞舍不可。養雞者不明氧之重要，每將流通空氣之設備不講，致疾病發生。實則此種閉塞不暢之雞舍，其害較露宿爲甚。英國 Wye 農科大學之試驗，雞舍內之空氣含有萬分之九之碳酸瓦斯者，即爲適當流通空氣之明證。鄉間之空氣中，祇含有碳酸瓦斯萬分之三。King 氏之報告：『每1000磅體重計，每二十四小時，雞需要氧 8272 立方尺；人 2833 立方尺，牛 2804 立方尺。』

Morrison(1946)之報告：『從前一般以爲空氣不流通發生之惡果，由於二氧化碳之增加及氧之減少。但經最近之調查，認爲此說之錯誤。室外之空氣，含有氧 20.93%，二氧化碳祇0.03%。動物在不甚流通空氣之舍內，因二氧化碳與氧之增減而起之不適狀態，實非氧之減少及二氧化碳之增加，實因濕度與溫度之增加也。空氣不流通，體內排出之水汽與熱滯留於舍內，則感覺不舒適也無疑矣。舍內濕氣太重，不但木材易於霉腐，且羽毛亦濕。清晨開放，雞羣急於外出，致成傷風等症。乾燥能阻止細菌之蕃殖，潮濕適爲相反。故空氣之不流通，動物易罹疾病也明矣。』

優良之雞舍，不在材料之堅固，外觀之美麗，而在雞羣生活之舒適。欲求雞羣生活上之舒適，必當窗戶寬大，使日光充量射入，蒸發水分，且可殺死病菌。備有空氣流通之設備，於晚間尤爲重要，以排除濕氣與熱度。

飼養不合，發育遲慢，生產(指卵)減少，且發生下述之惡果：(一)飼料中缺少生活素A：生長阻止，並患眼膜炎(Xerophthalmia)或竟盲目；公者不育，卵不受精，胚胎易死，雛亦體弱難於養育；因粘膜

層抵抗力弱，又易患呼吸器官病，如支氣管炎及肺炎。缺少生活素B：生長阻止；發生神經炎；食慾不建，消瘦體弱而死；缺少生活素G（即B₂）：生長阻止。雞之對於抗敗血症生活素C並不重要，因其在體內自能集合而貯存於肝腎也。缺少生活素D或日光，即患佝僂病，且有礙於孵化率。缺少生活素E有礙雞之蕃殖，惟普通飼料中皆含有之。（二）缺少鈣，即患佝僂病、痙攣及軟殼卵。缺少氟，食慾減退，但不得超過1%。缺少磷，食慾減退，骨變脆弱。（三）飼料分量之忽多忽少，餵飼時間之忽早忽遲，易患消化器病，而以雛雞為尤甚。（四）飲水污穢，穀餌與粉餌霉腐，或食槽污穢不常洗濯，亦易患病。

氣候之變遷者，即指溫度驟降，風雨驟至之謂也。雖火之雛雞，驟遇寒冷，則相互擁擠，踐踏而死者有之，擠至羽毛盡濕而患病者亦有之。雞羣放至運動場，暴雨降臨，不及避回雞舍，致羽毛盡濕，則亦受寒而患病或竟發生呼吸器病。

白痢病有遺傳性，由卵而雛雞，再由雛雞而廣為傳播。死亡率甚高，但亦有變慢性而不死者。凝集作用檢驗，為預防白痢病之惟一方法。

疾病之有傳染性者甚多，最顯著者如肺炎、霍亂、雞疫球蟲病等。新購之種雞，不察有無疾病，即貿然導入己羣，則每被傳染而遭極大之損失。

第二節 成長雞施用藥劑之分量

藥劑名稱	致命分量	最多分量	最低分量
硫酸奎寧 Quinine sulphate		3 grains	1 grain
硫酸鐵 Ferrous sulphate		30 grains	10 grains
木炭末 Carbon ligui		10 grains	5 grains
石炭酸 Phenol(Carboric acid)	4 grains	2 grains	0.5 grains

硫酸鎂 Magnesium sulphate (Epsom Salts)		30 grains	20 grains
重鉻酸鉀 Potassium Dichromate	30 grains	15 grains	2 grains
食鹽 Sodium Chloride	2.5 drams	1 dram	0.5 dram
替莫兒 Thymol		3 grains	0.5 grain
Calcium phos. precip.	1.25 drams	0.5 dram	0.25 dram
碘化鉀，硫化鉀，氯化鉀		1/20 grain	1/40 grain
重碳酸鈉 Sodium Bicarbonate		20 grains	10 grains
氧化鐵 Ferrous oxide		5 grains	1 grain
二氯化汞 Mercuray bichloride	4 grains	1:2 00,00	1:20,000
酒石酸鹽鉀 Potassium tartrate		10 grains	5 grains
松節油 Oil of Turpentine		1 dram	0.5 dram
硫 Sulphur		5 grains	2 grains
胡椒 Mustard		10 grains	5 grains
番木鱧 Nux vomica	1 ounce	2 drams	0.1 dram
龍膽根 Gentian		4 drams	0.2 dram
生薑 Ginger		5 drams	0.3 dram
Wormseed Oil	1 c. c.	3 minims	2 minims
辣椒 Capsicum (Cayenne Pepper)		5 grains	1 grain
大茴香 Anise		1 grain	1/3 grain
苦木 Quassia		1/8 grain	1/16 grain
硫酸番木鱧素 Strychnine sulphas	1 grain	1/4 grain	1/6 grain
蘆薈 Aloin		2 grains	1 grain
碳酸銨 Ammonia carb		20 grains	5 grains
檳榔 Areca nut		10 grains	5 grains
顯茄葉膏 Extractum Belladonnae Foliorum		10 minims	5 minims
蓖麻油 Castor oil		1 食匙	1 茶匙
毛地黃流膏 Fluid Extractum Digitalis		20 minims	10 minims

加 路 米 Calomel		10 grains	5 grains
普 達 非 倫 脂 Podophyllin		1/2 grain	1/4 grain
山 多 寧 Santonin		1/2 grain	1/4 grain
Sulphocarbolate of calc.		1/2 grain	1/4 grain
Sulphocarbolate of zinc		1/2 grain	1/4 grain
Sulphocarbolate of sodium		1/2 grain	1/4 grain
過 錳 酸 鉀 Permanganate of potash		1:2000	1:2000
Kamala		15 grains	15 grains
Hypochloride solution		1:200	1:200
Nicotine—40%		0.5 c.c.	0.3 c.c.
Flavine (皮下注射)		5 c.c.	1 c.c.
Acridflavine		5 c.c.	1 c.c.
Flavisol		5 c.c.	1 c.c.
Arpyrol 阿 基 落		10—15%	
Penicillin			
Sulfapyrazine			
Sulfathalidine			
Sulfasuxidine			
Sulfamerazine			
Sulfathiazine			

(附) 1 dram = 1/16 oz.

minim = 1 drop

第三節 普通消毒劑

消 毒 劑	施 用 法	施 用 之 目 的	留 心 事 件
Formaldehyde 蟻 醛	5%	雞舍, 雞籠, 孵化機	勿觸皮膚
蟻 醛 混 合 液 (一)	1½磅過錳酸鉀(Potassium permanganate), 3磅蟻醛	雞舍及孵化室 (1000立方尺)	緊閉窗戶, 60°F. 或以上, 濕度充足。
蟻 醛 混 合 液 (二)	40 cc.(Formalin), 20克, 鹵姆過錳酸鉀	大型孵化器 (100立方尺)	溫度 90°—100°F. 濕泡濕度計90°

Bichloride of mercury	1: 1000	每加倫消毒10方尺	勿觸金屬器，勿停留木器太久。
	1: 16000	飲水	
Silver nitrate 硝 酸 銀	10%	口，鼻腔，肛門及外傷。	用蒸餾水

第十四章 蟲 害

第一節 體內蟲害

(1) 大蛔蟲 (*Ascaris inflexa*)

大蛔蟲色白或淡黃，長約一二吋，雌者長大，雄者短小。每條成長雌蛔蟲，在同一時候含有受精卵約1500個，終其生能產五千萬卵。卵與糞排洩於地，如環境適當，胚胎(Embryo)發育。雞食取之後，即在腸內繼續發育而孵化。胚胎孵化之後，恐由門脈循環而入肝部。再由肝部被肺動脈(Pulmonary artery)輸入肺部，最後經氣管支、喉部、食道而再達腸部。所歷共需十日，在此期內，胚胎已有構造上之變化。寄生於小腸內，越兩月而始成長。與糞污排洩於地之蛔蟲卵，抵抗力甚強，如為乾燥，雖五年而仍能發育。在 11°—17°F. 之冰度下亦能抵抗十五小時之久。

幼雞患蛔蟲病者，肝與肺之構造改變。肝部微血管淤積(Capillary congestion)，繼則出血(Hemorrhage)。肺部有細小鮮紅之出血口，在此處可見微細之蛔蟲。每患肺炎而死。

胚胎未孵化前，抵抗力甚強，浸於蟻醛液(Formalin 2%)能生存二年，以 Bichloride of mercury 1:1000 亦不能殺死。

Itagaki 氏之考察，大蛔蟲卵之胚胎完全發育，最速需時七日。胚胎在生理鹽水中發育，鹽水中預加蟻醛酸 0.2%。

徵候 (一)便秘，或下痢；(二)舉動呆滯，羽毛寬鬆，兩翅垂落，(三)體質消瘦，冠無血色；(四)發育阻止；(五)產卵停止。

醫治 (一)掃除清潔，雜草焚燬；(二)停止撒飼；(三)食槽與飲水盆常常消毒；(四)運動場及雞房內以及棲板棲棍用鹽水噴射，因與蛔蟲及卵接觸後，能殺死其生命也；(五)每雞給檳榔子 (Areca nut) 5—10 grains，與濕料一同餵給之。其他藥品有功效者如替莫兒 (Thymol) 1 grain，山多寧 (Santonin) 2 grains。

(2) 小蛔蟲 (*Heterakis papillosa*)

生活史 小蛔蟲寄生於盲腸 (Blind gut or caeca)，甚為微細，長僅 $\frac{1}{4}$ 吋，色白。其生活史與大蛔蟲相等。卵橢圓形，長 74—78 micra，闊 41 micra。卵殼約厚 3.5 micra。如環境適當，胚胎之發育僅需七日。卵進入消化器官，即行孵化，待幼蟲進入盲腸而變為成蟲約需五十七日。其全部之生活史，需六十四日。胚胎長約 290—340 micra，粗約 14—15.6 micra。胚胎在 13°C.，發育甚慢，最適當之發育溫度為 18°—30°C.。冰度不能殺死卵 (ova) 或胚胎。胚胎發育完全者，能抵抗乾燥十八日。胚胎浸於生理鹽水中 (60°F.) 能生存十二個月，在室外泥土中能生存八個月。胚胎在小腸內孵化，再由大腸而入盲腸，在此而發育成長。

徵候 (一)阻礙消化；(二)下痢；(三)腸膜炎；(四)消瘦呆滯；(五)發育阻止；(六)產卵停止或減少。

醫治 (一)注射藥水入排洩腔 (Cloaca) 及直腸，藉蠕動力 (Peristalsis) 而達盲腸；直腸注射藥水有下面數種：Carbon tetrachloride 2—10 c.c.，硫酸銅液 (1%) 2—10 c.c.。

(3) 筋胃蟲 (*Spiroptera hamulosa*)

雄筋胃蟲長約 $\frac{1}{2}$ 吋，雌約 $\frac{3}{4}$ 吋。其生活史不甚明瞭。

徵候 (一)體重減輕；(二)發育阻止；(三)產卵減少或停止；(四)呆滯而不活潑；(五)蟲寄生於筋胃之粘膜層，而變成瘤狀。

醫治 因蟲藏匿於筋胃之粘膜層內，醫治甚難。運動場及舍內用碘 (19:1,000,000) 消毒，能殺死卵與蟲。

(4) 氣管蟲(*Syngamus trachealis*)

此蟲之學名又稱 *Sclerostoma Syngamus*。水禽如鵝鴨亦患氣管蟲病，蟲較雞者為大，此蟲名 *Syngamus Bronchialis*。

生活史 雌雄合併一體而成叉狀，雄者小，雌者大。雄者長約 $\frac{1}{4}$ 吋，雌者長約一吋，口器能密切連接於氣管之粘膜層。且有角質齒，能嚙傷膜層而吮吸血液。

成長之雌氣管蟲，雛雞常咳出之。咳出之前，在氣管內產卵，待落於地，即行死斃。成長之氣管蟲已死後，但其含有之卵及胚胎每被他雛吃食而傳染。卵進入雛之胃部，即行孵化；胚胎能移動而入氣管，發育，成長，而再蕃殖。蚯蚓亦為氣管蟲之宿主，故不宜餵飼雛雞也。胚胎即氣管蟲之幼蟲，在泥土中如環境適當能生存一年之久。大雞傳染者殊少，但土耳其雞為例外。故飼養雛雞，宜與火雞隔斷之。

徵候 (一)氣管內充塞氣管蟲，致呼吸急促，頭頸伸直，口部張開；時作咳聲；(二)舉動呆滯，羽毛寬鬆，食慾減退，消瘦迅速；(三)以指壓氣管，可觸及氣管蟲。

預防 (一)場地清潔；(二)勿給蚯蚓；(三)雛雞飼養之場，勿使火雞侵入；(四)病者另置一處。

醫治 (一)雙根馬鬃伸入氣管，旋轉以洩出之；(二)以雞毛尖端浸於松節油(橄欖油兩倍稀薄之)插入氣管旋轉洩出之。

(5) 眼蟲(*Oxyspirura Mansoni*)

眼蟲色白若絲狀，長約 $\frac{1}{2}$ 吋。中部稍粗，兩端尖銳。負盤(Cockroach)形似蜚蠊(即蟬螂)，藏匿於庖廚，為眼蟲之中間宿主。眼蟲經過相當時候，然後傳入雞之眼部，即在瞬膜(Nictitating membrane)下之淚囊中而長成。

徵候 眼蟲刺激粘膜，使雞感覺不適，每以爪在眼部爪動。經此爪動，每患急性炎，淚即流出，積成牛酪狀物，致眼皮粘著。俟後發炎之範圍漸擴大而達眼球之全部，腫脹異常，最後眼球毀壞，往往死

亡。以前一般皆認為眼蟲由蚊蟲所傳染，此實誤也。

醫治 每眼中至多曾檢出眼蟲四十五條。手指推開下眼皮，以細小之挖膿器(Pus scoop) 移去眼蟲，然後點以阿基落(Argyrol 10%)稍許以潔淨之。再用木焦油醇(Cresol 2%)注射於眼，每日一回，四日即愈。

(6) 條蟲(Tape worms)

雞之條蟲，已知者有三十餘種。體扁，無口器，無消化器官。雌雄不能辨別，因兩性合併於一節也。蟲之全部分頭、頸及體。頭部有四吸盤，攫取腸內之營養，又有一列或數列之鈎狀物，用以密著於粘膜層。有數種之頸部較長，有數種較短，但無環節。體則以環節組成之。每節雌雄一體(Hermaphrodite)，待卵發生成長後，節即脫落排洩於地。色白且有蠕動力，即伸縮之動作，肉眼得以看出也。一節脫落之後，頸部即長一新者，川流不息，而無盡止。

條蟲每節落於泥土，不久即瓦解，但數百卵則留存矣。卵之變為幼蟲期，尚經過中間宿主，然後再傳入宿主。

條 蟲 名 稱	宿 主	中 間 宿 主
Davainea proglottina.....	雞	黑蛭蟪(Slug)
Davainea tetragona.....	雞	蝸牛(Snail)
Taenia infundibuliformis.....	雞	蠅(Musca domestica)
Dicranotaenia sphenoides.....	雞	蠅(Musca domestica)
Echinocotylus rosseteri.....	雞	蚯蚓(Lumbricales)
D.eranotaenia coronula.....	鴨	甲殼類(Cypris cinerea)
Drepanidotaenia gracilis.....	鴨	甲殼類(Cypris cinerea)
Drepanidotaenia tenuirostris.....	鴨	甲殼類(Cyclops agilis)
Davainea echinobothrida.....	雞	未明
Davainea cestacillus.....	雞	未明
Hymenolepis carioca.....	雞	蠅(Stomoxys stabulaus)
Davainea echinobothrida.....	雞(火雞)	未明
Davainea cestacillus.....	雞	蠅(Musca domestica)

雞最易傳染之條蟲為 Taenia Infundibuliformis。體長約一至三吋。頭橢圓，頸短，每節橫闊堅短。頭部有吸盤四個，又有微細之鈎

16—20個，肉眼不能看出。含卵節片脫落與糞污一同排洩於地，蠅即攫取，微細之卵吸入體內，不久化爲胚胎，竄入蠅之空隙變成隱囊(Cyst)每隱囊含有條蟲之幼蟲。當雞食蠅後，即傳染而爲條蟲之宿主矣。隱囊在雞之胃內，幼蟲即行化出，進入小腸而密著於粘膜層，發育而變爲成蟲。

有條蟲病之雞，異常貪食，因其營養被條蟲所劫奪也。體質消瘦，羽毛失光。消化不良，每患腸加瘡兒，發育阻止，產卵減少或竟停止，病重者有死亡之危險。中雞活潑，易於捕蠅，故患者亦烈。

醫治方法：(一)瀉鹽半磅，溶於熱水，與粉餌拌和，餵給大雞百羽；(二)檳榔粉 3 grains 與濕料拌和；(三)替模兒(Thymol) 1 grain, 亦有效驗。

第二節 體外蟲害

(1) 雞蟲

雞蟲有四十種以上。形體分頭胸腹三部，胸部有足三對。卵(Nits)則貯於羽毛，一星期即孵化。幼蟲至成長約兩星期。

頭蟲(Lipeurus heterographus)寄生於雞之頭頸，而以雛雞受害最烈。

蛀翅蟲(Lipeurus variabilis)較頭蟲細而狹，寄生於翅翼。

絨毛蟲(Gonicotes hologaster)寄生於肛門下部之絨毛。

大雞蟲(Gonicotes abdominalis)體大色深，極易區別。

小體蟲(Menopon pallidum)爬動至速，捕捉不易。

大體蟲(Menopon biseriatum)長約 $\frac{1}{12}$ 吋，色蒼白，與皮部接觸，爬行亦速。

雞蟲驅除之藥粉及藥水藥膏有多種，茲分述於下：

(1) 硫黃粉每六磅可治雞百羽。

(2) 氟化鈉(Sodium fluoride)每七磅可治百羽。毋需週身撒到，僅

胸、腿、肛門下部、背側、頭頸及翅翼等置氟化鈉一撮足矣。藥性不能殺死蟲卵，但能殲滅將孵化之幼蟲及成長之蟲。如吾人工作出汗，此藥能刺激皮膚，故不適用於熱天之工作也。

(3) Lowry Powder 由汽油三份，石炭酸一份，燒石膏粉 (Plaster of paris) 拌和而成之。

(4) 以氟化鈉一份，路塵三份混合之，置於木框中，使雞自由塵浴。

(5) 氟化鈉液，以氟化鈉一翁士，溫水一加倫，在木桶內拌和。一手握兩翅，一手握兩腿，浸於液中約半分鐘。繼則浸頸部。

(6) 肥皂水不能殺死蟲卵，故隔十日後再浸一回。約水一加倫中，加肥皂一翁士。

(7) 煤油乳劑 (Kerosene emulsion) 即以肥皂半磅溶解於沸水一加倫。待完全溶解後，火即停止，加煤油兩加倫調和而成此劑。用時，應加水九倍稀薄之。以雞浸於殺蟲劑，必擇天氣和暖之晴天，方不受寒，而羽毛有乾燥之機會。

(8) 以脂油或菜油塗於雛雞之頭部能窒息雞蟲，但分量寧少勿多。

(9) 以藍油膏 (Mercury ointment) 一份與凡士林兩份拌和，在翅下及肛門附近之絨毛中塗之。每處所塗之分量僅豌豆大小已足矣。塗一回，已足消滅全身之雞蟲，故其功效殊大。

(2) 蟻 (Mites)

蟻亦有多種，每種之習性各異。全身呈橢圓形，不若雞蟲之有分頭胸腹三部。

侵犯雞最普通之蟻為 *Dermanyssus gallinae*，又名棲棍蟻 (Roost mite)。當其飽食血液後，呈紅色，故或稱紅蟻。雞棲宿時，蟻即由棲棍或棲板之罅隙內爬至雞體，飽食後仍回原處。雞棲宿於棍，任蟻攫取血液，致侵擾不得安眠，時在夜間，又不能避開。大有礙於雞之健康。設侵擾雛雞，則死亡率甚高矣。如見棲棍上有微細之斑點，

即爲蟻之排泄物，應設法驅除之。幼蟻僅有足三對，生殖器亦不能辨別。成長後，即有四對，生殖器亦備矣。雌蟻飽食血液回入鱗隙，即產卵3—7粒。卵呈珠白色，形橢圓，天熱僅兩日孵化。三至六日即成長。其壽命甚長。

每三日以 Coal tar disinfectant dip (4%) 噴射棲棍棲板及壁牆。卵巢及地下之鋪草掃除清潔後，亦需消毒。

(3) 鱗足蟻

鱗足蟻 (*Sarcoptes mutans variety gallinae*) 甚爲微細。雌者產卵於雞足鱗片之下，十日孵化。幼蟻僅有足三對，經數次脫衣之後而成大蟻，足有四對矣。蟻與鱗片一同落地，至少能生存一月之久。在此期內再傳染他雞。

蟻在鱗片下咬嚼，皮部即起微細之泡。後泡破裂，血清滲出，蟻則吸取。餘多之血清乾燥後而堆積之，日久愈堆愈厚，而足部之鱗已不看見。

有鱗足蟻之雞，頗爲發癢，於晚間爲尤甚。若不醫治，體力衰弱，產卵停止，或竟死斃。

以煤油乳劑醫治鱗足蟻，功效甚鉅。煤油一加倫，與肥皂熱水（肥皂兩翁士，水一快脫）用力拌和之，而成乳狀劑。用時，加水九倍，以牙刷洗刷足部，每日兩回，至治愈爲止。

(4) 蛀毛蟻 (*Cnemidocoptes gallinae*)

蛀毛蟻寄生於雞之頸部，毛羽盡去而成禿頸。蟻體微細，橢圓形，有足四對。有時背部之毛亦被蛀斷。病重者，皮膚紅腫，癢而不適。體質消瘦，產卵停止而致死斃。常用礦物質油（每品脫加硫黃一茶匙）塗搽即愈。

(5) 氣囊蟻 (*Cytodites nudus*)

氣囊蟻體圓，色蒼白。產卵不久即孵化幼蟲，足僅三對，經數次脫衣後即變成蟲，而有足四對矣。氣囊蟻寄生於氣囊、肺部及氣管支部

等。病重時，面與冠呈紫色，喉部發出刮拉聲，表示其不舒快之狀。翅翼垂下，呼吸困難而死斃。此蟻且侵犯肝腎及其他腹腔器官，每發生黃色之珠形瘤狀，一若肺結核然。

醫治乏術，不如早為售賣作為食用。

(6) 雞之普通害蟲

體 外 蟲 害	寄生地位	體 內 蟲 害	寄生地位
頭虱(Head and neck lice)	頭 頸	條蟲(Tape worm)	大 腸
體虱(Body lice)	體	小蛔蟲(Small round worm)	小 腸
蛀翅虱(Depluming lice)	翅 尾	大蛔蟲(Large round worm)	小 腸
鱗足蟻(Scab parasites)	腿 足	筋胃蟲(Gizzard worm)	筋 胃
蛀毛蟻(Depluming mites)	頸 背	氣管蟲(Gape worm)	氣 管
氣囊蟻(Air sac mite)	氣 囊	眼蟲(Eye worm)	眼 部

第十五章 傳染病

第一節 霍亂(Cholera)

病原 雞霍亂桿菌(Bacillus avisepticus)。人不能傳染；豚鼠、犬、貓、羊、豬之免疫性(Immunity)甚高；兔易傳染；其他家禽如火雞鴨亦傳染之。

徵候 潛伏期為十二小時至三四日。急性者皆於五日內死亡。病雞食慾銳減，體溫增高至109°—112°F。初則排洩黃色之糞污，繼則綠色。常匍伏於地，頭部藏匿於翅翼，呈假眠狀態。最後，體質十分軟弱，口渴異常，飲水較多。冠及肉髯為紫色，胸及腹部為紅色。急性者，每死於棲棍之下，而預先並無特異之徵狀。霍亂傳染迅速，全羣大部死亡，但一星期之後，病菌每即消滅。變慢性者，能遷延若干星期或數月，但體質漸漸消瘦，下痢而死亡。有時翅節或腿節腫脹，變為跛足。後腫脹處破裂，排出牛酪狀物。心臟有紅色之斑點。腸內有

淤血。肝腫脹，色變紫，脾亦腫大，口腔及鼻孔有粘液。

預防 飲水中每加倫加過錳酸鉀 $\frac{1}{3}$ 茶匙。無病者移至新地。病雞焚燬。

第二節 傷寒(Typhoid)

病原 傷寒桿菌 (*Eberthella sanguinaria*)，長 1—2 microns，闊 0.5—0.8 micron。或定 *Salmonella sanguinaria*。

傳染性 此病火雞、珠雞、鵠、鴨、鵝皆極易傳染。豚鼠、兔亦能傳染，惟不若禽類容易。人有免疫性，不能傳染。傷寒每於春秋二季發生。雛雞之免疫性甚高，故患者多屬成雞。

病菌之傳播，由飲水、食物、糞污、犬、貓、鳥類及管理員等。

徵候 體溫增加，約達 114°F. (正常為 107.3°F.)。糞污黃色。常匍伏於地，頭尾垂下。設以手觸動之，顯出力竭之態。體質之消瘦，十分迅速。最後，呈昏迷之狀，嘴與地接觸，不能起立行走。冠、肉髯及面全無血色。

防治法 應注射自身菌苗 (Autogenous vaccine)。據 North Carolina 試驗場之報告，成年雞每隻注射 1.5 c.c. 一回已足。注射之後，免疫性於七十二小時後即生功效。免疫性之有效期為三個月。

第三節 白痢病 (Bacillary white diarrhea)

歷史 1900 年 Rettger 氏已發見其雛雞羣中患白痢病，並檢出病菌。以後許多病理專家相繼研究，而參考之資料益增矣。

病原 *Salmonella pullora* (Bergey)。

傳染性 二十四小時以內之雛雞最易傳染。四天以後，抵抗力稍強，能免疫 (Immune) 大多數之急性攻擊。但稍大之雛，體質稍弱者，亦有爆發之虞。雛雞之損失最大時期，為最初之兩星期。胚雛在殼內亦能傳染白痢菌而死亡。成雞變為慢性者，產卵率減低，受精率

亦減少。

徵候 雛雞之卵黃因一部已硬化，不能完全吸收。食慾不健，羽毛鬆寬，翅垂下。排洩棕白色之泡沫糞污。有時肛門粘著，排洩秘塞，致腹部脹大。病雛羣集一處，似有畏寒之狀。

成年雞，病菌集於卵巢，惟血液中亦可檢得。外表並無病態。產卵週 (Egg cycle) 不能正常，有時產卵二三星期，即停止若干日或若干週。

解剖視察 肝部為棕黃色；腎部血液淤積；黃囊未盡吸收；肺部有白色之斑點，細菌生存於雛雞之血液，或可由黃囊、脾、腎、骨髓 (Bone marrow) 而檢得之。

成年雞之肝、脾及胰，有腐敗之焦點 (Necrotic foci)。卵巢發現特異之點。完全或半發育之黃，頑硬，陷落，深褐或帶綠色。有時黃內含有深色液體。細菌均可由卵 (ova) 及睪丸而檢得之。

驗血 白痢病驗血，有四種方法，茲分述於下：

(甲) 標準凝集作用檢驗 (Standard tube agglutination test)。先將翅翼下血管處羽毛拉去，以利刀橫割血管，僅割破流血，勿可割斷，將血液注入消毒試管 (2 c.c. vial)，約 1 c.c.。管上記以雞號。置管於冰箱內，次日將血清 (Serum) 採取。設將樣品寄往遠處檢驗，則當用鉛管保護，再置於冰箱，以防赤血球之破裂。因天熱，赤血球易破，變為紅色，即無檢驗之價值矣。所用之抗體原 (Antigen) 由生理鹽水中含有白痢病細菌之培養而得。鹽水中加蟻醛 (Formalin) 1% 或石炭酸 (Carbolic acid) 0.3%。檢驗時應用兩試管。甲管注入抗體原 2 c.c.，血清 0.04 c.c.，再稀薄之而成 1:50。乙管，則加 0.02 c.c. 血清，稀薄後而為 1:100。將管搖震，使其混和，管口塞住，置於培養器培養，溫度為 37°C.，24 小時後，即可檢驗矣。若液體不清，則為負性 (Negative)，如為凝集澄清，則為正性 (Posi-

tive)。因清晰管內之血清，含有凝集素，而免疫體原之細菌即結集而沈留於管底也。

(乙)迅速血清凝集作用檢驗(Rapid serum agglutination test)。血清之採取，與上法相同。將血清與抗體原混合，置於玻璃片上，數分鐘後即可知其有否反應。反應者一若管內之凝集澄清，無反應者，血清變為混濁。

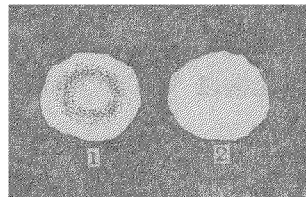
(丙)迅速血液凝集作用檢驗 (Rapid whole blood agglutination test)。以血液一滴滴於玻璃片上，展開後，加一滴抗體原，完全拌和之。燈泡置於玻片之下，借光以便察看。反應者凝集，而澄清約需時五至三十秒鐘。無反應者不凝集而混濁。此法由 Bunyea, Hall, Dorset 等氏(1929)所發明，而得良好之成績。Beach, Michael (1930)經試驗之後，而得下面之結論：『迅速血液檢驗法，經檢驗四千隻雞後，不若血清凝集作用檢驗之可靠。』

最近用著色抗體原(Stained antigen)，檢驗較易而準確。故直接以血液檢驗，有以下之便利：

- (A)在雞舍內可以工作。
- (B)僅需血液一滴，並不流血過多。
- (C)毋須精緻器械及實驗室。
- (D)節時省工。

以著色抗體原，試驗血液反應。

- (1) 反應者凝集而澄清。
- (2) 無反應者，不凝集而混濁，即知雞體內無白痢。



第51圖 血液反應試驗

(丁)皮下或肉髯注射檢驗(Intradermal, Wattle or Pullorin test)以

來源不同之 *S. pullora*，置於肉羹中培養，溫度為 37°C ，時期30—60日。然後將培養物置於隔水器內消毒（溫度 60°C ，時間60分鐘）。再以 Carbolic acid 0.5% 加入，為防腐劑。以細小皮下注射器注射培養液 0.2 c.c.（約三滴），注射於肉髯之下端。十八至二十四小時之後，即有反應。有白痢病者腫脹，無病者無此反應。此法用者甚廣，求其法簡而不費也。

繼續檢驗之效率 1931年 Van Roekel 氏對於白痢病驗血之效率如下：

時季	性別	檢驗頭數	反應成數
1927—1928.....	母.....	176,008	6.80
	公.....	14,641	3.06
1928—1929.....	母.....	232,723	4.50
	公.....	21,515	1.62
1929—1930.....	母.....	303,125	2.42
	父.....	28,189	1.61
1930—1931.....	母.....	327,110	1.60
	父.....	29,700	0.70

預防法 飲水用 1:10,000 Bichloride of mercury ; Permanganate of Potash 1:2000; Sulphocarbolates Compound (5 grains in 1 pint of water); Catechu 1 dram in a gallon of water。酸乳可防止病菌之活動及傳染。

雛雞舍則用 10' × 12' 之移動式。雛雞養育出空後，雛舍則用濃厚鹼水洗濯，繼以 4% Coal tar 消毒。

孵化機以 1:1000 bichloride of mercury 消毒，消毒後當完全乾燥之。

雛雞養育於鉛絲網地，排洩之糞污與雛體隔離。用眼孔食槽餵給，糞污亦勿與飼料接觸，則病菌不易傳染矣。

以酸乳代水，可防止細菌之活動力。

第四節 雞瘟 (Fowl pest)

雞瘟最初發現於意大利(1878)，後傳達德國、比利時、奧國、匈牙利及荷蘭。美國則於 1924 年八月最初發現之。

病原 超顯微鏡病毒(Ultra-microscopic virus)。據荷蘭人 Baudet 氏之報告：『雞鴨不能相互傳染，病毒經乾燥(dessication)後，燬滅甚速。在封閉之試管內，能生存四十五日。血乾在黑暗之室內(60°F.)能保存二十二日。』又據 Krumwiede 及 Krohn 兩氏之報告：『皮下注射血液 0.000,000,001 c.c. 即死斃；餵給 0.01 c.c. 亦死斃。』

病毒之孵化期為 3—5 日。病毒存在於血液及其他組織，因其為濾過性病毒(filterable virus)或超視性病毒(Invisible virus)。雞瘟不能傳染哺乳動物。雞瘟病毒亦非兔、鼠及豚鼠之病原。病毒由糞污、鼻腔粘液而排洩於地，或雞冠啄傷流血而傳染。空氣之震盪不能傳染。

病狀 傳染迅速，死亡率約 50—100%。病雞之食慾全失，體弱，翅翼垂下，頭向下，而冠變紫或稍腫脹。眼部流出粘液，封閉眼皮而不能開放，故眼部亦腫脹。鼻腔被粘液阻塞，呼吸困難。每搖頭發出聲音，以排出鼻腔及喉部之粘液。下痢，且帶有血絲。病雞於數小時內死斃，或僅延長二三日，有時亦能生存五六日者。體溫達 109°—112°F。皮膚變色或紅色。癱瘓由足部開始，漸漸抵達體部。

解剖視察 食道、嗉囊、乳糜胃及腸部皆出血，肺部肝部發炎，氣管之流血更多，腎臟腫脹及腎臟炎(Nephritis)。

處治法 飲水一加倫，加Permanganate of potash $\frac{1}{3}$ -dram。病雞焚燬，無病者移至新址。雞舍雞場及器具，以石炭酸 5% 或 Cresol Compound 3% 消毒。

第五節 肺結核 (Tuberculosis)

雞之肺結核，對於養雞者之關係甚鉅。不特患病之後蒙極大之損失，且有傳染之危險！

病原 1882年 Koch 氏之報告：『肺結核之病菌爲 *Bacillus tuberculosis*，計分四種。(一) Human type；(二) Bovine type (牛)，豬亦常傳染；(三) Avian type (雞)；(四) Picean type (魚類及其他冷血動物)。熱血動物肺結核菌，能寄生於熱血動物。例如 Bovine type 能傳染人類；Human type 能傳染禽類。Avian type *Bacillus* 較短，著色較均勻。』Busman 氏之報告：『家庭中有患肺結核者以泔脚飼豬，則亦豬患肺結核矣。』

美國於 1900 年發現雞肺結核病，於 1903 年始注意病之發展。火雞、鴿、雉麻雀及野鵝亦傳染之。

1926 年據美國農部之報告：『美國各州之雞羣，有肺結核者約佔 1% 至 15%。中西部爲玉米區，養豬最爲發達，故雞患肺結核病者特多。』

雞肉及卵煮熟之後，危險甚微或全無。母雞患肺結核者，其卵殊少含有雞結核桿菌 (*Mycobacterium tuberculosis avium*)。

雞肺結核菌，豬能傳染，馬，豚鼠，兔不易，而牛之免疫性更強。動物年幼者之免疫性較年大者爲弱，故其傳染亦易。麻雀、鴿及其他鳥類，飛入雞場，能傳染肺結核。據荷蘭人 Hennepe 氏之報告，鴨亦能傳染。

徵候 食慾保持常態，體質消瘦。皮膚顯露粘膜層，雞冠及面部皆爲蒼白色。羽鬆寬無光澤。後來，足無力，下痢，舉動呆滯，呈睡眠狀態。病雞遷延數星期或數月，體重漸漸減輕，仍能繼續產卵。

結核菌素檢驗 雞結核菌所做之結核菌素 (Tuberculin)，用皮下注射，效果甚大。以牛結核菌所做者，效果亦大。以細小注射針，在肉髯注射一至三滴。36—72 小時後，即有腫脹之反應，無病者即無此反應。其正確率爲 97.77%。

解剖視察 腹腔膜(Peritoneum)、脾、卵巢、筋胃、腸、肺、腎、肝及骨皆能受傷(Lesions)。受傷處有珠狀之灰白色結核，小者僅及針頭，大者若豌豆，或更較大。結核(Nodules)較大者，有牛酪狀物。時久，雖能結核，含有石灰鹽類，但不若哺乳動物之積實。受傷之器官皆腫脹。

處治 雞舍器具及場地，以5%石炭酸消毒。病雞焚燬，以防病菌之傳染。注射結核菌素而有反應者，均當淘汰之。飼料飲水為病菌之主要傳染物，故設法勿與糞接觸。新種雞之購入，必隔離養育三星期，切勿直接併入己羣。

第六節 氣管支炎(Bronchitis)

氣管支炎者，即氣管及支氣管之粘膜層(Mucous Membrane lining)發炎，有時肺部亦稍患粘膜炎(Pulmonary Catarrh)之謂也。

病原 肺炎雙球菌(Diplococcus Pneumonia Capsulatus)。

徵候 呼吸困難，喉部發出粗短之刮拉聲。頭向上，口部張開，眼閉，面部發紫，食慾不健，體質消瘦，數日即斃。變為慢性，能生存數星期。

療治 病雞置於溫暖乾燥之地。給 Quinine sulphate 1 grain，每日三回，濕料中加 Black antimony 2 grains，每日兩回。

病之初期，皮下注射 Solution of acriflavine 3—5 c.c. 每日一次，繼續三次。

第七節 肺炎(Pneumonia)

病原 肺炎桿菌(Bacillus Pneumonia)。

徵候 病之初期，食慾減退，口渴，便秘。嚴重時，食慾完全停止，舉動呆滯，或滯留於棲棍，或匍伏於地，頭部藏匿於翅下。最後，冠面變紫，呼吸困難，頭頸伸直，一若氣管支炎之病狀。

解剖視察 肺部呈深紅色。

療治 Quinine sulphate 3 grains 或 $\frac{1}{5}$ -grain sulphate of strychnine, 每日三次。

第八節 雞痘 (Chicken pox)

病原 濾過性病毒(Filterable virus)。據 Kligler 氏之報告：『蚊蟲如 *Culex pipiens* (赤斑蚊) 及 *Aedes aegypti* mosquitoes 爲病毒媒介者，病毒傳染後十四日即發現雞痘。』

徵候 雞痘常發見於夏秋。老雞已患痘瘡者，不再感染，因其有免疫性矣。新雞之免疫性強者，亦不感染。病之初期，冠、肉髯及面部發生細小之紅疹，漸漸擴大而潰瘍。患雞痘者，同時每患魯布及口瘡(Canker)，惟痘瘡之濾過性病毒與魯布病毒完全不同。冠面之潰瘍處凝結後，變爲黑色，後成鱗片狀，脫落後留一瘡疤。病期約三至六星期。死亡率頗高。

處治法 飲水一加倫加 Permanganate of Potash $\frac{1}{3}$ 茶匙。痘瘡以鹽水(Salt 2 drams, water 1 quart)洗濯，移去污物，再用碘酒或 5% Carbolic acid 塗搽。眼及鼻腔則用下述之任何一種藥水洗淨：

(1) { 水 1 pint
Permanganate of Potash 2 drams

(2) { 水 1 quart
Boric acid $1-\frac{1}{2}$ -oz

種痘(Vaccination) 在腿部注射，每雞皮下注射痘苗 1 cubic centimeter。稍有經驗者，每小時能注射 100—150 隻。注射針含有之容量，以 6—12 cubic centimeters，最爲適合。僅在皮下注射，勿注入肌肉。注射一次，可免疫數月至兩年。四個月之新母雞，即當開始種痘。產卵雞，兩個月未滿之中雞及體弱之中雞，種痘之後，每起不良之反應，死者頗多。

第九節 魯布病 (Roup)

魯布又名傳染性鼻加瘡兒 (Contagious catarrh)，侵犯雞羣之後，損失甚鉅。

病原 頗似雞膜桿菌 (Bacillus diphtheria)。

徵候 鼻孔流出粘液，眼皮內有牛酪狀物，冠變紫色。

處治 以溫熱消毒水 (Creolin 1 part, water 200 parts) 洗濯鼻管及眼部。

飼料中缺少生活素 A，亦患魯布。其病態為眼部粘著，雞冠萎縮，匍伏於地，精神萎靡。飼料中補給生活素 A 後，病態漸消。

第十六章 中 毒

第一節 毛豆 (Velvet Bean)

據 North Carolina State College 之報告：『 雛雞之粉餌中加 Velvet bean 及豆莢粉 14%，發育不良，羽毛之生長亦劣，死亡率甚高。』

Velvet bean (*Stizolobium* spp.) 粉，含有蛋白質 18.1%，纖維 13.0%，較之麩皮之含量稍高。其缺點有二：(1) 腸瀉；(2) 蛋白質之質地甚劣。燒煮後，毒性減少，且易消化。此種飼料餵給反芻動物如牛羊則無此弊，因毒質在瘤胃 (Rumen or Paunch) 內醱酵而大部毀滅。

第二節 棉子粉 (Cotton seed meal)

棉子粉又名棉子油餅粉。質良者，粉甚細，味香，色帶黃有光澤。含有蛋白質 43%，總消化營養 75.5；含有蛋白質 41% 者，其總消化營養為 73.6%。磷之含量甚高，有 1.19%；鈣僅 0.20%；缺少生活素 D 及 A。雞吃棉子粉，脂肪較硬，適與花生大豆相反。卵貯藏稍久，黃

色變暗。

棉子粉含有棉毒 (Gossypol)，反芻動物受害甚微，惟豬雞則甚危險。幸棉子粉製造時，已經燒煮，含有之毒質大部已毀 (即 Gossypol 變為 d-gossypol, or bound gossypol)。粉餌中加 10%，尚無損害，多食則危險。其徵狀為食慾不健，體質消瘦，數日或一星期後即死。

第三節 Death camas (Zygadenus sp.)

Death camas 頗似野葱，但並無葱味。葱花生在莖端，而 Death camas 者則在莖側，故頗易區別之。春季透芽，雞羣每誤食中毒。中毒後，匍伏於地，呈昏迷狀態，24—48 小時後即死。雞羣 100 隻給瀉鹽一磅以處治之。

第四節 金龜子 (Rose Chafer)

學名, *Macrodactylus Subspinosus* Fab。此種甲蟲吃食葡萄花，繼則侵害果實及葉部。玫瑰枝葉亦被侵害。蟲長 $\frac{1}{3}$ 吋，淡棕色，被有短毛，足六隻甚長。發育分三變態，如卵、幼蟲、蛹及成蟲是也。孵化後七日內之雛雞吃食此蟲，每於 9—24 小時內死亡。吃食隻數不多，尚無危險。七日之雛一次吃食 15—20 隻，七日後即斃。三星期之雛，一次吃食 25—45 隻亦有死亡之危險。十星期之雛，抵抗力強，則無傷害矣。雛雞一次吃食多量後一小時，體質變弱，稍帶昏迷狀，漸不能行走。有時自能復原。此蟲含有神經毒素 (Neuro-toxin)，故臨死時呈痙攣狀態。解剖視察，體內並無受傷。

第五節 砒毒 (Arsenical Poisoning)

雞羣在菜樹下飲取病蟲害殺蟲劑如巴黎綠 (Paris green) 或其他含砒混合液，或啄食殺鼠毒物等而中毒。蚱蜢吃食有毒穀餌，被雞啄食而中毒者亦常所聞。

徵候 食慾不食，呆滯，常匍伏不起，體質軟弱，冠變黑色，不久死斃。慢性者，因中毒較輕，但亦變成癱瘓。

據Deutsch氏之報告：『雞體每公斤(Kilo = kilogram = 1000 grams = 2.204 lbs.)吃食砒0.06—0.15 gram 即致命。』又據法國分析家之報告：『各種飼料中皆含有微量之砒。每 100 grams 計算，麵包含有 0.69，魚 12.9，卵可食部 0.2，葉菜0.2，馬鈴薯1.12，牛乳0.4，酒 0.5，食鹽23.0，水0.5 (以上指千分之 Milligram)。』

解剖視察 肝色變深，腸部出血。

處治 飲水以榆樹皮 (Elm bark) 浸過得救治之。

第六節 臘腸病 (Botulism)

臘腸病俗稱屈頸病 (Limberneck)，由於傳染臘腸毒桿菌或肉毒桿菌又名臘腸毒梭菌 (*Bacillus botulinus*) 所發生。蒼蠅吃食腐敗蔬菜或肉類而傳染臘腸毒桿菌，兩小時後產生之卵，菌即傳染。待卵變蛆 (Maggot) 被雞吃食後，即患臘腸病矣。臘腸毒桿菌侵入雞之腸內後，即行分裂，分泌臘腸毒素 (botulism toxin)。(此種毒素每存在於腐敗之蔬菜及肉類中。) 毒素不論由腸內臘腸毒桿菌所分泌或直接由食物所感染，皆被腸膜血液毛細管 (Blood capillaries) 吸入體內。毒素抵達神經系後，即患臘腸病。B.F. Kaupp 氏之雞病學中 (P. 400) 有一記載：『美國有一鄉婦以腐敗之罐頭玉米飼雞，五十隻患臘腸病而死斃。鄉婦先嘗其味，亦中毒而死。』

毒素抵達神經系之後，病狀即起。初則食慾停止，舉動呆滯。病勢稍重，則匍伏於棲棍或伏於地。最後，不能起立，仆倒於地，翅翼伸展，頸屈，頭靠於地。全身麻痺，肌肉之作用全失。羽毛極易拔下。

處治法。雞羣100頭，飲水中加瀉鹽一磅。注射抗臘腸毒血清 (Anti-Botulism serum)，能療治病雞。

第七節 麥角毒 (Ergot Poisoning)

麥患麥角症者，色黑，由寄生霉菌 *Claviceps purpurea* 所致。如將有麥角症之小麥軋碎與其他粉餌混合飼雞，即中毒矣。急性者，由於吃食麥角之分量較多。其病狀為痙攣，口渴，昏迷。分量較少或繼續供給少量之麥角時，則變為慢性。其病狀為下痢或便秘，雞冠倒落或變紫黑色（因麥角菌在血管內能使血管膜緊縮，致循環阻止）。

第十七章 消化器官內之細菌

初孵化之雛，腸內為滅菌的 (Sterile)。待其吃食飲水之後，即有無數細菌之寄存。有許多細菌為無害，僅排出酵素 (Ferments)，一若消化附屬腺之細胞分泌酵素相同。酵素能分裂食物，以備吸收 (Absorption)。由醱酵細菌排出之酵素，曰創造酵素 (Organized ferments)，但此種酵素與胃、胰腺及腸腺所分泌者之作用相同。

有許多細菌為病原菌 (Pathogenic organisms)，寄在於腸，即發生疾病。例如原生蟲等是也。

雞之口腔內含有之細菌有下述數種：

- 枯草桿菌 (*Bacillus subtilis*)
- 普通大腸菌 (*Bacillus coli communis*)
- 稠性桿菌 (*Bacillus viscosus*)
- 下水道桿菌或陰溝桿菌 (*Bacillus cloacae*)
- 肺炎雙球菌 (*Pneumococcus*)
- 膿腫鏈球菌 (*Streptococcus pyogenes*)
- 金黃色膿腫葡萄球菌 (*Staphylococcus pyogenes aureus*)
- 靈[桿]菌 (*Bacillus prodigiosus*)
- Pseudo pyocyaneus*

雞之十二指腸 (Duodenum) 含有之細菌如下：

- 馬鈴薯桿菌 (*Bacillus mesentericus*)
 枯草桿菌
 分枝桿菌 (*Bacillus ramosus*)
 梭狀桿菌 (*Bacillus fusiformis*)
 橙黃色八疊菌 (*Sarcina aurantiaca*)
 卵黃色八疊菌 (*Sarcina lutea*)
 胃八疊菌 (*Sarcina ventriculus*)
 普通大腸菌
 乳鏈鎖菌 (*Streptococcus lacticus*)
 產氣乳桿菌 (*Bacillus lactis aerogenes*)
 靈[桿]菌
Bacillus asteroporus
Bacillus sereus
Cladothrix asteroides
 彩球狀球菌 (*Micrococcus rosettaceus*)
 Brown, white and green molds
 Coral and white yeasts(釀母)
 薔薇色球菌 (*Micrococcus roseus*)
Clamydothrix ferrugenes

雞之小腸第三部即回腸(Ileum) 含有之細菌等如下：

- green and white molds
Cladothrix asteroides
 下水道桿菌
 分枝桿菌
 卵黃色八疊菌
 橙黃色八疊菌
 白色釀膿葡萄球菌 (*Staphylococcus pyogenes albus*)

液化性螢光桿菌(*Bacillus fluorescens liquefaciens*)

Micrococcus asterosporus

乳鏈鎖菌

產氣乳桿菌

普通大腸菌

靈[桿]菌

馬鈴薯桿菌

Bacillus cereus

梭狀桿菌

枯草桿菌

巨桿菌(*Bacillus megatherium*)

每雞消化器官內之細菌，因環境、飼料及飲水而異。

第十八章 卵內含有之害蟲及細菌

第一節 卵內含有之蟲害

大蛔蟲 (*Ascaris inflexa*)，小蛔蟲 (*Heterakis papillosa*) 及其他蛔蟲每寄生於腸內。將孵化之蛔蟲，形體微細，能在腸內移動。如移動自直腸 (Rectum) 至污尿坑 (Cloaca)，能轉道進入輸卵管，即與蛋白質混合。故雞卵中每發見腸蟲也。

第二節 卵內含有之細菌

據 North Carolina 試驗場之報告：『一羣落烏紅母雞患白痢病者，產卵 1300 個中，含有 *Salmonella pullora* 者 103 個 (7.92%)。又一羣患白痢病萊克杭母雞，產卵 2531 個中含有 *S. pullora* 者 136 個 (5.02%)。』

雞卵貯藏稍久，每含有細菌，已檢得者如下：

球菌屬 (*Micrococcus*)

白色醱膿葡萄球菌

金黃色醱膿葡萄球菌

靈[桿]菌

堇色桿菌 (*Bacillus violaceus*)

腐敗桿菌 (*Bacillus putridis*)

鏈球菌屬 (*Streptococcus*)

帶白色球菌 (*Micrococcus candidans*)

緩育性黃色[雙]球菌 (*Diplococcus flavus tardigradus*)

第十九章 原蟲病 (Protozoa diseases)

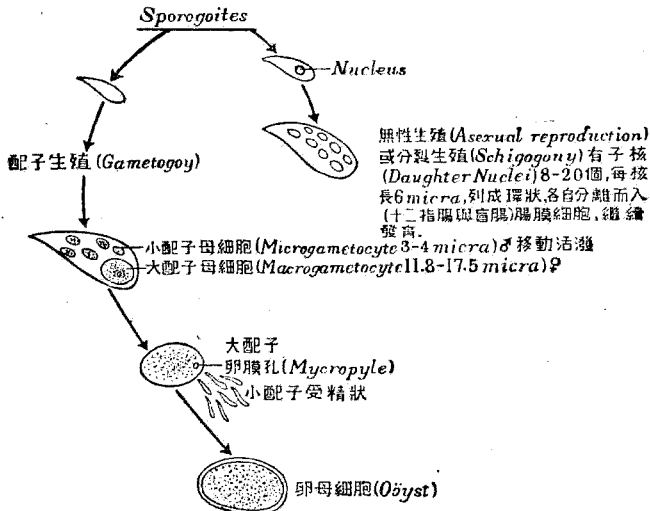
第一節 球蟲病 (Coccidiosis)

病原 *Coccidium*。

球蟲之生活史 球蟲之生活史，主要分為兩期：第一期為無性生殖 (Asexual reproduction) 又稱分裂生殖 (Schizogony) 是也。在此時期，子孢子 (Sporozoites) 在盲腸及十二指腸侵害腸內粘膜層，十分劇烈。茲將過程詳述於下：雞由飲水、飼料及場地傳染盲腸炎之卵母細胞 (Oocysts)，其堅韌之胞膜在腸內浸軟而產生八個子孢子，此即球蟲是也。子孢子移動活潑，能在腸內粘膜層之外皮細胞穿過。待其漸漸長大，細胞膜即被攻破。子孢子長大，即達分裂體期 (Trophozoite Stage)，其大小為 10—12 Micra 直徑。在此期內，細胞核即分裂為許多子細胞 (Daughter nuclei)，排列為環狀，此即開始無性生殖或分裂生殖矣。每核一端尖銳，有原形質之環繞，長約 6—10 Micra。此體與上述之子孢子不同，故稱之曰分裂子孢子 (Merozoites)。大約 8—20 個分裂子孢子構成一個分裂體 (Schizont)。每個分裂體各自分離而入其他腸粘膜細胞，繼續發育；但侵入其他細胞而成性形

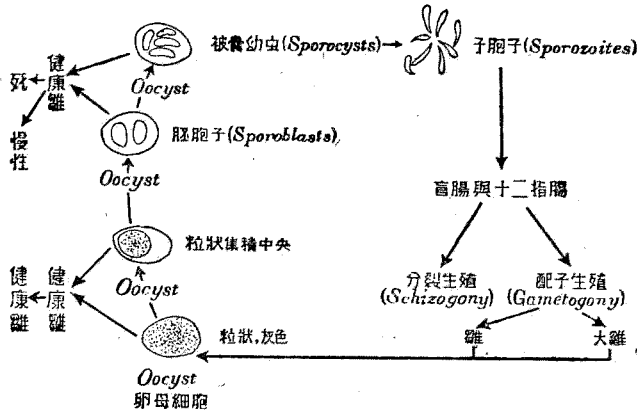
者，即曰配子生殖 (Gametogony)，此即第二期之生殖也。

第二期曰配子生殖，而產生兩種細胞：(一)大配子母細胞 (Macrogametocyte)；(二)小配子母細胞 (Microgametocyte)。此兩細胞，皆橢圓形。前者較大，而呈粒狀體。大配子母細胞為雌性，僅生大配子 (Macrogamete) 一個，長約 11.8—17.5 Micra。小配子母細胞為雄性，產生許多小配子 (Microgametes)，長約 3—4 Micra，移動頗為活潑。大配子之一端有卵膜孔 (Micropyle)，被小配子竄入而行受精作用。待小配子侵入之後，卵膜孔被原形質封閉，以防其他小配子之侵入。此兩細胞之核連合而成合子 (Zygote)。合子不久即被堅韌膜兩層所包圍，此即卵母細胞期矣。卵母細胞內初呈粒狀，灰色。繼則粒狀物積集為圓形而居細胞之中央。核匿於粒狀物中，分裂為二，再由二分裂為四個子核，由胞質 (Cytoplasm) 所環繞而各自分開。子核



第52圖 球蟲生活史

初為圓體形，稱胚孢子 (Sporoblast)；繼則變為橢圓形，此即被囊幼蟲 (Sporocysts) 是也。每被囊幼蟲能產生兩個子孢子，四個共產生子孢子八個。其生活史共 8—10日。



第53圖 球蟲之傳染

1929 Tyzzer 氏證明雞之球蟲有四種：(一) *Eimeria tenella*；(二) *Eimeria mitis*；(三) *Eimeria acervulina*；(四) *Eimeria maxima*。某種球蟲能變為慢性球蟲病，雛雞不死，亦能長大。普通僅一種球蟲病發見於病雞之腸部，但亦有數種同時發生者。卵母細胞之發育，因球蟲之不同而分遲早。

其中一種最小者，即在小腸各部之表層細胞內經過一部生活史之發育，致腸部有很顯明之黃白色條紋。其中最大一種，亦侵犯小腸之表層。此外兩種，一種侵犯十二指腸及小腸，一種寄生於盲腸。此兩種皆有出血之徵象。以上四種以第三種侵犯十二指腸者為最厲害。

麻雀、狗、貓及參觀者皆能傳播此病。

雛雞十日後即發生球蟲病，以後傳染迅速。飼料、飲水被糞污所接觸，病即傳染矣。

病狀 患病之雛，死亡率甚高。初則體弱，羽失光澤；繼則肌肉乏力，兩羽下垂，食慾銳減或停止。羣雛每集合一處，鳴叫不已。排洩有粘性之稀薄糞污，色灰白或棕白，粘著於肛門附近，每閉塞肛門而阻礙糞污之排出。有時糞污中帶著血絲。如患者為較大之雛，冠與肉髯皆呈蒼白而缺乏鮮紅之血色。慢性球蟲病，盲腸含有蒼白色之牛酪

狀物，由於慢性炎之堆積膿質所致。

療治方法 飲水每加倫加兒茶 (Catechu or Gambir) $\frac{1}{3}$ 茶匙或吐根 (Ipecacuanha or Ipecac) $\frac{1}{3}$ 茶匙。飲水用 $\frac{1}{10000}$ Bichloride of mercury 亦得極佳之效果。用硫磺氨劑，功效特著。

預防 (一)種卵及孵化機消毒；(二)養育於清潔之場地；(三)如場地不清潔，則應於八星期之後放出；(四)用食槽餵飼，勿用撒飼方法。

成年雞之球蟲病 成年雞亦能傳染球蟲病。惟年大者不易傳染，幼雞則易耳。病狀因年齡及傳染之程度而不同。急性時，兩翅下垂，舉動呆滯，與羣雞離開，食慾減退或竟停止，致體質逐漸消瘦而衰弱。如為半急性病態，羽毛疏鬆而無光澤，舉動呆滯，體重減輕，雞冠蒼白，毫無活潑之精神，呈抑鬱沮喪之狀，離羣獨居，一望即知為病雞。餵食時，吃食仍多，或竟貪食一飽。但在他時，則少活動，並不爬搜尋食。自病狀發現，約一星期至三星期即死斃。有時驟然死亡，有時死斃之前數小時呈不智不覺之狀態，有時變為軟足及癱瘓。

鵝患球蟲病，體質十分衰弱，消瘦亦速。行動頗為困難，設強迫使其行走，數步之後，即倒落於地矣。

(甲)療治 與雛雞相同。

(乙)預防 (一)場地用 1:1000 bichloride of mercury，每加倫可消毒十平方尺。(二)購進之新雞，宜先隔離養育，待檢驗後證明無病，然後再行合併。(三)每幢雞舍用運動場兩個，以便更換。(四)食槽、水盆、卵巢宜常洗濯消毒。(五)舖草亦常更換。

營養療治法 球蟲病之雛雞，可用營養法療治之。茲舉兩種餵飼法，分述於下：

(甲)停止餵給粉餌與飲水，代用酸乳，終日不斷。早晚則用雛雞穀餌，早餐分量宜少，晚則較多。綠物宜豐富，勿可缺少。

(乙)餵給充足之綠物，飲水亦常準備，穀餌則停止之。粉餌之分

配如下：

酸乳粉	40 lbs.
麸皮	20 lbs.
粗粉	20 lbs.
玉米粉	20 lbs.
骨粉	4 lbs.
食鹽	1 lb.

第二節 腎臟球蟲病 (Renal coccidiosis)

鵝患腎臟球蟲病時，體質漸漸消瘦而軟弱，步行蹣跚，每倒落於地。食慾銳減，最後死斃。

解剖視察，腎臟有微細白色之斑點。試將斑點用顯微鏡照驗，可見含有球蟲之孢子。

第三節 鵠之原蟲肝臟炎 (Protozoal hepatitis)

病原 *Carcomonas hepatis*。此種原蟲附有一二鞭毛，在液體中能移動自如。

解剖視察 肝臟腫大，有許多細斑，即肝臟已死之組織也。幼鵠患肝臟炎者，死斃甚速。

第四節 黑頭病

黑頭病又稱肝腸病 (Enterio-Hepatitis)。此病常發生於土耳其雞，有時亦發生於五星期之雛雞（尤指美觀種）。

病原 *Histomonas Meleagridis*。或說此原蟲即球蟲之一，實則錯誤。因盲腸蟲僅限於表層細胞之侵犯，而肝腸病蟲則侵入結締組織。

病之傳播 球生蟲由盲腸潰瘍處逸出盲腸，與糞污一同排洩於地。食物或水與糞污接觸之後，病即傳達。原蟲侵入雞體後，即入肝部，

盲腸之粘膜層及結締組織，致發炎而萎衰。普通先入盲腸，然後再侵犯肝部。

雞由傳染至病狀發見，大約十至十四日。小雞之抵抗力較小火雞 (Poults) 為強。小雞於二十四小時內排洩 *Histomonas* 約四千萬。排洩於地後，皆於二十四小時內死斃。

徵候 病之初期，僅體質軟弱。病勢進行，步行遲慢，翅翼垂下，或停留一處而不移動。食慾漸減，體重亦漸漸減輕。體溫並不增高。

火雞每於一個月至一年以內傳染，至於一年以上雖亦能傳染，究屬少數耳。此外孔雀、雉、家雞亦能傳染，惟不常發見耳。

大火雞在病之初期，並無顯著之表示，待病狀已顯，病勢已頗嚴重矣。病雞舉動不活潑，翅尾垂下，羽毛失光而鬆，垂頭喪氣，有時匍伏於地，久而不起；排洩稀薄綠黃色之糞污；食慾銳減；最後力竭而斃。自最初發見病狀之後，僅過三日至十日即死。如變為慢性，能生存較久之時日，惟體質仍為消瘦。頭部有時變為紫色，如變為紫色，即稱之曰黑頭病。

小火雞之病勢最烈，但殊少於孵化後十三日之內發生。最危險之時期在孵化後三十五日。成長雞若干成數尚有復原之希望，小雞殊少希望。

解剖視察 肝部腫脹，而有乾酪狀壞疽之斑點。盲腸亦腫脹，惟有時僅一條。腫脹之距離甚短，僅及盲腸之端。腸之外表，遮有牛酪狀之膿。試將盲腸剖開，粘膜層可見潰瘍之已死組織及乾酪狀壞疽之斑點。

處治 飲水用 Bichloride of mercury 1:20,000。皮下注射則用 Tryparsamide 15 grains, (每 2.2 lbs 之雞體重)。脫脂乳中含有乳酸，故餵給小雞，能限止原蟲病之孳生。

預防法 (一)種卵浸在 1:1000 Bichloride of mercury 十分鐘；(二)種卵以孵化機孵化，雛雞用保姆器養育於清潔之舍內；(三)清潔

之場地。家雞與火雞切勿接觸，以防傳染。(四)雛雞餵給營養豐富之飼料，使其體質強壯，抵抗力增加。配合料如下：

脫脂乳粉	20 lbs.
血粉	5 lbs.
黃玉米粉	25 lbs.
麸皮	15 lbs.
小麥粗粉	15 lbs.
軋碎燕麥	5 lbs.
阿而反反粉	5 lbs.
肉粉	5 lbs.
魚粉	5 lbs.
骨粉	2 lbs.
碘化鹽	$\frac{1}{2}$ lb.
魚肝油	1品脫

第二十章 消化器官病

第一節 口腔炎 (Stomatitis)

病原 釀母菌目 (Blastomycetes)。

徵候 口腔內膿潰，有黃白色之牛酪狀物。

療治 移去口腔內之牛酪狀物，以碘或硝酸銀塗搽之。

有時此病由於吃食尖銳食物、過熱濕料、強性酸劑、鹼、昇汞 (Corrosive sublimate) 等所致。

第二節 喉癰 (Croupous inflammation of the pigeon or Canker)

此病常發生於幼鴿，喉部及食道之上部有牛酪狀物。幼鴿由母鴿哺食而傳染。若不療治，體質消瘦，死亡率甚高。

療治法，即以鴿之口部張開，鉗取膿瘡，以碘搽塗。

第三節 嗉囊閉塞 (Crop bound)

嗉囊閉塞者，即嗉囊內之食物不能通過第二部食道，而達乳糜胃 (Proventriculus) 之謂也。猪鬃、雞毛、草乾等之吃入嗉囊，每患此病。雛雞吃食馬鈴薯皮每遭死亡者，即嗉囊與食道閉塞之故也。體質衰弱，嗉囊之壁，蠕動力薄弱，不能輸送食物至乳糜胃。棉子粉餵給太多，雞羣每貪食乾草，致食道阻塞。

徵候 舉動呆滯，常張口開放瓦斯。每離羣獨居，設不療治，殊少自愈。養雞者每誤會不消化病，而不知係食道之阻塞。

療治 將嗉囊開割，移去雜物，如猪鬃、雞毛、草幹等。開割時，先將羽毛拔去，以刀開割長約二吋之口（在嗉囊上部），然後鉗去雜物，以第二食道為尤重要。雜物移去之後，再用溫消毒劑洗淨，以線縫密。三日內餵給濕料，以後即可改用乾燥之粉餌。

第四節 腸部阻塞 (Impaction of the intestines)

原因 腸內有蛔蟲 (*Ascaris Inflexa*) 及條蟲之阻塞。此外如粗糙草乾、布巾、羽毛、腸瘤、粗大石粒等亦為致病之原因。

徵候 食慾不貪；消瘦不活潑；強力排洩，歷若干時僅有微細分量之糞污。由腸膜疝腐或饑餓而死亡。

療治 給草麻子油一茶匙或瀉鹽 20 grains。

第五節 嗉囊瓦斯病

病原 吃食霉腐食物或過多之綠物在嗉囊內醱酵而發生瓦斯，繼則發生嗉囊炎。

徵候 嗉囊脹大，舉動呆滯。雛雞患者較多。

療治 給溫牛乳能吸收瓦斯。如為綠物醱酵，則用 1:500 之蟻醛液

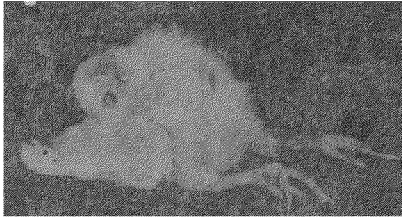
(Formalin solution) •



第47圖 雄雞之肺炎

第二十一章 雞之七種營養病

第55圖 七種營養的軟足病
(7 Kinds of Nutritional Leg Weakness)
By DR. L. C. NORRIS
Cornell University



1. 由缺少生活素B發生多發性神經炎
(Polyneuritis)



2. 缺少生活素B₄發生之痙攣或癲
狂，但頗少發生。



3. 初期，足部已失統制力；
二期，足部完全癱瘓。



4 營養中缺乏生活素C之
Antipellagic component



5. 缺少生活素A，精神萎衰，
垂頭沮喪，步行蹣跚



6. 缺少生活素D發生之佝僂病



7. 缺少錳發生之軟足病(Perosis)

缺少某種重要營養，為雛雞患軟足病之主要因素。最初養雞者即以跛足 (Lameness) 稱之。俟後即知此病之發生由缺少生活素D而並名之曰佝僂病。今則科學進步，發明漸多。昔之稱跛足或佝僂病者，今則改稱營養軟足病。營養軟足病已知者有七種，其中六種之病原由於生活素之缺乏，一種由於錳之缺乏。

第一節 多發性神經炎

第一種軟足病，由於營養中缺少生活素B。小雞營養中生活素B缺少之後，即患多發性神經炎 (Polyneuritis)；有時不患軟足而遽死亡；有時變為痙攣 (Spasms or Convulsions)，全身及足皆感及之。小雞變為痙攣之後，肌肉之功能失效，不能立住或行步。痙攣之後，頭向後昂，以尻骨坐地，免持其體。此種動作，繼續多回，至死斃而後已。此種軟足病，不常發見，因穀類及穀類副產品中皆含有生活素

B也。

第二節 小雞癲狂病

第二種軟足病與第一種頗為相似，由於生活素 B₄ 之缺乏，養雞者常稱之曰小雞癲狂病 (Crazy chick disease)。其癱瘓之程度較之第一種益為劇烈。小雞每向後退，冀平衡其體重；有時向後退時，癱倒於地；有時橫臥於地，以足推動地上之草。更換飼料，得以復原之。以上兩種之軟足病，皆由神經之妨礙所發生。

第三節 營養的足部癱瘓

第三種軟足病，亦關於神經之妨礙，稱曰營養的足部癱瘓 (Nutritional leg paralysis)。此病僅限於足部，而體部並不感到。癱瘓分為兩期：初期 (Preliminary phase) 尚能治療；二期變為慢性 (Chronic phase) 則無法恢復矣。

初期之病狀：足部已半失統制力，足趾合併，行步則用足脛。二期則統制力全失，伸足倒臥於地。此種疾病，常發現於雞場。設飼料中加相當分量之阿而反反粉、脫脂乳、肝粉、釀酒酵母 (Brewers yeast) 及其他含有複雜生活素 G (Vitamin G Complex) 之飼料，則可恢復其體。

第四節 足底疼痛病

第四種軟足病由於營養中缺乏複雜生活素 G 而發生足底疼痛病，病狀與上述三種相異。足底之皮部增厚，有裂痕而稍出血。小雞行走不便，且覺疼痛。此種軟足病，如吃食牛乳副產品、阿而反反粉、酵母及肝粉等，亦可恢復其體。

第五節 生活素 A 缺乏軟足病

第五種軟足病，由於營養中缺乏生活素A。足部不能完全統制，曲折而行，搖搖欲跌。此種疾病不易發生，因黃色玉米及綠物中皆含有豐多之生活素A也。（以上五種皆關於神經）

第六節 佝僂病

第六種軟足病即佝僂病 (Rickets)，由於營養中缺乏鈣、磷及生活素D。關於骨部，而神經系並不妨礙。佝僂病者。(一)由骨部之鈣及磷被遞奪。(二)由於骨部脆弱不能變硬或營養不能鈣化。病狀如下：(一)足部僵硬無力。(二)行步踏高蹠。(三)足部缺力，身體不能平衡。(四)病勢嚴重時，足部難於支持其體，故不能立而行矣。

飼料中加魚肝油及常享受日光，可防止佝僂病之發生。

第七節 腫 膝

第七種軟足病，並非由於營養中缺乏生活素，實因錳之分量缺少所致。營養中缺少錳，鈣與磷之利用即失，而成腫膝 (Perosis, Slipped tendon or enlarged hock)。小雞之舉動呈癲狂狀態，膝節腫脹而成跛足。常一足感染，有時兩足同時發生。飼料中供給之鈣及磷有相當限止，而再加富於錳之飼料補充，則可防止此病之發生。麩皮及小麥粗粉皆富於錳之礦物質。如加 Manganese salts，功效亦同。

第二十二章 雞卵與雞肉

雞卵為富於營養之食品，又為工業上重要之原料。吾國養雞業無精確之統計，全國約有雞一萬萬隻，每隻年產卵一百枚計，共產卵一百萬萬枚。除供給國內食用外，尚有餘多出口。據一千九百三十五年，上海海關報告，蛋品輸出之價值達三二、〇六九、四六二元，居出口商品之第三位。出口商品之第一位為桐油，價值四一、五八二、八七八元；蠶絲第二位，價值三五、六三七、四〇一元。吾國之雞種與飼

養稍加改良，產卵量必大為增加，則吾國商品之輸出，雞卵一項必列入第一位矣。

第一節 雞卵之成分及營養

卵殼

碳酸鈣(Calcium carbonate)	89.0—97%
碳酸鎂(Magnesium carbonate)	0.0—2%
磷酸鎂與磷酸鈣(Calcium and magnesium phosphate)	0.5—5%
有機質(Organic substances)	2.0—5%

殼膜 雞卵之殼膜有兩層，主要成分為 Keratin。

卵白 雞卵之白分濃厚與稀薄兩種，主要之成分為蛋白質、礦物質，試看以下之分析成分：

水分	86.50%
脂肪	0.20%
蛋白質(Ovalbumin, Conalbumin, ovomucin, ovomucoid)	12.60%

礦物質 {	鈣	0.028	}0.70%
	鎂	0.010	
	錳	0.1037	
	鉀	0.150	
	磷	0.050	
	氯	0.140	
	硫	0.216	
	鐵	0.0023		.....total 100.00

卵黃之成分

水	49.50%
脂肪 (Lecithin, phospholipins, cholesterol, hematogen, lutein)	33.30%
蛋白質(Ovovitellin etc.)	15.70%

礦物質	1.50%
共	100.00%

卵內含有之生活素 卵黃中含有生活素 A、B 及 D，其分量如下：

每磅卵黃含有	{	生活素 A	27000 單位
		生活素 B	800 單位
		生活素 D	不重要
每磅雞卵含有	{	生活素 A	900 單位
		生活素 B	260 單位
		生活素 D	不重要

第二節 卵之化性

新鮮雞卵稍帶鹼性，日久增加，由於阿馬尼亞之促成。卵煮熟後，黃白接近之處，發見藍色，此即硫化氫之作用而變為硫化鐵也。

第三節 蛋 粉

雞蛋粉(Desicated eggs)

水	6.80%
蛋白質	49.20%
脂肪	40.50%
石灰質	3.50%

人造蛋粉：

A	{	蛋白質	16.49%
		脂肪	3.43%
		水	6.71%
		玉米粉、鹽及色素物	73.37%
B	{	澱粉	51.03%
		脂肪乳粉	6.01%
		可溶性色素物	0.00%
		曹達	13.33%

酒石酸	16.69%
磷酸鹽	0.24%
鈣與鎂	2.70%
水	10.00%
石灰質	0.00%

第四節 北京松花蛋

松花蛋即皮蛋，出於江蘇常州。清乾隆年間，北人採用南方製松花蛋法而改良之，製為糖心松花。至光緒年間，北人漸有嗜松花蛋習慣，於是銷路廣大。北平業松花蛋者皆為通縣人。製造松花之鴨蛋，預先經嚴格之檢查，凡存放已久，殼有裂痕者，取出不用。

第一法（抄錄中國農業經濟論文集）

石灰	20斤
鹼	5斤
鹽	10斤
紅茶末	3—4斤
紅泥	——
木灰	——
柏枝	——
水	——

將上述材料配勻，以水煮沸為湯，涼後侵入罈內（石灰除外），又將石灰溶為汁侵入罈內，蓋石灰可以生熱力，使蛋成熟也。以上手續完備後，便將罈加蓋，二月後取出，置於竹筐內，以用過之材料加黃土混合塗於蛋殼，再覆以礬糠，即可出售矣。

第二法（上海皮蛋製造法）

(A)材料

鹽	30	斤
石灰	80	斤

柴灰	50 斤
鹼灰(Soda Ash)	8—7斤
濃茶	15 斤
氧化鋅	2 斤

(B)分缸 以上材料在大缸內與熱水 180 斤拌和成糊漿。24 小時後，將調和之材料分爲12較小之缸，每缸置雞卵600個，鴨卵400個。

(C)時期 冬季一個月，春夏二三星期，蛋白即變爲黑色透明之膠狀物，然後取出塗以薯糠與泥之混合料。

(D)蛋置於糊漿材料中，適當溫度爲 65—70°F.。

第五節 卵之保藏

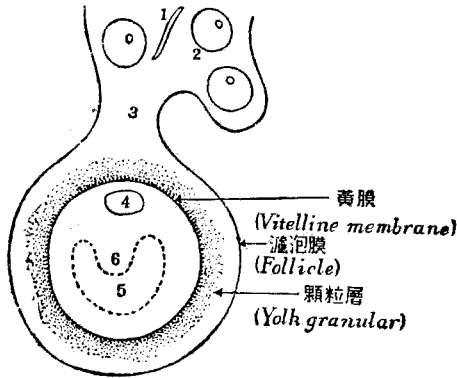
卵之保藏有多種方法，最通用者有三。石灰水法即以清水一百磅，鹽三斤，石灰三斤，完全拌攪後澄清之。以澄清之水爲卵之保藏液，歷三四月之久而卵仍完好。水玻璃法 (Sodium Silicate) 一倍，燒沸之清水九倍，待水冷後即可應用矣。冷藏庫保藏雞卵，最爲適用，溫度以華氏三十一度最爲適宜。

第六節 乾蛋

乾蛋係保藏蛋質之最佳方法，其製法有下列數種：(甲)將蛋質分佈於鋼板或圓筒上，由馬達轉動而乾燥之 (140—150°F.)。(乙)將蛋質用壓力擠出小孔，直至乾燥室 (160—170°F.)，能使由小孔噴出之蛋降下時，即已乾燥。(丙)土製乾蛋白，將鮮蛋打破，提出蛋白，儲於木桶中，使之發酵，然後加入氨千分之四，置入烘房，以華氏一百四十度烘之。凡乾蛋白之由完美鮮蛋製成者，皆可歷久不變。凡蛋類或蛋產品之儲藏甚久者，皆能發生毒質。乾蛋內菌數，每克能由六萬五千至二千萬；大腸桿菌數，則由零至百萬。吾國蛋廠，多設在上海、南京、漢口及天津等大城市，製品類皆出口運銷歐美各邦。

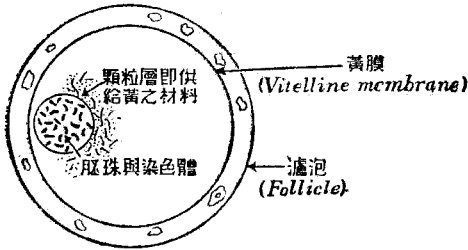
第七節 卵 巢

卵巢形若葡萄球，含有無數濾泡。試以卵巢一部縱剖之，如下圖：



第56圖 卵巢

- 1.....血管
- 2.....初期發育濾泡
- 3.....濾泡柄 (Pedicel)
- 4.....胚核
- 5.....黃色卵黃
- 6.....白色卵黃



(Primary Oöcyte from a laying pullet)

第57圖 初期發育濾泡

卵母細胞漸漸貯蓄淡黃 (即白色黃)，生長至 6 mm. 時，甚為遲慢。倘新母雞之黃球生長至 6 mm. 之大，已近生產時期，不久卵巢中有少數黃球，突然增

長。於 24 小時內，黃球能增長 4 mm.。成熟之黃球，約有 44 mm.。

生長期前，原形卵 (Primitive ovum)，即初期發育濾泡，有細胞膜，後為黃膜。細胞膜內，為原形質與核，後為胚珠。卵母細胞在生長時或以前，胚行動於其周圍，而常在細胞之表面。待黃擴大，胚即浮於瓶狀淡黃之上及黃膜之下。

1911 年 Riddle：『 24 小時內，黃球可增長各 2 mm. 之深黃與淡黃層。深淡黃層之生長與血壓有關，日間血壓高時，深黃之組成較多，而淡黃則在夜間血壓低時組成之。』

第八節 雞卵在工業上之用處

雞卵爲家常之食品，又爲工業上之重要原料。冰淇淋即用鮮蛋或蛋粉混入製造之。雞卵又可用以製造上等肥皂。蛋白可造象牙及其他美術品，又可製造油漆。其他在工業上之用處，如印刷墨油，照相軟片，瀝清酒汁，硝皮工程，染色工程等。

第九節 雞 肉

雞去毛後與未去前可食部之成數 (Jull, Maw, 1923)

分 類	去毛後成數 (重量)	可食部成數 (去毛雞)	可食部成數 (活雞)
未肥育子雞 (Broilers)	88.00	50.00	48.00
肥育子雞	91.00	61.00	55.00
未肥育大雞	89.00	57.00	50.00
肥育大雞	92.00	63.00	58.00
肥育鬧雞	92.00	67.00	62.00

雞及雞體各部之平均成分 (Atwater, 1916)

	廢 物	水	蛋白質	脂 肪	獸 臟 粉	石 灰 質	卡
幼雞.....	18.8%	55.5%	17.8%	7.2%	.....	0.9%	615
可食部.....	.....	68.4%	21.9%	8.9%	.....	1.1%	760
肉.....	.....	66.9%	22.6%	10.1%	.....	1.1%	820
深色肉.....	.....	70.1%	20.8%	8.2%	.....	1.2%	710
淡色肉.....	.....	70.3%	21.9%	7.4%	.....	1.1%	700
肝.....	.....	69.3%	22.4%	4.2%	2.4%	1.7%	620
心.....	.....	72.0%	20.7%	5.5%	.....	1.4%	600
筋胃.....	.....	72.5%	24.7%	1.4%	.....	1.4%	505
鬧雞.....	17.5%	46.8%	17.7%	17.5%	.....	1.0%	1,035
可食部.....	.....	56.7%	21.5%	21.2%	.....	1.2%	1,235
肉.....	.....	55.8%	21.6%	22.1%	.....	1.2%	1,295
胃、肝、心.....	.....	63.3%	20.5%	14.6%	.....	1.3%	970
罐頭雞湯		87.1%	2.9%	3.3%	5.1%	1.6%	280
罐頭雞		57.6%	27.7%	12.8%	.....	2.2%	1,025

雞肉含有人體組織之必需氨基酸，同化甚易，故世人每視爲補品也。雞肉又含有鐵與磷，但鈣甚少。至生活素之含量多少，全視雞之飼養如何而定之。1927年 Hess 及 Weinstock 兩氏云：『雞之肝部及脂肪含有生活素D。』

世界各國每人每年之消耗雞肉量，並無統計。據1926年，美國農部之報告，可知美人之吃食雞肉甚豐，即他種肉類亦甚可觀，請看下面之記錄：

種 類	全 國 或 鄉 間	每人每年之消耗量
雞肉	僅指鄉間	45.00—58.00 lbs.
豬肉	全國	65.70
牛肉	全國	63.40
小牛肉	全國	8.20
羊肉及小羊肉	全國	5.50
脂油	全國	13.50

第二十三章 閹割

孵化之雛，雌雄各半。雄雞不能留種者居大半，養育一處，每互相爭鬥，發育大有妨礙，如不在童雞時出售，則應閹割睪丸，使其羣居安靜。因性慾已無，生長迅速，肉質肥嫩而美。

閹割之公雞約8—12星期，重約 $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ 磅，僅指肉用及兼用種而非卵用種也。選擇體格強壯者置於鉛絲籠內，勿給飼料及飲水約十二小時或二十四小時。因經此饑餓，閹割容易，且流血亦少。

將小公雞置於桌上，左體靠板。右體向上。以一繩縛足，一繩縛翼，各結牢於桶側，使雞不得移動或掙扎。最後兩肋骨之間，爲割破皮部之處。開割之前，必將羽毛拔去若干，以便工作。開割之刀宜銳利，約割下二分，勿必過深，恐傷小腸。割開之處距背骨約 $\frac{1}{2}$ 至 $\frac{3}{4}$ 吋。刀口長約一吋，隨肋骨之彎度而割之。割成刀口之後，即以拉張器插入，刀口即張開矣。張開之程度，勿拉破皮部爲原則。小腸之

外，有一層薄膜，應用鈎刀裂之。鈎割薄膜，宜十分留心，勿傷腸部。睪丸大若小麥，位於背骨，色深黃，有時為灰色，且有黑色者。睪丸之間有大動脈，移去睪丸時切勿傷及之。如被破裂，流血而死。

睪丸移去之後，傷口用絲線縫密，或僅用絨毛粘著，置於籠內或安靜清潔之處，給以濕料。如見有氣脹者，即用針穿孔以放出氣體。二三日後，傷痕已補，即可放至外面矣。

第二十四章 殺雞及拉毛法

雞饑餓二十四小時，胃腸已空，然後殺死。在此二十四小時內，僅給飲水，使胃腸更加清爽，則殺死後之保藏力亦久。將雞倒懸於繩，雞頭與肩齊平。左手握住雞頭，右手握刀由口部插入，割斷頸部之動脈，然後將刀退出在口部上面用力觸及腦髓，立即昏迷矣。動脈割斷後，血即在口部流出。如流血不暢，皮膚變紅，而以翅頸等部為尤甚。如勿觸破腦髓，拉毛較難，而皮部每遭破傷。血流盡之後，趁雞體溫熱時隨即拉取，以母指推下更為容易。尾羽及翅羽則用手用力拔下。拉毛或推毛之手續宜速，因體冷之後，較為困難矣。身體留剩之針毛 (Pin feathers) 宜完全拉盡，或用酒精火焚去之。

頭腳如有污穢，則以濕布拭淨。將雞懸於冷藏庫，溫度在 32°F . 以上。頭部用紙包好，至少二十四小時，然後裝箱運出。

燙泡法有二：(一)半燙泡法 (Slack-scald or semiscald)；(二)普通燙泡法 (Ordinary scald method)。(Heitz 1929)。

以上兩種方法之手續相等，僅燙泡之溫度不同耳。半燙泡法者，將雞浸於 $126-130^{\circ}\text{F}$. 之熱水中約30—35秒鐘，取出隨即拉取之謂也。此法較乾拉而容易，且留剩之針毛亦少。雞體完全乾燥後，然後置於冷藏中，不然易於發霉也。普通燙泡法，則用 $160-170^{\circ}\text{F}$. 之熱水，所浸之時間較久，取出後以母指推去雞毛，手續務求敏速。水過熱或浸在水中時間過久，皮部燙傷，保藏力較遜矣。頭與足完全浸在水

中，顏色改變而欠美觀。毛推淨之後，仍浸在 160—170°F. 之熱水中浸洗數秒鐘，取出後置於冷水中三四小時，取出乾後，然後裝箱轉運。

第二十五章 雞之副產品

雞糞在肥料上之價值甚鉅，因含有多量之氮、鉀及磷酸。

據 Van Slyke(1912) 之報告：『五磅體重一百隻母雞，一年中約排洩糞污 4,250 磅，含有氮 43 磅，鉀 16 磅，磷酸 34 磅。』

雞糞之成分，因所吃之飼料而異，如下表：

報 告 者	氮	鉀	磷 酸
Haskins and Wallker (1913)	1.44	0.39	0.99
Van Slyke	1.01	0.37	0.80

雞糞收集後，勿露於室外。應以一層雞糞，一層泥土，前者每層一吋，後者每層兩吋。木灰、草灰及石灰如與雞糞混合，能促進氮之消失。石膏或硫酸鈣 (Gypsum) 亦為保藏雞糞之材料。以石膏粉撒於棲板上，堆藏時再混合稍許。此外用 Kainite (一種天然鹽質，含有硫酸鉀、硫酸鎂、綠化鎂等) 或 Acid phosphate 加於雞糞，亦能減少氮之消失。施用時每 Kainite 30 磅加木屑 $\frac{1}{2}$ 蒲錫耳 (Bushel)。Acid phosyhate 與雞糞混合後，能與氨混合而產生不揮發氨鹽 (Non-volatile salt of ammonia)。

第二十六章 雞之評判

第一節 標準評判

評判為養雞學中之難事，初學者必先熟識雞體各部之名稱，然後照評判標準之分數練習之。廣泛的評判標準如下：

	美 國 種			地 中 海 種		
	形 狀	顏 色	總 計	形 狀	顏 色	總 計
重量.....	.....	.....	4	.....	.....	4
相稱.....	.....	.....	4	.....	.....	4
體質.....	.....	.....	6	.....	.....	6
冠.....	.....	.....	6	.....	.....	6
嘴.....	2	2	4	2	2	4
頭.....	2	2	4	2	2	4
眼.....	2	2	4	2	2	4
肉髯.....	2	.....	2	2	.....	2
耳朵.....	2	2	4	3	3	6
頸.....	3	5	8	3	5	8
翅翼.....	4	6	10	4	6	10
背.....	6	6	12	6	6	12
尾.....	4	4	8	6	4	10
身體.....	5	3	8	3	2	5
胸.....	5	5	10	5	5	10
腿與趾.....	3	3	6	3	2	5
總 計			100			100

第二節 產卵雞之評判

選擇產卵雞之要素 產卵雞之究如何鑑別其優劣，有六種不同之要素焉：(一)舉動；(二)頭部；(三)胸骨與恥骨間之距離；(四)體形；(五)顏色之改變；(六)換羽。關於此六種之要素，分別解釋於下。

(一)寡產與多產雞之舉動不同。多產者常爬尋食物，終日不息。且舉動活潑，警機敏捷。早起晚宿。寡產者，較為苟安偷懶。

(二)觀察雞之頭部，可知其產卵力。多產雞之頭部，闊度適中而優秀；寡產者狹長或過於粗大。多產雞之眼部，充滿而有神氣；寡產者陷落而少精神。冠與肉髯光滑者，多產之表示。冠與面部呈鮮紅之狀，產卵正在旺盛之際；如冠仍溫熱，色不鮮紅，則恐其將在停產之後。如冠已冷，色呈枯萎而收縮，則在停產期內之表示。

後腦突出二分者多產；突出一分者尚多；平者產卵不多；陷落者為

寡產。

(三)胸骨與恥骨間之距離，多產者容四指至六指，寡產者祇一二指，參看下表：

手 指 測 量	胸 骨 與 恥 骨 之 距 離	產 卵 數
一指	$\frac{3}{4}$ 吋	120卵
二指	1吋	150卵
三指	$2\frac{1}{4}$ 吋	180卵
四指	3吋	220卵
五指	$3\frac{1}{2}$ 吋	250卵或以上
六指	4吋	280卵或以上

(四)多產雞之身體深廣，皮膚柔軟而少脂肪之貯積者，亦為多產之明證。多產雞之恥骨，柔軟易屈，寡產者較硬。恥骨間之距離，狹者為寡產，愈闊者，產卵率愈高。肛門潤濕者，正在產卵期內，乾燥者，即為停產之明證。

(五)色素之改變，對於產卵有極大之關係。黃嘴黃腳之雞種，色仍鮮黃者，產卵停止或稀少。產卵繼續不斷者，黃色漸漸衰退。嘴腳之黃色，即玉米或其他綠物中含有之橙黃素也。如飼料中缺少此要素，嘴與腳之黃色亦退，故評判嘴腳之顏色，同時應查考飼料之如何而決定之。

雞繼續產卵，各部之黃色漸漸衰退。其程序，先由肛門起，次為眼圈及嘴部，最後足部。雞產卵四至六星期之後，嘴色完全消退；繼續產卵十五至二十星期，則腳部之黃色完全消退矣。當其停產之後，黃色在各部重行顯出，其程序與消退時相同。

(六)換羽與產卵有關。多產雞之換羽頗遲；寡產者提早，常於七八月間換羽矣。軸羽 (Axial feather) 旁之初列撥風羽 (Primaries) 需六星期之更換新者，其他九羽之更換長新，每羽需時兩星期。

Blakeslee, Harris (1917) 以顏色選擇萊克杭母雞之產卵力，如下表：

顏 色	雞 羣 與 每 年 之 平 均 產 卵 量					
	肛 門		嘴		脚	
	雞之隻數	產 卵 數	雞之隻數	產 卵 數	雞之隻數	產 卵 數
蒼 白	101	189.5	114	184.3	141	178.6
適 中	91	152.2	80	163.3	104*	160.5
黃	183	136.3	181	131.8	130	123.4
全 羣	375	154.5	375	154.5	375	154.5

選擇表格 Payne(1929)對於多產雞與寡產者之選擇，列表於下：

評 判 現 在 之 產 卵 情 形		
部 分	產 卵 雞	停 產 雞
肛門.....	脹大，潤濕，橢圓	細，收縮，圓形，乾燥
恥骨.....	離開，有軟性	閉合，性硬
冠.....	大，紅而有光彩	小，蒼白
肉髯.....	軟而光滑	硬而粗糙
評 判 過 去 之 產 卵 情 形		
	長 期 產 卵	短 期 產 卵
肛門.....	微藍白色	肉色
眼臉.....	薄，邊緣白色	厚，色黃
眼.....	顯著，機警，有神光	陷落無神
耳.....	白	黃
嘴.....	珠白	黃
面.....	清秀，陷落	充滿有肉，黃色
腿.....	灰白，扁而有褶	黃色，圓而光滑
羽毛.....	緊而不鬆，羽污折斷	羽毛寬鬆
產 卵 率 之 評 判		
	高 率	低 率
龍骨.....	向下	向上
恥骨.....	尖端薄而伸出	尖端厚而彎進
恥骨距離.....	4—5指	2指
腹.....	柔軟而有彈力	硬而肥胖
腎.....	闊	狹
體型.....	長方	菱形
皮膚.....	軟，薄，寬，有光	厚，乾，下積脂肪

產卵雞之評判 產卵雞之評判與標準評判不同，參看下表：

部	分	點	分
蕃殖力，清潔，健康，體力		35	
血統，體型均稱		20	
頭部（頭型，冠，耳，目）		5	
胸與肩		10	
背與臀		15	
腳		5	
羽（色彩）		10	
總	計	100	

第三節 雛雞之評判

	分數	扣除	備 註
體質 (Vigor).....	40		
毛色 (Color of down).....	15		
毛色一律 (Uniformity of color of down).....	10		
足之顏色 (Color of shank and feet).....	10		
足色一律 (Uniformity of color of shanks and feet)....	5		
體重 (Size).....	10		
體重一律 (Uniformity).....	10		
總	數	100	

第四節 卵之評判

	分數	扣除	備 註
卵之內部 (Interior factors):—			
氣室 (Size of air space).....	10		
卵白 (Condition of white).....	15		
卵黃 (Condition of yolk).....	15		
卵之外部 (Exterior factors):—			
顏色 (Color).....	15		
大小 (Size).....	15		
形狀 (Shape).....	15		
卵之組織 (Shell texture).....	10		
清潔 (Shell cleanliness).....	5		
總	數	100	

第五節 屠宰雞之評判

	分數	扣除	備註
外表(General appearance):			
完整(Freedom from deformities).....	15		
出血法(Methods of bleeding).....	5		
無絨毛(Freedom from feathers and down).....	5		
重量(Size).....	5		
清潔(Cleanliness).....	10		
質地(Condition and quality):			
肥臍(Plumpness).....	40		
皮部(Skin texture).....	10		
出血(Well bled).....	5		
顏色(Color).....	5		
總計	100		

第二十七章 售賣

第一節 卵之質地

Keevil 氏云 (1927)：『出售陳腐雞卵，為推銷之自殺政策。』
 Graham 氏云 (1927)：『雞之質地優良，為推銷之最重要因素。』
 Jones 氏云 (1929)『大眾之購買雞卵，皆密切注意於其新鮮。美國水兵由上海回國後，每宣傳中國雞蛋為腐卵 (Rotten eggs)。』卵之質地優良者，合於衛生，推銷亦易。飲水與飼料清潔，卵巢之舖草常更換，保藏於適當之處，卵自清潔而質地亦優良矣。

第二節 冷藏(Cold storage)

Heitz (1929)：『美國全國一半以上之產卵量，僅限於三四五六月，而其他時季所產者不及二分之一。但春季及初夏之產卵量太高，一時不能完全售銷，勢必將餘多雞卵保存於冷藏，以備秋冬產卵缺少

時平衡之。卵裝箱後，置於冷藏中，每箱裝卵三十打。卵置於冷藏中，一年之推銷勿短缺，而市價亦得平均。』如無冷藏設備，春季產卵驟增，售價低廉，且日久腐敗。秋季產卵稀少，售價奇昂，冬季亦然。自有冷藏後，春季之卵餘多者，可保存至秋冬，物品不得過剩而短缺。此種辦法，生產者與消費者皆得其利矣。

加氫伊洪(Hydrogen-ion Concentration)爲保存雞卵質地之最優良方法。氫伊洪指數(Hydrogenion exponent)，以符號 PH 表之，係氫伊洪濃度之負對數(以10爲基者也)。例如氫伊洪濃度爲 10^{-5} 則 $PH=5$ ，而 $PH=7$ 時爲中性，7以上爲鹼性(Alkalinity)，7以下爲酸性。Healy, Peter(1925), Sharp, Powell(1927)；『新鮮卵白之 PH 爲7.6。』而 Buckner, Martin(1919)則定8.2。卵白之鹼性增加，保存力亦增，卵黃亦然。Sharp (1929)：『卵黃之PH內增加，由於黃內之二氧化碳之減少。黃內排出之二氧化碳，輸入卵白再消失於周圍之空氣中。再後，卵白變爲稀薄如水狀。卵白卵黃之鹼性增加而防止消失，則宜置於 $60^{\circ}F$ 下，空氣中應含有二氧化碳10—12%，置於 $32^{\circ}F$ 下，應含有3%。故冷藏庫內輸入二氧化碳，卵之質地可以保存長久。30打卵裝箱，運至遠處售賣鮮卵，如用特別包裝方法，即輸入適當成數之二氧化碳，密封包皮而勿洩氣，運至目的地後，仍能保存原有之新鮮質地。因二氧化碳能增加卵白卵黃之鹼性，鹼性增加後，保存力增矣。

美國土地廣大，養雞業普遍全國。有數省飼料價廉，產卵量超過本省之需要。有數省人口較密，飼料較爲昂貴，產卵亦少，致卵之供給不夠。因生產與消費在一省一地不能平衡，勢必用平衡制以補救之。美國交通便利，鐵道四通八達，公路亦若蛛網。故生產過多區域之雞卵，迅速能運至最近距離之大城市而冷藏之。美國全國之雞卵，約有40—50%，集中於芝加哥、紐約、費特而非亞、波士登及舊金山五大市城，而冷藏之(Sloeum 1924)。雞卵集中於以上五大市城後，於必

需時再分散至各地。

吾國土地廣大，養雞普遍於各省各地。但因交通不便，產卵過剩之區，不能迅速運出，中途敗壞者甚多矣。如於產卵發達之區，設立冷藏庫，雞卵可保藏矣。

第三節 卵之包裝

卵之包裝，普通分爲兩種。一種爲紙匣，即以厚紙做成之。每匣容半打或一打鮮卵。匣內有較薄厚紙做成方格，卵置入其內，不能移動，且每卵有紙夾開，轉運時，不致震碎。一打裝者，分爲兩式，即兩行各六個與三行各四個是也。吾國新式雞場以前皆用一打或半打裝厚紙匣直接送至定戶或其他推銷機關。

尚有一種即用木箱包裝法。每箱裝卵三十打，分隔爲二，每格裝十五打。用厚紙做成井字形，每層蓋一厚紙，轉運時不得破碎。

第四節 卵之檢定

雞卵質地對於顧客購買之重要性，上已言之矣。今更對於卵之檢定法分述於下：

卵形宜大小相等，勿過大或過小夾雜其中。

卵殼光滑而具有原來之色澤，如有油光者必爲已孵化之卵。

卵殼破裂或過薄者，亦勿裝箱，以免損污他卵。

卵殼務求清潔，污穢者亦勿洗濯。

卵在燈光下照驗，即可察看內容如何。氣室愈小，爲愈新鮮之證明。鮮卵中近黃處附有血塊者，由於卵巢內血管之破裂。

卵受劇烈之震動，黃每破散。

卵內有黑塊，由於細菌之侵入。

雞卵置於溫暖潮濕而又空氣不流通之地，內外每發霉，以裂殼卵爲尤甚。

卵有血圈者，必由胚發育後已死之明證。胚在68°F.以上即漸發育，死後而成血圈。產卵雞預備出售食卵者，雄雞亦隔離養育。鄉間養雞，雌雄皆混雜一處，故收拾後之卵，宜置於較冷之處，以防胚之發育。

卵有熱斑 (Heat spot) 者，係胚已發育而尚無血絲之時也。

陳久雞卵，氣室擴大，卵黃浮在上面，幾與殼相接觸。

鄉間有青草卵之名稱，且食之不補，此說頗有研究之價值。春季青草豐茂，胡蘿蔔素之供給充足，卵黃格外鮮黃。短嫩青草亦富於蛋白質，故雞卵之產量亦增。鄉民認為雞吃青草而產青草卵不補者，實不確切也。外國亦有青草卵 (Grass eggs) 之名稱，但與上述之意思不同。外國之青草卵者，係雞卵產在青草中，受濕而卵黃變橄欖色，白稍變青之謂也。

裂痕分 Checks 及 Blind checks 兩種；前者係指裂痕微細，卵白並不流出；後者指痕並不穿通，實際即薄殼痕也。

破殼修補卵 (Body check)，係雞卵在輸卵管內之子宮部 (Uterus) 將卵殼製成後已破裂，在破壞處再加修一層卵殼。此種卵在轉運時，不宜裝入，恐易破碎而損污他卵也。

第二部 養 鴨

第一章 鴨 種

家鴨之種類不若雞之繁複，但總稱家鴨曰鶩 (*Anas domestica* L. Tame duck)，野鴨曰鳧 (*Anas boschas* L. Wild duck)。家鴨屬脊椎動物，鳥類，游禽類，鴨科，最早由鳧飼養而成。

第一節 鴨種分類

名	稱	原產地	羽 毛 顏 色
Pekin		中 國	白色，嘴黃色
Penguin		中 國	花色
Soochow		中 國	花白
Aylesbury		英 國	潔白，勿有乳白色，嘴肉色
Muscovy		南 美	白色與花色
Rouen		法 國	花色，雄之頸部有白圈(對開)，翅無白色
Duclair-Rouen		法 國	花色
Buff Orpington		英 國	淺黃
Cayuga		美 國	黑色
Khaki Campbell		英 國	花色
Blue Swedish		德 國	藍色，胸部稍有白色，兩主羽色白
Indian Runner		印 度	分白色，鷓鴣色(Penciled)及草黃色
Russian		俄 國	花色
Blue Termonde		比利時	藍色
Huttegem		比利時	花色
Merchtem		比利時	花色
Call			白色與灰色兩種
East India			黑色
Crested White			白色，

第二節 各種鴨之特性

(一) 墨司可凡 (Muscovy)

雄鴨常爭鬥，而以小雄鴨為尤甚。翅頗長而硬，善飛，且爬籬笆。能棲息木棍住宿。日間亦每棲於樹枝休息。不似他鴨常發出快快之叫聲。

普通鴨每年換羽二回，而 Muscovy 則換一回。公鴨換羽之期間約九十日，母鴨較短。

母鴨有就巢性，能自營巢穴孵化，每回孵卵二十個。

公鴨二年後始發育成長，母者僅需一年。母鴨將近成熟時面部變紅，色愈紅時，愈證明其成熟。

羽毛寬鬆勿緊，少油質，下水游泳時每遭溺沈。

留種之年限約八至十年。

幼鴨不論雌雄頭部皆有黑色之條紋，但經初次換羽之後，黑羽即消滅矣。

(二)北京鴨

北京鴨之頸部宜潔淨，如見雄者頸部上面之羽寬鬆或成交叉狀者，每易產生冕毛，故勿應留種也。

嘴宜鮮黃，勿有綠斑。綠斑之嘴，如不淘汰，幼鴨之足部即發現橄欖色，而以雌性爲尤甚。多食黃玉米，羽毛每變乳白色。體格強壯，發育迅速，易於肥育。產卵頗多，無就巢性。

(三)愛力司渤萊(Aylesbury)

嘴爲肉色並不顯黃，但又不可有黑色之斑紋。羽毛宜潔白，勿呈乳白色。北京鴨，稍經受驚則呈慌張狀態，而愛力司渤萊則無此弊。

(四)羅恩(Rouen)

羅恩鴨屠殺拉毛後，遍體留剩許多黑色針毛，此爲一大缺點也。

雄鴨之頸部有白圈，約 $\frac{3}{4}$ 吋爲最適宜。白圈務求光潔而成線形。雌者並無白圈。主羽或副主羽勿有白色。雄鴨之胸部酒紅色(Claret color)，向下展開愈多者，能遺傳至雌性小鴨。如雄鴨缺少此酒紅色，不宜留爲種鴨。

雄鴨至六月一日即開始換毛，待新羽生長後，仍若雌鴨狀態，至十月間始恢復雄鴨之羽毛，故在秋季不易辨別雌雄也。

(五)卡也格(Cayuga)

卡也格之體質積實，重量超過外表之估計。遍體爲光澤之綠黑色，雄者之顏色益爲明顯。雌者年老時，黑色衰退，而變爲棕色。雌鴨之胸部常有白色或灰色之羽毛，待年老時，頸部上面及下面變爲白色。雄者之白色常在喉部而不在胸部。雛鴨將孵化時，胸部皆爲白色，此亦特徵之一也。

(六)卡而(Call)

卡而鴨之形體細小，屬於美觀種。有池浜使其游泳，尋取自然飼

料，稍給穀餌已足。卡而、東印度鴨(East Indias)及野鴨(Mallards)種之翅翼宜剪去或縛綁，防其遠飛。

(七)黑色東印度鴨(Black East India)

東印度鴨色黑，形體細小。雌鴨之胸部勿有白色。

(八)藍色瑞典鴨(Blue Swedish)

瑞典鴨之周身爲藍色，僅胸部有白色之條紋。有時此白色條紋自喉部直達肛門者，勿可留種。藍色瑞典鴨類似藍色安特而遜雞，所孵化之雛分白色或乳藍色，設將以藍色交配，仍產生藍色與白色。故藍色瑞典鴨不能固定其羽色也。屠殺後，皮部留有黑針毛，此亦缺點之一。

(九)白色冕冠鴨(Crested White)

形體除頭部有冕外，酷似北京鴨。周身白色。冕愈大愈佳，但以圓形而應生在頭部之中央。如冕分離爲二或三部，即不合標準。普通雛鴨中半有冕半缺少，有時完全有冕。此外所注意者爲雄鴨之嘴勿有黑斑，雌者勿有斑色。

(十)黃色亞濱登(Buff orpington)

體質肥胖，產卵頗多，爲兼用種中之優良者。顏色除頭部及頸部之上部爲棕色外，其他皆爲淡黃色。頭部勿有栗色顯色，亦勿可太淡。翅部之顏色易於發生白色，藍色條紋亦易發生，均當防止之。頸部勿有白圈。雛鴨將孵化時皆爲乳黃色。

(十一)健走鴨(Runner)

足高體直，行走敏捷，舉動活潑。無就巢性，產卵特多，每稱鴨中之萊克杭(Leghorns)。足短，隆背，後部脂肪過多者，均爲寡產之表示。

第三節 性別與年齡之識別

性別	聲音(40日後)		性羽(Sex feather)
雄	啞	啞	尾端有兩短曲性羽
雌	快	快	無

	老鴨	新鴨
嘴及足	淡黃	鮮黃
胸骨	堅硬	軟而易曲
氣管	硬	軟而易壓

第四節 標準體重與產卵數

種類	雄鴨	雌鴨	新雄鴨	新雌鴨	產卵數	每打卵量	卵色
北京鴨	9	8	8	7	80-125	2½	白或少數青色
愛力司勃萊	9	8	8	7	80-100		白色
羅恩	9	8	8	7	80-100		白或深綠色
卡也格	8	7	7	6	80-90		黑, 綠, 白最少
墨司可凡	10	7	8	6	80-120	3	白或乳綠色
藍色瑞典	8	7	6½	5½	80-90		
白色冕冠鴨	7	6	6	5	50-60		
黃色亞濱登	8	7	7	6	80-100		
健走鴨	4½	4	4	3½	150-250	2	白色
卡而	2½-3	2-2½			20-60	1½	白或綠色
東印度鴨	2½-3	2-2½			20-60		綠或黑色

第二章 種鴨管理(北京鴨)

第一節 種鴨產卵齡

北京鴨孵化後自九月至十六個月，產卵最爲旺盛。例如三月初孵化之鴨，至十二月即開始產卵，至來年五月底或六月中旬停止。此後經過夏秋，徒然耗費飼料，甚不經濟。且老鴨肥重，受精較難，產卵亦減少。如至第二年經過夏秋之後，飼養合法，產卵亦不甚衰退。

第二節 種鴨之選擇

選擇留種之鴨，體格宜強壯，發育必迅速。捲羽(Crooked wing)、歪尾(Crooked tails)、駝背(Hump backs)及跛足(Paddle legs)等鴨均當淘汰之。

以形體論勿狹淺而短，宜深闊而長。嘴足宜鮮黃，羽毛宜潔白。

第三節 配 偶

一雄配雌五隻，過多受精率減少矣。在蕃殖季內，雄鴨每互相爭鬥。有時數雄追逐一雌，致雌者之背羽脫落或遭眼部受傷。故見雄鴨行凶時，即當設法防止之。

第四節 種鴨場及鴨舍

(一)鴨場

場地之大小為 100×200 尺，四周圍以三尺高之籬笆。中有池浜，以供鴨羣之游泳運動，潔淨身體，且可尋取自然食物。場之周圍及中央，栽種高樹及低矮灌木，以防炎夏陽光及藏身休息。場地務求高燥而傾斜。池浜勿狹小，小則易於污穢。最好一端通至河流，使池水清潔。池邊種柳，既可遮蔭，又增美觀。

(二)鴨舍

鴨舍宜達於地位較高之處，以防水流之內傾。

鴨舍前面高八尺，後面四尺半，深二十尺，闊四十尺。舍內不必鋪木板，即用泥地。前面開窗，空氣流通，陽光得以射入。

第五節 管 理

鴨性喜水，但遇暴雨，必驅其入舍。場上種有遮蔭樹，亦可稍避暴雨之襲擊。舍內炎夏鋪沙，他時鋪草。鴨糞稀薄，稻草易被污穢，晴天當搬至場上曝曬，乾燥後再搬入舍內。

管理員進入鴨舍稍為疏忽，羣鴨每自相驚擾，即在舍內成羣奔走，

致產卵減少，且易踏破其卵。

鴨大多數在黎明後產卵。春季於早晨七時收卵，八時半開放。冬季於八時收卵，九時半開放。管理員進入鴨舍，務求十分安靜，此為十分重要之事也。

熱天鴨舍之前面宜開放，陽光射入。使舍乾燥，穢氣亦得減少。惟晚間開放有害敵及盜賊侵入之危險，故開放處宜釘鉛絲網以防禦之。冬季寒冷，晝間仍開放窗格，夜則關閉，以防寒氣之侵入。無論冬夏，屋頂宜裝置旋風式通氣設備，使舍內之穢氣外溢。

鴨之產卵時季如下表：

1938			1939				1940	
孵化期	發育期	開始期	旺盛期	衰退	停止期	開始期	旺盛期	衰退期
3月	3—11月	12	2-3-4	5-6	7-8-9-10	11-12	2-3-4	5-6
			120卵			80卵		
1939年7月初出售(種用或肉用)，或1940年7月初出售為肉用								

第六節 飼 養

吾國原來採用之放鴨飼養法，頗為經濟。乘舟放飼於河邊，尋取螺絲螭蛤魚蝦及浮萍以充饑。新穀登場後，驅鴨於田野，食取遺棄之穀粒。此種飼養方法，至為經濟，且疾病亦不易發生。

固定養鴨法，每日必餵給適當之飼料，方有良好之結果。每日早晚餵給兩回。產卵種鴨之飼料分配如下：

麸皮	1 蒲錫耳
次等麵粉	1 蒲錫耳
玉米粉	1 蒲錫耳
綠物	1 蒲錫耳
煮熟甘藷	$\frac{1}{2}$ 蒲錫耳
肉粉	1 蒲錫耳

煮熟小魚

$\frac{1}{2}$ 蒲錫耳

以上之配合料，極適合於產卵種鴨之營養供給。種鴨每日吃兩回，體質並不過於肥胖，而能促其多產。飼料用水調和，勿過泥濘。如小魚小蝦便宜，則肉粉可以省去。綠物如青麥、青菜、蘿藦葉、甘藍、金花菜、紫雲英及浮萍等皆當切細後飼餵。惟阿而反反餵給之分量，應減少一半，多則有腹脹之危險。

此外另給粗粒蠕穀，並不混入配合料，即置於木匣中，任其食取。700—800隻種鴨，每星期約食蠕穀 200 磅。如場上缺少粗粒河沙，則當堆積若干以供給之，因鴨頗喜吃食也。

飼料普通置於食槽中，約二十分鐘食完，如有遺剩，即當拿取，以防浪費。

配合飼料，必將完全混合，然後加水調和。設一次配合分量甚多，最好用飼料拌攪器拌和，拌時加水，務使十分調合，然後餵給。冷天則用溫水，熱天可用冷水。

第三章 孵 化

第一節 種 卵

鴨舍內宜鋪清潔之厚草，務使卵殼乾淨。

冷天收拾之卵，隨即用棉花保護，勿使受寒。早春集卵宜早，切勿留剩於地過久。溫度在華氏六十八度以上時，種蛋收取後，即當置於較冷之處，以 50—65°F 最為適宜。

鴨蛋形體過小過大者，皆當除去。

種蛋愈新鮮愈佳，最久亦勿超過七日。如停留三日後孵化，則當每日翻卵一回。

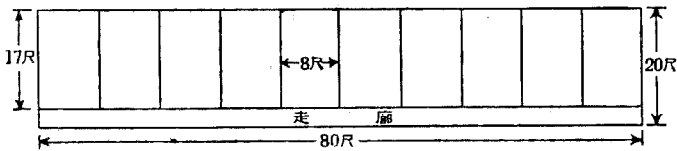
第二節 孵化機孵化

以普通火油熱水管孵化機孵化鴨蛋，成績往往不良，恐因孵化雞卵之機器，不甚適合於鴨蛋，或因手術不精。母雞孵化之成績有百分之九十以上，而孵化機孵化鴨蛋祇有百分之六十。

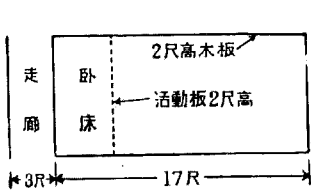
溫度自第一日至第十五日為 $101-102^{\circ}\text{F}$ ，第十六日至第二十七日為 103°F 。孵化至第四日，即開始翻卵。每日翻卵三回，至第二十七日為止。十日之後，每日洒溫水 (100°F .) 兩回，雨天停止。孵化後七日，即檢卵一回，至第十五日，再檢一回。以後即用目力察看殼色及嗅覺氣味以決定之。

第四章 育 雛

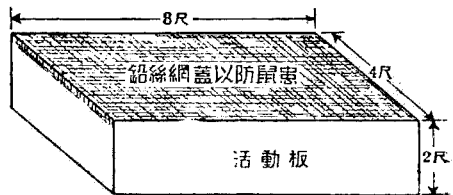
第一節 小鴨舍



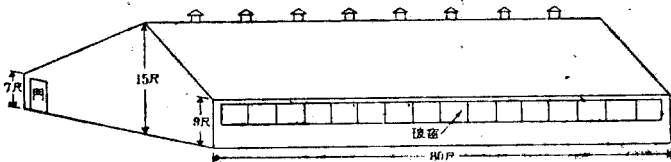
第58圖 小鴨舍平面圖



小鴨舍每間之布置



臥 床



第59圖 小鴨舍外觀圖

第二節 雛鴨管理

北京鴨將孵化時，絨毛皆為黃色，故北方稱之曰鴨黃。雛鴨於孵化後二十四小時至三十六小時後開始餵飼。每日餵給四回，亦有餵三回者。

起初餵以煮熟小米，七日後換以半熟之小米飯二份及浸軟綠豆一份，再以水草菜葉切細混和之。

北京鄉間養小鴨，出後即置於蘆葦織成之簍中。簍高半尺，直徑二尺，育小鴨二十五隻，三日之後即放於地。

歐美養育法勿用蘆葦織成之簍，小鴨孵化後直接置於小鴨舍內。小鴨舍之臥床處有熱水管通過，增加舍內之溫度。晝間溫暖在六十五度以上，熱流停止，僅於晚間生火。普通兩星期後即可離火矣。

舍內舖稻草二三吋，天晴搬至室外晒乾。陰雨天僅以乾淨稻草添補，而以傍晚時添補於臥床處為尤重要。

飲水務求清潔，水盆宜特造之，且有鉛絲密眼托罩，以防潮濕舖草。半月後即可放至室外，三星期後即可使其習游及洗身。普通即用淺水盆洗身，如驅於池，時間勿長。

淘汰弱小及跛足之小鴨。眼部被污穢及濕料粘著，即用溫水棉花洗淨之。

小鴨吃食時，宜留心過於擁擠，食後將食槽洗淨，勿置於地以免踐踏。

小鴨放至場內，常成羣匍伏於溫暖之處，不若雛雞之疏散各自不停的尋食。小鴨放至外面，管理者宜留心天氣之驟變。

一月以後，小鴨漸大，已覺擁擠，即當分批養育。

五十日後，移入種鴨舍。十至十二星期之後，優良者留種，次劣者悉數肥育後出售。

小鴨之飼料，北方多用小米及綠豆。南方缺少小米及綠豆，可用下

面之配合飼料：

麩皮	10磅
米糠	10磅
磨碎小麥	15磅
玉米粉	5磅
豆渣	10磅
小蝦或小魚	5磅
浮萍或綠物	15磅

第五章 疾 病

(一)小鴨癩倒病(Keel of duckling)

病原 *Bacillus anatum*。此細菌得於已死小鴨之肝、血液、腎及脾等部而檢得之。

病狀 頗似小雞之白痢病，死亡迅速，亦有遺傳之危險。

醫治 與白痢病相同。

(二)白血球病(Leucocytozoon)

病原 原蟲 *Leucocytozoon* 侵入幼鴨之白血球 (*Leucocytes*) 而發生本病。原蟲爲紡錘形，長約 35—60 microns，闊 10 microns。內有橢圓形或不規則形狀之核。

病狀 病之初期，舉動呆滯，吃食不貪。此後陷於半昏迷狀態，頸向後曲，頭部擱置於背脊。當其從恍惚中醒覺，翅足及全身驟然劇烈移動，失去重心，至力竭而死。能復原者僅 25—30%。復原之後，步行蹣跚，且眼部發炎。

解剖察看 大腸發炎出血。

(三)骨節炎(Osteo-Arthritis)

病原 金黃色釀濃葡萄球菌 (*Staphylococcus pyogenes aureus*)。在骨節部濃毒內可察見無數上述之細菌。

徵候 幼鴨能感染此病，如不防治，全羣傳染者達百分之九十。急性者食慾已失，舉動呆滯，一足或兩足跛患，節部熱而腫脹，疼痛，移動不定。如患在翅翼，倒下乏力，常於三四日內死斃。

慢性者節炎更爲顯著，食慾減少，稍有痢狀，體質消瘦，常於兩星期後死亡。復原後，發育遲慢。

醫治 以 Pure iodine 與 Vaseline 1 oz. 或 Powdered Cantharades 2 Grams 搽塗之。

(四)幼鴨吃羽癖(Quilling)

病原 地位狹小，飼料不適。

病狀 初僅一二小鴨發生吃羽癖，待皮部流血，羣相爭取，則此癖蔓延至全羣，損失頗鉅。

處治 最初發見小鴨吃羽，即當隔離，勿使事態擴大。再驅鴨於廣大之場地，使其遊散及自由尋取食物。此外礦物質及動物質飼料之供給，亦勿可缺少。

(五)跛足(Lameness)

病原 (1)飼料中缺少礦物質；(2)居住地方，潮濕泥濘；(3)地位狹小，過於擁擠；(4)強弱混居，未曾分離。

病狀 一足或兩足跛患，行走困難。

預防 (1)飼料適宜；(2)地位寬大；(3)強弱分離養育。

(六)眼部污閉

病原 食物過於泥濘，互相爭搶，致眼部被濕物粘著。或因地下過於潮濕污穢。

病狀 眼部被泥濘食物或地下污穢粘著而不能開放。

醫治 以溫水洗淨拭乾之。

第六章 肥 育

(一)室肥法

每間 10×16 尺，可容鴨二三十隻。
房間內鋪以稻草，熱天換以河沙。
空氣務求流通，但光綫勿可過亮。
肥育時期普通十五日，多則二十日。



鴨 棚
第 60 圖

每日餵給三回，每回於二十分鐘內食完。

飼料之分配如下：

玉米粉	七份
小麥粉	三份
食鹽	百分之一
綠物	一份

以上飼料，用水調和，勿過泥濘。

(二)北方填鴨法

六七十日之新鴨，即可開始填食。填鴨飼料，即用高粱麵粉、麩皮、玉米粉、細沙混合後以水調和，用手搓成直徑六分長二吋之圓柱體。在日光下晒乾。填鴨時以鴨夾於兩腿之間，以手撐開鴨嘴，將麵條微浸水後即塞入之。每麵條約一兩二錢。初填時一日填十餘條，以後漸漸減少。七八日後，每日祇填十條。十天之後減為六七條或五六條。每日填食兩回，一回在早晨六時，一回在下午五時。

六七十日之新鴨，體重約三斤至三斤半。填食十日之後，即可增加一斤。此種填鴨，在北方養鴨界稱之曰三路鴨。填食二十日增加體重二斤者曰二路鴨。填食一個月增加三斤者曰頭路鴨。

填鴨養育於室內，或場上搭以高爽之蘆蓆棚，分離養育。每組養三十隻，置一水盆，高可一尺，鴨能引頸飲水，而不致踏入污穢。填食如為短期，並不驅入池浜，使其游泳。因常游泳運動，體質不易肥胖矣。如填食之時日較久，每星期必游泳一回或二回，並給綠物一回，以防疾病之發生。

總之，填食之鴨，必用新鴨。如年齡已老或體質不強者。難得良好之結果。

第三部 養 鵝

第一章 鵝 種

第一節 標準鵝種

標準鵝種有六：即托羅斯、愛姆登、非洲、中國、加拿大及埃及種是也。以上六種僅中國種分白色與棕色兩種。托羅斯為灰色，愛姆登為白色，非洲種與加拿大種皆為灰色，埃及種為花色。最初四種，常養育為肉用，而加拿大及埃及種則為美觀種。此外尚有非標準種 Sebastapol 鴨，羽毛特異，養育者殊鮮耳。以非洲種雄鵝與托羅斯雌鵝雜交之種，發育迅速，肉質優良。

第二節 體重與卵量

種 名	成長雄鵝(磅)	成長雌鵝(磅)	新 雄 鵝(磅)	新 雌 鵝(磅)
托 羅 斯	26	20	20	16
愛 姆 登	20	18	18	16
非 洲 種	20	18	16	14
中 國 種	12	10	10	8
加 拿 大	12	10	10	8
埃 及 種	10	8	8	6

種 名	產 卵 數	每 打 重 量
托 羅 斯	12—36	6½磅
愛 姆 登	12—36	6½磅
非 洲 種	20—40	6½磅
中 國 種	60—100	5½磅
加 拿 大	4—8	5—5½磅
埃 及 種	4—8	5—5½磅

第三節 交 配

托羅斯、愛姆登及非洲種，每雄僅配雌兩隻，至多四隻。中國種可配四隻至六隻。加拿大及埃及種僅成對交配。

當年新鵝亦能產卵，用以孵化者殊鮮。故留種之鵝必待相當年齡。如加拿大及埃及種，三年之後始產卵。八至十年如產卵不停止，尚為留種之適當年齡。雄鵝之交配年齡雖亦有十年左右，惟最適當之年齡為三至五歲，因六七歲後，精力漸衰敗矣。加拿大及埃及種之雄鵝未滿二年者無交配之價值。或說以較老之雌鵝與較輕之雄鵝交配，孵化及受精之成數皆低矣。

交配時，如見雄鵝每互相爭鬥時，必分離養育之。

第二章 管 理

鵝為草食家禽，故養鵝必先選擇青草豐茂之場地。場內有池浜使其游泳，受精率稍為增加。如池浜缺少，則當餵給清水。

捕鵝普通以右手握住頸部，惟身體重大而又距離較遠時，則當以左手握住腿部，提起將鵝體夾在掖內，較為便利矣。

鵝之性別，較為困難。普通雄者發出尖銳音，雌者較為粗大。雄者身體較大，頸粗長，頭亦較大。雌者之肛門接近處有皺狀之括約肌 (Sphincter muscle)，拉開時可察見之。雄者之肛門拉開，可見陽具之突出，惟察看年幼之鵝較難耳。

鵝普通在早春即開始產卵，至六月初停止。

鵝之抵抗力頗強，鵝舍儘可簡陋，僅蔽風雨已足矣。惟舍內務求清潔乾燥，以防疾病之發生。舍內舖以軟草，以便其營巢產卵，如直接產卵於地，則蛋殼污穢矣。

鵝喜廣大之場地，任其遊行食取青草。如用籬笆，可用 $2\frac{1}{2}$ —3 尺高，以防遠走遺失。

蕃殖期內，種鵝之飼料，大半仰賴於青草，此外僅給少量之穀類已足矣。夏秋停止產卵時，如青草豐富，可勿必另給飼料。冬季荒蕪，綠物缺少，每日應給穀餌兩回，此外另給綠物以補充之。穀餌餵給之多少，全視綠物之分量多少而定奪之。總之，穀餌勿給過量，不然體

質過於肥胖矣。

第三章 孵 化

鵝在早春即開始產卵，此時天氣寒冷，宜常拾取，勿停留過久。卵收拾之後，置於麩皮內，以防凍傷。如置於過於溫暖之室，不特胚珠發育，且卵內之水分易於蒸發。

鵝爲水禽，當其野生時代，營巢於水邊，產卵於其內，但每日入水游泳，回巢孵化時，下部羽毛潮濕，卵殼盡濕，故鵝蛋在人工孵化期內亦當有適量之補濕。

鵝蛋之孵化期，平均爲30日，早則28日，遲至33日或35日。母雞能孵化鵝蛋四至六個。每日捕出一回，餵食飲水，運動及排泄。鵝蛋重大，吾人當代爲翻動，每日至少兩回。

鵝亦能孵化，惟中國及托羅斯種不甚可靠。每鵝能孵化十至十一卵。野鵝及埃及種，最好由其自己營巢孵化，吾人不必代爲當心。

如鵝有就巢性，不欲其孵化，祇需懸掛於木條籠內，僅給飲水，二至四日即醒。數日後，重行產卵矣。

用孵化機孵化，溫度應用 $101.5-102.5^{\circ}\text{F}$ 。孵化後第三日即開始翻卵。十日後，每日涼卵一回，涼卵之時間較雞卵爲久。大約卵涼冷至 $80-85^{\circ}\text{F}$ 。即當置入。孵化後十日至十四日，即照驗一回，凡未受精卵，完全取出之。孵化期內之補濕法如下：

第八日洒水一回，用 100°F 之溫水。

第九至十四日共洒溫水兩回。

第十五日至二十七日，每隔二三日將卵浸入溫水中一回，每回約浸半分鐘。

第二十八日至三十日，每日浸水一回。

以母雞孵化，如天氣乾燥，亦照上法補濕之。

母雞孵化，小鵝之破殼，遲早不勻，故早孵化者，先爲取出，置於

遮蓋之鋪草木箱內。如天冷，置於溫暖之室內。待其他小鵝完全孵出後，再行併入母雞體下。天氣和暖，小鵝不必依賴母雞保溫，因其禦寒力甚強自能生存也。

第四章 養育小鵝

母雞孵化之小鵝，即當察看其頭頸部是否有虱之寄生。如有雞虱，即用凡士林或菜油塗搽，惟分量寧少勿多。春夏溫和天氣，僅保姆十日，早春約二十日。哺坊孵化者，如天氣溫和，可不用人工保姆器。因小鵝不若小雞之畏寒，故毋需加溫保養。小鵝宜養育於乾燥之地。早晨待露水乾後放出，以避絨毛之潮濕。三星期後即可入池游泳，惟池之一邊有淺灘，以便上岸。冷雨擊襲，每患病死斃，故宜留心防止之。下雨時未及驅回舍內，致絨毛盡濕，受寒而倒落於地呈半死狀態時，尚可設法救治之。救治之法，則以烘熱之布拭乾水分，再以乾布包於小鵝身上，接近火爐。不久即可復原矣。

小鵝孵化後三十六小時，始給飼料，惟飲水則不限止。最初兩星期之飼料配合如下：

麩皮	五磅	} 每日餵給三回
軋碎小麥	十磅	
米糠	三磅	
豆渣	五磅	
切細綠物	五磅	
細沙	稍許	

十四日後，小鵝漸大，體質漸強，可換以下面之飼料：

豆渣	十磅
玉米粉	二磅
小麥粗粒	二磅
切碎綠物	十磅
細沙	稍許

托羅斯鵝發育甚速，養育十二至十六星期，已有九至十二磅，此時即可出售矣。六至八個月，體重約有十六至十八磅。十八個月後，始發育成長。

小鵝體質強壯，疾病殊少，留心養育，死亡率甚低。如飼養不合或居住潮濕，每患痲病。飼料中缺少礦物質及蛋白質，即患跛足。

第五章 肥 育

室肥法手續較為簡單。每間養育二十至二十五隻。舖數吋稻草，使其舒適，除餵飼外，窗格以黑布遮蔽，使室內黑暗。普通肥育三至五星期，增加重量三至四磅。每日餵給三回，午時用濕料，以小麥粗粉一份，玉米粉兩份混合之。早晚則用玉米粉三份，大麥一份。

麵條法，手續較煩。房間8×12尺約養育8—10隻。室內舖以厚草，除填塞外，勿使見光。最初每日餵給三回，以後漸增至五回。工作時必穿手套，以防咬傷。起初數日，每回填塞三至五條，以後漸漸增加至六七條。體質較弱者，不必繼續填塞。如見其消化不良，隨則停止，早為出售。麵條之成分，由玉粉粉一份，軋碎燕麥一份，軋碎小麥一份，軋碎大麥一份，鹽稍許混合之。以上混合料，用水拌和，搓成麵條，長約 $2\frac{1}{2}$ —3吋，燒煮10—15分鐘，至浮起為止。將燒熟之麵條浸於冷水中，取出以粉稍許拌和之。臨餵時，將麵條浸於溫水中，塞入食道，然後以手在頸部外面幫助壓下之。

第六章 鵝 毛

鵝毛之供用頗廣，主要為被褥及枕頭。

鵝毛收集後，污穢者宜洗濯清潔。洗濯之毛舖於室內之蘆簾上，以便水分之蒸發。一九二十一年紐約鵝毛之價格如下：

純白乾拔(Purewhite dry picked) 75 C Per lb.

白色乾拔(Good average white dry Picked) 65 C

灰色(Largely grey dry picked) 55 C

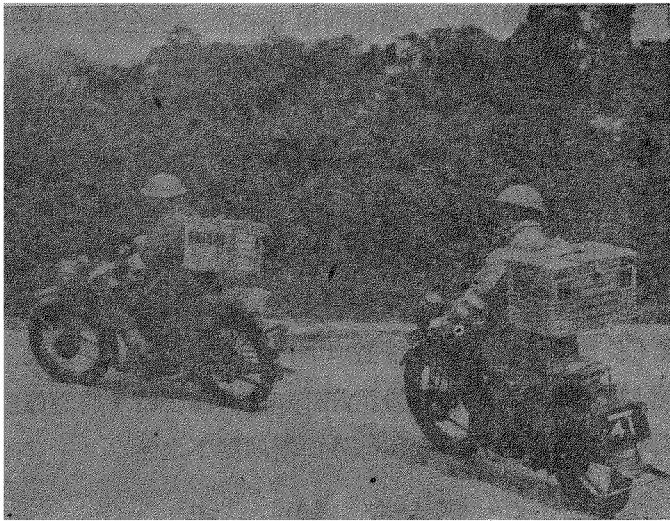
灰色水拔(Largely grey scalded) 40 C

長羽(Long goose quills) 5 C

收採鵝毛方法，西洋早已實行。採收之方法不一，茲分述於下：

於脫毛前拉取一回。春夏秋三季，每六星期拉取一回。春秋兩季各拉取一回。無論用何種方法，冬季勿應拉取。種鵝在蕃殖期內亦勿拉取。先將鵝頭用襪套好，然後拉取。即在體側、胸部、腹部拉取，切勿過多，以免受傷。

第四部 信 鴿



第61圖 軍用信鴿訓練之一

據公元一世紀末羅馬自然科學家 Pliny 氏之記載：古埃及與希臘之水手，常用信鴿歸期。公元一〇九八年，第一次十字軍東征時，基督教徒困守安都 (Antioche) 附近之納賽得 (Nasard) 堡壘，即使特信鴿與安都互通聲氣。十六世紀，法國發生宗教戰爭，被圍於巴黎城內之人民，施放信鴿，呼求援助。圍城者放出已訓練純熟之鴿子，攔捕



第62圖 軍用信鴿訓練之二

空中之信鴿。十九世紀之初，巴黎倫敦中間，曾利用信鴿傳遞金銀之市價。拿破崙第一滑鐵盧失敗之消息，亦仗著信鴿遞達至英國。一八七〇年，普法戰爭，巴黎被普人圍困，旦夕不保，城內放出信鴿四百隻以傳達消息。

吾國近代信鴿之提倡，應歸功於歐陽誼先生。歐陽江西南城人，十六歲在南昌求學時，已愛養鴿。求學中央大學時，參觀軍政部通訊教導隊信鴿場後，更堅定其養鴿之決心。民國廿八年五月間，擔任江西省農學院信鴿場主任。是年八月在江西泰和關地築場，創辦信鴿場。當初慘澹經營，頗費苦心。最初以種鴿十對養育，一年之後已蕃殖至四百餘頭。全部新式鴿舍可容納二千頭。三個月幼鴿，訓練短距離飛行，由泰和飛返樟樹。成鴿訓練長距離之飛行。

第一章 飼 養

第一節 鴿 房

信鴿之飼養，須求其環境適合，其體格乃可強健。故鴿房以南向為佳，陽光充足，濕氣便於外洩，冬季乃得溫暖舒適。流通空氣之設備，不特在熱天須特別注意，即在冷天亦不可疎忽。鴿巢及棲棍，切勿有襲風之吹入。地下舖以河沙，易保持清潔而合於衛生。房內之一

切設備佈置，須求對於管理上之便利。鴿房之前面多用玻璃窗，作傾斜式之開啓，俾下雨時之雨滴不致落入房內。雖在冷天亦不宜將窗戶完全關閉，此點非常重要。望管理者，勿忽略之。鴿巢之大小，應有十二寸闊，十二至十四寸高，深亦與高相等。

第二節 食 料

信鴿所吃之食物，須十分注意。食料分蛋白質、碳水化合物、脂肪、礦物質及生活素等。蛋白質為生長及補充衰廢組織及細胞之要素；碳水化合物或澱粉為供給熱與能之營養；脂肪與碳水化合物之作用相同；礦物質及生活素為強健身體之要素。一年間之氣候有極大之變化，餵飼之食料亦須隨之更換。冬季應給較多之脂肪食料，至夏季則少給之。在蕃殖、換羽及訓練時季，應給以蛋白質豐富之飼料。小石粒、磨碎蠟殼、食鹽及炭屑放於食槽內，不可缺乏。食料之分配：早餐，小麥與磨碎玉米各半；下午，粟及豌豆各半。飛行及換羽時季，即須增加豌豆三分之一。生菜或青菜等每星期喂給兩次，冷天可添給糙米，以增體溫。

第三節 換 羽

換羽為禽類生理上之變化，即其每年一次之老羽脫落及新羽添補也。假若此項自然作用被阻止，則其生理作用必受影響。八九兩月為鳥類之換羽時期，故在此時期中，對於運動及餵飼均須特別注意。普通運動須減至最低限度，在換羽厲害時，更須禁止其運動，蓋在此時期飛行，不特不能強壯體格，反而多耗體力，新羽之長成抑更因此而遲延，或竟被阻止，況其在此時期中亦喜安靜而厭惡飛行也。尾羽及主飛羽均需脫換，主飛羽凡十根，有時十一根。副飛羽亦十根，每年僅脫換其半。體羽當然亦須全部更新。我儕見其羽毛凋萎時，切勿任意用手拔取，苟任意拔取，必蒙其害，此點至為重要。

蛋白質爲羽毛之主要營養，故在換羽期內，即須注意此種食料之補充。食料中富於蛋白質者，當推豌豆、蠶豆及其他莢豆類，小麥亦可稍給，亞麻子之蛋白質亦甚豐富。

第二章 訓練

欲希望信鴿能飛行遙遠，速率快捷，首須獲得良種，其次爲飼育適當，使其體格健壯，最後即爲訓練之工作矣。如僅訓練得法，但未獲良種，或既獲良種而飼育未能得宜，其結果皆難得有成功之希望。

訓練非一時即能成功，須經過極長之時間，方可獲得結果。現美國陸軍通訊隊經多年之研究，始發現在夜間飛行鴿之訓練較之日間爲困難。昔日之以書繫於腿部者，今則束之胸部矣。鳥類能於夜間飛行者甚多，天鵝即屬再顯著之例，信鴿則僅無此習慣而已。無夜行習慣之鳥類，入夜即須歸巢，欲訓練鴿之在夜間飛行，須先訓練其有夜眠及夜生活，迨其既備夜眠及夜生活，即能夜飛行矣。然則用何法以訓練之，可先選擇優良之年幼種鴿，幽禁於黑色之房內，空氣須十分新鮮，勿使其出外飛行。先擇月明風靜之晚間試飛，逐漸擴大其距離，於歸巢處放射電光，一若夜行飛機之飛向目的地有電光放出時相同。第一代訓練之距離，必不能遙遠，然數代以後之幼鴿，其視力必可增進，而距離亦可加遠矣。

日間飛行鴿之訓練法，當然較爲簡易，今詳細條述之於左：

- (1) 訓練信鴿之成功，須有耐性，切勿性急粗魯。
- (2) 幼鴿能出巢飛行時，即須開始訓練，使其外出辨識鴿房四周之目標，切勿使老鴿同時外出，蓋幼鴿尚未具有遠出之經驗，膽小驚懼，如老鴿在內橫衝驚擾，則彼等必在準備飛行之時因感覺驚惶而飛入房內。
- (3) 幼鴿在尙未能飛行之時，訓練者切勿握於手中，向空中投擲。
- (4) 在幼鴿能在鴿房四周飛行時，即須開始訓練，但勿使其運動過

久。故可於彼等饑餓之時放出，則於短時間內即可返歸。在見第一隻飛返入房門時，即須喂給食料，使其餘者亦隨之入內。但有時如偶有一二隻逗遛在外，不即入內，此種愈玩而不肯入內者，猶如逃學之兒童，當然須加以嚴督。在外不久而即入內者，即為可教之明證。故如見有逃學之幼鴿，最好將其再幽禁，勿給食料僅備飲水，使其饑餓一日，然後最令其與受教者同時飛出運動，則彼等在餓極不堪之情況下，必於飛行不久後即返巢求食矣。經過若干次之訓練，此種逗遛在外之惡習即可除去。

- (5) 見有喧嘩胡鬧之鴿，亦須幽禁隔食一日，以後即可改善，但切勿用驚嚇手段，因受驚嚇能使其發生劣性也。
- (6) 每兩星期最少察看一次，如見有破折之飛羽，即須為之拔去。
- (7) 有主張提早遠途訓練者，此種辦法，猶若使兒童提早入學，故過早之訓練，甚不適宜。
- (8) 初數次訓練遠途飛行時，最好須擇晴天而無狂風之日，蓋新鴿發育未完，體格尚未十分充實，苟一旦遭遇挫折，即不易恢復原狀也。
- (9) 鴿房旁升以顏色旗，俾使其易於辨識目標。
- (10) 裝置鴿籠時，下舖以草，四周圍以帆布，切勿過擠，以防翼羽之損壞。
- (11) 初次試飛在五哩左右之路程，可將幼鴿同時向空中投擲。次日仍在原址擲起，但非如上一日之成羣投擲，乃逐隻投擲，待第一隻已遠飛後，再擲第二隻。以後訓練之距離，逐漸加長。
- (12) 放回時適為其饑餓之時，因其感覺饑餓，即可直飛回家，回家後須立即餵食。
- (13) 飛回後即須沐浴，倘飛行時遇狂風，回家後顯出體力衰頹之景象時，須使其休息數日，並餵以補丸。

- (14) 幼鴿遲到者，勿立即加以淘汰，蓋其發育有遲早之分也。
- (15) 飛行之路程近，訓練之時期即短，倘路程達五百至一千哩時，則訓練之時期須在半年至一年以上矣。
- (16) 買入之幼鴿，如若訓練得法，則與自己孵化者同樣可用。
- (17) 飲水中加瀉鹽，每月一次。
- (18) 束於胸部之信箱，細小而質輕，信紙亦須輕薄。

第三章 疾病治療

對於鴿病之醫療，首重預防；蓋疾病初起，醫療尚易；苟遷延至二三星期，則難於治療矣。新鮮空氣、乾燥、日光及清潔，為預防鴿病之要素。房內過於潮溼，細菌因之繁殖。鳥類並無汗腺，體內之水氣排洩，端賴呼吸作用，故濕氣多，呼吸即感困難，結果發生傷風。其口內本有細菌甚多，因其具備自然之免疫性，能抵抗病菌之感染，苟一旦傷風而不立即治療，則抵抗力因此削弱，每致發生肺炎。傷風之初期症候，非一定由鼻部觀察之，如見其眼部流水，即須用以一茶匙硼砂及一玻璃杯熱水溶解之硼砂溶液洗濯，每日三四次，並餵以補丸數日。

豆瘡亦能發生，頭部、眼眶及體上起有小瘡泡，用硫酸鐵為之塗搽，三四次即可告痊。

口疳常發生於爭鬥之後，口內喉部及鼻內起有牛酪狀物，早治尚易，可除去此牛酪狀物，塗以硫酸鐵，或用銀化蛋黃精20%或啤酒。病鴿須隔離，以免傳染。

發現「實布的利亞」(Diphtheria)後，不如將之立即殺死，以防後患。如種鴿貴重，可於飲水中加數滴馬錢子精(Tinct nut Vomica)。氣管支炎，呼吸常作喉聲，可餵以樟腦與凡士林半茶匙，每日一次至痊癒為止。

消瘦病係指鴿之體重減輕、體力衰弱。處治之方，可先拔去尾羽，

給以瀉鹽或草麻子油，使其腸內暢通。每日再餵補丸二次，每次一粒，三四日後，易以魚肝油，每日二次，每次十滴，如此而行，可治愈90%之病鴿。補丸之配製法如左：

Pulv. Capsiei 3i
 Quinine Bisulph
 Ferri Pyro-phosphate āā gr, xy
 Ext. Gentiane 3i
 M. ft. in pilulae No. 60

痢疾之起，什九由於飲水及食料之不潔，可先餵以草麻子油，繼服下列之藥粉：

Tannalbin gr. i
 Bismuthi Submit gr, xii
 Soddii Bicarb gr, vi
 M. ft. in Chart No. Xii

以上藥粉，每日四服，每隔兩小時一次，用水沖飲。如四服後未能見效，可換給 $\frac{1}{12}$ 之輕粉(Calomel)。

酸胃病祇須飲以水楊酸(Salicylic acid) 2 grains，或鹽酸(Hydro-Chloric acid) 一滴和水兩茶匙，炭屑亦甚有效。

殲滅鴿蚤，先用5%之石炭酸水噴射房內之四周，鴿體用苦白木屑水(Quassia Sufusion)洗濯。

苦白木屑 $\frac{1}{2}$ 翁士
 沸水 1 品脫

癱瘓病(Paralysis)係指鴿之翅肩發生骨節炎(Arthritis)而呈癱瘓之狀，無力飛行。應加以隔離，以防傳染。受寒及不清潔，每易發生此病，患處或生膿瘡，內含乾酪狀物，能恢復原狀者甚鮮。

神經炎(Polyneuritis)之發生，乃由於食料中缺乏水溶性生活素B所致。病之初期，行走蹣跚，後乃匍伏於地，一翅伸張，頭向背曲。

血毒症(Septicaemias)之病源，極似細菌(Bacillus suispestifer)，此病俗稱偏頭痛(Megrims)，蓋因其飛翔時橫衝直撞，無一定目標，頭常偏向一邊也。患者體質逐漸消瘦，後即死去。若加以解剖視察，則並無顯著之異點，僅在腦窩中有灰黃色水滲出，細菌可由此水中檢出。

暈眩病(Vertigo)不易醫治，損失甚大，幼鴿尤易傳染。

「派拉的福特」病，由於細菌(Bacillus Paraty Phosis B.)而發生，病鴿日漸消瘦，肝顯黃灰色而流血。

第五部 鴿 鶉

第一章 前 言

鴿鶉爲野生之鳥類，北方人早已飼養作爲鬥鶉之戲，與南方鬥雞相若。雞之實用種，分卵用與肉用，鴿鶉亦然。日本飼養鴿鶉，以卵肉爲目的，已有二三十年之歷史，而吾國尙未聞有人作此種經營。雞與鴿同爲禽類，雞大鴿小，其比例約 1:20 至 1:30。雞鶉每年之產卵數相等，惟鴿產卵一年即行衰敗，而雞則產卵達二三年之久。鴿卵重約



第63圖 鴿 鶉

二三錢至四錢，雞卵重約十五至二十錢。鴿卵雖小，但在日本東京名古屋等城市則與萊克杭雞卵同價。在上海則較鴿卵更貴，中西餐室視爲珍品。鴿卵之得高價，固由於產量少，供不應求之故，而鴿卵的營養豐富，滋味鮮美，亦爲最大原因。就產卵利益觀之，似乎有雞不如鴿之慨，但事實未必盡然，故養雞者或有志於養

雞者可不必誤會。雞卵與鶉卵是各有市場的。雞卵爲大衆化之食品，而鶉卵則尙爲有錢人之奢侈品。若養鶉亦同養雞一樣普遍，鶉卵之價格，能與雞卵並駕馳驅，卽成爲問題矣。

今以養鶉和養雞之難易，却不應等量齊觀！養鶉之技術，較養雞大不相同；富有養雞經驗者，從事養鶉，當然較爲容易，但亦未見得一定可以成功；若對養雞尙無一點經驗而性氣又十分魯莽則不必去嘗試此種事業。養鶉最困難者爲育雛及產卵鶉之管理，所以經驗最爲重要。然經驗非書本上所可得來，亦非短時期內卽可以學到，一定要實地經營，隨時用心，經過長時期之苦辛方有收穫。倘能追隨極有經驗者實地學習，則事半功倍實爲成功捷徑。雖然養鶉比養雞之便利處却亦不少，茲分述於下：

(一)養雞之設備，如雞舍、雞場、籬笆、棲棍、卵巢，費用甚大。養鶉之設備，僅需鶉籠鶉舍可矣。

(二)養雞需高燥之場地，不然容易發生疾病，鶉鶉養在籠內，可以擱高，不受潮濕，所以任何地方皆可以經營。

(三)養雞最怕傳染病，而鶉鶉則不必擔憂，因爲個別養育，病菌不易傳播。

(四)養雞需六個月後產卵，而鶉鶉祇五六十天。

第二章 赴日考察養鶉記

民國二十六年六月十四日，從上海趁輪赴日考察農業。在東京住留數日，每天往附近城鎮忙於參觀種畜場。二十一日晚十一時趁火車離開東京。二十二日晨七時抵名古屋，下車以後在等候室買一地圖，查看養鶉地址。經詳細查明之後，始知養鶉場所不在名古屋而在岐阜。隨卽趁東京下行車歷一時半抵岐阜。下車後轉進公共汽車沿木曾川前，遠望隔岸樹林參天，陽光照射，更顯出挺秀青葱。俯視木曾川，急流淙淙。汽車直向前進，難於盡述之美景，應接不暇的狀態，在眼

簾移過。忽而又穿過許多農村，桑樹遍野，一望即知為養蠶區域。約歷一時半，抵太田鎮，已十一點鐘矣。在鎮梢餐館略進食物，順便問訊，經侍者指示路線，即步行向土田村前進。是日陽光強烈，汗流夾背，穿過太田橋時，自然的畫景又在眼簾，不禁心曠神怡，一若置身於世外桃源矣。步行十餘里，始達參觀養鶉場目的地土田村。進村以後不及百步，即見「來因河養鶉組合」之字樣。入內晤見組合長三宅兵輔，導入會客室，我即以預先擬就之許多問題請教，得到許多養鶉上之資料。

(一)問 貴場創設到現在有多少年？

答 十年。

(二)問 貴場現有種鶉若干對？

答 九百對。

(三)問 種鶉每年之產卵率如何？

答 第一年最多，約二百個以上，第二年減少到一百左右。

(四)問 貴組合乃合作社性質，每月推銷之鶉卵究有多少？

答 大約三十萬卵。

(五)問 用何種方法推銷？

答 鶉卵皆直接推銷到東京、大阪、名古屋及京都等城市。

(六)問 運輸時如何包裝鶉卵？

答 鶉卵即用厚紙匣包裝之，每匣裝五十個，亦有裝三十個者。無論何種，皆為一層式，匣內有井字形紙格，使卵各個分開，則運輸時不致破碎。

(七)問 貴組合每月運銷肥育鶉若干？

答 三十萬隻。

(八)問 一個人管理若干種鶉？

答 三百隻。

(九)問 每鶉每年消耗飼料若干？

答 約七八角。

(十)問 鶴鶉之病害多否？

答 雛鶉較難養育，一個月以後管理容易矣。至於種鶉僅需飼養得法，注意清潔，疾病殊少發生。

(十一)問 夏季鶴鶉怕熱否？

答 僅需窗戶開放，空氣流通，即無意外問題。惟紗窗與紗門為必不可少之裝置，以防蚊蠅之竄入。

(十二)問 冬季需要保溫否？

答 鶴鶉性喜溫暖，每屆冬令，必備火爐，不然產卵停止，幼鶉亦易於凍死。

(十三)問 鶉籠之大小如何？

答 分六立方尺與八立方尺兩種。

(十四)問 種鶉之飼料如何配合？

答 種鶉之飼料有許多種，本場所用者如下：

米糠 1 磅，糙米粉 $\frac{1}{2}$ 磅，魚粉 1 磅，蠣殼粉 $\frac{1}{4}$ 磅，切細綠葉 $\frac{1}{2}$ 磅。以上飼料，用水調和。

(十五)問 請告鶴鶉之產卵情形如何？

答 幼鶉養育五十天後，即開始產卵矣。起初所產者，比較細小，兩三個月後，卵漸大矣。鶴鶉大多在夜間產卵，晝間較少。一年中除換羽時減少產卵外，其他時季皆不斷絕。普通祇留養兩年，因為兩年以後產卵率即低矣。

(十六)問 請問交配之方式如何？

答 一隻雄鶉可配雌三四隻。雄鶉每日可配兩回，雌鶉隔日一回。

談話完畢，三宅兵輔氏陪同到育鶉室參觀。育種室規模頗大，分原種部、若鶉部（即未成長之鶉，猶若一年以內之新雞）、孵化育雛部、肥育部及裝運部。承殷勤指教，並且當面試驗交配之方法。彼從

架上拿下兩籠，放於地上。將雄鶉導入雌鶉籠內，交配完畢後再行分開。參觀畢，即採購種卵五百個，種鶉二百隻。種卵由我隨身攜帶返國，而種鶉則托該場直接轉運來滬。是日午后五時二十分離開土田村趁車回到岐阜。天色已晚，因無事感覺寂寞，乃欣然赴木曾川畔，雇船參觀世界聞名之鶉飼，深夜始返旅館。二十三日趁車赴神戶，住宿一夜。二十四日早晨九時趁長崎丸回國。當予下輪時即開船前二十分鐘，兩箱種鶉亦從轉運公司運到輪上，置入貨艙。所以在途中，我可以常去照料，幸而未有死傷。二十六日午后抵匯山碼頭，隨即雇車運至江灣農場。

此次參觀，為時頗短，使我印象最深而仍鏤刻於眼底心頭者莫若木曾川畔之美景矣。

第三章 我的短短養鶉經過談

鶉卵於六月廿七日開始孵化之，因為時間相隔愈久，愈不容易孵出，況且在此時天氣已熱，恐怕孵化之成績無多大把握。孵化鶉卵之方法，與雞卵相似。最初一星期之溫度為華氏 98 度。在此一星期中，對於溫度方面我是特別的注意。如在此時溫度忽高忽低，胚珠之發育，最易受到影響。於第八天晚上，照驗鶉卵一回，檢出未受精卵 115 個。鶉卵之殼膜頗厚，且卵殼有顏色，電光不強，難於看出。孵化至第二星期，溫度升至九十九度。因天氣乾燥，所以每日洒水一回以補濕。至第十五日又檢驗一回，照出未受精卵二十二個又發育後已死者十五個，連第一次共總檢出鶉卵 152 個。孵化至第十七日，已經聽見雛鶉之叫聲，卵殼亦有幾個破裂。到第十八日，共孵出 255 隻。待雛鶉之羽毛完全乾燥後，即移入保姆器內。雛鶉行走若飛，異常活潑。養育雛鶉之最重要條件，寫在下面：

(一)溫度在第一星期為95度，第二期90度，第三星期85至80度。

(二)雛鶉務求安靜，勿使受驚。

(三)每天按時餵給飼料五回，每回勿使其吃得過飽。

(四)眼部常被濕料粘著，不能開放，隨即以濕棉花洗淨。

(五)保姆器內，舖以稻草，每星期更換兩三回。

(六)猫犬勿入育雛室，鼠害尤當格外注意！

雛鶉之發育迅速，一星期以後即能飛躍，兩星期以後，羽毛已生長豐滿矣。上所說者皆關於孵化育雛，今再以種鶉之管理法述之於下。

兩百隻種鶉在途中產卵數十個，死亡數甚少。種鶉抵場之後分養於竹籠，每籠一隻，置於木架，以便管理。木架分爲五層，每層雙行排列，外裝紗門，以防鼠患。如鶉室構造堅固，則木架上裝置之紗門可以省去。

熱天籠底舖以河沙，如不舖河沙，用軟草亦可，惟冬季應用軟草。籠之前面，有兩小門，以便鶉伸首出外吃食。兩門之大小與高低，關係十分重大。過小，不便伸出，往往餓死；過大，易於逃出。過低過高，多有礙於吃食。所以籠門之大小，最合宜者爲 $2 \times 1\frac{1}{8}$ 吋（距籠底二吋）。

自日本運來之種鶉飼養兩星期以後，有數隻即發生臘腸中毒。患者不數日即死斃。病原爲 *Bacillus Botulinus*。凡腐敗之肉及蔬菜，常含有此細菌，蠅如吃食二小時以後，蠅卵即傳染矣。熱天多蒼蠅，傳染之機會甚多，故當以紗窗預防之。蠅卵或蠅蛆被鶉吃食之後，細菌在腸內滋生蕃殖，分泌菌毒，由毛細管吸入而與血液混和輸送至神經主體時，周身之肌肉即失其作用而成臘腸中毒。患者起初舉動呆滯，食慾不食，繼則側臥於地，頭頸屈攣，羽毛疏鬆，有水狀或白色之痢。

預防此病，最重要者爲防止蒼蠅之竄入室內，此外腐敗食物亦勿可餵給。我亦遇到鼠患之損失，一次咬死三隻，又一次咬死五隻。經過此兩次之損失以後，即於木架外面裝置紗門，鼠患從此未再發生。

種鶉產卵頗多，每天平均收卵五打以上，用紙匣裝好。時屆仲夏，

天氣漸熱，我每天黎明起身，察看種鵪與小鵪。因為禽類之起身最早，所以早餐在七時以前即當餵給。我管理鵪鶉外，尚需當心蜜蜂、兔羣、雞羣及上課等工作，幸有蘇州二農實習生四位殷勤不倦的幫忙，不然更覺勞頓矣。七月二十九日，二農學生因接家長之命，隨即離開。時局漸見緊張，江灣地居前綫，居民皆開始撤退。八月五日，雇民船一艘，裝載兔羣向內地避難。我與工人仍在場內看守及照料鵪鶉。七日晨，我亦離開農場。臨走時，還餵一次鵪鶉之飼料。不幸八一三戰爭爆發之後，場內留剩之雞鵪鶉，盡燬於敵火。予之養育鵪鶉，雖為好奇心，但以卵肉之營養論，實有提倡之必需。

第四章 鵪 鶉

「鵪鶉」本草綱目說：『鵪與鶉兩物也，形狀相似；但無斑者為鵪也。今人總以鵪鶉名之。』按鵪(*Turnix blakistoni*)屬鳥類鵪鶉類，背面全呈胡桃色，腹面胸部淡青色，至下方亦漸近胡桃色。亦作鶉。鶉(*Coturnix japonica*)屬鳥類，鶉雞類，形似雞，體長約五寸，頭與嘴皆小，尾短，體上面赤褐色，有暗黃色條紋，胸側至腹側赤褐色，腹灰白。野生之鶉，夏季多蕃殖於黑龍江附近，至秋南來春復北去。故鵪與鶉實同類而異種，今混稱為鵪鶉者也。

本書之所謂鵪鶉，乃指後者之鶉鳥而言。

鵪鶉之為吾人所豢養，在我國由來甚古，但均因其性好鬥，故多飼之以為遊戲。將鵪鶉作為實用價值而飼養者，則自日本始。

今日本，鶉之種類分野生鶉、白鶉、啼鶉及實用鶉等。實用鶉養成以前，飼養啼鶉最多。飼養啼鶉之目的，最初皆作消遣而已。後來經好事者將各種鵪鶉混交，餵以適當之飼料，漸漸淘汰寡產之鶉，選留多產者，然後而得今日世界聞名之實用鶉。

實用鵪鶉之形體，似紡錘形，尾短。鵪鶉產卵日久精神衰頹，不知者每疑惑是不活潑之病鳥。幼鶉普通經過五六十日即開始產卵。最早

產卵之記錄，祇要三十八日。

鶉在野生時代，因環境之關係，一年祇產二三回，每回五六個。今之實用鶉，產卵率與野生者完全不同，一年最多能產三百卵以上，少則一百多個。春夏兩季，產卵最旺。秋末冬初為換羽期，產卵停止。普通產卵兩年，第二年之產卵數較之第一年為少，故一般養鶉者多主張至第二年下半年即淘汰矣。淘汰之鶉，肥育後出售之。

鶉鶉之雌雄，極易區別。雄性能鳴啼，嚮若蛙聲，晝夜不斷；頸長足高，胸羽之顏色較淡。雌鶉不能鳴啼，頸足較短，胸羽之顏色較深。

鶉鶉在籠內養育，不能高飛，每向上跳躍，故籠頂必備線網，以防受傷。鶉鶉好鬥之性尚未脫離，故宜各個分別養育之。

第五章 鶉 卵

鶉卵之形狀與其他鳥卵一樣，但亦有少數似雞卵者。鶉卵重約兩錢五六分至四錢。顏色甚多，分紅、白、藍、灰及棕色等。其中以白色佔最少數。卵殼斑點較大，有鮮豔如大理石之色澤者，為壯年鶉所產之明證。斑點不鮮明，色淡而無光澤者，則為老鶉所產無疑。鶉之老壯，可以卵色區別之。鶉卵之殼頗薄，且易產軟殼卵。蛋白頗濃厚，貯藏力比較雞卵為久。

萊克杭雞已無就巢性矣。其他有就巢性之雞，如任其產在巢內不去拾取，十數卵後，即就巢矣。足見雞卵預備孵化者，至多不可過兩星期。鶉鶉在野生時代，於春秋二季行天然孵化。每次產卵四五個，即孵化矣。所以鶉鶉卵預備人工孵化者，至多亦不超過五六天。種卵時間過久，孵化率大為減低矣。

種卵拾取後，置於清潔通氣之紙匣中，溫度以 50—65°F. 最為適宜。凡顏色淡而無光彩，或過於細小，或殼軟而又破裂者都不可作為種卵。殼上若有污穢，可用刀輕輕刮去，切勿洗淨。如種卵運至遠

處，則應裝入厚紙匣中，內作井字形之方格，使卵各個分開，再加礬糖保護，即使在火車汽車上受着震動亦不會受傷。種卵在保藏期內，須每日翻動一回，使胚盤與殼膜不致有接觸之機會。

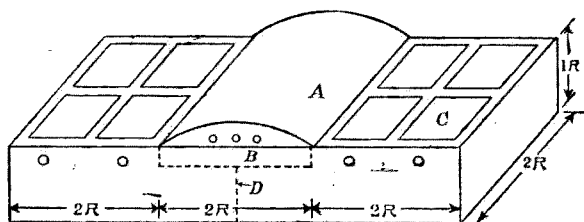
第六章 孵 化

利用母雞孵化鵝卵，因溫度太高，不甚適宜，且身體笨重，容易踏破卵殼。日本矮足雞，體輕靈巧，或許可以使之孵化，此乃一種理想，尚未有人試過。我以為若要利用天然孵化之方法，以最適當者，莫過於鴿。如果母鴿能接受有色卵，則一定可以成功。因為鴿蛋之孵化期與溫度無異於鵝卵。人工孵化以電力孵化機最為可靠。孵化期內之溫度，以華氏九十九度最為適當。自第二日至第十六日，每日翻卵二三次，翻過之後即置入機內，不必涼冷。於第七第十四兩日照驗之。因殼膜較厚，卵殼有顏色，雖在五十支光電燈下察看，仍不十分清楚。受精卵、未受精卵與腐卵等，應以銳利之目光區別之。天氣乾燥，應以清水補濕之。鵝鵝卵之孵化法，除溫度稍異外，其他手續與雞卵相同。

第七章 育 雛

雛鵝之體質至為嬌嫩，敏感性不若小雞，故飼養亦較小雞為難。兩星期以內之雛鵝，最難養育，過此時期，則較易矣。雛鵝之養育，宜注意於溫度之調節，餵飼之次數與分量。此外安靜與清潔亦為重要之條件。

日本育雛器，構造簡單。木箱長六尺，闊二尺，深一尺。上部分為三格，中為溫源部，以亞鉛皮做成，大小為 $24 \times 24 \times 2$ 吋，上放半圓形之蓋。左右兩格，有玻璃窗。木箱之內部分為兩格，用木板隔分。



第64圖 育雛器 A. 溫源器之鉛皮蓋
B. 溫源器
C. 玻璃窗
D. 隔板

初生鶉之食槽爲 $\frac{3}{8}$ 吋高，一星期後即換 $\frac{5}{8}$ 吋，兩星期後可用一吋。

育雛之手續先將保母器的溫度加熱至 95°F ，雛鶉之羽毛盡乾，即從孵化機內拿出，放入保母器內，過二十四小時即可開始餵飼。每一百雛飼料之分配量如下：

日	數	卵	黃	牛	乳	配 合 飼 料
第 1	日	7	個	1	合	×
第 2	日	8	個	1	合	×
第 3	日	6	個	$\frac{1}{2}$	合	$\frac{1}{2}$ 合
第 4	日	4	個	1	合	1 合
第 5	日	2	個	$1\frac{1}{2}$	合	$1\frac{1}{2}$ 合
第 6	日	×	個	$1\frac{1}{2}$	合	2 合

配合飼料即粉餌，其配合份量如下：

米糠	四磅
糙米粉	二磅
魚粉	四磅
鰾殼粉	二翁士
青菜切細	稍許

如不用卵黃，可用下列之雛鶉粉餌：

魚粉	二十磅
----	-----

米糖	二十磅
糙米粉	十磅
骨粉	二磅
青菜葉	五磅(切細搗爛與粉餌混合)

餵飼次數，第一星期五回，第二星期四回，第三星期三回。

保姆器內的溫度第一星期 95°F.，第二星期 85°—90°F.，第三星期 80°—85°F.，第四星期 75°—80 F.。

雛鶉頗為嬌弱，管理者宜十分當心，始有成功之希望。溫度降低，羣雛互相擁擠，強者力大，踐踏弱者，損失頗大，所以溫度要十分留意，而以晚間為尤重要。

春秋二季使用保姆器達 25—30 日；冬季 35 日。離保姆器之前四五日，即將溫度漸漸降低，使之習慣養成保姆器外相似的生活，切勿驟然脫離。

保姆器底上，舖稻草二吋，每週更換兩三次。

保姆器分為兩格，每格育雛 100 隻。十五日後，雛鶉漸大，地位擁擠，即當分出一半，另養一器，每格為五十隻。

二十五日以後，雌雄分別養育。

三十五日以後，雌鶉各個移入於籠，雄者尚可延至四十五日。

第八章 種鶉之養育

養鶉室，光綫不必十分充足，但空氣要十分流通。紗窗之裝置決不可少，不然蚊蠅竄入騷擾不安，疾病亦易傳染矣。鼠患最為可怕，管理者應預為設法防止，此亦十分重要之件事。冬季嚴寒應有火爐，以防凍死。鶉鶉喜溫暖，所以我國沿海一帶、長江流域、珠江流域，均適宜養育。

種鶉性慾強旺與雌鶉養在一起，常常纏擾，或起爭鬥，所以種鶉宜各個養育，切勿羣居。

鶉籠以竹做成，不必考究，大小為 $8 \times 8 \times 8$ 吋。門有兩個，每個為 $2 \times 1 \frac{1}{8}$ 吋。籠之下部四周有二吋闊之木條，使鶉鶉在籠內有藏身之機會。此外尚有雙籠及三籠式，則其成本稍可減輕。

鶉鶉幽禁於籠內，頗不自由，已失去野生時代之環境，稍受驚嚇，即向上跳躍。如籠頂為木板或竹絲，則常被撞傷而流血死斃，所以籠頂必用軟網法。在離籠頂約不到二吋之處，張軟網一層，鶉鶉向上躍起時，不致傷及頭部。此項裝置十分重要，養鶉者切勿忽略。

鶉籠宜放置於木架之上，既可地位節省，管理又極容易。一個木架分為四層，每層兩行，每行十籠，共可放置八十籠。飼料方面，適合於種鶉者，有下面兩種粉餌配合法：

(甲)	{	魚粉	三十五磅	(乙)	{	魚粉	三十五磅
		米糠	三十五磅			米糠	二十磅
		糙米粉	二十五磅			麩皮	十五磅
		骨粉	十磅			糙米粉	十五磅
		青菜	五磅			粗麵粉	五磅
						麵殼粉	五磅
						青菜	五磅

種鶉之交配，一雄配雌四隻，雄者一日交配兩回，雌者隔日一回。最好於產卵之後交配。未產卵之前，切勿交配。

鶉鶉常在夜間產卵，所以早晨八點鐘即開始收卵。收卵方法，以一根鉛絲圈伸入籠內撿取。如留剩籠內時間太久，有被啄食之危險。鶉鶉極易產生軟殼卵，所以飼料中宜補給適量之鈣。

清潔為任何畜養事業成功之要素。水盆食盆每日洗濯一回。濕料等到臨餵時用水調製。食板上每日需要拭淨。籠底鋪草之更換，每月約兩回至三回。鋪草方法，反較隔層底為優良。

鶉之足上本可用足圈區別號數，但產卵之後，常要捕捉察看，十分麻煩，不如就在籠上編一號數，反較便捷。每鶉所產的卵，登記於表，以便查考。

總之養育種鶉之要訣，不外(一)清潔，(二)安靜，(三)餵飼適當。適當飼料之分配，前已述及之矣。飼料中以魚粉一項最為重要，所以特再提出，使讀者諸君格外注意。魚粉之為物，因質地之優劣，營養值亦相差甚大。優良之魚粉，含有蛋白質 50—60%，礦物質 15—25%。所以魚粉含有之蛋白質與鈣十分豐富。況魚粉含有之蛋白質，質地甚佳，比較牛肉粉尚優。製成魚粉用低溫或真空乾燥法，則營養值比較用高溫法為高。且魚粉含有生活素 A、D 及 G，所以極適用於鶉之飼料。

如魚粉已經腐敗，或僅係魚頭魚尾所製成者，則營養值自低，飼養鶉必遭驚人之損失。所以養鶉者對於魚粉之選擇決不可隨意從事。

第九章 肥 育

鶉養育兩年以後，產卵不多，即可預備肥育。不到一年之新鶉，如為寡產者，再繼續養育，徒耗飼料，故亦以從速肥育，出售為得計。

肥育籠分為四層，每層分為兩格，每格可容鶉十隻，一籠可養八十隻。每層高五吋，地位為四平方尺。籠用木條釘成，裏面頗為黑暗，鶉在內肥育，頗為安靜。吃食時頭部伸出，故飼料即餵於箱外之食槽中可矣。

肥育時間約兩星期，飼料之配合如下：

玉米粉	10%
糙米粉	50%
米糠	20%
魚粉	15%
綠物	5%

將以上飼料用水或脫脂乳拌濕。鶉吃食濕料，不再給水。每日餵給三次，於半小時後吃完，如有遺剩，隨即洗濯乾淨。兩星期以後，

連籠運到市場上出售之。

鵝鶉肥育以後，味甚肥美，愛吃禽肉者，必愛食鵝鶉肉。中西菜館常有野生鵝鶉之烹飪，但瘦小者多，遠不及用人工肥育鵝鶉之肥嫩鮮美。

第六部 養 蛙

第一章 世界養蛙概況

一九二八年日本向美國南方路西安那州採辦牛蛙數千隻，帶回大阪附近，從事蕃殖。數年以後，蛙種極力推廣，全國大小蛙場已有二千四百家。蛙肉有大量生產，當時且有出口運銷舊金山者。

匈牙利養蛙事業，尙未十分發達，養者皆爲大型食用種。農夫每於雨後赴田野或河邊攜帶麻袋捕捉青蛙，以供自己食用或出售之。

德國僅有細小之草蛙 (Grass frog)，殊少捕食。至一九三三年，向美國南方購買牛蛙七對，從事蕃殖，數年以後，成績頗佳。法國著名城市之菜館及旅館，菜單上皆有蛙肉一門。且烹製精良，味特鮮美可口。法國鄉間所產之蛙，形體不大，重僅數兩耳。農民捕捉後，將腿縛於棒上，向城市售銷，每打蛙腿，約值金幣二角半至五角。近年以來，法國南方之低澤地域，已有許多新式養蛙場之設立，養者皆採用大型食用蛙。

意大利本國所產之蟾蜍狀蛙，肉較堅韌，且有特殊之氣味，食者殊少。後向美國購買牛蛙二十對，在紐約趁飛機運往意國，以供試驗之用。

美國養蛙事業，南方頗爲發達。設立規模較大之蛙肉罐頭公司，收買各養蛙場之蛙肉，製成罐頭，推銷各州。

吾國於十餘年以前已有有人工養蛙之舉。江灣沈釗明君，曾創立兔蛙場，經營數載，成績頗優。予在民國二十四年在江灣自辦之農場內，

亦闢蛙池，養育種蛙十隻，惜場地有限，未能大規模擴展耳。

吾友陸梅僧君，於事變前曾進美國養蛙函授學校，研究養蛙之新方法。並向路西安那州養蛙場定購種蛙十隻，惜中日戰事發生而未寄到。民國二十五年，國民政府立法委員蕭叔宇來江灣參觀予之農場，談及養蛙事業至感興趣，並向兔蛙場購買種蛙數對。足見吾國養蛙事業十餘年以前，已有人經營而注意之矣。

第二章 蛙 種

第一節 蛙在動物學上之位置

脊椎動物門 (Phylum, Vertebra)

兩生類綱 (Class, Amphibia)

無尾類目 (Order, Anura)

蛙科 (Family, Ranidae)

蛙屬 (Genus, Rana)

兩生類約有一千四百種，而屬於無尾類目之蛙，亦有九百種。分布之範圍甚廣，大都棲於池沼水田與荒場之叢草間。

第二節 食用蛙及其他蛙種

(a) 青蛙 (*Rana esculenta* L.)

體長三至五吋，雄蛙較小，雌蛙較大。伸展時，自鼻部至足部長約六至八吋。體色因環境及飼料而不同。普通前體皆有光亮之青色，後體為橄欖色，肩部有黃色之紋線，故又名金線蛙。雄蛙之喉部有光亮之橘黃色，雌為乳白色，有褐色斑點。頭部頗闊，體強壯，背有槽紋。後足有蹼，但第四趾分離。

雌雄分別頗易。雌體較大，鼓膜小，胸有褐色斑點。雄體較小，鼓膜大，胸色較淡。

三四月即開始蕃殖。成長之蛙每次能產卵 4000 粒，產卵時雄者放射精子於水中，使卵受精。普通每蛙每年產卵一回。卵浮於水面，最好以棒圍住，使其固定。青蛙卵之受精率至少有 90%。卵三日孵化為蝌蚪(Tadpoles)，色黑，體長約 $\frac{1}{4}$ 吋。

蝌蚪發育十分迅速。如在四五月孵化者，至八九月，已變為幼蛙。幼蛙體小，頗活潑，成羣在水中捕食，待體強壯，再躍岸上尋食。

(b) 豹蛙 (Common Leopard frog)

體長 $3\frac{1}{2}$ 吋，雌者較小。足頗長，與體相等。體強壯，皮部有粘液，故握在手中，每被脫逃。體為灰色或棕色，前體有不規則之深色斑點，腿部有條帶或斑點，腹部為黃白色。

蕃殖期自 3—5 月。每年每雌蕃殖一回，每回約產卵 2000 粒，分成若干小球，浮於水面。

孵化率約 90%，蝌蚪色煤黑，數星期後，色稍變淡。30—60 日後，足漸伸出。

(c) 南方豹蛙 (Southern Leopard frog)

體長 2—3 吋。色灰或淡棕，十分美麗。

每次產卵約 2000 粒，孵化率 90%，蝌蚪色黑，20 日後，即有斑點。30—60 後，即開始變幼蛙矣。

(d) 梭蛙 (Pickerel frogs)

體長 $2\frac{1}{2}$ —3 吋，雌者較大。肉味不美，不甚適合於食用。

每年產卵 2000 粒，孵化率為 90%。卵球浮於水面，有時沈於水底，設天氣和暖，仍能孵化之。蝌蚪 60 日後，即開始變化。幼蛙發育迅速，2 年後已發育成長矣。

(e) 牛蛙 (Southern Bullfrog, *Rana catesbiana*)

牛蛙體長 7 吋，足較短粗。體豐滿多肉。色青，背部為純青色，頭及肩部有微細之黑斑。鼻頗尖。兩眼頗靠近。腹部為灰白色。美國南方稱之曰豬蛙。

牛蛙必成對蕃殖。於四月產卵，每次約產5000卵，成一大球而不分散。卵2—3日後即孵化。蝌蚪於秋季變化。如不變化，則藏匿於泥土，至明春再行變化。約18—24個月或以上方成長。

(f) 樹蛙 (Tree frogs)

樹蛙不可吃食，能爬行樹上、牆壁及房屋。體長約1吋，足甚短。色青，腹部為淡黃色。頭扁，後趾有蹼，前趾分離。每趾之端有一小球狀物。球中空，下部開放。此開放之球，即用以爬行樹身及牆壁者也。

常產卵於森林之池浜中，每次約產卵500粒，數月後即變為幼蛙。樹蛙捕食小蟲、螞蟻、木虱等充饑。

(g) 美國北方蛙 (Northern wood frogs)

體長約2—3吋，足甚長，伸展之後，即有6—7吋。喜棲於密集潮濕之樹林下。色橘黃。每次產卵2000粒，成爲一球，1—3日即孵化。此蛙可爲食用。

(h) 蟾蜍 (Bufo Vulgaris Laur)

蟾蜍生長之範圍甚廣，故各地皆得見之。皮不光滑，體肥胖而粗短。胃大而垂落。色灰褐。蟾蜍皮乾有塵埃，而蛙皮常濕潤清潔。步行遲慢，跳躍之距離甚短。生活力至強。

蟾蜍一若蛙，產卵於水中，卵有粘性，互相粘著。三日即行孵化，蝌蚪爲煤黑色，與蛙之蝌蚪相似。其大者曰田父。每年蕃殖一回，產卵一千粒。產卵之後，雄者即放射精子，卵即受精矣。

蟾蜍又名癩蝦蟆。皮部之毒腺內，可採取蟾酥，以供醫藥之用。蟾蜍形態醜陋，但其肉與蛙相似，故可食用。壽命甚長，能活四十多年，但二年蟾蜍與四十年者相較，亦難於辨別。

(i) 大型食用蛙 (Nufond Giant)

大型食用蛙，爲蛙中之最大者。體重有二磅至三磅，過於肥重者，反不適於留種。體長七至八吋，伸展後約長十五至二十一吋。頭扁

闊，眼突出。後足有蹼，前足之趾分開。顏色因氣候及環境而不同。性喜水，常居於池中，有時亦跳至池岸捕食，飽食之後，則藏匿於叢草之中或堆葉之下，以及其他遮庇之處。見人每跳入池中。

雌雄頗易區別，雄者之鼓膜較大於眼，雌者與眼相等。雄者之胸部色黃，雌者色灰白。雄者之第一指，在交配時季，每腫脹，雌者無此現象。雄者體輕，雌者較重，而以放卵前為尤顯著。

蛙聲低柔與青蛙及其他小種蛙不同。雄者每發出 Brr-um um, Brr-um um 之音調；雌者則否，僅於驚嚇時發出豬聲耳。

每季產卵 10000 粒，如天氣和暖，飼料豐富，設備完美，每年能產卵兩回。卵成一大團，直徑約達三尺，浮於水面。受精以前，雄者發出求情之攸調音，如雌不拒絕，雄者即爬上雌者之背而緊抱其體。一經緊抱之後，雌者之卵囊突出，放出卵子，同時雄者射出精液於其上。精液中含有無數精子，即與卵行受精作用。

卵之外面包一厚層之膠狀物，此即保護物也。卵在水中，膠狀物膨大數倍。此種膠狀物有特異之不快味，魚及其他水族動物每拒而不食。

卵之孵化期為 3—4 日，受精者約 90%。蝌蚪體長約 $\frac{1}{4}$ 吋或不到，色黑。

蝌蚪常數千成羣游泳於水中，吃食微細生物，飽時休息於池底泥土。蝌蚪有尾而無鰭(Fins)。全體無骨，但有十分發達之鰓(Gills)。全身被有光滑透明層，以防受傷。設將此層移去，即患病而死。故吾人不應用手握住蝌蚪玩看，因此種舉動每有移去透明層之危險。

蝌蚪有重生(Re-generate)失遺部份之能力。例如尾部足部被傷折斷，不久即長生新者，重生之能力僅及外部而勿及體之內部。但當蝌蚪開始變態時，失落之部份不復長生矣。

蝌蚪由卵孵化至變態而成真蛙(True frogs)需時 4—6 個月。蝌蚪之較遲孵化者，當年不及變態，與蛙同樣情形渡冬，待來春天氣和暖時

再行變態。幼蛙之大小者皆能安全渡冬。

卵在同一時候孵化者，蝌蚪之發育不能一律。

初學者如不明養蛙方法，蝌蚪之變態，每歷時兩年或以上。如照本書之方法，僅需4—6個月耳。

第三章 蛙之習性

蛙幼時呈魚形，在水中生活，即稱蝌蚪。後生肺及四肢，乃適於陸上生活，因一生有兩種生活方法，故稱兩生類。蛙為兩棲類者，僅指成蛙之生活狀況也。蝌蚪時代，腸長而盤曲，專食植物，成長以後，腸部縮短，改食動物質。

蛙舌能自由伸縮，捕食昆蟲，動作敏捷。

蛙有催眠之狀態，試以手掌徐徐用力壓迫蛙之背部，至不起掙扎為止，於是雖停止壓迫，亦依舊保持不動之狀態。此時肌肉強直，心臟之鼓動與呼吸之次數，初則較速，後漸遲慢，此即催眠狀態也。如不驚動，保持安靜，能繼續一二小時。如驟然驚動，即可醒來。

蛙為冷血動物或變溫動物，又名異溫動物。因蛙之心室僅一個，動脈血與靜脈血，略微混合，大小兩種循環，不能完全隔絕，因此體內之燃燒作用，亦不完全。氣溫降至華氏五十度以下時，血液漸變濃厚，活動力減少。換言之，即不攝食，不運動，不呼吸，心搏減至最低限度，藏於池浜泥土之中，陷於昏睡狀態。當其睡眠期內，並不耗費體力，故經過寒冬而仍不死亡也。一旦春和氣暖，復蘇醒而活潑如舊。此種現象，謂之冬眠(Hibernation)。蛙原喜生長於溫暖地域，但因其能潛伏於泥土之中呈冬眠之狀，故冬季較冷之地域如長江流域，亦得生存之。南方氣候溫暖，冬季亦少寒冷，則其活動時期較長，發育亦速。故養蛙事業，南方較為適宜矣。

蛙在水中能迅速泳動，藉後肢蹼部之力。空氣吸入肺部，比重減輕時，則能浮於水面。空氣排出，比重增加，體即下沉矣。蛙常在池

邊，身體浸在水中，頭部露出，稍受驚動，則全體藏於水中。有時躍至岸上，但亦喜藏匿於草中。月亮之夜，蛙每至岸上捕食。池與岸務求傾斜，使蛙上下便利。如池岸高而不甚傾斜，則蛙上岸之後，難於躍入水中。如岸上荒蕪，日晒風吹，蛙之皮部變為脆硬，致不能活動而死斃。

蛙之視力較遠，故在二尺以內之物，看不清楚。蟾蜍能捕食較近之物。

口腔膜及舌之皮部皆甚厚，神經感覺至不靈敏。食物入口之後，因其不能辨別味之美劣，絕少重行吐出。前肢無捕食能力，僅於食物進入口腔之後，移去口邊之泥草。捕食昆蟲，全賴伸縮敏捷之舌部，昆蟲移動時，每跳躍捕食之。昆蟲吞入胃內時，不若他動物之迅速，每次需半分至一分鐘。

第四章 蛙之解剖

第一節 外形

蛙之全體分頭、胴及四肢三部。頭與胴之間無頸部之區別。腹部顏色較淡，背面則呈美麗之色彩。此種色彩，視環境而異。皮膚濕潤，富有黏液腺。

頭部呈楔形，吻部鈍而突出。吻部之上部，有一對小孔，通於口腔，此即鼻孔也。兩眼突出，有眼瞼(Eyelid)，由上下兩部所成。上眼瞼小而不動，由厚皮膚褶所成；下眼瞼大而能動，可遮蔽全部眼球，且有一部之膜係透明者，在水中，可用此膜遮蔽眼球而得看出，故此膜又名瞬膜(Nictitating membrane)。

眼之後方兩側，有呈暗褐色之圓形平滑部分，即為鼓膜(Tympanic membrane)。蛙無外耳，故鼓膜直接現於體面。

胴部連接頭部，前闊而後狹，最後端之中央，有排泄腔之孔。

前肢較短，每肢分爲四部：(1)附著於脰部之部分稍長，曰上膊(Upper arm)；(2)接於上膊之部分稍短，曰前膊(Fore arm)；(3)接續於前膊之部分爲手；(4)手之末端有指，指有四本，以第三指爲最長，各指之基部間有蹼。

後肢甚長，亦成四部：(1)接於胸部後端之一部肌肉，特別發達，曰股部(Thigh)；(2)連於股之部分稍長，曰脛部(Shank)；(3)脛之下端曰足；(4)足之末端即趾(Digit)，趾共有五本，長短不同，第一趾最短，第四趾最長，各趾之間亦有蹼，較之指間之蹼更爲發達。

第二節 內 臟

觀察內臟，務取活之標本。先用三氯甲烷(Chloroform)或醚(Ether)麻醉。觀察時，宜注意於各器官之自然位置與顏色。

從口腔後方向後直走之短管曰食管，此後即胃。胃後端即十二指腸。胃與腸之間，有扁平葉狀而周緣具許多缺刻之淡黃色器官，即稱胰腺。胰腺之胰管與十二指腸相通。十二指腸之後部即小腸，小腸迂曲旋轉，最後即爲直腸。直腸粗而短，開口於泄排腔。腸之各部，藉腸繫膜(Mesentery membrane)而連於腹腔之背面。脾臟則位於直腸與十二指腸間之腸繫膜上。肺臟在腹腔之前方，左右一對，呈簡單之囊狀，表面有許多之血管，分佈如網狀。肺臟之前端，有氣管通至喉部。氣管之膨脹部分，各側有一個半圓形的薄膜，一方附著於氣管壁，一方游離，此即聲帶(Vocal chord)。膈部之中央，有暗紅色之肝臟。其前方爲心臟。

在生殖時季，卵巢十分發達，占腹腔之大部分。輸卵管又稱牟勒氏管(Müllerian duct)，呈乳白色，盤曲如蚯蚓囊。雄性生殖器分睪丸及腎臟等。睪丸在腎臟之前端，爲淡黃橢圓形器官，附著於腹腔中部之背壁。睪丸分出許多細管，侵入赤褐色之腎臟，此即輸精管(Vasa efferentia)。腎臟有細管通於排泄腔，即輸尿管(Ureter)。輸尿管在

雌蛙專司排尿，但在雄蛙，除排尿外，更兼精液之排洩，故雄蛙之輸尿管稱曰精尿管 (Genito-urinary duct)，又名佛爾夫氏管 (Wolffian duct)。

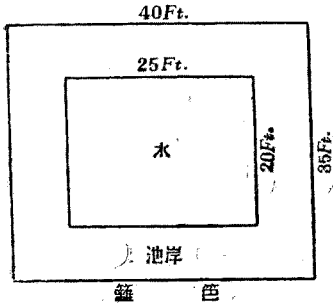
在腎臟之前端，有呈黃色之佛手狀物，即為脂肪體。發達之程度，隨時期而異，在冬眠中即利用積貯體內之脂肪體，故冬眠之前特別發達，冬眠之後，則特別減少矣。

第五章 蛙 池

蛙池為蛙生活與蕃殖上必需之設備，故如何選擇地域，如何開掘與池中池岸之如何栽植草木等等，養蛙者不可不詳為設計之。高燥之地，池淺易乾涸，過深則池面勢必放大。過於低濕之地，每於霉季泛濫，蛙易逃亡。故蛙池開掘於水平適當之地域，方可防止意外之失敗。

蛙池必預備數尺之岸，因其有許多利益。蛙每於明月之夜，喜棲息於岸邊，即日間亦躍至岸上尋食。如籬笆靠近於水，蛙即被困於池中而無機會上岸矣。池岸留數尺之地，栽種草木或自生雜草，可引誘許多昆蟲，以供蛙之飼料。蛙並不喜久居於水中，故池岸可供其在草中棲息，使其有自然之生活環境。無池岸，蛙易被貓犬受驚，且易自籬笆之下逃逸。

種 蛙 對 數	池 之 面 積	水 之 面 積
5 對	35 × 40 ft.	20 × 25 ft.
10 ,,	52 × 52 ,,	31 × 31 ,,
15 ,,	64 × 64 ,,	38 × 38 ,,
20 ,,	74 × 74 ,,	43 × 43 ,,
25 ,,	83 × 83 ,,	48 × 48 ,,
30 ,,	92 × 92 ,,	52 × 52 ,,
35 ,,	99 × 99 ,,	57 × 57 ,,
40 ,,	105 × 105 ,,	61 × 61 ,,
45 ,,	112 × 112 ,,	64 × 64 ,,
50 ,,	118 × 118 ,,	68 × 68 ,,

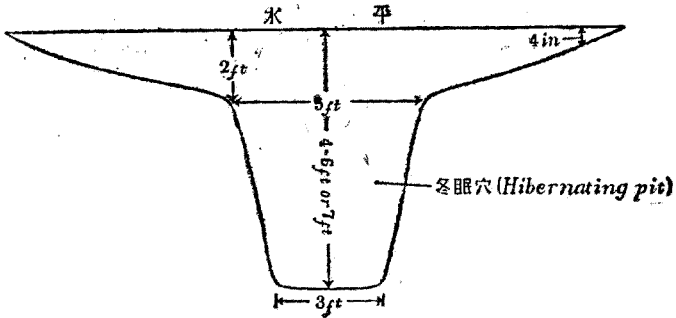


第65圖 蛙池

池邊之孔穴，有利有弊。溫和天氣蛙可藏匿，但遇天氣驟然變冷，每被凍僵而不能夠動。因蛙藏匿於此種淺穴內，不夠其保溫。寒冬期內，蛙非藏匿於池底之泥內不可。故至秋末時候，養蛙者應詳細視察池邊，如見蛙藏於孔穴，即捕出放入池中，使其爬至池底泥土中，安度寒冬。蛙池之面積如上。

積如上。

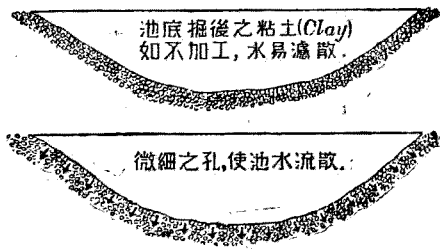
種蛙池 (Breed pond) 應有深淺之處，淺處為蛙吃食之地，深處為蛙冬季蟄伏及炎夏藏匿之所。靠岸之處，水僅數呎，由此向池心則漸而深矣。參看下圖即可明瞭：



第66圖 種蛙池

池岸直線者，不若曲線之優良。因前者近於人工，後者適於天然之環境。或喜池中有島，以便蛙之棲息。

籬笆用木板者費用較大，竹籬亦可。高約48

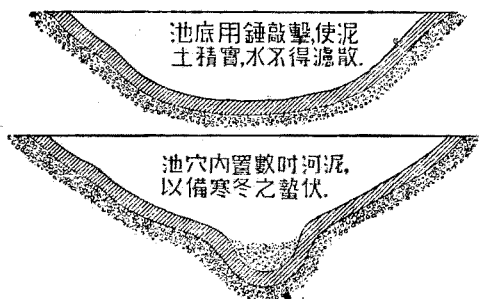


第67圖 池底

吋，籬笆頂上再裝24吋闊之傾斜鉛絲網，以妨害敵之侵入。

溫度在 60°F . 以下，蛙在水中頗為安靜，因皮下之血管網能吸取水中之氧以維持其體。溫度升達 60°F . 以上，則水中之氧已不夠供給，故必常露出水面由肺部呼吸之。

春季泛濫，因溫度不高，蛙在水中頗為安靜。夏季泛濫，溫度較高，蛙必露出呼吸之。



第68圖 池底

第六章 池 草

第一節 池草之重要性

養蛙必先開池，開池之後，即當栽植水草與岸草。栽種於池岸者曰岸草，種於池內者曰水草。岸草之功用甚大：(1)遮蔭；(2)有藏匿之處，使其安靜又可避敵；(3)能引誘昆蟲，供給天然之飼料，(4)池岸有草，使蛙生活舒適；(5)岸上易生蟲類；(6)增加美觀。

池中種植各種之水草，尤較岸草為重要：(1)供給水中之氧，設無豐多之草，一池內不能養育多數之蛙；(2)池中有草，池水常可保持清潔；(3)夏季池水之溫度可以減低；(4)冬季不易結成厚冰，結冰之後，草桿伸入水中，仍能供給必需之氧；(5)水草可供給蝌蚪及其他水生動物之飼料，此種水生動物，亦即蛙之飼料也。池水有遮蔽，蛙在水草中得以藏匿；(6)增加美觀。

第二節 岸 草

矮樹 (Dwarf tree or Shrubs) 高約六尺或以上，多枝，闊葉者最爲適當。無論何種矮樹，枝部無刺者皆爲適用。最好高枝剪下，使樹低矮。

莖多之草，大多於春夏開花，少數在秋季開花。

栽植葡萄數株，既有生產，又可美觀。

長春籐 (Ivy Vines) 生長迅速，葉多而美觀。

草類之莖多者皆可適用。

Cattails 遮蔭優良。

Willows 發育迅速。

Iris (Common flags) 花美觀。

Marsh Marigold 花美觀。

Bullrush 適於大池之灌木。

Loosestrife 宜於池邊。

American Columbina 十分美觀，優良之遮蔭。

Red Swamp Milkweed 頗爲低矮。

Wild Rice 適於地區較大之池岸。

Domestic Riee 同上。

King of the meadow 花美觀。

Bur Reed 適於地區較大之池岸。

Chufa-nut grass 遮蔭低矮。

Marsh Mallow 花甚美觀。

Ferns of all kinds 引誘昆蟲，使池中不虛空。

Pitcher plants 美觀。

Wild Grape Vines 遮蔭。

Virginia Creeper 生長濃密。

Bitter Sweet Vines 遮蔭。

Button Bush 美觀。

Honey Suckle 生長濃密。

Elder Berry Bushes 較高之遮蔭。

Red Berried Elder 同上。

Snow Berried Bushes 美觀。

Rag Weeds 生長濃密。

Wild Lettuce 遮蔭。

Sweet clover 宜種於池岸較高處，開花頗久。

以上大部植物能生長於較濕之地。

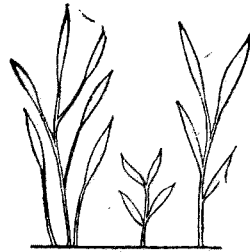
第三節 池 草

慈菇 (Arrowhead) 分闊葉及狹葉兩品種，為蛙池中最優良植物之一。因其色綠易長，遮蔭又多。莖成海綿狀，吸取水中二氧化碳之能力較大。

於早春栽種，一尺二吋深之水中，最為適當。每株距離，寧密勿稀。花白，中心黃色，頗為美麗。

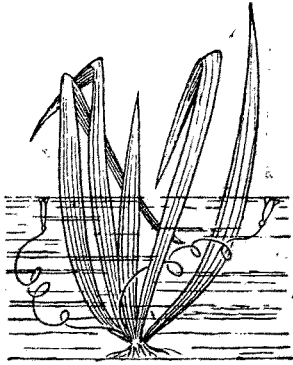


第69圖 闊葉慈菇
(Broad leaf Arrowhead)

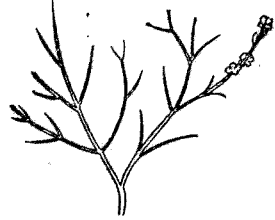


第70圖 狹葉慈菇
(Lance or Narrow arrowhead)

野芹 (Wild Celery) 喜生長於 6 吋之中，故能吸取水中之二氧化碳，使水潔淨。蝌蚪能吃食野芹之嫩葉。野芹於早春栽種，發育較慈菇為遲。五對之種蛙池中，種慈菇二十五株。

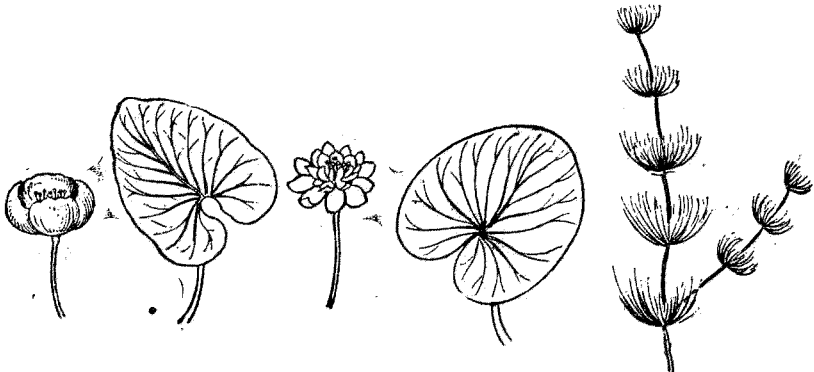


第71圖 野芹(Wild Celery)



第72圖 (Sago pond weed)

Sago pond weed，枝葉成絲狀，易被水中小蟲吞食。此草且能生長於水底。移植由分取根球及種子均無不可。如用根球祇需外包泥土，投擲水中可矣。移植者，直接栽植於水中，將根部壓緊，勿使浮起。每池種植10株（五對種蛙池）。



第73圖 黃花水仙
(Yellow water lily)

第74圖 白花水仙
(White lily)

第75圖
Muskgrass

水仙 (Water lily) 每池種六七株。最好以根球包以泥土安置於水中。

Muskgrass，生長於水底，故宜植於較深之處，發育迅速，惟最適

合於石灰水。

Chaufa Nut Grass 不甚重要。

Coon Tail 生長於水中。

Duck Meat 浮於水面。

Musk Grass 生長於水中，供給蝌蚪之飼料。

Eel Grass 不易生長於普通之蛙池。

Naias 生長於水中。

Pickerel Plant 生長於水中，供給飼料。

Pond Glant 浮於水面，遮蔭及飼料。

Redhead Grass 遮蔭，供給魚之食料。

Sago Pond Plant 生長於水中，蛙池中之必需植物。

Thalia Plant 栽植於較淺之池水中，良好之遮蔭及藏匿。

Wampee 生長於淺水中。

Wapato Duck Potato 遮蔭濃密，生長於淺水中。

Water Cress 生長於水中。

Water Lilies 遮蔭，美觀。

Water Milfail 蝌蚪之飼料。

Water Weed 遮蔭及飼料。

Widgeon Grass 生長於水中，遮蔭。

Wild Celery 主要之池草。

Fan Wort 蝌蚪之飼料。

Fish Grass 魚之飼料。

Water Hyacinth 浮於水面，勿使生長過密。

Water Letuce 浮於水面，美觀。

Floating Leaf Pond Plant 勿使生長過密

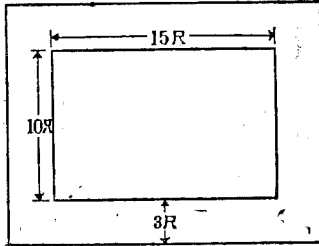
Broad Leaf arrowhead 栽種於池邊或淺水中。

Narrow Leaf arrowhead 生長於較深之水中。

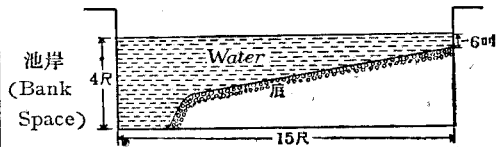
第七章 蝌蚪之養育

第一節 蝌蚪池 (Tadpole pond)

種蛙池之外另開蝌蚪池者，因種蛙吃食其蝌蚪之故也。成長較大之牛蛙極喜吃食蝌蚪，除 Crawfish 外較任何食物為味美。倘卵與種蛙在同一池內，孵化後即被種蛙吞食，損失甚鉅。蝌蚪池宜靠近種蛙池，池之環境適於蛙卵之發育，孵化率可達70—90%。如留在種蛙池中，因環境不適，孵化率每減低至30%。魚及池內許多害蟲如 Water Tigers 等皆吞食蝌蚪。故蛙卵留在種蛙池中，則有上述之危險。如將卵搬至蝌蚪池內，因預先將害敵除盡，故甚安全矣。蝌蚪池應靠近種蛙池，因相隔太遠，搬移較為周折。五對種蛙之蝌蚪池，大小如下：



第76圖 蝌蚪池



第77圖

蝌蚪池約有水 600 立方尺

蛙卵搬至蝌蚪池，需十分當心，勿露出水面過久，以防死亡。蛙卵置於蝌蚪池之淺水一邊，而有水草者為合宜。日光不可直接射達卵部，最好有水草稍為遮蔽。換言之，蛙卵必享受稍許日光，但勿可終日射到。卵在淺水一面，水溫較高，孵化容易。深水一面，有水草遮蔭。蝌蚪以水門汀建造，費用較大，但可減少害敵，水亦不易流落，惟新造之後，必將石灰洗淨之。

蝌蚪開始生長足時，即當分池，以免擁擠。如孵化之成績十分優良，即當早為分池。

蝌蚪之發育遲慢者，雖於溫度及飼料有直接關係，惟池底傾斜亦有莫大之重要性。因池底傾斜者，蝌蚪向岸游行時，腹部每在池底泥土磨擦，使皮部不得十分加厚，故足之生長較速。如養育在普通之池內，蝌蚪之腹皮加厚而堅韌，足之生長較遲矣。池底傾斜，一面之水温較高，蝌蚪之發育亦速。較冷之日，蝌蚪叢集於淺水；較熱之日，則藏匿於深水之處。自能調節氣温，故有良好之發育也。

第二節 蝌蚪池之水草及岸草

野芹20株 (Winter Buds or Plants) 栽植於較深之池水中。

狹葉慈菇25株，散植於較深之水中，勿聚集於一處。

闊葉慈菇25株，沿淺水中栽植。池內尚有餘地，則種水仙，Milfoil, Water cress, Sago pond weed。此類水草，皆為蝌蚪之良好飼料。池岸種低矮灌木及小樹，既可遮蔭，又可增美。

第三節 蝌蚪之度冬

蝌蚪亦能似蛙之度過寒冬。池之深處，開掘孔穴，以備蝌蚪之度冬。孔穴之內，填河泥數吋，因蝌蚪不能藏匿於普通之池泥中。

普通至度冬以前蝌蚪有70%以上已變化為蛙，僅30%或不到尚未變態。已變態者，於度冬前即當搬至發育池。

第八章 蛙之飼養

第一節 魚 籃

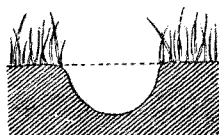
魚籃為供給蠅蛆之良好方法。以 $1\frac{1}{2}$ 吋鉛絲網眼做成之籃，或竹籃懸掛於樹枝之上，離地八吋。地上置一鉛皮盤，盤高一吋，埋入泥中，邊與地平。籃離水約二尺，三面有草遮蔽。籃中置魚頭及其他肉類，引誘蠅之產卵。大約每星期更換一回。此法功效甚大，望勿忽略

之。

蠅見魚頭，或腸腑等在籃內，即聚集吃食而產卵。蛙見蠅飛動，即捕食之。數小時後，卵孵化為微細之蛆。蛆吃食肉類，漸漸長大，蠕動時，每滑落於盤，即被蛙吃食。籃之三面，必有樹葉雜草遮蔽，不然無良好之結果。

第二節 糖漿與蜜

以糖漿置於小盤內，埋在岸邊，能引誘着蠅及其他昆蟲。Bullfrog 吃蜂，不受針之傷害。蜜之誘蜂，猶若磁鐵之吸鋼。惟蜜昂貴，且多食蜜蜂，亦為養蜂者之損失，此法非盡美也。糖漿又能引蟻，南方之蟻大，易被捕食。



第78圖 土穴法

類。

第三節 土穴法

在池岸之遮蔽處，掘二尺闊，一尺深之土穴。將菜皮及菜餚殘餘投擲於穴中，亦能引誘蟲類。

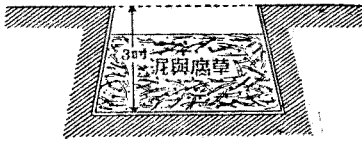
第四節 電燈引誘法

距離筵三尺，離地六吋處，裝一電燈（35—Watt）。泡之下面用綠紗保護，各種昆蟲，聚集於綠紗矣。燈泡宜置於叢草中，此乃十分重要之事。如懸於空地之上，反為不適矣。用圍燈亦可引誘之。每夜用電燈一至三小時。

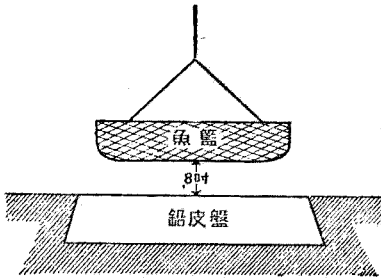
第五節 蚯蚓法

鋤桶為二，埋於泥土，中置腐葉及黑泥。將蚯蚓置入若干條，使其蕃殖。天氣乾燥，灌以菜餚油湯，供給蚯蚓之食料。

蚯蚓又名曲蟾，無耳目鼻及足等，合多數之同形環節而成之。腹面



第79圖 蚯蚓法



第80圖 魚籃

第五六七八各環節間，有受精囊之微竅四對。雌性生殖門祇一箇，即在第十四環節之正中線上。雄性生殖門計一對，在十八節上。雌雄同體，棲於腐木落葉之下，好穴居低濕之土中。行動則藉體旁之硬毛以代足。

蚯蚓置於鉛皮盤內，盤之位置宜放於蛙藏匿之地方。如用數盤，更為有效。

第六節 種蛙之強迫飼養

牛蛙可裝木箱運至遠處，設途中受驚過烈，抵達目的地後每減少其食慾之念。如途中不受驚嚇，轉變新環境時，亦毋需另外當心，但此種情形不易察覺耳。購進之種蛙，如為衰弱，不肯吃食，即當輕輕捕捉，將蛙口張開，餵塞小魚、蝦、蚱蜢、小蛙、羊肝或牛肝。但天然飼料，較優於肝。切碎牛肉，亦較肝為滋補。已餵之蛙，兩日內勿再餵給。待其體質復原，能自吃食時，即停止強迫餵給。

健康活潑之蛙，眼有光澤，皮潤濕而勿乾枯。胃內有食物與否，在胸部可觸覺之。池中除水草之外，勿投入其他堅硬之圓物，因水波流動，常被蛙吞食而死。

第七節 蝦(Crawfish)

蝦與小條魚 (Minnows) 均為種蛙之飼料。蝦普遍於世界各國，故其俗名甚多。英國稱蠍蛄 (Crayfish)，法國 Ecrevisse，德 Krebs，美國南方Crawfish，北方 Crabs。Crab 音由德語 Krebs 而來。Crayfish

由法語 Ecrevisse 而來。此外尚有 Shrimp 及 Lobster (蟹祖) 等名稱。蝦之供給種蛙飼料，可照下表之比例：

種 類	春	夏	秋
蝦 (Crawfish)	40%	40%	40%
鱖魚 (Minnows)	20%	20%	30%
蝌蚪 (Tadpoles)	12%	15%	20%
昆蟲 (Insects)	15%	20%	5%
其他	13%	5%	5%

蝦為種蛙之主要飼料，如缺少此種之供給，成功殊少把握。

蝦之於蛙，猶若吾人之麵包或飯。蝦富於蛋白質營養，能使種蛙體質強力，但並不肥胖。

蝦常於秋季交配。雄蝦放射精液於雌蝦之後部及游泳橈 (Swimmerets) 上。放射精液之後，雌蝦即產卵矣。產卵之後，卵之外面有膠狀物遮蔽，使卵在游泳橈內不致脫落。由尾殼保護，經過寒冬。早春，卵漸長大，最後卵破裂而化小蝦，但仍留於游泳橈內若干日，然後離開母體。

蝦每年產卵一回，每回 200—300 卵，皆粘著於游泳橈內。

蝦之性別，極易分辨。雌蝦之尾闊扁，雄者狹圓。足鉗 (Pinchers) 雄者大，雌者較小。雄蝦尾部下面有四條白色劍狀物 (Stylets)，尖端向體部。雌蝦之尾部下之劍狀物不甚明顯。種蝦養育於池內，必將雌者多，雄者少方為適合。因雄者有時亦捕食小蝦。如於秋季開始養育，雌雄宜各半，不然受精率減少矣。

卵之孵化率為 95%。雌蝦產卵之後，每匍伏於水底或藏匿於孔穴，恐保護其卵而不發生危險也。

種蝦即可養育於種蛙池中，任其繁殖與發育。蝦能吃食麵包屑、動物質及水草。蝌蚪池中，不應養蝦，因其饑餓而缺少飼料時，每捕食蛙卵。蝦喜食魚頭及魚臟，故養蛙宜常投擲此種飼料以供給之。池中必備有藏匿之處，故池底宜置樹段等物。

蝦在六月孵化者，至九月已成中蝦，次年即成長矣。蝦每年脫殼 (Moult) 數次，每次脫殼，即增長體形。脫殼之後，蝦體即生一層軟殼，但不久漸變硬矣。

蝦養育於專開掘之池內，30×30尺者，可養種蝦 200 隻。秋季開始，雌雄各半，春季約一雄兩雌。池之最深處為六尺，近岸處數呎。寒冬將蘆蓆稻草覆於水面以防凍傷，惟水較深，則可不必多此一舉。池底有河泥者，蝦能藏匿於其內，寒冬不致凍傷，故池底之情形亦當預為檢察也。

蝦之壽命僅數年，交配之後，雄蝦之死亡率甚高，雌者每於小蝦孵化後死斃。蝦生長於池內者，每多黑殼，養育清水之河流者，呈水晶色。

第九章 繁 殖

大型蛙 (Nufond Giant) 雖其繁殖期由早春至晚秋，惟開始養育之前，當察看池草與岸草之生長情形。岸邊之草已生長三四尺時，方可將種蛙養入池內。春季為各種植物生長蓬勃之秋，為開始養育最適當之際。種蛙購進不久，即能產卵，而當年蝌蚪之發育情形，亦可完全明瞭。種蛙由遠道購入，途中受驚而不吃食，則當用強迫餵飼法。

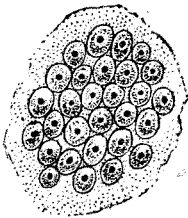
第一節 產 卵

天晴乾燥，種蛙殊少產卵。產卵每開始於下雨或濃霧之後。雄蛙終日斷續鳴叫，音調頗為動人。雌蛙聞聲前進，在適當之地位，然後產卵。

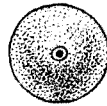
雌蛙產卵之前，腹部兩側脹大。舉動呆滯，吃食甚微，喜藏匿於暗處或水中，但不多時即浮於水面。雄者舉動異常活潑，環繞於雌蛙之四周，相距不遠，如有他蛙相近求情，每奮不顧身以抵禦之。雄蛙緊抱於雌蛙之背，至少數小時，有時數日，始開始產卵。產卵時，卵攻

破卵巢薄膜，經過輸卵管時，被膠狀物包裹。產出後在水面能相互粘著而成一大球。產卵時，雄者在背部放射精液，卵即受精。卵之外面包以膠質狀囊，浸水以後脹大，藉以減輕卵之比重，使其浮於水面，可防甲殼類、魚類及水鳥之吞食。卵浸在水中之後，膠質漸漸擴大，其擴大之比例如下：

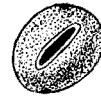
浸在水中之時間	膠質球對於卵擴大之比例
1分鐘.....	$\frac{1}{4}$
2分鐘.....	$\frac{1}{3}$
3分鐘.....	$\frac{1}{2}$
4分鐘.....	$\frac{3}{5}$
6分鐘.....	$\frac{2}{3}$
10—15分鐘.....	1 倍以上
3點鐘以後.....	不能再擴大



第81圖 卵球



第82圖 未受精卵



第83圖 受精後之狀態

蛙卵受精之後，發育率至速，48小時之後，以顯微鏡察看，蝌蚪已明顯矣。

第二節 移 卵

卵已完全產生後，隨即搬入蝌蚪池中，以防種蛙之吞食。如過遲慢，早者已孵化蝌蚪或在半化之中，搬動時易於受傷。在繁殖期內，每日早晨赴種蛙池邊詳細察看是否有卵產生。如見有卵球，隨即搬移

之。卵甚嬌嫩，極易受傷，故工作時宜十分當心也。搬移蛙卵，普通用方形細眼網。如蝌蚪池稍遠時，應用水桶法搬移。用網搬移，應一次完全納入，切勿分開卵球。

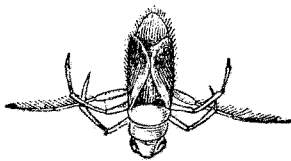
第三節 孵 化

溫度及環境適宜，卵三日後即孵化矣。天寒則延長至一星期或十餘日。最適於孵化之溫度為 75—80°F.。日光不可直接晒射至卵球，不然乾燥而萎斃。設溫度低而乾燥，卵之孵化遲延至10日。卵球必置於蝌蚪池之淺處，有香蒲(Cattails)、蘆葦(Bullrushes)之遮蔽，勿受陽光晒射。但遮蔭又不可太密，不然溫度過低，孵化期延長矣。

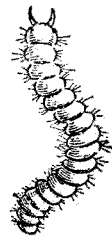
將孵化之蝌蚪，長約 $\frac{1}{4}$ 吋，色黑。孵化時，數千微細之蝌蚪由卵球化出，不久聚集於水草之莖葉，以吮吸狀口器(Sucker-like mouths)接觸之，吸取水草之汁液，待腹內貯存之黃消化後，然後離開葉莖游泳於水中，尋取食物以充饑。

卵在孵化期內如欲加水，應加溫度相同者。如加添之水較池水為冷，孵化即受影響。最好在早晨加添，因池水亦最冷之時也。加水務求輕穩，切勿搗亂於卵球。普通之下雨，並不傷害蛙卵之孵化。暴雨侵襲，卵每被擊傷，而不能孵化，孵化後之蝌蚪亦多畸形。故暴雨將臨之前，即當設法以物遮蔽，勿使雨點襲擊。帆布蓬遮雨，功效最大。蘆簾蘆蓆，亦可遮雨。

魚蝦及水蟲為卵主要之害敵。Water tiger 為水蟲中之最厲害者。



第84圖 Back Swimmer



第85圖 Water tiger

蛙卵在普通池內，不受人工保護，孵化率僅40%或以下。牛蛙卵，養育於適當之蝌蚪池，管理合宜，孵化之成數可超過80%，特別有經驗者，可得90%以上。孵化率不特與池、害蟲及管理有直接關係，而對於種蛙之優良，關係亦大。雄蛙尤為重要，如強壯，精子足，受精適當，孵化率高，反是則低矣。

孵化期完成之後，即當移去未受精或未孵化之卵。如留剩過久，即腐敗發臭，有礙於蝌蚪之發育。

第四節 蝌蚪之管理與飼養

蝌蚪死斃之後，色即變白。受傷者如仍留養於池中，即被其他蝌蚪繼續攻擊，養成同類相殘之惡癖。此種受傷蝌蚪及已死者，均當取出之。

蝌蚪外皮有光滑層，切勿用手握住察看。

蝌蚪可養育於玻璃缸中，初學者可看其發育情形。

蝌蚪之發育期因氣候環境而異，不能確切決定。蝌蚪養育於深水中不能與傾斜池底接觸，則其發育延長一倍。

水冷能阻礙蝌蚪之發育，溫暖能促成之。

餵給過量，能促成蝌蚪之發育，惟易患疾病。故寧使其稍饑餓，勿必浪費。飼料宜稍復雜，勿單純。

換水宜注意溫度之相等。

蝌蚪孵化之後，一般恐其饑餓立即給以相當之飼料以營養之。實則其腹內尚含有卵黃，至少能維持其二十四小時之生活。在此期內，蝌蚪所吸食者為水草之液汁。故當其將孵化時，即羣集於水草之莖部，以口器吸住之。二十四小時之後，腹內之黃已完全消化，即離開水草之莖部，游行於水中。蝌蚪開始游行於水中時，即可餵以切細之豬肝。不久蝌蚪漸大，即能吸食水苔 (Moss)、睡蓮科植物 (Cobomba Caroliniana) 及蓴草 (Milfoid)。此外餵飼之食料，如煮熟之燕麥粉、

肉類、殘餚、麵包、飯粥等，均甚適合。飼料餵給於淺水之處，蝌蚪聚集吃食矣。

餵給蝌蚪，應在傍晚未暗之時。早晨餵給，必將拿取遺留之物。飼料勿給太多，多則浪費，且易腐敗。蝌蚪吃食腐敗之物每中毒而死。

蝌蚪完全孵化之後，池水污濁，應逐漸更換，使其潔淨，方不危險。最好用皮帶吸出，換以清水。水之更換，應分數次，勿必一次換盡。如用桶汲取，勿可魯暴，使蝌蚪在池內驚竄。加入之水，溫度與池水相等，過冷，蝌蚪受寒矣。

蝌蚪過於擁擠，每互相吃食。受傷者，復原之機會甚少。因外皮被吮吸口器撞傷後，繼續侵入軟骨狀肉部 (Cartilaginous flesh)。受傷者亦能生存數日之久。已死之後，浮於水面，即當拿去。餵飼蝌蚪之重要條件如下：

勿餵飼過量，多則遺剩水底，日久腐敗，食之中毒矣。

每次餵飼，必在同一地位，切勿更換。

食物宜置於淺水之中。

餵時宜十分輕靜，勿使蝌蚪驚擾不安。

早晚為餵飼之最適當時間。

第五節 蝌蚪變態

蝌蚪將近變態時，食慾漸失，各個分離，游至岸邊，呼吸水面之空氣。有時穿入水底，一若呈昏亂之狀。此時宜少給飼料，以防留剩腐敗。

蝌蚪之變態分兩時期：(1)生長微細紅色嬌嫩之後足，數日之後，漸變堅韌。最初之生長，僅顯露微細之足。一日後，膝節(Knee joint)破裂皮部而全部伸出矣。(2)自後足生長之後約一星期，蝌蚪之全體再經變化。蝌蚪開始縮短，身體粗大，鰓腔(Gill Chamber)擴大而變紅色之肺，前足攻破皮部而顯出。同時眼部擴大而稍突出，即變為蛙。

矣。在其變化之第一期，蝌蚪尚爲水生動物。至第二期，由鰓變爲肺時，頗爲危險。變肺在適當期內，絕無危險發生。如變肺延期，則窒息而死矣。

蝌蚪肺部變成之後，則聚集岸邊淺水之處，頭部露出水面。以後腸部縮短，眼貯色素，鼓膜亦生長，尾黑而縮短，漸漸吸入體內。舌部變成之後，長約一吋。皮部堅韌有微竅。皮部之微竅能吸取水中之氧，直接輸送至血液。已變成完全之蛙後數星期，尾部留剩稍許，尚可以看出。蛙尾之吸入體內，其作用爲供給營養也。

第六節 幼蛙之習性及生長

幼蛙之最初數星期，即至尾部完全吸入爲止，常棲息於岸邊，舐食微細之蚜蟲及其他昆蟲。幼蛙膽小，易受驚嚇。此時應拒絕來賓之參觀。幼蛙專食昆蟲，因其他飼料不適合於腸之消化。尤喜捕食蒼蠅，故宜設法供給之。幼蛙經過若干時期，能至岸上尋取食物。食物之較大者，亦能吞取。其發育率之高低全賴飼料之供給如何。幼蛙之發育，全羣不能相同。故預備之飼料，寧稍多給，如爲缺少則其發育阻礙矣。

第七節 發育池

蝌蚪變成幼蛙之後，已覺擁擠，應搬至發育池中，使其繼續發育。故養蛙必備三種蛙池，即種蛙池、蝌蚪池及發育池是也。發育池者，即變化完全之幼蛙，養育其內，使其繼續發育而至出售之池也。無論養育若干幼蛙，發育池爲不可缺少之設備。養蛙有三種池者，養育上便利，而損失亦微矣。

利用天然之沼澤，可省掘池人工，且有水草岸草，不必全體重行栽植。沼澤地較普通田地爲低，每屆梅雨時季，即遭淹沒，幼蛙之損失甚鉅。如將岸地填高，或有排水方法，則沼澤可以應用而無危險。發

育蛙池，最深處宜有六尺。深處置樹段數根，以便蝦魚及其他蟲類之藏匿。近岸處宜淺，以便幼蛙捕食。

發育蛙池宜種植水草，以供飼料及氧。岸邊種以楊柳，可以遮蔭。

如爲平地掘池，方法與種蛙池相同。冬蟄穴，深約四尺，穴中墊以河泥，以備幼蛙之度冬。

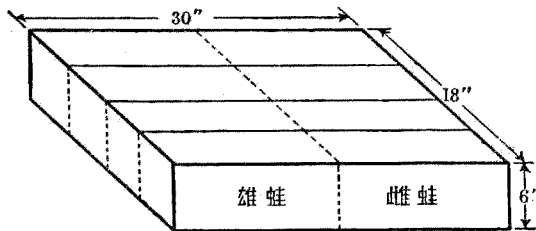
第十章 銷 售

冬季寒冷，蛙藏匿於蟄穴之泥內，如捕出而無保溫設備，不能抵抗寒冷而遭凍死。

平時於月下捕捉種蛙最爲可靠。日間捕捉，則用捕蛙網。

種蛙出售，運至遠處，必選擇強壯健全者，如混有體弱不健，每在途中死亡，發臭而妨礙其他種蛙之健康。運出之前，餵塞蝌蚪或蝦，使其飽食，途中之損失可以減低。

晚間捕捉，不必當夜裝箱，即置於麻袋過夜可也。每袋至多置蛙兩打，勿可過於擁擠。轉運箱即用薄木板做成。木箱分隔爲八至十格，



第86圖 轉運箱

運輸時雌雄分開。箱之上面釘以二吋闊之木條，每條相距 $\frac{1}{4}$ 吋，以便通氣。箱內置海棉一塊，可以供給水分。

種蛙裝入木箱之後，蛙體上面遮以水草，但勿堆積過多，使其感覺軋緊。如爲食蛙，每箱可裝較多，惟上面亦必遮蓋水草。

第七部 養 兔

第一章 設 備

第一節 剪毛用具

(A)剪毛普通用理髮剪刀，外國有特製者。理髮剪刀，初學者每剪傷皮部，特製者，則無此弊。美國人工昂貴，以剪刀剪毛，甚不經濟，故今已發明機器剪毛法。機器剪毛，必將兔毛理清，因結氈後亦無法剪取矣。

(B)剪毛櫬有許多式樣，最普通者為闊八吋長一尺高一尺八吋。家庭中之坐橙亦可利用。櫬面四周，釘以木條，以防兔之滑下。

(C)木梳及刷亦不可缺少。

第二節 兔籠種類

(A)竹籠較為經濟，如籠底亦用竹條，幼兔之足易於軋傷，大兔則無此弊。

(B)裝香烟木箱改造，亦為經濟方法，惟笨重不易搬動，且地位小而清潔亦難。

(C)木框與鉛絲做成之樓層式兔籠，尚合適用。如顯露之木框包以鉛皮，防止咬壞，則更善矣。

(D)日本農林省種畜場有室外式兔籠，十分經濟，惟不適合於毛用種。其式樣與鴿房相似，全部以木板做成，舖草數吋，以防污穢。此種兔籠，必建造於樹蔭之下，以防炎夏之熱浪。

(E)美國加利福尼亞省，週年雨量甚少，故多用室外兔籠式。兩層式最為普遍，僅第二層下面有一張傾斜之鉛皮，糞污直接流落於地。

(F)八一三前，上海民生農業公司創辦人張瑞芝，養兔頗有研究，

最初用木板與鉛絲網連合式兔籠，因光線黑暗，又易於咬壞。後又另造水門汀兔籠，僅籠底爲鉛絲網，日光得以射入，污糞之沖洗又易，此法甚爲優良也。

(G)各個全部鉛絲籠，搬動輕便，消毒便利，光線充足，惟冬季不禦寒，而洗濯糞盤較爲麻煩耳。

(H)兔籠不論用水門汀、木板或鉛絲，皆無十全十美，望養兔者自擇之可也。

第三節 兔籠做成之要項

(A)帕來鉛絲網，細軟，易被咬壞。如籠底咬破後，必用鉛絲修理，不勝麻煩，且易軋傷足部。籠底應用四分方眼，過小，糞污粘着於底不得落下。過大，幼兔行走不便。

(B)每隻種兔所佔之地位，應有八方尺，使其有充足運動之地位。如原料昂貴，亦有五六方尺。

(C)木框式兔籠，則當以鉛皮包釘於顯露之木框，以防咬壞。

(D)兔籠之下，必有鉛皮做成之糞盤。如一層式可省此設備。籠下僅鋪草灰，以吸取糞尿。數日掃除一回，甚爲便利也。

(E)如大規模用各個式鉛絲兔籠，每排堆爲三層，每層下面有一糞盤。管理者每覺洗濯糞盤之麻煩。尿盤停留於糞盤一日夜，阿馬尼亞臭氣發散於兔舍，而以夏季爲尤甚。故大規模三層式兔籠，糞盤之設備應另想妥善之辦法。最好用傾斜糞盤，使糞尿隨時流落於背後之尿管。每日沖清水數回，使兔舍內無臭氣之滯留，日久尿管埋積，必經澈底洗清。

(F)兔籠應有兩門，一門爲餵飼之用，一門較大者爲放置巢箱之用。

(G)籠內皆有草棚，以便餵給草類。

(H)以竹做成之籠，最重要者爲籠底。如籠底之分吋不合適，則不

能應用。其適當之分寸爲竹條闊八分，罅隙四分。兔在上行走尙無問題，而糞污亦得流落。惟三個月以內之幼兔，在竹條上行走，足部每滑入罅隙，此實一大缺點也。如舖一層稻草，可免此弊。

(I)兔籠連合式與各個式，各有利弊。連合式較爲經濟。各個式可隨時搬出享受日光，且消毒亦易。

(J)兔籠置於室外者，必以木製，且有大樹遮蔭，方爲合宜。

第四節 兔 舍

普通房屋皆可爲兔舍，祇求空氣流通，光線充足可矣。夏季門窗裝置鉛絲紗布，以防蚊蠅，則更合於衛生。木板造成之兔舍，美國最爲普遍。因其木料便宜也。木板兔舍，舖以磚地，裏面粉以石灰，外面塗以柏油，屋頂則用軟毛氈，每兩間裝一氣窗（指屋頂），每間前後有玻璃窗，自然夏熱冬冷，惟式樣頗爲整潔耳。屋之前後種以遮蔭樹，夏季可以風涼。鉛絲籠上及側面臨時遮以草蓆，可以減少寒冬之冷氣。木板兔舍之弊端甚多：（一）近地處木板容易腐爛；（二）經雨水侵襲，日光曝曬後，木板卽有罅隙，冬季冷風吹入，夏季蚊蠅竄進矣；（三）不若磚造者之永久。茅屋最爲經濟，且冬暖夏涼，可推廣於農村。至設備欲求十分講究，儘管用冷熱氣，以調節兔舍內之溫度。用冷熱氣設備，除非兔種異常貴重，資本十分雄厚，但以一般而論，毋需此講究之設備也。

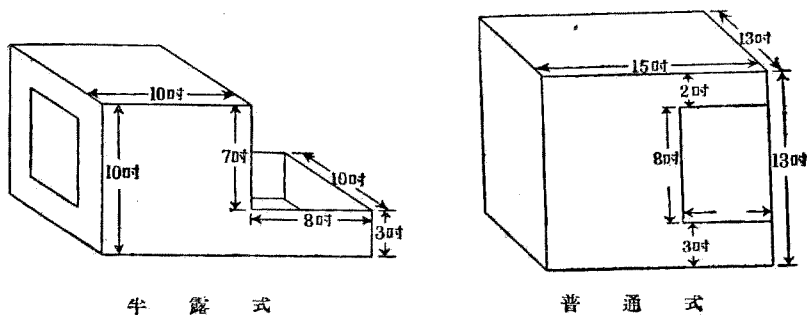
兔舍宜建造於較高之地，使舍內乾燥，加以光線充足，空氣流通，已適合於兔羣之生活。乾燥尤重於空氣。如舍內空氣流通，則過剩之水氣得以外洩，故空氣流通與乾燥，實有連帶之關係焉。屋頂有氣窗，爲流通空氣之最好方法。玻窗宜大，日光得直射舍內，有殺死細菌之功效。發育兔享受日光，磷與鈣之代謝作用得以完成，因日光中有紫外線也。

第五節 食盤水盤

水盤食盤皆以鉛皮做成，最好懸掛於鉛絲網上，外面有橫粗鉛絲鉤住，以防倒翻。直接放置於籠底，極易倒翻，管理上太覺麻煩矣。幼兔四五隻同養於一籠，則應用長形食盤。如大羣發育兔在地上養育，可用木板做成之食槽。以珫瑯做成之食盤水盤，清潔容易，又十分美觀，惟價格稍昂耳。飼料置於食盤內，每被爬搜，而以粉餌為尤甚，故食盤又不宜過淺。

第六節 生產巢箱

生產巢箱，式樣有多種。半露式者亦頗可應用。普通則用四方式箱。無論用何種巢箱，底板不必光滑，因光滑者，幼兔易變跛足。生產巢箱，務求光線黑暗，地位勿狹小，巢門離底三吋，以防幼兔爬出。巢門用鉛皮包好，以防咬壞。



第 87 圖 生產巢箱

第七節 無底巢箱

無底巢箱僅適用於冷天。幼兔離乳之後，有巢箱之藏匿，在冬季可以禦寒。兔常喜排洩糞污於巢箱，故不當用有底者。但亦有少數成年兔，不排洩糞污於有底巢箱中，惟以大體論，宜用無底巢箱。

第八節 放地養育

兔舍用磚地，以二吋半高之鉛絲網框圍成一方丈之方格。舖以草乾二三吋，以保清潔。每方丈可養幼兔二十隻，使其有寬廣之運動地步，發育至為迅速。每方格必靠窗，可得日光之曬射，舍外有青草地，每遇晴天，放出使其遊行，更合於幼兔之發育。每半月更換草乾，使地下清潔。此法頗優，設備亦省，管理亦較容易，尤適合於皮肉用兔之養育，望讀者注意之。大兔成羣養育於地，因起爭鬥，此法不適用。雄兔閹割後，不起爭鬥，故亦可成羣養育於地。兔羣養育於地之利弊，列表於下：

放 地 養 育	利	多運動 少垂耳	享受日光 體格強壯	管理容易 無洗盤之麻煩	無籠之設備 可節省金錢	足部不致軋傷 嚙毛癖亦少
	弊	每互相 爭鬥	腹部之毛 與草接觸 易於結氈	養育於地在夏 季較為悶熱	疫病傳染一 羣之危險性 較大	每日梳毛捕捉 稍較費時

第九節 大規模兔場之設計(一千隻種兔)

(A)兔舍四幢，專供成年種兔之用。每幢闊二十尺，長五十尺。兔籠堆為三層。

(B)幼兔舍四幢，玻璃稍大，使陽光射入舍內。每幢之大小與種舍相等。內部隔分 10×8 尺之圈十格，每格養育二十五隻發育兔，即每幢兔舍可養二百五十隻。

(C)兔舍之中心，建造樓房五間。樓下五間為會客室，辦公室，膳室，及飼料分配室等。樓上五間為宿舍及兔毛之貯藏室等。

(D)幼兔舍之前後，舖以草地，以便放飼。

(E)無論幼兔或大兔舍之前後，皆宜種植遮蔭樹，以便遮蔽夏季之烈日。

(F)場內所有空地至少有五畝至十畝，輪流種植飼料，以減成本。

自種飼料功效最顯著者，如阿而反反、甘藍、胡蘿菔、萵苣、青麥、大豆等。自種飼料，新鮮而清潔，疾病傳染之危險亦減。

(G)兔場靠近河流，兔籠及巢箱洗濯十分容易。如無河流，則應開掘一深井。自來水僅大城市近郊可以辦到，故鄉間祇能利用河水井水。

第二章 優良毛兔之檢討

第一節 英系法系之檢討

英系與法系者，即英法之標準評判也。或云英國產者即英系，法國產者即法系。實則英國境內非盡英系，法系亦有養育者；法國境內，非盡法系，英系亦有養育者。故英系法系之分別，勿以國境一概而論，當以標準評判而區別之。

英系體重約四磅半至五磅半。整個身體如雪球。耳短細，刷毛甚多。面圓嘴闊，額毛叢生，體毛濃密，長約五吋。

法系體重五磅半至六磅半。體稍長。耳大，刷毛不多。面部稍長，額毛較少。體毛長約四吋，濃密纖細。

以上兩系孰優孰劣，實難斷定。因同為英系，毛之質地及產量相差甚鉅；同為法系，其能力之相差甚遠。故購買種兔之目標，切勿存有英系或法系之重要性，當注意於各個之能力。能力者何，即毛質與產量是也。

第二節 產毛之檢討

毛為盍古拉兔惟一之生產物，其重要性無異於鷄之產卵，牛之分泌乳汁。養育毛用兔，不特求其毛之產量增多，且質地之優良亦不可疏忽。毛之優劣及產量，於品種有直接之關係，但對於飼料及管理亦有莫大之影響。質地優良者何，即潔白，纖細，長度適宜，光亮有拉

力，槍毛少而勿結氈之謂也。猶若養鷄，產卵率不但甚高，且卵形大而潔淨。養育盎古拉，主要爲毛，故毛之生產勿可勿詳爲檢討之也。

(A)產毛於種兔有直接之關係。良種每年能產毛十二翁士，種劣者僅六翁士，相差一半。以相同之人工與飼料而所得之結果僅及一半，則利益亦減少一半矣。故優良種兔，爲整個養兔業失敗成功之重要因素。

(B)無論英系法系，體質勿求過於肥重。因過於肥重者，產毛不多。猶若過於肥重之雞，變爲寡產，過於肥重之牛，產乳不多。體之變爲肥重，由於飼養之不適，故平時之飼養宜特別留意之。

(C)購買種兔，必先詳察體毛，毛未及三吋以上而已結氈者，品種不良。因次劣兔種，毛之彈力性弱，易於結氈。且二三吋時即開始脫落，與未脫落者混成一起而結成氈矣。

(D)每月剪取一回者，爲呢帽之原料。普通每年採收三四回，而以三回爲最通行。

(E)體毛濃密有光澤，如稀疏而光澤又暗淡者即爲劣種。

(F)體毛至少四吋或以上，短而粗者爲劣種。

(G)四吋以上之毛，拉力仍甚強者爲優種。

(H)波浪密，槍毛少者爲良種。

(I)體毛中夾雜許多半根浪毛半根槍毛者，即爲老兔之表示。

(J)眼球爲石竹色，如爲他色即含有短毛兔之血統。

(K)耳勿過長大，因短小者，垂落者少。

(L)頭面勿長，嘴勿尖。因面長嘴尖者，含有短毛兔之血統。

第三節 體質之檢討

(A)行走活潑，足部勿有癱瘓之狀。

(B)腿之下部勿有創傷。

(C)耳內勿有癬瘡。

- (D)皮膚清潔，勿有癬瘡。
- (E)門牙宜平，勿過長伸出。
- (F)鼻部潔淨，勿有粘液流出，亦無噴嚏聲。
- (G)眼張開而活潑。勿有淚水流出（指眼角尖）。
- (H)陰部宜潔淨，勿患瘡炎。
- (I)乳頭普通為八個，多則九個十個。如為六個七個，生殖力衰弱之徵象。
- (J)腹部有肉塊者，勿購入留種。
- (K)趾過長者，為年老之證明。
- (L)腰部勿垂下。
- (M)頭頸勿歪。
- (N)常流產或產生已死幼兔者勿留種。
- (O)有喉袋者勿留種。
- (P)交配數回不受胎者勿留種。

第四節 性質之檢討

- (A)凶暴之母兔，管理者每被爪傷或咬傷，如毛質不良，勿應留種。
- (B)母兔吃食幼兔，亦為惡癖，勿應留種。
- (C)母兔在保姆期內隨意踐踏幼兔，亦勿留種。

第三章 普通管理法

第一節 衛生條件

- (A)新購兔種，必先隔離養育十日或半月，斷其完全健康後，然後併入已羣。
- (B)糞盤於每日清晨洗濯一回。

- (C)食盤水盤每月消毒兩回。
- (D)兔籠每月完全洗淨一回，平時亦當保守清潔。
- (E)勿給泥污及有菌毒之綠物。
- (F)飲水宜清潔。
- (G)兔舍四周牆壁，每年粉刷石灰水一回。
- (H)夏季僅於早晨餵豆渣一回，且分量宜有限止，因留剩不食，即變酸敗，且易引誘蒼蠅。
- (I)兔舍宜有屋頂氣窗，以流通空氣。
- (J)夏秋蚊蠅侵入兔舍，故窗戶宜裝置綠紗。
- (K)病兔隨即隔離，以防傳染。
- (L)吾人走入兔舍，見兔籠排列十分整齊，籠內十分清潔，空氣潔淨，即知管理者對於衛生條件頗注意矣。

第二節 閹割(Castration)

- (A)閹割雄兔之目的，使其發育迅速，合併養育不起爭鬥。
- (B)陰囊(Scrotum)以3%石碳酸洗淨。
- (C)用布包紮其身，勿使肢體強動，然後握住兩後腿而分開之。
- (D)以利刀割破陰囊，將睪丸腺取出。

第三節 耳 標

- (A)耳內印鯨痕處，以酒精消毒。
- (B)針字消毒後，塗以清潔之濃墨。
- (C)在耳內無血管之處，軋成字號。
- (D)軋時，手續宜敏速。換言之，軋後手隨即放鬆。
- (E)耳標器之托板上，必加一層橡皮。如無橡皮，字不能清楚。
- (F)軋後再塗濃墨稍許。
- (G)設不留心，針刺到血管而流血，僅用消毒紗布或棉花吸取之。

(H)過數日，字號即變藍色矣。

第四節 夏季管理

(A)幼兔宜養育於較大之籠，勿可擁擠。

(B)夏季雖可蕃殖，但弊端甚多。蚊蟲之侵擾，母兔乳汁之不足，以及其體質易於衰弱等，故一般不贊成在熱天生育。

(C)日光勿直接射入兔籠。

(D)飲水勿斷。

(E)勿給過多濕草類。

(F)毛宜剪短。

(G)兔舍前面有樹蔭。

(H)晚間窗戶關閉，必備有屋頂流通空氣之設備。

(I)特別注重於兔籠之消毒。

(J)留心穀物之霉腐。

第五節 冬季管理

(A)兔舍溫暖者，鉛絲籠內，不必鋪草。

(B)防冷風之吹入。

(C)採用拉毛方法。

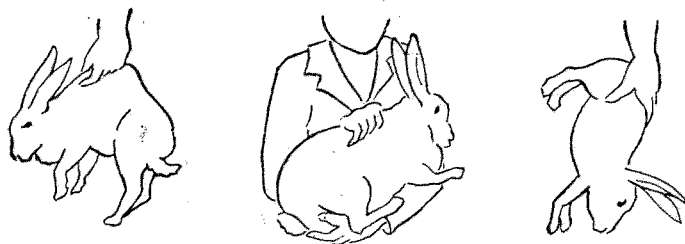
(D)生產時，留心幼兔凍死。生產後，留心巢穴之整理。

(E)幼兔開眼後，如無豆科植物乾之餵給，則當連巢搬至日光下，使其照射紫外線。

(F)冬季餵給之粗料及根球類，亦有多種，最顯著者，如青麥、甘藍、胡蘿菔、白蘿菔菜、枯桑葉、馬鈴薯、甘藷等。

(G)冬季寒冷，宜稍多餵給精料如玉米小麥等。

第六節 捕兔法



第 88 圖 捕 兔 法

(A)勿拉耳部及腿部。(B)在籠內勿強拉出。(C)捕兔時，宜十分穩靜，勿使其受驚。(D)捕兔時，先在部頭撫摸，然後在頸部寬皮處握住，輕輕提起。提出之後，再以左手托住兔之後部，使其重力傾向手部，而頸部可以減輕拉力。如距離較短可直接拉取背皮。惟四五月新兔，宜握取腰部。(E)兔置於小桌上預備梳理或剪毛，必輕輕放下。放下之後，再撫摸其頭部，使其性質變馴。(F)剪毛時，初學者必有助手幫忙。將兔仰臥，一手握住耳朵，兩手握住兩後腿。

第七節 血統登記表

耳 標	No 6	兔 籠	No. 7
名 稱	Angora		
性 別	M.		
生 日	1946年6月1日		
血 統	Dam 8 Sir 75		
蕃 殖			
備 考			

第八節 人工餵乳

(A)幼兔過多，乳汁不足，應用牛乳或羊乳餵給之。

- (B) 幼兔產後即可開始餵乳，每日餵給五回。
- (C) 炎夏天可用冷乳，冷天則應用溫乳。
- (D) 如無新鮮牛乳，乳粉亦可代替。
- (E) 餵乳器具極簡單；僅需紗布一塊，杯一只，橡皮玻璃管一具已足矣，眼藥水玻璃管即可應用，惟玻璃頭部再套以細小之橡皮管，以便幼兔之飲取。
- (F) 分量宜逐漸增加，由一管，增加至五管。
- (G) 最初宜細心訓練，使其漸漸飲取。切勿一次射入過量之乳。因過多牛乳每溢出口外，且由鼻孔而出。
- (H) 餵畢之後，以紗布拭淨嘴部及體。
- (I) 餵畢之後，器具宜用沸水洗淨。
- (J) 人工餵乳之幼兔，發育迅速，毛之生長亦佳。
- (K) 如一胎生產八只幼兔，每只餵乳，覺得麻煩時，可選擇細小而衰弱者餵給，因強壯而大者，往往飽食，不必另行補充。
- (L) 冬季餵給，最好在火爐之旁，以免凍死。

第九節 日常工作

上	六時至八時	洗濯糞盤
	八時	加水及餵給精料
	八至十時	刈草
午	十至十二時	整理草類
	十二時	加水及餵草
下	二時至五時	梳毛，剪毛，毛之包裝及消毒工作
	六時至七時	餵草，加水，餵精料
	視察工作	兔之健康，巢穴之情形，晚間之鼠患
	病兔之治療	於暇時工作
午	蕃 殖	於清晨或晚間交配之
	其 他	巢箱之準備，餵料之配合以及人工餵乳等等。

大規模種兔場，以一千隻種兔爲標準，其工作之分配如下：

二個男工專門刈草。

二個女工專門梳剪兔毛及包裝等。

二個男工專門洗濯糞盤、兔籠、食盤、水盤及餵飼等。

技術員一人專司蕃殖，血統記錄，視察健康及疾病治療等。

事務員一人，專司會計及一切事務。

飼料與兔籠務求清潔。

一舉一動宜輕靜，勿粗暴。

一切工作，務照時而行。

工作時，常用腦力，以求事業之進步。

管理工人，勿可隨便，宜十分嚴肅。

兔場內所有一切器具，宜安置整齊，即路旁亦勿有雜草生長。

參觀者一入兔場，即發生極佳之影像。如污物隨地，兔舍臭氣觸鼻，兔毛屢身結成氈塊，參觀者見狀生厭，亦即管理上疏忽之表示也。

第四章 兔之蕃殖

第一節 蕃殖意義

(a) 蕃殖者即生育幼兔。換言之，即擴大其兔羣之謂也。專門擴大兔羣，人皆能之，惟良者雖有，而劣種亦多矣。况劣種混雜其間，一不留心，良種亦爲之退化。故蕃殖之真正意義，非即專門擴大兔羣而實有改良之意義也。

(b) 蕃殖真正之意義，一方爲擴充，又一方爲品種改良。品種改良，並非易事。由良種而維持良種，尙爲容易。由劣種或普通種而養育爲良種，非普通人所能勝任。毛用兔之品種改良，以毛爲惟一目標。如生育之幼兔，毛質纖細，濃密而長者，即爲良種，反是即爲劣

種。如發現劣種者淘汰之，良種者則保存。如是，全場無劣種之存在，而所存在者盡屬良種矣。

第二節 血統關係

血統分近血、遠血與異血三種。近血者即兄妹或父女之交配也。遠血者，即祖父與孫女之交配也。異血則不然，兩親之血統，完全相異。養兔者究採用何種方法以蕃殖己羣，此乃重要之問題。採用何種方法，必先檢討每種方法之優劣點，然後以便管理者之選擇。

(a)近血蕃殖之方法，試用過者，皆知幼兔衰弱，死亡率頗高。但以兩親形質合於標準，而體格又十分強壯為原則，則幼兔亦強壯，形質亦不致改變。形質者何，即兔之原來形狀以及毛質之謂也。

(b)遠血蕃殖者，幼兔衰弱之危險性稍減，惟蕃殖之原則應與近血相同。如欲保存固有之形質者，應採用以上兩種之方法。

(c)異血蕃殖者，因己羣全部退化，或有退化之趨勢，非採用異血之改良，難以見功。普通即向他場或外國購買優良雄兔，以改良己羣，而己羣中之雄兔完全不用。此種蕃殖，品種得以改良，而固有之形質不得保存矣。

第三節 交配年齡與蕃殖時季

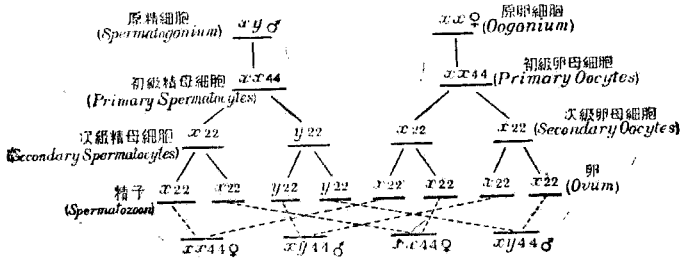
(a)母兔八個月，雄兔十個月方合交配之年齡。

(b)雄兔每三日至五日交配一回，一雄可配雌二三十隻。恐因雄兔驟然死亡，故宜多育優良若干，以防不測。

春秋氣候溫和，最適合於兔羣之蕃殖，而春季尤較秋季為優。冬季雖寒冷，亦可蕃殖，惟宜留心幼兔之凍死。夏季炎熱，母兔體質較弱，故宜休息兩月。

第四節 家兔之染色體與性之決定

研究者	發表年次	染色體	性染色體
Fleming	1898	24個體細胞	—
Von Winiwarter	1900	41—43原卵細胞 36—46原精細胞	—
Barrat	1907	28—36原精細胞	—
Backhuber	1916	22原精細胞	♂xy
Masui	1923	44—54原精細胞	♂xo
Painter	1926	44原精細胞 44原卵細胞	♂xy♀xx



第 89 圖 性之決定

第五節 發情週期

研究者	發表年次	平均日數
Stockard	1917	15.73日
Ishi	1920	15.85日
Tresidder	1922	15日
Selle	1925	15.85日
Ito	1929	15.31日

第六節 交配時之注意

- (a) 交配時間，以清晨或晚間最為適宜。如在晝間，光線充足時或有多人圍看，雌兔每不肯交配。
- (b) 後部及陰部附近之毛剪短，以便交配。

- (c)將雌兔輕輕捕入雄兔籠內。
- (d)雄兔籠內之水盤食盤拿出，交配時不致有所妨礙。
- (e)雌兔捕入雄兔籠後，逃避迅速或匍伏不動，可知雌兔無性慾，仍捕回原籠。
- (f)雄兔絕無拒絕之表示。
- (g)性慾衝動之母兔，捕入雄兔籠內後，稍經逃走，即交配矣。有時母兔爬至雄兔身上，更證明其發性矣。
- (h)交配時，雄兔爬在母兔之後體，咬住其毛，母兔之後部提起，僅數秒鐘即交配完畢矣。配上之後，母兔向前逃走，雄兔向後或向側倒落，同時發出咕咕之聲。有時見母兔並不立即向前逃走，而交配之時間亦得延長數秒鐘。
- (i)如雄兔僅爬至雌兔後體而未向後或側面倒落，此僅交配而未配上也。
- (j)交配完畢，立即捕母兔於原籠。
- (k)配後隨即在籠外之登記表上填寫。式樣如下：
- 1940年 5/16 NIO♀ × S16♂

第七節 懷胎母兔之管理

- (a)懷胎之後，並無特異之管理。
- (b)十五日後，如未受胎，必重行發性。如已受胎，其舉動頗為隱靜。
- (c)生活素A與D之適當供給。
- (d)鈣及蛋白質之補充料亦勿可忽略。
- (e)無故勿捕捉。
- (f)二十四日之後，置一巢箱，使其藏匿及營巢。巢內必置稻草，使其咬斷及踏軟。
- (g)如見其排洩糞污於巢箱內，可斷其並未受胎。

(h)如見其在巢內爬動，一若爬掘巢穴之狀，可斷其有孕矣。

(i)如見其口啣草，在巢箱內跑進跑出，更斷其有孕矣。

(j)如在十五日左右拉毛營巢，此乃小產之表示也。

(k)二十日左右亦有拉毛營巢者，故當早為安置一只巢箱。

(l)懷胎期有數日之相差：

28日 3%

29日 7%

30日 30%

31日 35%

32日 20%

33日 5%

第八節 分娩時之情狀與管理

(a)拉毛營巢，在籠內極不安定。

(b)一九四〇年七月廿五日下午，第七十七號兔籠之母兔，產生幼兔八只。因忘記預為放一生產巢箱，而母兔生產之前亦未拉毛，直接產生於籠底鉛絲網。生產時未有人看見，幸天氣甚熱，不致受寒。幼兔在籠內爬行，有六只由網眼穿出，跌落於地。雖有二尺餘高，幼兔跌落至磚地，並未受傷。因一次產生幼兔八隻，其中有一隻特別細小而衰弱，乃用牛乳補充，發育皆十分良好。養至第十八日，每隻體重六翁士。因覺人工餵乳之麻煩，乃將雄者四隻淘汰之。

(c)大多數母兔在巢箱內生產，有巢箱而仍在籠底生產者，亦為常遇之事。故母兔至將近分娩時，應當去察看，於冷天為尤要。

(d)臨產前(指冷天)母兔每匍伏於巢內，使舖草溫暖。

(e)分娩時，前兩足及後一足立起，背隆，頭向腹部察看。幼兔產出時，頗為敏速。每隻幼兔產出，發出尖銳之低音，母兔隨即舐淨幼兔之血污。強壯者已能爬至腹部飲乳。此種胎乳，極有益於幼兔之腸

胃，因能增加其腸胃之抵抗力也。

(f)正在生產，吾人不必接近察看，亦勿捕捉先產生之幼兔。

(g)普通半小時即生產完畢，但亦有延長至數小時或數日者。

(h)生產將近時，籠上以物稍遮光線，使其安靜。

(i)生產完畢，幼兔之血污舐後，母兔即躍出巢箱。吾人即可整理巢穴以及清潔籠內之毛。整理巢穴者，即將幼兔匿在兔毛所做之穴內。如為冷天，應將兔毛完全遮蓋幼兔，勿使露出受寒。如為炎夏，即晒乾青草亦可代替兔毛。故夏季之整理巢穴，並不重要也。

(j)一小時後，將母兔乳房四週之毛輕輕拉去，以便幼兔飲乳。不易拉者，以剪刀剪短之。

(k)幼兔產出已死，原因不一。但不外乎難產、小產、生殖器官炎、凍死及受熱而死。

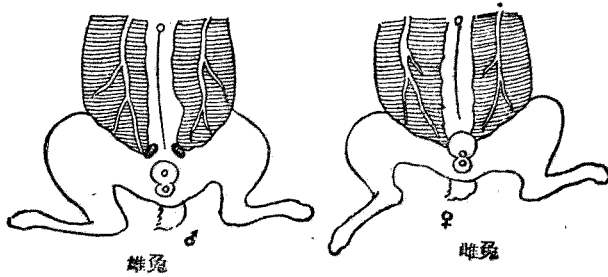
(l)盎古拉毛用兔每次生產幼兔若干，實無一定，但據日本農林省畜產試驗場之報告，與乳頭數之多寡有關。參看下表：

乳頭	比利時兔		紐西蘭兔		盎古拉兔	
	乳頭成數	平均產仔數	乳頭成數	平均產仔數	乳頭成數	平均產仔數
6	——	——	2.8%	——	——	——
7	4.5%	4.0	2.8%	——	2.3%	——
8	5.0%	4.6	42.9%	6.8	58.1%	4.5
9	3.3%	5.6	22.9%	5.8	25.6%	3.5
10	12.5%	5.0	28.6%	5.3	14.0%	3.3

由上表可知盎古拉每次生產之平均幼兔為 3.3—4.5 隻。如以各兔之生產數論，則相差甚鉅。最少一隻，最多十三隻，最普通者為五六隻。

第九節 初生兔之鑑別

(1) 陰部與肛門之距離及體重關係



第90圖 雌雄之鑑定

羣	試驗頭數		幼兔之體重(瓦)		陰部與肛門之距離(兔)		
	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌雄之差
A	9	13	29.5(22-35)	28.8(21-35)	1.42(1.7-1.0)	0.84(1.0-0.4)	0.58
B	25	28	44.1(36-50)	43.3(36-50)	1.54(2.3-1.2)	0.90(1.2-0.7)	0.64
C	14	16	58.4(51-78)	56.4(51-63)	1.71(2.3-1.3)	1.00(1.3-0.3)	0.71

(2) 睪丸——陰部前面有兩乳白色之小豆狀者，即睪丸發育之處也。

(3) 雌兔腹部之脂肪膜，達到陰部，雄者僅及睪丸。

(4) 以放大鏡察看生殖器，雄者呈柱狀，雌者傾斜。惟此法較難察看耳。

第十節 保姆兔之養育

(a) 母兔生產後每食慾不健，故第一天宜給新鮮草類及荻皮，第二天，可餵給精料矣。母兔產後僅飲水而不吃穀類及綠物，亦為常遇之事，因其體質衰弱，加以吃食幼兔之胞衣及血液而致胃口衰退，故管理者不必擔憂。

(b) 母兔強壯者，產後每吃食如常。如幼兔僅三四隻，而精料不必餵給過多，以防乳腫之發生。如幼兔有六至八隻，多給飼料亦無問題。如母兔生產之日，糞盤內不見糞粒，知其患便秘，則精料應停止供給，僅餵綠物或草麻子油一匙以清瀉之。

(c) 母兔因生產之過勤，或生產時受劇烈之痛

苦，或因受到驚嚇，致神智不清而吃食幼兔，管理者宜速急救治之。救治之方法：(一)拿開未咬傷之幼兔，(二)餵以鹹牛肉，惟一時不易得到，故以第一法較為適用。

(d)幼兔哺乳，每日夜約四五回。哺乳之狀，頗饒興趣，但不常看到耳。母兔之哺乳，似有定時，吾人不必驅其入巢或強迫之。幼兔每越五六時，則感饑餓。饑餓時，幼兔每發出尖銳之低音，並常向上跳躍。母兔聽聲，即躍入巢箱。有時母兔食慾盛旺，乳汁分泌豐足，待乳房充滿乳汁時，亦自動躍入巢箱。母兔在巢箱內，以嘴部推開巢穴遮蓋之毛，觸動幼兔，幼兔隨即爬入母兔腹部之下而飲乳。幼兔皆仰臥飲乳，互相頗迅速的調換乳頭，同時母兔舐淨幼兔之尿污。約二分鐘左右，母兔即躍出巢門，潔淨乳房。幼兔仍皆爬入巢穴，向毛中鑽進。普通飲乳之後，巢穴搗亂，故吾人每日宜察看數回以整理之。整理巢穴僅限於冷天，在夏季則不必多此一舉。

(e)野兔七日即開眼，盎古拉兔則需十二日。在此十二日中，養兔者每名之曰睡眠期，因其眼未開放終日臥在巢穴，寂無聲息。夏天，幼兔每分散而臥，或分數組而臥，冷天則羣臥於一穴，互相靠緊，以增溫度。盎古拉兔毛，長而軟，數日後皆被壓成氈塊，幼兔臥於兔毛之上，不能匿入毛中，故吾人在冷天常察看巢穴數回以整理之也。皮肉用兔則不然，因毛短而硬，幼兔可隨意匿入兔毛中以保溫，故吾人對於巢穴之整理工作，亦不甚重要。

(f)自十三至二十日為追乳期。因兔至十二日已經開眼，看見萬物，故見母兔而追乳之。

(g)至第十六日，幼兔已頗活潑，能吃食綠物及軋碎飼料。

(h)幼兔到三星期後，發育不良，母兔乳汁不豐，實為重要因素之一。幼兔飲乳不足，發育遲慢，且每患食毛癖。

(i)幼兔養至一月，體重已有一磅以上。如幼兔多，飲乳不足，或飼養不適合，則其發育率不能合於標準。

(j) 幼兔養育至五十日，即可離乳。早則有礙其發育，且易患其他疾病。

(k) 離乳時即可雌雄分開，如兔籠不多，則可合併養育至三個月再分。以前每用逐漸分離，即每日分出一二頭之方法。今則已用一次分離方法，如母兔少吃配合料一二日，決無乳腫之發生。

(l) 幼兔哺乳五十日，此僅指盎古拉而言，他兔亦有延長至六七十日者。

(m) 幼兔離乳之後，毛已頗長，雖在寒冬，亦能禦寒。養育至六十日，已可剪毛。因幼兔之毛，十分細軟，若不每日梳理，極易結氈。

(n) 幼兔離乳後，宜有廣大之運動場，生活素A與D之供給亦不可缺少。離乳後羣居一處，並不爭鬥。三四個月中兔合併時，每起爭鬥，但一二日後亦相安同居矣。

(o) 養育幼兔宜注意之重要事項：

(1) 乳汁分泌之豐足與否，(2) 巢箱與籠之清潔，(3) 生活素A與D之適當補充，(4) 廣大之運動場所，(5) 防止腸胃病之發生。

第五章 飼 養

第一節 精料之配合與試驗

一法	}	軋片燕麥.....40磅	1:3.89 (美國農部)
		麩皮.....25磅	
		大麥.....20磅	
		花生油粉.....14磅	
		骨粉.....1磅	
二法	}	軋片燕麥.....25磅	1:38.9 (美國農部)
		軋片小麥.....20磅	
		玉米.....25磅	
		大豆油粉.....24磅	
		骨粉.....1磅	

三法	豆渣	87瓦	} 119瓦(日本農省)每兔每日之分量
	米糠	6瓦	
	魚粉	7瓦	
	玉米	7瓦	
	麩皮	11瓦	
	骨粉	1瓦	

成年兔之食糧與排泄量(日本農林省)

餌料	每兔一日量	蛋白質	脂肪	炭水化合物	營養率
豆渣	85瓦	(%)	(%)	(%)	1:
大麥	20瓦	8.92	2.21	36.59	4.66
小麥	20瓦				
綠物	120瓦				
共計	245瓦				
鮮糞	32瓦				
乾糞	14瓦				
尿	103瓦				

綠物專用以及精料兼用之發育率

試驗頭數	消費之飼料	平均體重之增加			
		試驗時	5週	10週	15週
二月幼兔8隻	綠物3,9467瓦	756.6瓦	923.3瓦	1,320瓦	1,658瓦
二月幼兔7隻	綠物1,2155瓦	714.6瓦	1,311.4瓦	2,108.6瓦	2,598.6瓦
	豆渣8,343瓦 穀類3,792瓦				

第二節 飼飼於清潔上之注意

泥污青草，必經洗淨，涼乾後餵給。

甘藍葉在夏季採集者，青蟲甚多，且多污穢，亦必洗淨涼乾後餵給之。惟冬季及早春之葉，則十分潔淨。

乳汁草有多種，有一種即稱兔耳草者，在夏季葉部往往有霉斑，宜完全選擇之。

穀類豆類軋片後，在夏季極易發霉，宜晒乾後貯藏之。

食盤及水盤宜常保守清潔，而以水盤爲尤重要。豆渣含有多量之水分，在熱天最易酸敗。故夏季僅限於早晨餵給豆渣一次。餵給豆渣之分量務求適宜，因多則留在食盤內酸敗，且易引誘蒼蠅之麇集。

第三節 餵給綠物宜特別留意

綠物種類繁多，最顯著者如青草、乳汁草、青麥、大豆葉、阿而反反、金花菜、紫雲英、甘藍等。

青草短嫩者，營養值高。如清晨刈割有帶露水者，不必遽然餵給，最好待水濕收乾後再餵。夏秋生長之草，莖近根部比較粗硬，故當剪去之。青草每日可餵兩回，多則三回。每次勿可太多，以防腸瀉。大約成年兔每日餵四五翁士至六七翁士，發育兔略爲減少。天氣乾燥，分量稍多；如爲陰濕，則宜減少。因多吃青草而患腸瀉，則當停止餵給。青草嫩者味甚美，繼續餵給許多時日，亦不厭食。他種綠物如乳汁草、甘藍、蕓苔及洋槐葉等，勿應繼續飼餵，常常更換。大豆葉者即採取之大豆葉也。每次僅限採取稍許，切勿一株所有之葉完全採下。此種飼料，十分清潔，味美，營養足，多吃亦不患腸瀉。阿而反反及其他新鮮苜蓿，餵給之分量宜少，如不注意此層，則極易發生腸瀉，而以二三月以內幼兔吃食青嫩阿而反反爲尤甚。多餵草類，濃厚飼料之分量可以減少，換言之，即成本可以減輕。惟多餵草類，宜漸漸增加，不當一次驟增，待兔習慣於多吃草類，方可多餵。總之多餵草類，次數宜多，切勿一次餵給過量。餵給綠物中最危險者，莫若阿而反反，故最好晒乾，以防腸瀉。如草乾混以綠物，則絕少發生腸瀉。

第四節 幼兔之飼養

幼兔之飼養，分爲三階段：(一)自生產至第十六日。幼兔專爲飲取

母乳，故母兔之飼料中，應有必需之生活素A與D，必需之礦物質鈣與磷及豐富之蛋白質。母兔自有定時哺乳，吾人不必當心兔之饑餓。有許多人初養兔時，不見幼兔飲乳或不見母兔哺乳而擔憂愁，此實錯誤。或強迫捕捉母兔至生產巢箱內，或關閉於巢箱內，反遭不良之結果。(二)第二期，即自第十七日至第五十日。幼兔至第十七日，已能爬出巢箱至籠內，即當餵給米糠或麩皮及青嫩草類。至第二十日，已能吃食母兔所吃之軋碎混合料。毛用兔養至五十日，體重約有一磅十二翁士，最重者有兩磅。養至第五十日，即可與母兔分離。普通即用一次將幼兔全部分離。為預防母兔發生乳腫計，應給濃厚料二三日。(三)自離乳至交配。幼兔離乳後，即將雌雄分別養育，與他籠之相同年齡幼兔合併，亦勿起爭鬥。離乳後之幼兔，宜有充足之地位。如地位狹小，毛易結氈，且易患嚙毛癖。幼兔養至第六十日，毛已有三吋或以上，即可開始剪取。如養育至第六十日不即剪取，則因幼兔之毛異常細軟而每結氈。如養育至第六十日而毛仍不長，則知此兔之品種不良。幼兔在五十日以後，每患嚙毛癖者：由於(一)地位狹小，缺少運動；(二)缺少生活素A與D；(三)缺少礦物質。一兔患此惡癖後，他兔即仿效。管理者見此情形後，立即搬至寬大地位，或常放至草地，使其有充足之運動，同時飼料方面亦當改變，方可免除此惡癖之再度發生。飼養幼兔之重要條件，概述於下：

- (一)充足之運動。
- (二)每星期享受陽光三四回，每回自十分鐘至半小時。
- (三)餵給適當分量之綠物或草乾，以補充生活素A與D。
- (四)餵給適當分量之蛋白質飼料。
- (五)餵給適當分量之礦物質如鹽、鈣及磷。
- (六)飼料、兔籠、食盤及飲水盤時常注意清潔。

第五節 留種雄兔之飼養

留種公雞及留種公牛，因其不產卵不分泌乳汁，故可用維持飼養之方法。維持飼養者何，即吾人供給之飼料，僅足夠其體溫以及補修其各器官細胞之消衰之謂也。如吾人所餵給之飼料，超過其維持上所必需之營養，凡蛋白質仍排洩體外，而過剩之脂肪則貯藏於體內。故體質過於肥胖，實由於飼養之不合法。雄者過於肥胖，舉動呆笨，受精率減低矣。家兔亦猶雞牛，勿可使其過於肥胖，因過於肥胖，亦得同樣之不良結果。惟雄兔與雞牛有不同之點。餵飼雄兔，除維持其體溫及補修其細胞之消衰外，尚需供給毛之生長之必需營養。故對於毛用雄兔，不能稱為維持飼養。一年成兔，體重五磅或六磅，每日究餵若干必需營養，現尚無確切之報告。依作者之試驗，規定如下：每日餵草類兩回，每回約二三翁士。濃厚料約兩回，每回約一翁士半至二翁士。雄兔除每日吃必需營養外尚需日光及運動。必需營養者，即生活素A與D，優良質地及適當分量之蛋白質，以及適當分量之礦物質。如無優良質地及適當分量之蛋白質，則毛之生長遲慢矣。

第六節 懷胎母兔之飼養

- (a) 自受胎後至十五日，濃厚料之分量與平常無異。
- (b) 自第十六日至第二十九日，濃厚料宜稍增加。
- (c) 生產前後一二日，濃厚料宜減少，或僅給調濕麩皮，以通腸胃，防便秘，且可免除乳腫之發生。
- (d) 懷胎期內供給生活素A與D、礦物質及蛋白質。
- (e) 懷胎期內使其安靜而勿無故捕捉或受驚嚇。
- (f) 身體強壯之母兔，至生產前一二日仍食慾旺盛，體質衰弱或過肥胖者，或因飼養不適而患便秘者，每停止吃食。管理者見此種情狀，不必驚恐，但清潔之飲水、草類及稍許之調濕麩皮不可缺少。

第七節 保姆兔之飼養

- (a) 母兔分娩後一二日內，濃厚料宜少給，以防乳腫病之發生。
- (b) 遇見母兔分娩後不吃穀物，則餵以青草或調濕麩皮。
- (c) 幼兔有四隻或六隻，母兔分娩後二日即漸漸增加餵給濃厚料。如僅產生二三隻，則濃厚料應當酌量減少。
- (d) 分娩後母兔吃食幼兔或因其他原因死斃，則二三日內，應減少穀類至最低限度，以防乳腫病之發生。
- (e) 母兔在保母期內，宜供給適當分量之蛋白質、礦物質及生活素 A 與 D。豆餅為補充蛋白質之優良飼料。每十磅飼料中應加二磅。礦物質則以鈣磷氮為最重要，故混合料中應加骨粉百分之五，食鹽百分之二。草類中含有豐富之生活素 A，如有豆科植物乾，則更富生活素 A 與 D 矣。

第六章 疾 病

第一節 疾病之預防

(A) 呼吸器官病之預防：(1) 新購種兔，必隔離十日，察其完全無病後，後然併入兔舍，與已羣接近。(2) 空氣流通而以夏季為尤重要，使舍內積滯之阿馬尼亞氣味外洩減至最低限度。日間窗戶開放，空氣自然流通，晚上關閉時，非另備屋頂氣窗不可。(3) 勤洗糞盤，減少阿馬尼亞氣味。如籠底為木板而鋪草者，則當採用室外養育方法。因為阿馬尼亞氣味過烈，鼻部受刺激而患呼吸器官病。(4) 飼料中缺少綠物，或生活素 A，鼻部粘膜層之抵抗力薄弱，易受傷風細菌之侵犯。

(B) 消化器官病之預防：(1) 常給清潔飲水，水盤常保持潔淨。(2) 穀類勿給過量，霉腐或酸敗之豆渣亦頗危險。(3) 綠物勿給過量。泥濕者亦頗危險。籠底留落兔毛，宜常拾淨，以防與他物一同吃入而成便秘。(4) 分娩前數日濃厚飼料，勿餵給過量，不然亦易患便秘。

(C)患傷預防：(1)籠底爲帕來品鉛絲網，因鉛絲細小，易被咬壞，足部每被受傷。網眼較大者，即不咬壞，小兔足部常嵌入眼中而不得退出，往往受傷而成跛足。(2)籠底用竹條者，大兔可在上行走，而小兔則每滑入罅中，足部亦易受傷。(3)籠底用較粗鉛絲做成五分至六分大小之方格底，最爲適合。此種籠底非但足部不致受傷，糞粒易於落下，而毛亦不易軋脫。(4)方格眼鉛絲用四分眼者，糞污不易落入糞盤，致積堆於底上，十分污穢。毛用兔匍伏於籠底上時，腿部下面之毛雖直接與糞污接觸，但毛異常濃密，而糞污與皮膚不能接觸，細菌不能竄入。如爲力克司兔，則因腿部之毛短而稀疏，與糞污接觸，細菌則竄入皮膚，漸漸腫脹，嚴重時，不能行走而死。(5)勿隨意合併，以防互相爭鬥而受傷。(6)捕兔宜十分輕穩，如粗暴猛力拉取後足，則足部受傷矣。有時籠門較小，捕出時，兔常強而抵抗，設不留心，爪部則被折傷矣。(7)剪毛亦當留心，因最易剪傷皮部及乳頭。(8)巢穴普通即用母兔拉下之毛。因盜古拉兔毛甚長，小兔在毛中爬行時，不能如短毛兔之易於穿過，往往頭頸被毛穿緊而不能移動，即足部亦有此種之危險。

(D)眼炎、肛門炎及皮膚病之預防：(1)兔籠清潔，而以籠底爲尤重要。(2)生活素之適當供給。

(E)難產與流產之預防：(1)避免夏季蕃殖。(2)勿隨便採用近血蕃殖之方法。(3)一年限止蕃殖三次。(4)懷胎後期，勿給精料過多，因成便秘後，即患難產矣。(5)年齡過青，尤以雄兔未成長而即交配，亦爲小產之原因。(6)懷胎期內，勿受劇烈之驚嚇或劇烈之震動。(7)生活素E供給。

(F)神經系病之預防：(1)夏季勿直接受陽光之晒射。(2)勿餵有毒草類。(3)腐敗穀類，每易傳染臘腸病。(4)生活素B之適當供給，因此要素缺少，血液之流動障礙而成麻痺，故此要素常名之曰抗神經炎生活素。(5)熱天剪毛時，管理者如吃香烟，勿可直接噴至兔之鼻

部。(6)勿給魚肝油，因常給而患神經衰弱症。

第二節 健康察看法

(A)兔糞：(1)健康兔排洩之糞污粒大而多。(2)不健康者粒小堅硬，或稀薄有惡臭，或成連珠狀。(3)糞大而軟者，由於綠物多吃之原故。(4)糞污不見，即便祕之明證矣。

(B)尿：(1)健康兔排洩之尿作清淡色。(2)乳白或紅色者，為不健康。

(C)食慾：(1)健康者每至餵食時，在籠內跳躍呈饑餓之狀。(2)不健康者則俯伏不動。(3)雄兔之食量普通較雌兔為少，如餵給過量不見其少吃而認為有病者，此乃誤也。

(D)外表：(1)捕捉時，兔在籠內逃避敏捷。(2)鼻部無粘液流出，亦無鼻息或噴嚏聲。(3)眼張開有神氣。(4)被毛有光澤。

(E)詳細察看：(1)耳內是否有瘡。(2)乳頭之察看。(3)齒部是否平整。(4)周身撫摸，有否塊囊。(5)生殖器部之察看。(6)腿部下面有否瘡傷。

第三節 應備之藥品

蓖麻子油

琥珀油(Oil of amber)

白蘭地(Brandy)

鴉片精(Laudanum)

紅藥水(Meacrochome 2%)

硼酸

甘硝石精(Sweet spirit of nitre)

過錳酸鉀(Potassium permanganate)

橄欖油

來沙而

第四節 疾病治療

(A) 斯納夫而(Snuffle)

病原 丹毒桿菌 (*Pasteurella cuniculicida*) ; *Neisseria Catarhalis* ;
Brucella bronchisepticus 。

徵候 (1) 鼻孔排出濃厚白色或黃色之粘液，(2) 鼻部、眼部紅腫或潰傷。(3) 頭常高舉，前足煽動，或向後退縮。(4) 背隆瘦弱。(5) 肺部潰爛或有斑點。

處置 早為焚燬，兔籠消毒。

(B) 鼻加瘖兒(Nasal Catarrh)

病原 傳染性鼻粘膜炎球菌(*Micrococcus Coryzae Contagious*) 。

徵候 (1) 時作噴嚏。(2) 眼欠精神，稍呈水狀。(3) 鼻孔排出稀薄透明之粘液，前足常去拭淨。(4) 食慾舉動與健康者無異，日久減退而衰弱。

治療 (1) 隔離養育，以防傳染。(2) 兔籠消毒。(3) 每日晚上給溫乳兩匙，乳中加甘硝石精三滴使尿變清淡。(4) 每日早晚注琥珀油於鼻孔，每孔一滴。能消散鼻腔之粘液，注射琥珀油，必將兔身仰臥，使油流入鼻腔，最好停留二三分鐘，不然油仍回出，功效較少矣。

(C) 紅尿(Bed Water)

病原 (1) 潮濕。(2) 飼料不適。(3) 悶熱。

徵候 排洩紅尿。

治療 (1) 飲水換以大麥茶。(2) 蒲公英及乳草(*Sonchus Oleraceus, L.*)。

(D) 腹脹(Pot-belly)

病原 (1) 離乳過早。(2) 綠物不更換或一時吃食過多。(3) 腸蟲之寄生。

徵候 腹部腫脹，毛無光澤，呆滯消瘦而死。

治療 (1)換豆料草乾。(2)有廣大之運動場。(3)給三多寧 $\frac{1}{2}$ grain，一小時後給蓖麻子油一匙。

(E)痢疾

病原 痢疾桿菌(Bacterium dysenteriae)。

徵候 排洩有粘性之稀薄糞污，體質軟弱，食慾停止，有傳染性，死亡頗速。

治療 橄欖油三十滴，鴉片精十滴，綠物暫行停止，僅給調濕麸皮及麥片。

(F)普通腸瀉

病原 (1)氣候驟變。(2)吃食綠物過量，以阿而反反、紫雲英及藜台等尤為危險。

徵候 食慾尚健或停止，肛門附近被糞污粘著，致排洩不便。

治療 剪去污毛，天熱可用水洗淨肛門附近粘著之糞污。天冷時，勿用水洗淨，因洗後，後部反覺寒冷，綠物停止餵給，換以草乾稍許，麸皮亦為良好之飼料。籠內舖草使其溫暖。

(G)垂涎(Slobbers)

病原 (1)飼料不適，消化不良。(2)母兔乳汁不足或離乳過早。

徵候 口部流出唾涎，致胸毛潮濕。

治療 生薑粉 一食匙

Chlorate of potash 一食匙

水……………八翁士

每兔給以上藥水一茶匙，每日兩回，數日即愈，此外給大麥片、麸皮及新鮮嫩綠物或豆科植物乾。

(H)便秘

病原 (1)缺少綠物。(2)吃過量草乾。(3)濃厚料吃食過多。(4)兔毛之吞入。

徵候 (1)糞污成連珠狀。(2)糞粒細小堅硬。(3)無糞粒。(4)食慾不食或停止。(5)舉動呆滯。

治療 給葦薺子油一食匙，草乾停止，換以新鮮嫩葉。

(I) 嚙毛癖

病原 (1)飼料不適。(2)地位狹小。(3)幼兔離乳過早。

徵候 餵食時呈饑餓狀態，被毛嚙短。

治療 (1)地位寬大。(2)餵給綠物及豆科植物乾。

(J) 疥癬(Mange)

病原 Psoroptes Communis Var.。

徵候 毛脫落，皮厚色紅，有石灰質狀之堆積，常發生於背頸及耳內。

治療 紫光照射，輕者一次照射即愈。惟疥癬耳內較難治療。

(K) 膿塊(Abscesses)

病原 膿球菌(Pus Coccus)。

徵候 皮下有球狀之膿塊，大者若胡桃。食慾與健康者無異。膿塊普通在腹下，但仍能生產及保育幼兔。

治療 皮部割開，將膿囊取出，以 Cresolis 1% 或 Corrosive sublimate $\frac{1}{1000}$ 洗淨。

(L) 眼炎(Ophthalmia)

病原 (1)兔籠污穢。(2)被冷風之吹襲。(3)食鹽及生活素A之缺乏。(4)在炎夏天保姆，因幼兔過多，地位狹小，母兔受熱而患眼炎。

徵候 眼部有牛酪狀物，眼角下之毛潮濕，有時眼部粘着不能開放。

治療 (1)供給生活素A；(2)每日以硼酸水洗三回；(3)或 White Copperas $\frac{1}{4}$ 翁士又水一品脫洗淨之。

(M) 癱瘓(Paralysis)

病原 (1)缺乏適當之營養；(2)近血蕃殖。

徵候 普通後足癱瘓，行動僅用前足，狀至零丁。後部被糞尿污染。食量漸退，體質消瘦而死。

治療 初發見時，即餵給下面之刺激食物：牛乳一食匙，白蘭地酒三滴。能行動時，放於室外，使其運動，同時又可享受日光。病重時，難於治愈。

(N)暈眩(Dizziness)

病原 由青草或腐敗穀類吃入毒素(Toxins)致妨礙神經系。

徵候 全身無力，不能移動。

治療 (1)靜置於木箱，越日即愈。但亦有死斃者。(2) Strantium bromide 2 grains。

(O)乳腫

病原 (1)分娩前後，濃厚料餵給太多。(2)幼兔驟然死斃。(3)離乳不合法。(4)血液中鈣之缺乏。

徵候 乳房腫脹發炎，後變硬塊。

治療 (1)開割，如手術不精，每遭死亡。(2)以樟腦油搽擦。(3)初腫脹時，以較大幼兔四五隻使每乳房之乳飲空，一日數回，同時濃厚料停止餵給。

(P)腸蟲

病原 (1)大蛔蟲(Heterakis papillosa)。(2)小蛔蟲(Ascaris inflesca)。(3)條蟲(Taenia Infundibuliformis)。

徵候 皮膚蒼白，常顯饑餓之狀，毛無光澤，糞污稀薄。

治療 (1)隔日早晨於空腹中給 Santonin $\frac{1}{2}$ grain，半時後給草麻子油 $\frac{1}{2}$ 食匙。(2) Areca nut 6 grains 亦頗見效。

(Q)足部潰傷

病原 籠底不潔淨，細菌竄入腿部及足部。籠眼太大，亦為致病原因。

徵候 初則腫脹，繼續則行走不便。嚴重時，每遭死斃。

治療 用石碳酸水洗淨，敷以硼砂，再以紗布包紮。如已有膿，則必開刀。鉛絲籠底，舖以稻草，可防止此病之發生。

(R)盲腸蟲

病原 *Eimeria Stiedae* (Lindemann, 1865)。此原生蟲寄生於兔之肝部。卵母細胞(Oöcysts)之大小為 $20-40\mu \times 15-25\mu$ 。

生活史 有盲腸炎病兔排泄之糞污中，含有成熟之卵母細胞，形若瓜子，粒狀物集積於中央。抵抗力頗強，在體外生存許多時日。在地上能發育，內部分裂成四個胚孢子 (Sporoblasts)。每個胚孢子皆有被囊，故稱之曰被囊幼蟲 (Sporocysts)。每個胚孢子再分裂而成八個子孢子 (Sporozoites)。子孢子者，即盲腸蟲是也。卵母細胞，含有胚孢子或子孢子時適被食物一同帶入兔之胃內或十二指腸，子孢子即由卵膜孔 (Micropyle) 逸出竄入膽囊管之表層細胞而變成圓形。子孢子漸漸長大，其核繼續分裂，每核而有原形質之圍繞。此種分裂即曰分裂體 (Schizont)。分裂之每體，曰分裂子孢子 (Merozoites)。分裂子孢子攻破薄膜層而竄至其他表層細胞而變為分裂體。分裂體繼續分裂，此即分裂生殖或無性生殖 (Asexual or Schizogony) 之謂也。最後即行配子生殖 (Sporogony)。有許多竄入表層細胞之分裂子孢子變為雄性，有的變為雌性。雄性者即小配子細胞 (Microgametocytes)，再產生許多小配子 (Microgametes) 即精子是也。雌性者即大配子 (Macrogamete) 為橢圓形，一端有卵膜孔，由小配子竄入而受精。大配子受精之後，即發育而為卵母細胞。兔之膽囊管中可察得許多卵母細胞，必在體外繼續發育，如不能逸出兔體，則反衰退。惟大都由膽囊管逸出徑小腸而與糞污一同排泄於地。

卵母細胞之發育，可培養法以察看之。糞污以水稀薄，加 Potassium bichromate 2.5%，溫度保存 $22^{\circ}-29^{\circ}\text{C}$ 歷四十八小時即變為被囊幼蟲矣。

傷害 肝臟發炎 (Hepatitis) 有許多白色斑點，大小與豌豆相等，殊少成圓形者。解剖時如不用顯微鏡察看，每誤會肺結核或膿瘡。白斑點之內，含有稀薄之膿液。

此外尚有一種盲腸蟲，寄生於腸內表層細胞，曰 *Eimeria perforans* (Leuckart, 1879)，其大小為 $16-23\mu \times 19\mu$ 。腸內發炎，亦有白色之斑點。病兔體質消瘦，有痢疾。幼兔患者每死亡。

第七章 兔毛梳理與採取

第一節 理毛

兔毛每日或隔日必梳理一回，以防結氈。備一高三尺之理毛桌，以便工作。除有孕母兔勿必捕捉拿出，其他皆當理梳。兩手洗淨，甲指剪短，捕捉時勿使皮部受痛。手洗淨拭乾，梳理時勿染污物。普通即在頸部寬皮處握住輕輕拉出，置於桌面長約一尺寬約八吋，使其俯伏不動。如桌面過於長闊，反向前後進退。老兔皆安靜不動，惟二月幼兔，置於桌上後每亂動不定，宜特別留心其躍下。最好由頭部撫摸至背部，使其性質變馴。梳理時，左手握住兩耳，右手用梳梳理。梳齒分稀密兩種，稀者先梳，待毛梳通後，再用密者。頸部兩側及尾根之上部最易結氈，故對於此類部分，理毛時宜特別當心。工作之效率，全恃梳理者之經驗而定奪。普通每隻梳理三分鐘。梳理之後，連桌靠近籠門，在兔之後部稍推，促其自己躍入籠內。因毛已梳理，勿再握住頸部以亂被毛。理毛工作雖甚輕便、容易，但心緒宜穩，切勿性急暴躁。性情暴躁者，捕捉時每使其驚嚇。理毛時使勿皮部受痛。遇結塊時，勿用剪刀，即用手拉，致皮部受痛而發出叫聲。此種情形，予屢見粗暴工人爲之。故善於理毛者，於極短時間內使兔毛梳理完畢，以節時間，同時舉動輕便，使兔勿受驚嚇或皮部受痛。養兔者勿以理毛爲輕便工作而忽略之。

第二節 兔毛結氈之原因

- (A) 麩皮豆渣最易染污胸毛，待落入毛內後，毛即結氈矣。
- (B) 雜草有種籽者亦每落入毛中而引起結氈。
- (C) 兔羣多地位狹小，被毛捲曲而引起結氈。
- (D) 頸部皮寬，頭部縮緊時，皮即皺縮，毛易結氈矣。
- (E) 尾根上部之毛特別濃密，起立吃草時，致壓於籠底而易成氈塊。
- (F) 籠底雜草狼藉亦為結氈之原因。
- (G) 久不梳理之兔毛，周身結成氈塊，不但剪取困難而費時，且售價亦廉矣。
- (H) 二月幼兔，毛纖細柔軟，若不梳理，極易結氈。

第三節 剪 毛

(A) 剪毛用具即剪刀、木梳及剪毛桌可矣。剪毛剪刀西洋有特製者，惟普通理髮剪刀亦可應用。

(B) 剪毛方面應留心者有四端：(一)勿剪傷皮部；(二)勿剪傷睪丸及乳頭；(三)剪毛時宜順兔之性情，勿握住太緊；(四)腹部胸部剪取較難，宜特別留心。

(C) 剪毛之手術並無特別困難。祇求毛兔安靜匍伏於桌面。剪刀宜銳利，頭稍尖而銳。但是過於銳利，插入毛中每穿傷皮部。刀頭過鈍，毛中不易插入。剪取時，切勿平行，宜側起稍許，則剪取時，皮部不致剪傷。

(D) 剪毛有一定之順序，切勿隨便東剪西剪。體毛完全梳理後，即在背部先開始剪取。背皮較緊，故剪取最為容易，毛亦最長，另置一匣。其次即剪取體之兩側及頸部，毛亦頗長，可併入前匣。第三步驟，將兔體側臥，右向下，左向上，剪取頸部、左前腿，腹側（留心

乳頭)、後左腿，尾根前部之毛。第四步驟，將兔換面側臥，右體向上，左體向下，即由尾部開始剪取，直至頸部爲止。第五步驟，將兔仰臥，先剪腹部留剩之毛，逐漸剪至陰部。如爲雄兔，必留心睪丸。陰部周圍之皮，薄而寬，剪毛時特別當心。腹部陰部剪畢後，即剪胸部。第六步驟，修剪尾毛及腿毛，然後用木梳梳淨留剩之毛，即完畢矣。剪毛之時間，經驗充足者，每小時剪二三隻。

結氈兔之剪取，至爲困難。最難剪者費二時以上。故平時應勿疏忽於梳理之工作。

第四節 拉 毛

剪毛有兩優點，節時省工及夏季勿受炎熱之威襲。但其缺點有五：(一)夏季多蚊蟲，窗戶不裝鉛紗布，晚上侵擾頗烈，皮膚紅腫，血液被攪而消瘦。(二)寒冬將體毛全部剪短，每受寒而患腸瀉。(三)初學者每剪傷皮部及乳頭。(四)體毛長短不齊，如一概剪下，則長者固需剪下，而短者尙未至剪之時，致長短夾雜。(五)剪毛不慎，每有數分留剩，有時重剪取而有一分或數分長之耗費。觀乎剪毛有上述五項之弊端，故有提倡拉毛方法。拉毛雖可改正上述之弊端，但工作麻煩，而夏季留剩之毛甚多致受熱患病。且常常拉取，經驗不足者，必拉傷皮部或用力稍重而皮部受痛。拉毛之優點前已說及，即防蚊蟲，禦寒冷，勿傷乳頭及睪丸，長者拉取短者留剩，連根拉出較剪者爲長。除此數項外，尙有兩優點焉。(一)剪毛必有助手而拉毛可一人操之。(二)拉下之毛皆無結氈，適合於手工紡線之原料。

拉毛之技術，較剪毛爲容易，稍練習即能勝任。體毛長至三吋半或以上，即容易拉下。如過短時即拉取，難而皮部受痛矣。拉取務必用指端，每次拉取長毛，寧少勿多。動作務求迅速，以節時間。

第五節 每月剪取一回法

近年來日本市川種兔場提倡短毛採取，即每月剪毛一回。此種方法之起因，由於平時梳理兔毛之感覺麻煩所致。每月剪取一回，長約一吋左右，適合於呢帽之原料。兔毛既短，剪取極易。每年採收之毛，其重量較採收長毛為多。吾國呢帽廠之設備尚未完全，故採收短毛，一時不能在本國推銷。如將來養兔業發達，有大宗原料之生產時，希望實業家投資，開設機器完備之呢帽廠，利用本國生產之原料，製成精美之物品，則養兔業之發展無盡止而造福農村亦非淺鮮矣。兔毛呢帽之原料分為三種：(一)普通皮肉用兔或野兔，毛較粗硬，吾國市場出售之兔毛呢帽是也。(二)盎古拉兔毛，細軟色白，可染成各種顏色，每頂重約兩翁士，質甚輕軟，可為上等呢帽。(三)力克司兔短毛，製成之呢帽，質更優良，惜原料不多耳。鄙人養兔有年，常以盎古拉毛用兔之出路問題在心中盤算。確信呢帽廠利用兔毛，為解決養育毛用兔之最重要辦法。故此特為提出，望海內實業家注意之。

第八章 兔毛之整理與裝包

第一節 兔毛之等級

英國標準	特等	長三吋半以上，潔白，新鮮，有光亮。
	頭等	長三吋以上，潔白，新鮮。
	二等	長二吋半以上，潔白，新鮮。
	三等	長一吋半
	四等	結塊
美國標準	頭等	二吋半或以上
	二等	二吋或梳毛
	三等	一吋
	四等	結塊

第二節 毛之整理法

欲採收優良之毛，必有優良的兔種。優良兔種每年可產生兔毛十二翁士，且剪下之毛，大部合於標準。種劣者，毛短，產量僅及其半。已得優良種兔之後，每日當梳理，不然結成氈塊，售價亦低矣。如平時常常梳理，剪下後即可分別裝匣。如背上及體側為頭等毛，胸部為二等，腹部為三等毛，腿部為四等毛。（以上照美國標準分類之。）如平時梳理疏忽，則頸部及尾根上部即背部後面，皆為之結氈，則剪下之毛列入頭等者為之大減。換言之，體毛結氈後，次等毛之成數大為增加矣。有許多養兔者，將毛剪下之後，不論頭等二等或三等，皆混合一起，裝入一匣，則以後加一番重行整理工作矣。有時從各兔場購進之兔毛，亦皆數種等級混合一起。如何整理此種混合毛而再適合於各種等級，即本節毛之整理問題也。將一匣混合毛置於潔淨無塵之桌上，先擇最長之毛理出，在手中工作，使其一一拉鬆成平行線，然後平行的置入匣內。凡最長之毛已經完全選出之後，再整理二等毛、三等毛及四等毛。如毛質優良，每日工作八小時，可整理頭等毛一磅。二等毛之整理時間與頭等相等。至三四等毛之工作，較速多矣。

整理頭二等毛之重要手續如下：

- (一)手洗淨。
- (二)有風將窗戶關閉，勿揚塵粘污。
- (三)梳毛雖長，不易理成頭等毛，因用木梳理毛時，已將兔毛捲曲矣。故梳毛應另裝入梳毛之等級匣中。
- (四)整理頭等毛，每次握在手中不必太多，多則反難整理。
- (五)在手中整理時，務必使每根兔毛拉鬆而勿有白心粘著，即黑心或污物亦當一一剔除之。
- (六)整理時務必手續迅速。
- (七)時常整理，鼻部紮一紗布，以防短毛吸入呼吸器官。

第三節 包 裝

兔毛運銷他埠，必整理等級。整理等級後，再分裝於匣。頭等必將兔毛整齊平置於匣；其他等級不能將毛平行置於匣內，故祇可亂置。無論特等頭等及結塊，必將雜物剔去，務求潔白、乾燥。普通則用瓦輪紙，容積每三立方尺，可裝毛五磅。如頭等毛皆平行放置，可多裝一磅。因亂置者，所留之空隙多，平置者少也。兔毛裝滿後，上面加樟腦丸數粒，以防蛀毛蟲之侵入。匣之邊角皆用水膠布條封密。外面再用厚紙包好，即可運出矣。如不隨即運出，則當貯藏於乾燥較冷之處。

第四節 呢帽原料之整理

每月剪取一回之毛，長約一吋左右，適合於呢帽之原料。此種兔毛，不必重行整理矣。如每年剪去三四回，則頭二三等之毛選出後，餘剩者為短毛矣。此種短毛與每月剪取者不同，故必重行整理之。呢帽原料之整理手續，頗為簡單，即以兔毛拉鬆後剪短可矣。

第九章 兔毛之出路

第一節 出 口

吾國養兔事業，尚在萌芽時代，故所產之兔毛，自當先行向外國推銷，以解決兔毛之出路問題。農產品如桐油、茶葉、蠶絲、羊皮、豬鬃、腸衣及雞蛋等。因生產過剩在國內不能完全利用，勢必向外國推銷。農產品過剩時推銷至外國，此乃合於常情。何兔毛生產不多，反亦須向外國推銷而不能在國內利用者，此實由於吾國毛紡業之未臻發達。毛紡業之所以幼稚，原因甚多，上等毛織原料之產量有限以及技術人才之缺乏，實為主要因素。目下兔毛勢必向外國推銷，但外國是否有堅挺之銷路，此乃養兔者急欲知之間題。茲將英國美國及日本之收毛情形分述於下：

(甲)英國

英國紡織業之發達爲全世界冠，故其從各國購入之兔毛量特多。觀於1938及1939年倫敦達克公司正月之報告如下：

1939年1月		1938年1月	
	Cwts. £		Cwts. £
南非洲聯邦.....	2 60	.....
Kenya.....	30	.....
丹麥.....	14	.....	2
波蘭.....	1 80	.....
比利時.....	4 197	.....	9 422
法國.....	34 3988	.....	54 2724
匈牙利.....	2 119	.....
Yugoslavia.....	22 210	.....	1 15
日本.....	24 1882	.....	20 918
加拿大.....		.....	3
瑞典.....		.....	20
Tanganyika territory.....		.....	2 40

細毛品級(Fine type)

品 級	毛 質
頭 等	新鮮，潔白，理鬆，有光澤，長3½吋
二 等 上	清潔，理鬆，長3吋以上
二 等 下	清潔，理鬆，長3吋
三 等 上	清潔，理鬆，無雜物相混，長2½吋
三 等 下	清潔，理鬆，長2吋
四 等	短毛及結塊

粗毛品級(Coarse type)

特 等	清潔，理鬆，長3½吋以上
-----	--------------

頭等	清潔，理鬆，長約3吋
二等	清潔，理鬆，長約2吋至2½吋
三等	短毛，潔白，無他物攙雜
四等	結塊

(乙)美國

美國養兔雖有一百餘年之歷史，但對於盎古拉兔之積極提倡，為期僅十餘年耳。美國人工昂貴，毛用兔之養育，對於梳毛剪毛，頗費人工，故在美國以後毛兔事業，決不若歐洲大陸諸國之發達。但毛紡業之發達進步，一日千里，幾與英國並駕齊驅。美國積極提倡盎古拉，迄今祇十餘年，但各州皆漸漸成立盎古拉合作社。合作社之目的，(一)促進盎古拉兔業之增進；(二)互相交換智識；(三)收買社員之兔毛。美國合作社議決收買兔毛之品級，遠不若英國之嚴格。頭等毛規定二吋半，二等毛為二吋，三等毛為一吋半，四等為短毛及結塊。

(丙)日本

日本市川養兔場亦收買兔毛，品級照英國標準分類。惟收買兔毛之後，再經整理。頭二等毛運銷英國，三四等毛供大阪呢帽之原料。

第二節 手工紡毛

上海永安先施等公司出售英國製之盎古拉兔毛絨線，有許多美麗顏色，價格異常昂貴，每磅約一百五十元(1939年)。如用手工紡毛機紡成之毛線，質地不能與帕來品相比，且有數種特別美麗顏色，亦不能與英貨相比。雖然，手工所做成之毛絨線不及帕來品，但如能手術精巧，染色講究，亦頗可應用。兔毛絨線，輕而柔軟，禦寒力強，可做成各種物件，最顯著者如背心、圍巾、婦女披衣、童孩外衣、童帽及飛機師內衣等。吾國雖有機製絨線，但品質較劣，故祇可用手工方法以代替之。手工方法之手術，略述於下：

(甲)兔毛紡線前之整理

以拉毛方法拉下之毛，長而鬆，無短毛之混雜，即可直接紡線。用剪刀剪下者，長短不齊，夾有一二分長之短毛，故當用手理淨。如用鋼絲板整理，更爲適合。鋼絲板之施用，應先明瞭其中訣竅，不然毛易拉斷，即長毛變爲短毛矣。施用鋼絲板，應注意以下數項；(一)先拿兔毛拉鬆，拉時務宜細心，勿隨意將毛拉斷或返拉成結條。(二)將拉鬆之兔毛放在鋼絲板上，以推板向前推動。推動之方法，即稍推宜提起，再向前推動，使毛不特理開，且皆成平行線，然後再做成毛條。(三)兔毛過於柔軟，做成毛絨線後，缺少彈力性，故宜混入羊毛十分之二或三。

(乙)紡線

手工紡毛線機，式樣有多種，普通即用腳踏式。紡毛機構造亦不複雜，可以自造。紡線學習一星期即可成功。紡毛線並無祕訣，必經過練習，練習一星期後，自然熟能生巧。紡線之方法：(一)先用絲棉起頭。(二)足踏，輪盤旋轉，宜踏得均勻。(三)左手握毛，即已在鋼絲板上推成毛條之毛或由手拉鬆者，右手之母指及食指將毛漸漸的幫助拉出而成毛線。(四)毛線之粗細程度，可隨心所欲。如欲紡成粗線，拉出之毛應較多，紡成細線，則應少拉。(五)無論粗線或細線，務求均勻，勿粗細相差。(六)初學時，手足往往荒亂，待練習數月後，自然熟能生巧。(七)如手中兔毛拉出過遲，絞度太緊。(八)每日工作八小時，經驗充足者能紡成四翁士。

(丙)併線

毛線如絞得太緊，應當稍爲退鬆。如何退鬆而求均勻，則非練習不可。普通則用四根或六根毛線併成毛絨線。

第十章 染色

第一節 染色用水

(A)硬水之害 水有硬軟之別，染色最忌硬水。硬水含有鈣、鎂、鐵、鹽等類，與肥皂化合，生不溶性之渣滓。肥皂之耗費既多，且渣滓每粘著於纖維之上，表面損壞，光澤亦遜。硬水又能與染料化合而生沉澱。含鹽鐵之水，用於漂白，常使纖維帶黃褐色，漂後難供鮮豔染色之用。

(B)硬水之區別 硬水有二：其硬化鹽類為酸性碳酸鹽者，謂之暫時硬度；如為硫酸鹽者，謂之永久硬度。

德國式硬度，以水十萬分中，含有氧化鈣一分者，謂之一度硬水。法國式硬度，以水十萬分中，含有碳酸鈣一分者，謂之一度硬水。以上二式，各含二分者，謂之二度硬水，多則依此類推之。無論河水井水，皆有硬度，少者三四度，多則五十度至八十度。普通硬水，約在十度至三十度之間。

(C)水質之檢查 (1)鈣鹽之檢驗。取少量之水，加入數滴草酸銨 $[(NH_4)_2C_2O_4]$ 與稍許銻水，燒之，如有草酸鈣 (CaC_2O_4) 之白色沉澱物，即為鈣之存在。(2)鎂鹽之檢驗。於已試驗有無鈣鹽之水，煮沸之將其沉澱物濾去，然後加酸性磷酸鈉 (Na_2HPO_4) 及銻水數滴。倘有鎂鹽之存在，則有磷酸鎂銻 (NH_4MgPO_4) 白色沉澱物生成。(3)鐵化合物之檢驗。水中如有多量鐵質，則當其露置於空氣中時間較久，即發生黃色。或取水稍許，先加數滴純鹽酸與硝酸 (HNO_3) ，再加數滴硫脲化鉀 $(KSCN)$ 溶液，倘有紅色發生，即係鐵質之存在。若加黃血鹽代以硫脲化鉀，則變藍色。(4)硫酸鹽之檢驗。加氯化鋇 $(BaCl_2)$ 溶液，與少些鹽酸於水中，如有白色沉澱物之生成，即係有硫酸鹽(Sulphates)之存在也。(5)氯化鹽之檢驗。加硝酸銀 $(AgNO_3)$ 溶液，與少些硝酸於水中，如有白色沉澱物生成，即係有氯化鹽(Chlorides)之存在。

(D)硬水之軟化法 暫時硬水煮沸後即軟化。又若以適量之石灰水或苛性鈉，攪拌而靜置之，上層清液亦係軟水。

永久硬水中，加碳酸鈉液，亦可軟化之。

第二節 兔毛之染色

兔毛之染色，可分為四種：(一)直接性染料染法；(二)鹽基性染料染法；(三)酸性染料染法；(四)媒介性染料染法。

(A)直接性染料染法 加入百分之十至二十之元明粉(視顏色深淺而定)。將羊毛於攝氏四十度間入染，漸漸昇熱至沸。沸染半小時至三刻鐘即染畢。苟染時而感染料尚未被兔毛完全吸收，可加入百分之二至四之醋酸。染兔毛線，染液水量之多寡，不甚要緊。兔毛吸收染料之性力甚強。大約兔毛與染液之比例，為一與二十。直接性染料如下：

- 38. Chrysophenine G 2%
- 31. Benzo Fast Orange S 2%
- 32. Aceto Purpurine 106584 2%
- 37. Benzo Fast Scarlet 4BS 2%
- 39. Oxamine Clarlet B 2%
- 40. Benzo Violet K600 2%
- 43. Chicago Blue 6B 2%
- 47. Oxamine Blue 3R 2%
- 53. Oxamine Brown 3G
- 56. Cotton Brown GN1
- 92. Cotton Black E extra

(B)鹽基性染料(Basic)染法 鹽基染料之使用，係欲求色澤之鮮豔。加入百分之二醋酸及所需之原料於染料缸內，於攝氏五十度間，將兔毛入染，於半小時間，昇熱至八十度，再在此溫度間，續染一刻鐘即畢。鹽基性染料如下：

- 2. Auramine O 1%
- 8. Rhodamine 6GDN extra 1%

11. Methyl Violet BBAS 1%
20. Victoria Blue B highly conc. 1%
23. Malachite Green cryst. 25SE 1%

(C) 酸性染料之染法 酸性染兔毛染法，共分三種列舉如下：

濃酸性	{ 於染缸內加入染料 百分之一至三，元 明粉百分之十，硫 酸百分之二至四 }	於攝氏六十七度間，將完全濕透之物料入染。三十分鐘後，昇熱至沸。再熱一小時即畢。
稀酸性	{ 於染缸內加入染料 百分之一至三，元 明粉百分之十，醋 酸百分之二至三。 }	於攝氏四五十度間，入染半小時，昇熱至沸。再沸染半小時至三刻鐘。苟染料未吸清，可加百分之一至二之硫酸，再沸染半小時即畢。
中和性	{ 染缸內加入染料 百分之二至三，元 明粉百分之二十， 醋酸百分之二，阿 馬尼亞百分之二， 紅礬百分之〇、五 }	於攝氏三四十度間，將濕透之物料入染。十分鐘後，乃將溫度漸漸升高，約半小時至三刻鐘間，昇至攝氏九十五度。切勿可高過此度，於此溫度染一小時即畢。

酸性染料有多種，茲列舉於下：

146. Brill. Sulfo Flavine FF 甲 0.5%
147. Fast Light Yellow G 甲 1%
148. Azoflavine FFN 甲 1%
149. German Orange N 甲 1%
150. Rhodamine B extra 甲 0.2%
151. Rhodamine G extra 甲 0.2%
152. New Scarlet 3G 甲 1%
153. Fast Red AV 甲 1%
154. Sorbine Red BB conc. 甲 1%
155. Azo magenta S 甲 1%

- 156. Cyananthrol BGAOO 甲 0.5%
- 157. Sulfon Acid Blue R 乙 2%
- 158. Patent Blue V 甲 1%
- 159. Guina Green B 甲 1%
- 160. Guinea Brown RRS 甲 1%
- 161. Brill. Indocyanine 6B 乙 2%
- 162. Wool Fast Blue BL 乙 2%
- 163. Sulfou Cyanine GR extra 丙 2%
- 164. Sulfon Cyanine 5R extra 丙 1%
- 165. Agalma Black 10BB 乙 10%
- 166. Amido Black ATT 乙 4%
- 167. Supramine Black RR 丙 6%

此外另有一種特別酸性染料，曰伯拉丁不退色染料，對於日晒、水洗及汗酸，皆甚堅牢。染法係先加入百分之八至十二之硫酸（多寡視染色深淺而定）及已溶化之染料於染缸內。於微溫度間，將兔毛線入染十分鐘。然後於半小時間昇熱至沸，再染一小時即畢。伯拉丁染料如下：

- 168. Palatine Fast Yellow ELN 2%
- 169. Palatine Fast Orange GEN 2%
- 170. Palatine Fast Brown BRRN 2%
- 171. Palatine Fast Pink BN 2%
- 172. Palatine Fast Red RN 2%
- 173. Palatine Fast Bordo RN 2%
- 174. Palatine Fast Violet 3RN 2%
- 175. Palatine Fast Blue GGN 2%
- 176. Palatine Fast Black Wan extra conc. 8%

(D)媒介性染料 (mordant chrome) 染法 媒介性染料，較上述各

種染料爲牢堅。此染料因與媒介劑之接觸，而沉澱於兔毛纖維上，故其耐洗、耐煮、耐磨、耐蒸等性皆特強，惟手續較煩耳。

各種金屬鹽若鐵、銅、錫、或鉻質等之化合物，皆可以作媒介劑。普通常用之媒介劑爲鉻鹽，若紅礬是。媒介性之染料染法，可分爲三種：

- (一)媒介劑與染料，同時放入染缸而染色。
- (二)先以兔毛浸入媒介劑，而後染色。
- (三)先以兔毛染色，而後加上媒介劑。

第三法最爲適用，故僅述此法於下：

醋酸2—3% 元明粉10% 溫度40—50° C. 時間30分鐘	}	昇熱至沸，再沸染半小時，乃加入硫酸 1—3%，最好分數次加入。 使其稍冷後，乃加入紅礬。其施用之分量約及染料之半。徐徐昇熱至沸，再沸染半小時即畢。
-------------------------------------------	---	------------------------------------------------------------------------------

- 177. Mordant Yellow G 1%
- 178. Aliz Chrome Yellow RL extra 1%
- 179. Chrome Orange GR 1%
- 180. Acid Anthra. Brown RH extra 1%
- 181. Acid Anthra. Brown KE 1%
- 182. Aliz Red S 1%
- 183. Anthra. Blue SWGG 2%
- 184. Chromotrope Blue AGL 4%
- 185. Chromoxan Brill. Violet SB 1%
- 186. Chromoxan Brill. Blue B 1%
- 187. Aliz. Blue Black B 1%
- 188. Palatus Chrome Black GSB 4%

第三節 其他問題

(A)染料之符號 人造染料中，常有名稱相同而符號有異者，其色彩與濃度亦異，此等符號之意義甚多。普通以R表示紅色；B藍色；G Y J皆表示黃色；O X及 Extra, Conc.，等為表示染料之精濃度者；S為可溶性；W乃適於兔毛之意。

(B)染色之溫度與時間 蠶絲之染色多用低溫，而兔毛則宜用沸騰熱度。纖維對於染料之吸收度，多依溫度上昇而增高。溫度增高，則吸收程度益大。普通方法概以溶液為始，而漸次昇高溫度。染色時間之長短，則自半小時至二小時不等。

(C)染色時應注意各點 無論何種纖維，當入染液或媒染液中之先，宜以冷水或溫水濕潤之。投入染液之後，需時時攪動，免使吸收不勻。惟攪動過甚，則纖維粘結而塊，以兔毛為尤甚。如兔毛在染色時露出液面，易生染斑。

(D)染料用過之後，即當密包貯藏於乾燥之處。如直接與空氣接觸，則起氧化或吸水分或竟蒸發。如受日光晒射，色澤為之衰退。

(E)染色器具 染兔毛如為試驗，設備頗簡單。祇需酒精燈、鐵架、玻璃燒杯、玻璃棒、量溫表、量杯、天平等即可試驗矣。如欲自染毛線，尤其在鄉間，則應備大號燒鍋、煤球爐、藥店用之厘秤、量溫表及量杯。大規模染色廠，設備精美，燒之熱度則用電爐，至一定熱度時，自能調節。用煤球爐，火力強弱不勻，必時時看守在旁，過熱時，必將染鍋搬下，熱度不能十分準確，而手續亦較麻煩。茲抄錄數種染毛方式於下：

	Fast Red acid dyestuff	
(1法)	兔毛	1 gm.
	顏色	20×4 meligms
	Glaber salt	2 c.c.
	硫酸	2 c.c.
	溫水	100 c.c.
	燒煮時間	15 分鐘

	<i>Direct Chicago Blue</i>	
	毛	1 gm.
	顏色	$\frac{200}{10}$ meligms
(2法)	熱水	100 c.c.
	Acetic acid	4 c.c.
	Glaber salt	2 c.c.
	燒煮時間	30 分鐘
	<i>Direct Chrome</i>	
	毛	1 gm.
	顏色	$\frac{200}{10}$ meligms
(3法)	熱水	100 c.c.
	Glaber salt	2 c.c.
	Acetic acid	2 c.c.
	燒煮時間	45 分鐘
	<i>Palatine Violet</i>	
	毛	2 gms.
(4法)	顏色	100 meligms (or 2%)
	熱水	200 c.c.
	硫酸(1-10)	10 c.c.
	燒煮時間	1 小時
	<i>Basic Violet</i>	
	毛	2 gms.
(5法)	顏色	100 meligms (or 2%)
	熱水	200 c.c.
	硫酸(1-10)	10 c.c.
	燒煮時間	1 小時
	<i>Palatine Green</i>	
	毛	1 gm.
	顏色	20×4 meligms
(6法)	Glaber salt	2 c.c.
	硫酸	2 c.c.
	熱水	100 c.c.
	燒煮時間	15 分鐘

附 豚鼠之飼養法

第一章 豚鼠 (Cavies) 之種類

豚鼠英文 Guinea pig，學名 *Cavia Cobaya*。養育之目的，全為實驗室試驗之用。

英國種 (English)，短毛，光滑，顏色至不一律。優良之種，頭宜短，肩高，發育迅速，足趾宜短勿長曲，因長而曲者為老齡之表示。

盎古拉 (Angora)，毛長而光滑。以前稱 Peruvian Silkies，於 1907 年稱盎古拉。

阿比西尼亞 (Abyssinian)，短毛，毛若絲帶結成玫瑰花狀。絲帶愈硬者，愈合於標準。

秘魯種 (Peruvian)，毛長而曲。毛柔軟若絹絲。

第二章 飼 養

豚鼠原產於南美洲之高原地，氣候乾燥，溫度無十分寒冷與酷熱之相差。草乾與稻草等，極易潮濕污穢，吃食後每致發生 Rodent typhoid。故此種填草宜常更換之。木屑鋪填，至為適當。麥桿鋪填，尿流落於下，不易染污，亦不吃食，故較稻草為優良。以氯萬分之一消毒，可防治痢疾。

飼料中缺少磷，懷胎豚鼠每患難癒，加餵骨粉後即無此弊。食鹽亦不可缺少。穀類飼料，以 $\frac{1}{3}$ 小麥 $\frac{2}{3}$ 燕麥又百分之十豆餅為最適宜。缺少綠物，極易發生壞血病。冬季之飼料中加百分之一，可防肺炎之發生。但魚肝油之陳久而有異味者，極易中毒。豚鼠常有綠物之供給，不必再餵飲水。飲水污穢者，豚鼠常拒絕飲取。哺乳豚鼠必供給清潔之飲水，不然有許多幼畜死斃矣。一雄五雌每日消費之飲水約一品脫。

豚鼠之性慾期爲十八日，懷胎期爲六十至八十五日，普通爲六十七日。雌豚鼠之蕃殖年齡爲二年，雄者爲四年。在蕃殖期內，雌雄同居，自由交配，三星期後分離之。幼畜三星期之後即可離乳。飼養適當，每年可蕃殖二三回。

(完)



中西名詞對照表

	頁數
A	
Abomasum 皺胃.....	16
Abortion 小產.....	55
Acetic acid 醋酸.....	19
Acetonemia 醋酮血症.....	414
Acid fast bacteria 耐酸菌.....	288
Action of heat 熱之作用.....	378
Active protoplasm mass 活動原形質.....	36
Active tissue 活動之組織.....	36
Acute miliary tuberculosis 急性粟狀肺結核.....	290
Adrenal gland 腎上腺.....	22
Adrenalin 腎上腺素.....	22
Aedges 白馬管.....	108
Aerobic bacteria 需氧菌.....	288
Affinity 親和力.....	378
Age of reptiles 爬行時代.....	180
Air-dry feeds 風乾料.....	453
Alamine 氨基三烷酸.....	8
Aleurone layer 內鞣層.....	158
Alimentary canal 消化氣管.....	16
Alkali disease 鹼毒病.....	148
Alkalinity 鹼性.....	641
Allantois 尿囊.....	553
Aloes 蘆薈汁.....	284
Alum 明礬.....	286
Alveoli 囊狀分泌器.....	92
American saddle horse 美國騎馬.....	184
Amids 胺類.....	8
Amnion 羊膜.....	553
Amnion fluid 羊膜液.....	553
Amplopsin 澱粉消化素.....	15
Anchitherium 第八期古馬.....	180
Angora goat mohair 盎古拉山羊毛.....	99
Ankle 踝節.....	198
Anthrax 炭疽病.....	293
Anti-body 免疫體.....	74
Anti-neuritic vitamin 抗神經炎生活素.....	68
Anti-rachitic vitamin 抗佝僂生活素.....	65

	頁數
Anti-seorbutic vitamin 抗敗血症生活素.....	69
Antiseptics 防腐劑.....	284
Antitoxin 抗毒素.....	147
Apple pomace silage 蘋果去汁壓塊.....	32
Aqueous transpiration 水氣之散發.....	556
Arachis hypogea 落花生.....	130
Area opaca 暗區.....	553
Area pellucida 明區.....	553
Areca nut 檳榔子粉.....	420
Arginine 阿金氨酸.....	8
Aromatic spirits of ammonia 阿馬尼亞香精.....	284
Arrowhead 慈菇.....	694
Arsenical poison 砒毒.....	610
Arteries 動脈.....	16
Arthrities 骨節炎.....	668
Aryan 阿利安種人.....	503
Ascarids 蛔蟲.....	199
Ash 麻栗.....	145
Aspartic 龍巖萊酸.....	8
Atavism 或 Reversion 反祖.....	446
Atlas 載域骨.....	509
Atoms 原子.....	7
Atresia 肛門封閉.....	441
Autogenous vaccine 自身菌苗.....	601
Autosomes 普通染色體.....	571
Avena sativa 燕麥.....	155
Aves, class 鳥類綱.....	501
Awns 芒.....	155
Aylesbury 愛力司勃萊鴨.....	645
Ayrshire 愛薩.....	64

B

Bacillary white diarrhea 白痢病.....	601
Bacillus acidi lactici 乳酸桿菌.....	89
Bacillus anthrax 炭疽病菌.....	293
Bacillus tetani 破傷風桿菌.....	279
Bacon type 肋肉類.....	456
Bacterium coli 大腸菌.....	298
Bacterium tuberculosis 結核桿菌.....	287

- Balance ration 適當飼料 14
- Bang disease 小產 55
- Barrows 去勢母豬 457
- Battery brooder 樓層式育雛器 567
- Bedding 舖草 279
- Bedouins 阿拉伯人 182
- Beet molasses 蘿蘆糖漿 51
- Beet pulp 蘿蘆渣 51
- Beet tops 蘿蘆菜 142
- Benzine 輕油精 5
- Beri-beri 脚氣病 57
- Berkshire 勃克薩 432
- Bile 膽汁 15
- Bile salts 膽汁鹽 19
- Bighorns 大角羊 356
- Biological value 生理價值 44
- Biose 二碳糖 3
- Birch 樺木 145
- Blackcherry 黑櫻桃 146
- Blastoderm 胚盤 553
- Blind stagger 暈倒病 148
- Bloat 胃腸 19
- Blood meal 血粉 45
- Blood plasma 血漿 17
- Blue grass 青草 107
- Blue litimus paper 藍色試紙 127
- Body check 破殼修補卵 643
- Body fat 脂肪 78
- Bone marrow 骨髓 602
- Boron 硼 9
- Bos taurus 大型牛 216
- Bots 馬蠅蛆 199
- Botulism 臘腸中毒 52
- Botulism toxin 臘腸毒素 611
- Brake fern 單梗蕨類 148
- Brassica oleracea 甘藍 144
- Breaking pressure 斷壓力 514
- Breeds of coach 駕馬車 182
- Breeds of ponies 小馬種 182
- Brindle cattle of Normandy 諾門
第斑牛 217
- Bristles 豬鬃 431
- Broncho-pneumonia tuberculosis
氣管炎肺病 290
- Bronchitis 氣管支炎 507
- Brown rice 糙米 165
- Brown Swiss 瑞士乳牛 82
- B. subtilis 枯草桿菌 612
- Bufo vulgaris laur 蟾蜍 685
- Bulky feeds 鬆質料 255
- Bull frog 牛蛙 684
- Bullrushes 蘆葦 704
- Bumble bee 土蜂 127
- Bumble bee flower 土蜂花 127
- Bundles of fiber 纖維索 394
- Buttercup 毛茛屬 148
- Butter milk 酸乳 (脫脂乳) 58
- Butter wort 捕蟲蘆菜 149
- Butyric acid 酪酸 19
- Butyryn 酪精 243
- B. viscosus 稠性桿菌 612
- C**
- Cacti 仙人掌 145
- Caecum 盲腸 18
- Calcification 鈣化作用 527
- Calcium carbonate 碳酸鈣 53
- Calcium oxalate 草酸鹽鈣 142
- Calcium sulphate 硫酸鹽鈣 53
- Calf 犛牛 12
- Calf gruel 小牛粥料 274
- Calf pellet 小牛丸料 274
- Calf pneumonia 小牛肺炎 298
- Call 卡而鴨 645
- Calomel 輕粉 668
- Calorie 熱級 25
- Caloric value 熱值 516
- Canavalia ensiformis 刀豆 130
- Canker 口疳 608
- Capillaries 毛細管 17
- Capillary congestion 微血管淤積 593
- Carotens 紅蘿蔔質 6
- Carotid artery 頸動脈 392
- Carpet wool 氈毛 380
- Carpus 腕骨 509
- Carrots 胡蘿蔔 7
- Cartilaginous flesh 軟骨狀肉部 706
- Casein 乾酪質 42
- Castration 閹割 717
- Cathartics 瀉劑 283
- Catilages 軟骨 7
- Cattails 香蒲 704

Catted wool 結毛.....	383	Cold storage 冷藏.....	640
Cattle down corn 玉米田放飼法.....	325	Colic 痲痛.....	29
Caustic soda 苛性鈉.....	323	Colloidal solution 膠體溶液.....	87
Cavia cobaya 豚鼠.....	758	Colon 結腸.....	389
Cayaga 卡也格鴨.....	645	Colostrum 初乳.....	74
Cellulose 纖維質.....	5	Colt 小馬.....	46
Cell sap 細胞囊.....	2	Comb 冠.....	508
Cephalic artery 頭動脈.....	392	Comb base 冠基.....	508
Cephalin 腦磷脂.....	7	Comb blade 冠片.....	508
Cereal hay 穀類草乾.....	336	Combing wool 梳毛.....	380
Chalaza 卵索.....	514	Comb points 冠齒.....	508
Charcoal 炭.....	60	Combustible gases 燃燒瓦斯.....	26
Chemical properties 化性.....	79	Complementary genes 互補因 子.....	577
Chemical regulation 化學之調整.....	34	Concentrates 精料.....	11
Chester white 吉士豬.....	435	Concentric layers 同心層.....	513
Cheviot 荷維矮脫.....	362	Connective tissue 結締組織.....	7
Chloroform 醚.....	283	Conoulsion 拘攣.....	22
Chlorophyll bodies 綠葉質.....	2	Copper sulphate 硫酸銅.....	57
Chokecherry 野櫻桃.....	146	Coracoids 鳥喙骨.....	509
Cholera 霍亂.....	495	Corn-and-cob meal 玉米與軸粉.....	153
Cholera vaccine 霍亂菌苗.....	496	Corn bran 玉米糠.....	154
Chlorophyll 綠葉素.....	7	Corn cobs 玉米軸.....	153
Cholesterols 膽固醇.....	6	Corn distillers' grains 玉米糟.....	50
Chondrodystrophy 軟骨畸形.....	558	Corn fodder 玉米幹.....	11
Chops 厚肉片.....	430	Corn forage 玉米芻料.....	133
Chordata, phylum 原索動物門.....	501	Corn gluten meal 玉米麩.....	10
Chromosomes 染色體.....	571	Corn silage 玉米青貯料.....	24
Chyle 乳糜狀.....	19	Corriedale 可力台爾.....	363
Circulation 循環.....	390	Corrosive sublimate 昇汞.....	285
Cistern 乳槽.....	92	Cortex 中層.....	376
Citric acid 橘酸.....	87	Cotswold 可芝獲特.....	364
Claret color 酒紅色.....	645	Cottonseed hulls 棉子殼.....	10
Clavicle 鈎形骨.....	509	Cotton seed meal 棉子油粉.....	10
Claw 趾.....	508	Coturnix japonica 鶉.....	678
Cleaver 斧.....	429	Cowbane 芥葉鉤吻.....	149
Cleft palate 幼畜不能吸乳.....	441	Cowpea 豌豆.....	45
Clipped oats 軋芒燕麥.....	155	Cow tail 鬃毛.....	383
Clothing wool 呢毛.....	380	Crawfish 蝦.....	700
Clostridium botulinum 臘腸毒桿菌.....	147	Crayfish 鱒蚌.....	700
Cloven sick 苜蓿病.....	123	Crazy chick disease 小鴨癩狂病.....	625
Cnemidocoptes gallinae 蛙毛蟻.....	599	Creeping-feeding 潛行飼養.....	345
Coal 煤.....	59	Creolin 煤油膠.....	561
Coccidiosis 球蟲病.....	615	Crimps 浪度.....	376
Coccygeal 尾骨.....	387	Crisscross 抗逆雜交.....	443
Coefficient of digestibility 消化係 數.....	24	Critical temperature 危險溫度.....	35

Crooked tail 歪尾	648
Crooked wing 羽捲	648
Crossbred wool 雜交毛	383
Cross-breeding 雜交	443
Crotalaria 野百合屬	131
Crude fiber 粗纖維	5
Crude protein 粗蛋白	9
Cryptorhidism 隆背	441
Culling 淘汰	379
Curcubito pepo 南瓜	144
Cyanosis 皮部發青	497
Cystine 重脬氨酸	8
Cytodites nudus 氣囊蟻	596
Cytoplasm 胞質	616

D

Darso 粟之一種	136
Dead pulled wool 死羊毛	383
Decose 十碳糖	3
Defective skull 頭顱不正	442
Defective wool 壞毛	383
Density 密度	383
Deposition 濃積	531
Depression of digestibility 消化率 之凋衰	31
Desmodium tortuosum 山菜豆	130
Deviation 偏差數	557
Diabetes 糖尿病症	21
Diamond skin disease 皮膚寶石腫 病	497
Diastase 澱粉酵素	161
Dicalcium phosphate 二鈣磷酸鹽	54
Digestible nutrients 消化營養	11
Digestion coefficient 消化係數	24
Diluted concentrates 淡薄精料	104
Diploid 倍數	572
Diuretics 利尿劑	285
Dog asphodel 金紅花	148
Dolomitic limestone 白雲石	53
Dominance 顯性	53
Dorset Horn 度塞脫	361
Dried blood 乾血	50
Dried lemon pulp 乾檸檬渣	177
Dried orange pulp 乾橘渣	177
Dry matter 乾物	10

Dry skim milk 乾燥脫脂乳	50,90
Dual purpose 兩用制	349
Ductless glands 無管腺	21
Duodenum 十二指腸	389
Duras 粟之一種	136
Duroc Jersey 美國紅毛豬	433
Dutch Belted 白帶牛	219
Dynamometer 測力計	190
Dyspnea 呼吸困難	494
Dystokin 難產	427

E

Ear corn chop with husks 連殼玉 米軸粉	153
Ebony 烏木	123
Ectoderm 外胚層	553
Elasticity 彈力性	376
Elder 接骨木	145
Element 原素質	572
Embryo chicks 胚雛	511
Endocrine glands 無管腺	21
Endosperm 內胚乳	70
Energy 能量或能	5
Energy value 能量值	25
Enterohepatitis 肝腸病	619
Entoderm 內胚層	550
Eohippus 第二期古馬	183
Epihippus 第五期古馬	180
Epithelium 外皮	60
Equalize circulation 平衡循環	284
Equus 馬	179
Equus asinus 非洲野馬	181
Equus hemionus 亞洲野馬	181
Equus prozowalskii 亞洲野馬	181
Erepsin 腸胰酶	19
Ergosterol 麥角固醇	6
Ergot poisoning 麥角毒	612
Eskimo 愛斯基摩人	41
Estrus ovis 發羶	423
Ether 醇精	5
Ethyl alcohol 二炭醇	118
Eustachian tube 尤世德氏管	511
Expeller process 排逐法	249
Extensors 伸肌	394
Extremities 尖端	394

F

Factor 因數 10
 Fagopyrum esculentum 蕎麥 165
 Fagopyrum tartaricum 印度蕎麥 166
 Fall wool 秋毛 383
 Fat 脂質 5
 Fat globules 脂肪球 89
 Fat melter 溶脂器 175
 Fell 紙膜 429
 Felting 呢 376
 Femur 大腿骨 510
 Ferric chloride 氯化鐵 57
 Feteritas 粟之一種 136
 Fetus 胎 64
 Fiber 纖維 5
 Fibrin 纖維素 513
 Fibrinogen 纖維素原質 512
 Fibula 腓骨 510
 Filterable virus 濾過性病毒 605
 Fine Merino type 美利努細型 358
 Flanders 法蘭達人 368
 Flock mating 譚交法 584
 Fluorin 氟 54
 Follicle 濾泡 513
 Foot and mouth disease 口蹄疫 296
 Foot-rot 腐蹄 427
 Fossil horse 化石馬 179
 Fowl pest 雞疫 605
 Free nitrogen 游離氮質 8
 Freezing point 冰點 88
 Froment du Leon 英國牛 217
 Frowsy wool 脆毛 383
 Fructose 菓糖 3
 Fullers 礱布師 368

G

Galactose 水解乳糖 3
 Galli, saborder 似雞亞目 501
 Gallinae, order 鶉雞目 501
 Gallus bonkiva 原雞 501
 Gallus, genus 雞屬 501
 Gallus lafayetti 錫蘭雞 501
 Gallus sonuerati 灰原雞 502
 Gallus various 戟尾雞 502

Gametes 配子 571
 Gametogony 配子生殖 616
 Ganges 恆河 503
 Garget 乳房炎 427
 Gastric juice 胃液 15
 Gastrulation 原腸形成 553
 Gemmule 芽球 572
 Genes 因子 572
 Genetics 遺傳學 571
 Gention 龍膽 284
 Germinal disc 胚盤 513
 Gilts 新母猪 452
 Glangular tissues 腺組織 44
 Glauber's salts 瀉鹽 59
 Glucosamine 氨基葡萄糖 8
 Glucose 葡萄糖 3
 Glutamic 氨基五烷二個酸 8
 Glutathione 含硫氨基酸化合物 57
 Glycerin-potato medium 甘油馬鈴薯基 288
 Glycine 氨基二烷酸 8
 Glycogen 糖粉 5
 Goiter 喉癆 428
 Golden rod 金盞花 148
 Goniocotes abdominalis 大雞蝨 597
 Goniocotes hologaster 絨毛蝨 597
 Gossypium hirsutum 棉 166
 Gossypol 棉子毒 167
 Gout 痛風症 531
 Grains 凰 56
 Grain sorghum 穀粟 118
 Gram calorie 一克熱級 26
 Grape fruit refuse 柚子渣 177
 Grass egg 青草卵 643
 Grass frog 草蛙 682
 Grease wool 油毛 383
 Green brome grass 青雀麥屬草 62
 Green roughage 青粗料 12
 Grey chittagonge 灰色赤塔質雞 504
 Groats 軋光燕麥 156
 Growing season 發育時季 411
 Growth vitamin 生長生活素 60
 Gross energy 總能 25
 Grub in the head 羊頭之蟻蟻 423
 Guernsey 耕養乳牛 62
 Guinea pig 豚鼠 60

Gullet 食道	389
Gum 膠質	5
Gypsum 石膏	53

H

Hair follicle 毛囊	388
Hairless pig 無毛豬	55
Hame 肩帶	190
Hampshire 哈姆潑薩	360
Haploid 單數	572
Harness 挽駕器	190
Hatchability 孵化率	557
Hatcheries 孵坊	562
Haxane 五碳烷	4
Heat 發情	53
Heaves 腹脹	147
Hegari 聚之一種	136
Heifer 未生產母牛	71
Helium tenuifolium 噴嚏草	243
Helianthus annuus 向日葵	144
Hemicellulose 半纖維質	5
Hemlock 毒人參	149
Hemoglobin 血色素	9
Henbane 菲沃斯	149
Herbivora 食草動物	15
He-maphrodite 雌雄一體	596
Heterakis papillosa 小蛔蟲	594
Heterozygous zygotes 不純合子	573
Hexose 六碳糖	3
Hibernation 冬眠	687
High-calcium limestone 方解石	53
Histidine 組織氨基酸	8
Hoggett 一歲羊毛	333
Hogweed 蕪菁	149
Holstein 荷司丁乳牛	62
Homozygous zygotes 純合子	573
Honey comb 蜂巢胃	16
Hopper 自動食槽	537
Hops 忽布	162
Hormone 荷爾蒙	21
Hornlike gluten layer 角狀麵筋質層	153
Horny cap 角帽	554
Horse bean 馬豆	45
Horsepower 馬力	189
Horse-shoe 馬蹄鐵	191

Host plant 宿主	8
Hoven 胃脘	284
Hulling machine 軋殼機	156
Humeral artery 腕動脈	392
Hump backs 駝背	648
Hydrochloric acid 鹽酸	15
Hydrogen-ion 氫伊洪	641
Hydrogen-ion exponent 氫伊洪指數	641
Hydrogen peroxide 過氧化氫	378
Hydrolyzed 水解法	145
Hydroxy proline 氨基酸之一種	8
Hyracotherium 第一期古馬	179

I

Ilium 腸骨	09
Inbreeding 近親蕃殖	444
Incestuous breeding 亂倫蕃殖	444
Incisors 門齒	388
Independent assortment of genes 獨立法則	576
Indispensable amino acid 重要氨基酸	8
Inferior vena cava 下行大靜脈	510
Inflammation of vulva 陰戶炎	147
Inheritance of characters 形質之遺傳	569
Inoculation 細菌接種	107
Insensible perspiration 不覺之蒸發	34
Insulin 胰島激素	21
Interdigital pouch 蹄腺	386
Intestinal juice 腸液	15
Involuntary 不自主	35
Involuntary muscles 不隨意肌肉	22
Iodine 碘	55
Iodized stock salt 碘化鹽	55
Iodo-gorgor 氨基酸之一種	8
Iranian 伊朗人	503
Iron solution 鐵質液	57
Irradiation of feeds 飼料照射	527
Ischium 坐骨	509
Isoleucine 白氨基酸	8
Ivy 常青藤	149

J

Jack 雄驢.....	212
Java 爪哇.....	503
Jennet 雌驢.....	212
Jersey 柏賽乳牛.....	64
Jersey black giant 大型黑色柏賽雞	503
Jute twine 黃麻繩.....	386

K

Kafirs 粟之一種.....	136
Keel of duckling 小鴨癩病.....	653
Kelp 海草灰.....	59
Kemp 髮毛.....	383
Kentucky blue grass 肯脫蓋青草.....	139
Kerosene emulsion 煤油乳劑.....	598
Kerry 愛爾蘭牛.....	220
Kilogram 一公斤.....	25
Kilogram calorie 一公斤熱殺.....	25
Kinky tail 怪尾.....	442

L

Lachrymal pit 淚骨竅.....	386
Lactalbumin 乳蛋白質.....	44
Lactation 泌乳.....	60
Lactoglobulin 乳球蛋白.....	87
Lacto-protein 乳蛋白.....	87
Lactose 乳糖.....	87
Lamb wool 仔羊毛.....	383
Lamp brooder 火油燈育雛器.....	566
Lanolin 羊毛脂.....	7
Lard type 脂油類.....	456
Larynxes 喉頭.....	512
Law of dominance 支配之法則.....	569
Lean meat 精肉.....	315
Lecithin 卵磷脂, 蠟脂.....	7,512
Legume hay 豆科植物乾.....	27
Legume pasture 豆科草牧場.....	51
Leguminosa 豆科.....	123
Lentil 蘗豆.....	45
Lesions 傷患.....	290
Lespedeza striata 雞眼草.....	129
Lespeza sericea 鐵掃帚.....	129

Lethal character 致死遺傳質.....	440
Leucocytozoon 白血球病.....	653
Levulose 左旋糖.....	3
Ligaments 韌帶.....	390
Lime stone 石灰石粉.....	53
Lincoln 林肯.....	364
Linoleic acid 亞麻仁油酸.....	40
Linseed 亞麻子.....	170
Linseed oil 亞麻仁油.....	6
Linseed oil meal 亞麻子油粉.....	170
Lipase 鹼素混合消化素.....	19
Lipeurus heterographus 頭蝨.....	597
Lipeurus variabilis 蛙翅蝨.....	597
Lipochrome pigments 脂肪色素.....	509
Lobular pneumonia 局部肺炎.....	494
Loin 腰肉.....	314
Lucerne 菽豆.....	124
Lumbar 前腰骨.....	387
Luster wool 光澤毛.....	383
Lymph 淋巴.....	17
Lymphatics 淋巴管.....	20
Lysine 離氨基酸.....	8

M

Macrogamete 大配子.....	616
Macrogametocyte 大配子母細胞.....	619
Maggot 蛆.....	384
Magnesium salts 鎂鹽類.....	40
Maintenance ration 維持飼養.....	31
Mallards 野鴨.....	646
Maltose 麥芽糖.....	3
Mammary gland 乳腺.....	92
Mammary veins 乳靜脈.....	258
Mamillary layer 乳狀層.....	514
Manganese 錳.....	9
Mange 疥癬.....	300
Manyplies 重瓣胃.....	16
Marl 泥灰石.....	53
mastities 乳腫病.....	42
Meacrochome 2% 紅藥水.....	736
Meadow after math 再萌之草.....	350
Meat scraps 肉屑.....	175
Mechanical energy 機械能.....	98
Media 米太.....	124
Medicago 苜蓿類.....	123

Medicago lupulina 天藍	130
Medicago sativa 阿爾反反	123
Medium Merino type 美利努中型	358
Medulla 髓	376
Megrims 偏頭痛	669
Melanins 黑色素	509
Mendelism 孟特爾氏法則	570
Menhaden fish oil 鱈魚油	243
Menopon baseriatum 大體蝨	597
Menopon pallidum 小體蝨	597
Merozoites 分裂子孢子	615
Mesenteric glands 隔膜腺	289
Meshippus 第六第七期古馬	186
Metabolic vigor 代謝力	556
Metabolism 代謝作用	20
Metabolizable energy 代謝能	26
Methane 一碳氫質	19
Metritis 子宮炎	259
Mercury ointment 藍油膏	598
Microgamete 小配子	616
Microgametocyte 小配子母細胞	616
Micropyle 卵膜孔	616
Midling 粗麪粉	10
Migratory 游牧制	367
Milk curd 乳皮	83
Milk fever 乳熱症	22
Milos 粟之一種	136
Minnows 小條魚	790
Mints 薄荷屬	150
Mites 蟻	598
Mono-calcium phosphate 一鈣磷酸鹽	54
Monosaccharides 單糖類	3
Moults 脫殼	702
Mountain laurel 山月桂樹	148
Mucilages 樹泌糊	5
Mungo 廢毛	384
Murcury plants 山鏡屬	149
Musca vomitoria 糞蠅	384
Muscle contracture 肌肉收縮	441
Muscovy 墨司可凡鴨	644
Muscular fiber 肌肉纖維	72
Muscular spinalis 脊肌肉	554
Mutton suet 羊脂	79
Myocarditis 心臟肌肉炎	497

N

Narrow nutritive ratio 接近營養率	25
Navil ill 臍帶病	56
Necrotic foci 腐敗之焦點	602
Negative 負性	602
Neornithes, subclass 新鳥類亞綱	501
Nephritis hemorrhagic 腎炎出血	496
Nest temperature 巢溫	549
Neuro-toxin 神經毒素	610
Neutral reaction 中和反應	47
Nictitating membrane 瞬膜	688
Night blindness 夜盲症	61
Nitrate of potash 硝酸鉀	285
Nitrogen-free extract 無氮素物	11
Nitrogenous compounds 氮質化合物	1
Nodulgr worm 結節性腸蟲	423
Nodules 根瘤	8
Noils 剔毛	384
Norleucine 氨基六烷酸	8
Nufond giant 大型食用蛙	685
Numbness 足部麻木	67
Nutritional anemia 營養的貧血症	56
Nutritive ratio 營養率	25
O	
Oat hull 燕麥粗糠	157
Oat middlings 燕麥粗粉	156
Oat mill feed 燕麥飼料	156
Oat shortes 燕麥糠	156
Oedema 浮腫	494
Oedematous 水腫狀	290
Oestrus 發情	54
Oleic acid 油脂酸	6
Olein 油脂	6
Oligocene period 漸新紀	180
Olive pulp 橄欖渣	178
Omasum 重瓣胃	16
Oocysts 孢子	562
Ophthalmic method 眼結膜囊法	292
Optic nerves 視神經	61
Optimum humidity 最佳之濕度	550
Orchard grass 野茅	140

Organized ferments 創造酵素.....612
 Ornithine 鳥氨酸..... 8
 Ornithopus sativus 塞拉的蘭131
 Orohippus 第四期古馬180
 Orphan pigs 孤小豬491
 Osmotic pressure 滲透壓..... 48
 Ossification 化骨作用.....556
 Osteomalcia 骨癭 52
 Osteoporosis 骨癆病 52
 Ottawa 屋太華.....545
 Ovary 卵巢511
 Overeating disease 飽食病419
 Oviduct 輸卵管511
 Ovulation 排卵514
 Ovum 卵514
 Oxalic acid 有毒草酸.....142
 Oxy-glutamic 氧化氨基五烷二個酸 8

P

Paddle legs 跛足.....648
 Paddock 籬笆制.....369
 Palisade worms 柵欄蛆.....199
 Palmitin 棕櫚脂..... 6
 Pancreatic juice 胰液..... 15
 Pant 喘氣..... 34
 Parahippus 第九期古馬180
 Paralysis 癱瘓..... 22
 Parathormone 副甲狀內分泌..... 22
 Parathyroid 副甲狀腺 22
 Parturition or presentation 分娩..427
 Pasteurization 牛乳消毒 84
 Paunch 瘤胃 16
 Peanut oil meal 花生油粉..... 10
 Pectins 粘液素..... 5
 Pen mating 系統交配.....587
 Pentosans 失水五碳糖..... 4
 Pentose 五碳糖..... 3
 Pepsin 胃液素 15
 Peptone 蛋白胰 15
 Peracute 過急性294
 Pericardium 心臟膜391
 Peristalsis 蠕動力594
 Pernicious anemia 惡性貧血症 ... 56
 Perosis 腫膝.....626
 Petechial hemorrhage 血斑.....494

Phalanges 指骨509
 Phasianidae, family 雉科501
 Phaseolus aconitifolius 蘆豆130
 Phleum pratense 天牧草138
 Phosphate 磷酸鹽 51
 Phospholipids 磷脂質..... 7
 Phosphorized limestone 石灰石磷
 酸鹽 55
 Physical regulation 物理之整調... 34
 Physiological unit 生理單位.....572
 Phytin 磷酸有機化合物 51
 Pica 惡食癖 52
 Pigment colors 顏料色509
 Pine-apple bran 波羅蜜殼.....177
 Pin feathers 針毛634
 Pisum arvense 豌豆129
 Pituitary body 腦垂體 22
 Pituitrin 垂體素 22
 Plantlet 幼苗 4
 Plaster of Paris 燒石膏粉.....598
 Plastidul 質體.....572
 Plate 薄肉.....430
 Pleurae 胸膜.....290
 Pliny 自然學家.....123
 Pliohippus 第十一期古馬181
 Poland-China 波中豬.....434
 Polarized light 偏光 3
 Polydactyly 多趾442
 Polyneuritis 多發性神經炎.....68, 624
 Polysaccharides 多糖類..... 3
 Pork 豬肉 79
 Portal vein 門脈..... 17
 Potassium chloride 氯化鉀 49
 Potassium iodide 碘化鉀 55
 Potatoes 馬鈴薯143
 Poult 小火雞.....620
 Power shearing machine 機器剪
 毛.....385
 Primitive streak 原線553
 Productive value 生產值104
 Proline 脯林..... 8
 Protein 蛋白質..... 7
 Protein of good quality 良質蛋白
 質..... 8
 Protein of poor quality 劣質蛋白
 質..... 8

Proteoses 蛋白質	19
Protohippus 第十期古馬	181
Protorohippus 第三期古馬	180
Protozoa 原蟲	19
Protozoal hepatitis 原蟲肝臟炎	619
Proventriculus 乳糜胃	622
Prussic acid posion 青酸毒	129
Ptypsin 胰液素	15
Pueraria thunbergiana 葛	130
Pulmonary circulation 肺循環	392
Purulent conjunctivitis 膿狀結 膜炎	292
Pus scoop 挖膿器	596
Pylorus 肌膈	15
Pyrexia 體溫增高	294

Q

Quilling 吃羽癖	654
--------------	-----

R

Radius 橈骨	510
Raisin pulp 葡萄渣	177
Rambauillet 拉姆巴衣脫綿羊	99
Rams 公羊	142
Rana esculenta 青蛙	683
Random assortment 無定分類	576
Rape 菜台	144
Ration 飼料	14
Raw bone meal 生骨粉	54
Recessive 隱性	445
Rectum 直腸	389
Red oxide of iron 氧化鐵	57
Red polled 紅毛無角牛	221
Red rust proof oats 紅銹燕麥	155
Red top 小棘草	62
Reed canary grass 金絲鳥草	47
Regenerate 再生	686
Regulatory system 調節系	511
Relative humidity 相對濕度	550
Renal arteries 腎動脈	510
Renal vein 腎靜脈	510
Rennet 凝乳酶	87
Rennin 乳酵素	19
Respiration calorimeter 呼吸量熱 計	52

Reticulum 蜂巢胃	16
Retina 眼視衣	61
Rhododendron 山躑躅屬	150
Ribs 肋肉	314
Rice bran 米糠	164
Rice hull 薯糠	164
Rice polish 光粉	164
Rigid selection 嚴格淘汰	585
Rinderpest 牛疫	299
Rock phosphate 磷酸鹽石	54
Romney 羅美	361
Roughage 粗料	11
Rough rice 稻	164
Rose chafer 金龜子	610
Rumination 反芻	389
Rye 黑麥	11
Ryeland 雷浪特	362
Rutabagas 蔓菁	140

S

Sacral 薦骨	387
Saddle back cape 背羽	508
Saddle feathers 鞍羽	508
Salicylic acid 水楊酸	668
Salt sick 鹽病	57
Santonin 山多寧	594
Saprophyte 死物寄生	294
Saturated acid 飽和脂酸	7
Scabbed barley 麥痲病	146
Scanty ration 限制飼料	31
Scapula 肩胛骨	509
Schizogony 分裂生殖	615
Schizont 分裂體	615
Scoured wool 洗滌羊毛	99
Scratch feeding 撒飼	516
Scurvy 敗血症	60
Secale cereales 黑麥	162
Secondaries 副飛羽	508
Secondary sexual characters 第二 雌雄形質	578
Second cuts 二刀毛	384
Secretin 小腸內泌素	21
Segregation of characters 形質之 分離	570
Selenium 硒	148

Seminal vesicle 精囊.....	510	Southdown 南篤羊.....	359
Semiscald 半燙泡法.....	634	Southern leopard frog 南方豹蛙.....	684
Septicaemias 血毒症.....	669	Sow 母猪.....	46
Serine 絲氨酸.....	8	Soybean for hay 大豆乾.....	128
Serrations 鱗片.....	384	Soybean oil meal 大豆油粉.....	10
Sessex cattle 蘇塞克司牛.....	304	Spasm 痙攣.....	61
Sex chromosomes 性染色體.....	571	Spayed heifers 閹割新母牛.....	321
Sex-linked inheritance 伴性遺傳.....	577	Spent bone black 骨炭粉.....	54
Sexual maturity 性之成長.....	578	Sphincter muscle 括約肌.....	685
Shallu 埃及麥.....	136	Spinal column 脊髓.....	387
Shank 足.....	508	Spinal cord 骨髓.....	52
Sheaf oats 連桿燕麥.....	200	Spiroptera hamulosa 筋胃蟲.....	594
Shearing 剪毛.....	384	Spongy 海棉層.....	514
Shell membrane 殼膜.....	514	Sporoblast 孢子.....	616
Shetland 小種馬.....	180	Sporocysts 被囊幼蟲.....	616
Shipping fever 運輸病.....	355	Sporozoites 子孢子.....	615
Shock corn 帶殼玉米.....	135	Sprouted oats 燕麥芽.....	157
Shoddy 已用之毛.....	382	Spur 距.....	508
Shorthorn 肉牛(又可兼用).....	64	Squash 南瓜.....	7
Shrimp meal 蝦粉.....	176	Stained wool 污毛.....	384
Shrinkage 收縮性.....	355	Staining 染色.....	288
Shrock 粟之一種.....	137	Steak 炙肉.....	430
Shropshire 西羅潑薩.....	360	Steam bone meal 蒸骨粉.....	53
Sickles 鐮羽.....	508	Steapsin 硬脂消化素.....	15
Silicate 矽基鹽.....	59	Stearic acid 蠟酸.....	6
Silkie 絲毛雞.....	508	Stearin 蠟脂.....	6
Silo 秣塔.....	117	Stemum 胸骨.....	509
Simple mineral mixture 簡單礦物		Sterility 不育.....	70
質混合物.....	59	Sternal ribs 真肋骨.....	387
Sirup 糖漿.....	54	Sternum 胸骨.....	387
Sisal 龍舌蘭.....	386	Sterols 固醇.....	6
Skimmilk 脫脂乳.....	90	Stew 燉煮.....	430
Smut 黑穗病.....	146	Stiff 僵硬.....	52
Snapped corn 帶殼玉米軸.....	325	Stimulants 奮興劑.....	284
Sodium carbonate 炭化鈉.....	59	Stizolobium 毛豆.....	130
Sodium chloride 氯化鈉.....	47	Stoma 氣孔.....	2
Sodium fluoride 氟化鈉.....	597	Stove brooder 火爐式育雛器.....	567
Sodium nitrate 硝酸鈉.....	146	Strands of protoplasm 原生質腺.....	2
Sodium peroxide 過氧化鈉.....	378	Straw 穀柴.....	145
Sodium silicate 水玻璃法.....	630	Strong Merino type 美利努粗型.....	358
Soft corn 軟性玉米.....	154	Subcutaneous tuberculin 皮下接種	
Soja max 大豆.....	128	結核菌素.....	292
Solvent process 溶劑法.....	249	Sub-maintenance ration 半維持飼	
Somatic maturity 體質成長.....	578	料.....	99
Sorghums 粟.....	135	Suborbital face glands 眼窩腺.....	386
Sorghum silage 粟青貯料.....	133	Sacculent feeds 多汁料.....	41

Sucrose 蔗糖.....	3
Suffolk 塞福克.....	361
Sulphate of magnesia 瀉鹽.....	284
Sultan 塞爾登雞.....	508
Sunstroke 中暑.....	284
Superphosphate 過磷酸鹽.....	55
Suprarenals 腎上腺.....	22
Sus Africans 非洲野豬.....	423
Sus barbatus 馬來野豬.....	432
Sus cristatus 印度野豬.....	432
Sus porcus 非洲野豬.....	432
Sus salvanius 希馬拉亞山野豬.....	432
Sus scrofa 歐洲野豬.....	431
Sus verrucosus 馬來野豬.....	432
Sus vitlatus 馬來野豬.....	432
Sweat glands 汗腺.....	34
Sweet potatoes 甘藷.....	143
Sweet sorghum 甜粟.....	118
Swine erysipelas 豕丹毒病.....	496
Swine influenza 或 Hog flu 豕感 冒.....	497
Syngamus trachealis 氣管蟲.....	595

T

Tadpole pond 蝌蚪池.....	697
Taenia fundibuliformis 條蟲之一 種.....	596
Tallow 牛脂.....	79
Tamworth 太姆華芝.....	438
Tankage 脫脂滓.....	45
Tape worm 條蟲.....	420
Temporary teeth 乳齒.....	388
Tension 伸張.....	36
Tetanus 破傷風.....	298
Tetany 肌肉搐弱.....	40
Tetrose 四碳糖.....	3
Theelin 卵巢內泌.....	22
Thlaspi arvense 遏藍菜.....	244
Thoroughbred 全能馬.....	183
Thumb rules 指規法.....	253
Thumps 咳嗽急驟.....	494
Thyroid 甲狀腺.....	22
Thyroxine 甲狀腺素.....	22
Timothy hay 天牧草乾.....	27
Tincture of opium 鴉片精.....	427
Tops 毛條.....	384

Traces 革條.....	198
Tree frog 樹蛙.....	685
Trifolium pratense 紅苜蓿.....	127
Trio mixture 三合料.....	479
Triose 三碳糖.....	3
Tryptophane 色氨酸.....	8
Trocar 套管針.....	126
Trypsin 胰蛋白酶.....	19
Tuberculin 結核菌素.....	292
Turnips 燕青.....	140
Turnix blakistoni 鵝.....	675
Turpentine 松節油.....	286
Tusks 犬齒.....	431
Tympanio membrane 鼓膜.....	688
Tyrosine 乾酪酸.....	8

U

Ulna 尺骨.....	509
Ultra-violet light 紫外線.....	526
Up-grading 級進蕃殖.....	542
Urates 尿酸鹽.....	531
Urea 尿素.....	87
Urinary calculi 石淋症.....	142
Urinary organs 泌尿器.....	390
Urticaria 紅疹.....	497
Uterus 子宮.....	511

V

Vacuum-dried fish meal 真空乾 燥魚粉.....	45
Vagina 膾.....	511
Valine 氨基四烷酸.....	8
Valves 活塞.....	393
Variola suilla 或 Hog pox 豬痘.....	499
Vas deferens 輸精管.....	510
Veal 小牛肉.....	352
Veal baillon 牛肉羹.....	288
Veins 靜脈.....	16
Ventricles 心室.....	391
Vertigo 暈眩病.....	669
Vigna sinensis 豇豆.....	129
Villi 絨毛.....	17
Virgil 詩人.....	123
Vitelline membrane 黃膜.....	513
Voluntarily 自主.....	35
Vomitting 嘔吐.....	494

W

Water vapor 水蒸..... 1
 Web halter 織布帶.....212
 Welsh mountain 惠而希.....362
 West Highland 高地牛.....304
 Wet beet pulp 濕蘿蘆渣.....329
 Wet bulb humidity 濕泡濕度計...550
 Wethers 閩制公羊.....368
 Wet mash 濕料.....529
 Wheat middling 小麥粗粉.....151
 Whey 乳清..... 44
 White corn 白色玉米..... 82
 Whole press cotton seed 帶殼棉
 餅.....167
 Whole rice 糙米..... 68
 Wide nutritive ratio 遠離營養率... 25
 Wild celery 野芹.....694
 Winter fat 冬肥草.....108
 Winter pause 冬季間息.....580
 Withers 鬚甲.....184
 Wolf-Lemann 氏之標準飼養法.....103
 Wool fat 毛脂..... 99
 Wool fiber 羊毛纖維..... 99

Woolly hair 綿毛.....442
 Work of digestion 消化工作..... 26
 Wort 麥芽汁.....162

X

Xerophthalmia 眼乾燥病..... 61

Y

Yarn 毛線.....376
 Yellow trefoil 金花草.....110
 Yokohama 長尾雞.....508
 Yolk 脂質..... 99
 Yolkgranules 卵黃顆粒.....513
 Yorkshire 約克薩豬.....437
 Yucca 絲蘭.....145

Z

Zanthophyll 葉黃素..... 7
 Zebra 斑馬.....181
 Zinc chloride 氯化鋅.....427
 Zinc sulphate 硫化鋅.....427
 Zooxanthin 動物性黃色.....509
 Zygotes 合子.....574



(14115)