

牛乳及其製品之研究

金嗣說編



牛乳及其製品之研究

金嗣說編

商務印書館發行

牛乳及其製品之研究

編纂者 金 嗣 說

發行者 商務印書館

印刷者 商務印書館
上海河南中路二二一號

發行所 商務印書館
上海及各地

★版權所有★

(62210.2)

1936年9月初版 基價 7.5 元
1950年9月3版

序

晚近之言衛生者，莫不以牛乳爲無上之滋養品。誠以牛乳富於養分，易於消化，老幼莫不適宜。惟利之所在，弊亦隨之。欲圖強身，飲用不良之牛乳，轉致疾病，或竟因是而傷其身者，往往有之。是因牛乳既爲高價飲料，於是作僞攪雜者有之，添藥防腐者有之，重以牛乳放置稍久，輒易繁殖菌類，因是傳佈疫癘，釀成乳疫之事，雖在號稱衛生設備較爲完善之歐、美各國，亦時有所聞，良可畏懼。以是吾人苟欲飲用牛乳，則關於牛乳優劣之鑑別，不可不具有相當之知識。茲更進而就牛乳之利用上言之：除普通逕以生乳供飲食外，又得加工製爲種種優良之食品，且飼養乳牛，經營酪農，所費資本無多，而獲利頗厚。際茲民生凋敝之秋，倘能加以提倡，亦殊適宜。金君嗣說研究農學已垂二十載，最近出其所著牛乳及其製品之研究一書，乞序於予。予瀏覽一過，頗覺詳備。倘能人人手此一書，不惟足以增進關於牛乳之知識，以期飲用上之安全，其有經營牛乳業，或有志於酪農者，更得用資參考。

牛乳及其製品之研究

誠有益之刊物也，爰樂爲之序。

胡家鳳序於青島市

二

例言

一、牛乳最適於細菌之繁殖，往往由此傳播疫病，釀成大害。本書對於此節論述特詳，俾國人咸知牛乳之消毒實爲要務，而公衆衛生上牛乳取締規則，亟有切實施行之必要也。

一、本書就牛乳之檢定法，言之綦詳，以期便於應用。

一、本書卷末附述人乳、羊乳、山羊乳以及其他各種動物之乳，俾讀者對於各種動物乳汁之性狀，得以知其梗概。

一、書中數字之記載，規定如左：

一——二〇 μ ，即一乃至二十 μ 。

一·五立厘即一立厘半。

一、本書所用之略字，解釋如左：

% 卽百分率 (Percent)。

c.c. 卽 Centimetre Cube (立厘) 之略。

μ 量細微物體之大小，每以 Micron 爲單位。Micron 者微分枳 (Micromillimetre) 之略字也，卽一耗 (Millimetre) 之千分之一，而以 μ 表之， μ 音 mu。

Bil. 卽 Bacillus (多毛桿菌屬) 之略。

Bact. 卽 Bacterium (無毛桿菌屬) 之略。

一本書取材於日本澤村眞牛乳論、津野慶太郎乳肉衛生、津野牛乳檢查法諸書，迭經增訂，以期完善。惟以事務忙碌，未能畢力專注，謬愆之處，在所難免，閱者諒之。

一九三五年十月

編者識於青島市

目錄

緒言

第一章

乳之生成

三

第二章

乳之成分

五

第三章

牛乳之性質組成及產額

二〇

第一節

性質

二〇

第二節

組成

二三

第三節

產額

三四

第四章

初乳

四二

第五章

牛乳之微生物及其變異

四四

第一節	牛乳中之病原菌	四九
第二節	由細菌而起牛乳之變化	七五
第三節	防腐及消毒	八一
第六章	牛乳檢查法	八八
第一節	比重之檢定	八九
第二節	脂肪之定量	九一
第三節	加水之鑑識	一〇二
第四節	新鮮與否之鑑識	一〇三
第五節	煮沸與否之鑑識	一〇六
第六節	防腐劑之檢出	一〇七
第七章	生乳	一二三
第八章	牛酪	一二一

第一節	製法	一二三
第二節	產額	一三六
第三節	製品	一三七
第四節	副產物	一三八
第九章	人造牛酪	一三九
第十章	乾酪	一四二
第十一章	煉乳	一四七
第十二章	乳粉	一五一
第十三章	乳糖	一五二
第十四章	乳酸	一五四
第十五章	乳酒	一五六
第十六章	乳腐	一五九

附錄

一 人乳·····	一六一
二 羊乳·····	一六二
三 山羊乳·····	一六三
四 其他各種動物之乳·····	一七一

牛乳及其製品之研究

緒言

牛乳富於養分，最易消化，其滋養價值頗大，故在飲食品中實占重要之位置。且牛乳除選以生乳供飲用外，又得製爲牛酪、乾酪、煉乳、乳腐、乳酒等種種食品，用途殊廣。年來我國各通都大邑消費牛乳之量，日見增加，而舶來品之煉乳、奶粉等，亦有增無已，在國民營養上、經濟上言之，積極提倡酪農，實爲要圖。惟牛乳中往往含有各種病原菌，得爲各種傳染病之媒介，傳播各種惡疾於人類，結核病、炭疽熱、霍亂、傷寒、白喉、痘瘡等，其著焉者也。此外如牛疫、鵝口瘡等，由牛乳傳染於小兒而發病者，亦時有所聞。又如銅、鋅、鉛、汞等鹽類，以及番木鱉精、龍葵鹼、阿片、藜蘆根等毒，藥牛如服之，可移行於其乳汁中。其危險爲何如？無待言矣。更或奸商作惡，陰施不良手術，添加水分、米汁、麥粉等以增容積

者有之，混入甲醛、硼酸、水楊酸等以防止腐敗者有之，或逕以陳腐之乳，有種種異色之乳，及足以誘起下痢之分娩後初乳等販賣之，以欺愚公眾者，亦有之，是均太有害於吾人之健康者也。凡此種種，在衛生行政上固應嚴行取締，以資維護公眾之衛生，而飲用牛乳者亦應加以充分之注意，俾得安全以利用之。然欲達此目的，自非備有關於牛乳之知識不可。爰就牛乳之性質、利用及檢定方法等，詳為記述，藉備飲用牛乳者及研究酪農者瀏覽參考。至其他動物之乳，如山羊乳、驢、馬乳等最與人乳相似，消化較易，不含病菌，實為小兒及孱弱衰老之人最可貴之飲料，頗有提倡飲用之價值。故特附述於後，俾資研究。

第一章 乳之生成

乳(Milk)者，哺乳動物之乳腺(Milk Gland)所生之液體也。牛之乳房(Udder)自二個之乳腺與結締組織(Connective tissue)而成。各腺有多數之乳溝。乳溝集於四個之乳槽。由此而通於四個之乳頭(Teat)。乳腺與結締組織之比例，視乳房而異。乳房之泌乳多者，乳腺占其大部分焉。乳惟產兒之牝動物分泌之以爲常。然時而由處女動物或妊畜泌乳者亦有之。乳之分泌，往往因吮哺乳頭或手之搾取所受之刺激而促進焉。

乳由乳腺液化而生，非自乳房內之血液直接分離者也。證以左之事實，即可了然矣。

(一)乳與血液異其化學的組成。乳有乾酪質(Casein)、乳糖(Lactose $C_{12}H_{22}O_{11}$)之存在，而血液無之。且乳中之脂肪，與血液中之脂肪，異其種類。卽就灰分而論，乳富於鉀，而血液富於鈉，亦其相異之點也。

(二) 初乳 (Colostrum) 中有初乳細胞 (Colostrum Corpuscle) 之存在。

(三) 乳腺富於蛋白質 (Protein) 及含磷蛋白質 (Nucleo Albumin)。如以稀磷酸 (Mineric Acid) 煮沸之，則呈戊醣 (Pentose) 之反應，且生還元斐林溶液 (Fehling's solution) 之物質。又乳腺細胞之原形質中與乳球之脂肪同種者常存在焉。

以上之說，今日雖廣宗之，然反對之者，則謂乳由乳腺之液化而生者實少，其理由如左：

今設乳腺有五公斤之重，含七十五%之水分，則其固形物之量爲一・二五公斤。今有牛焉，設每日分泌二十公斤之乳，則此際當生產固形物二・五公斤。故若將二十公斤之乳，分二回搾取之時，則乳腺當一日更新二次。乳之分泌，受飼料之影響固大，然恐不能形成乳腺如是其速。故乳之分泌，自乳腺而生者甚少，自動脈血而來者實大。今若將乳牛之外陰部動脈 (Arteria pudenda externa) 除去，則乳之分泌頓止，亦可證明之矣（牛之外陰部動脈，通至乳房）。

第二章 乳之成分

乳之成分，因動物之種類而異者殆無之，而其比例則著有差異。乳之常成分爲水、蛋白質、脂肪、卵黃磷脂 (Lecithin $C_{44}H_{90}NPO_3$)、膽汁精 (Cholesterine $C_{27}H_{46}OH$)、乳糖 (Lactose $C_{12}H_{22}O_{11}$)、檸檬酸 (Citric Acid $C_6H_8O_7$)、酵素 (Enzym) 色素 (Colouring matter)、香質 (Aromatic body)、灰分、氣體等。其中最多量者爲水、蛋白質、脂肪、乳糖及灰分。此外乳中含有白血球、細胞片、細胞核等者有之。又往往含有由內服藥而來之異常成分，如碘、溴、汞等，其例也。今就牛乳之重要成分，述之如左：

(一) 蛋白質 (Protein) 牛乳之蛋白質，爲乾酪質 (Casein)、乳汁蛋白質 (Lactalbumin)、乳汁經絡質 (Lactoglobulin) 等。

(1) 乾酪質 (Casein) 爲含磷之蛋白質。依動物而稍異其種類。例如牛乳之乾酪質呈酸

性，且易爲酸類所凝固，而人乳之乾酪質，則呈中性，稀薄之磷酸類，不易凝固之。雖然，如將牛乳與山羊乳之乾酪質，加水分解，就其所生之氨基酸 (Amino Acids) 之種類及比例而比較之，則二者頗相類似，即如左：

氨基酸之種類	乾酪質百分		
	牛乳	山羊乳	乳
酪氨酸 (Tyrosine) $\text{OH} \cdot \text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}(\text{NH}_2) \cdot \text{COOH}$	四・五〇	四・九五	
分解蛋白質 (Leucine) $\text{CH}_3 \cdot (\text{CH}_2)_3 \cdot \text{CH}(\text{NH}_2) \cdot \text{COOH}$	一〇・五〇	七・四〇	
氨基丙酸 (Alanine) $\text{CH}_3 \cdot \text{CH}(\text{NH}_2) \cdot \text{COOH}$	〇・九〇	一・五〇	
吡羅啉 (Proline) $\text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}(\text{NH}_2) \cdot \text{COOH}$	三・一〇	四・六二	
苯基氨基丙酸 (Phenyl Alanine) $\text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}(\text{NH}_2) \cdot \text{COOH}$	三・二〇	二・七五	
天冬酸 (Aspartic Acid) $\text{COOH} \cdot \text{CH}(\text{NH}_2) \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{COOH}$	一・二〇	一・一〇	