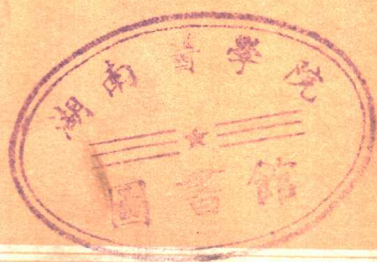


23296

乳品細菌學檢驗法



人民衛生出版社

乳品細菌學檢驗法

一九五四年·北京

內 容 提 要

本書首章概述細菌與乳品的關係，及由乳品供應而傳播的疾病與其防止的方法，並附各種乳廠乳場檢查記分表格式；其後各章分別敘述鮮乳、乳製品以及製造與運輸過程中所用器物的細菌學檢查法，可供衛生工作者及實驗室參考之用。

鮮乳及乳製品不但是兒童及病人的主要食物，也是人民大眾的日常補助營養物，乳品的製造和運輸過程中可由於污染而造成傳染病的流行，因之乳品供應的嚴格管理，特別是細菌學的檢驗，在人民健康上甚為重要。

乳品細菌學檢驗法

書號1519 開本787×1092/32 印張6 $\frac{11}{16}$ (附插圖4頁) 字數177千字

鄧 定 華 編

人 民 衛 生 出 版 社 出 版

(北京書刊出版業營業許可証出字第〇四六號)

• 北 京 南 兵 馬 司 三 號 •

人民衛生出版社長春印刷廠印刷 • 新華書店發行

印數 1—3,000

1954年5月第1版—第1次印刷

(東北版) 定價 9,700元

自序

鮮乳和乳製品是最富營養的食品。爲求增進人民的健康，必須要發展乳品工業，擴大乳品的供應。在先進的國家蘇聯即設有乳品工業部來專司乳品的計劃生產，其重視的程度可想而知。

乳品雖然是人民營養的上品，但如管理不慎，也是疾病傳播的淵源。所以在發展乳品工業和推廣乳品供應的計劃下，首先要考慮到乳品的衛生與安全問題。也就是要確立乳品細菌學的檢驗方法和制度。這樣纔能給予乳品供應安全的保證。

作者過去於教學之餘，每擬對這方面有所貢獻，並曾將初稿「乳之細菌學檢驗法」發表於獸醫學校「獸醫畜牧雜誌」。其後幾經修改，並以乳品標準檢驗法（附錄三，1）及乳品細菌學（附錄三，2）兩書爲主要參考材料，並加入其他資料，得以勉強草成。但自感知之既少，瑕疵仍多。不過在我國過去和現在尚缺乏此類專書，所以本著拋磚引玉之忱，希我同志多賜寶貴意見，使乳品檢驗制度得以確立，檢驗法得以日趨完善，保證乳品供應的絕對安全，這纔不失爲作本書的真正意義。

因爲目前所有的中文細菌學中，極少這方面的材料，即或有，也僅如本書第二章一部份所述。故本書可充醫科大學（包括獸醫大學）或共同等學校的細菌學參考教材，供公共衛生工作者，獸醫師、醫師、防疫人員及有關這方面的專門訓練的參考。

鄧定華於軍委獸醫局獸疫防治實驗所

1953.10 於北京

目 錄

第一章 概 論

第 一 節	乳品細菌學檢驗的目的與範圍	1
一、目的	二、範圍	
第 二 節	乳中細菌的來源	3
一、器物	二、牛體的污染	三、乳房內在的細菌
四、飼料	五、廐舍	六、水的供應
七、乳廠內的工作者		
第 三 節	由乳所產生的疾病—乳產病	6
一、結核	二、波狀熱	三、口蹄疫
四、傷寒	五、痢疾	六、猩紅熱
七、腐敗性咽喉炎	八、白喉	九、嬰兒痢疾
十、食物中毒		
第 四 節	乳產病預防的方法	15
一、定期檢查	二、乳廠衛生	三、乳品檢查
四、推廣滅菌乳及衛生乳	五、乳的冷藏	六、巴氏滅菌乳再污染的預防
第 五 節	衛生乳或保證乳	19
一、衛生乳的條件	二、給飼管理與污染的關係	
三、衛生牛乳廠的檢查	四、理想的乳廠配置	
第 六 節	乳廠及乳場衛生檢查記分表	22
一、乳場的檢查	二、乳廠的檢查	三、乳廠巴氏滅菌部門的檢查
四、乳廠及乳場全部的檢查		

第二章 乳的一般的細菌學檢驗法

- 第一節 標本的採取 41
- 一、滅菌 二、標本的來源 三、攪勻 四、冷藏 五、運送 六、瓶籤與送檢單
- 第二節 平板培養法 45
- 一、應用與限制 二、應用的器物 三、稀釋法 四、培養法 五、細菌計數
- 第三節 顯微鏡直接計數法 52
- 一、應用的目的 二、應用的限制 三、應用的器物 四、顯微鏡調節法 五、染色標本的製備 六、細菌計數 七、高數乳原因的證明
- 第四節 美藍還原試驗 60
- 一、應用與限制 二、應用的器物與試液 三、標本的採取 四、試驗方法 五、等級的區分 六、還原時間與菌數的關係
- 第五節 沉渣檢查 64
- 一、概述 二、靜置法 三、遠心沉澱法 四、濾板法
- 第六節 乳的酸度、鹼度及發酵試驗 68
- 一、乳酸度的檢定 二、乳鹼度的檢定 三、牛乳發酵的檢定
- 第七節 乳內的白血球 72
- 一、乳內白血球計數法 二、結果判斷
- 第八節 乳中大腸菌屬的檢驗 74
- 一、定義 二、應用 三、標本的類別 四、檢驗方法 五、大腸桿菌屬間及與產氣桿菌的鑑別

第九節 乳的等級	78
乳的等級及乳的等級標準總表	
第十節 厭氧菌芽胞的檢驗	81
一、聞撮爾及非地氏法	二、雷德爾及聞撮爾氏法
第十一節 乳中嗜熱菌的檢查	82
一、有芽胞嗜熱菌的特性	二、嗜熱菌的分類
三、嗜熱菌的培養	四、嗜熱菌的鏡檢

第三章 乳中病原菌的檢驗

第一節 致病溶血鏈球菌的檢查	86							
一、概述	二、檢驗的準備	三、乳中存在鏈球菌的類別	四、乙型溶血鏈球菌的證明	五、何提司試驗與乳房炎鏈球菌的證明	六、動物接種	七、人型與動物型鏈球菌的鑑別法	八、牛群檢查法	九、巴氏滅菌乳中的乙型溶血鏈球菌
第二節 乳內結核分枝桿菌的檢驗	100							
一、概述	二、濃縮檢查法	三、動物接種	四、結核菌的形態與培養特性					
第三節 乳中布魯氏桿菌屬的證明	107							
一、布魯氏桿菌屬的特徵	二、布魯氏桿菌屬致病情形	三、布魯氏桿菌屬分離法	四、凝集反應證明法	五、布魯氏桿菌屬間各菌種的鑑別				
第四節 乳中沙門氏菌屬的檢驗	114							
一、致病情形	二、形態與特性	三、檢驗方法	四、生化學反應鑑定法					
第五節 乳中志賀氏桿菌屬的檢驗	117							
一、類屬及形態	二、檢驗方法							
第六節 乳中白喉棒狀桿菌的檢驗	119							

- 一、形態及染色特性 二、檢驗方法 三、生化
學反應鑑別法 四、動物接種

第四章 乳製品的細菌學檢驗法

- 第一節 乳油的細菌學檢驗法 124
- 一、應用的器物及標本的採取 二、釀母及黴菌的
平板培養 三、乳油中的黴菌 四、巴里氏斜面
法 五、乳油的顯微鏡檢查法
- 第二節 蒸發乳的細菌學檢驗 132
- 一、標本的採取及應用的器物 二、標本的準備及
稀釋 三、平板培養 四、細菌計數 五、滅
菌力的檢驗
- 第三節 煉乳的細菌學檢驗 134
- 一、標本的採取及運輸 二、平板培養法 三、煉
乳中大腸菌屬的檢驗 四、釀母黴菌的計數
- 第四節 乾乳或乳粉的細菌學檢驗 136
- 一、採取標本及準備器物 二、稀釋及準備
三、平板培養 四、顯微鏡計數法 五、大腸菌
屬的檢驗 六、溶血鏈球菌及葡萄球菌的檢驗
七、黴菌計數
- 第五節 乾酪的細菌學檢驗 141
- 一、標本的採取 二、應用器物 三、採取標本
應注意事項 四、檢驗方法

第五章 乳器的無菌檢驗

- 第一節 定義和範圍 143
- 第二節 漂洗法 143
- 一、標本的採取 二、應用的器物與溶液

三、加蓋乳瓶與紙容器的檢驗	四、瓶蓋、蓋片及封閉物的檢驗	五、乳、乳酪及冰凍乳酪罐子的檢驗	六、大容器的漂洗法
第 三 節 接觸平板法	150		
一、應用於本檢驗法的器物	二、平坦面檢查的方法		
第 四 節 棉棒檢查法	151		
一、應用的器物	二、溶液	三、標本的採取	四、試驗室操作
第 五 節 漂洗法用於冰淇淋冰結器的檢驗	152		
一、應用的器物	二、標本的採取	三、檢驗室操作	
第 六 節 用於製造乳器的紙板的分解檢查法	153		
一、標本的採取	二、應用的器物	三、檢驗室操作	

第六章 乳的巴氏滅菌法及巴氏滅菌乳檢定法

第 一 節 乳的巴氏滅菌法	156					
一、概述	二、施用巴氏滅菌法的利益	三、巴氏滅菌法的研究	四、影響巴氏滅菌法不正確的因素	五、乳的巴氏滅菌法	六、滅菌器溫度控制法	七、有關乳汁處理的重要溫度
第 二 節 巴氏滅菌乳的磷酸酶檢定法	163					
一、檢定動機與原理	二、注意事項	三、第一檢驗法（米赫林氏法）	四、第二檢驗法（修正克氏、格拉罕、芮福三氏法）	五、第三檢驗法	六、第四檢驗法	七、第五檢驗法
第 三 節 加熱乳的其他檢驗法	182					
一、史卡定吉爾氏檢定法	二、司徒契氏檢定法					

第 四 節	磷酸酶試驗乳品的保存法	183
一、概述	二、乳品中磷酸酶保存法的研究	
三、保存劑的比較		
附錄一：	培養基的製造	186
附錄二：	本書人名音譯索引	199
	主要參考書目	202

第一章 概 論

第一節 乳品細菌學檢驗的 目的與範圍

一、目 的

乳及乳製品的細菌學檢驗不僅判定乳品的優劣等級，對於公共衛生的實施，人民健康的維護，尤居重要的位置。我們日常採用的滋養品，名目雖多，其中鮮乳和乳製品的供應實居首要地位。然而反過來說，鮮乳和乳製品也同樣為細菌繁殖上最好的培養基。因此乳廠和乳品工業倘在不合乎衛生的條件下，或由帶病乳工（尤以患慢性傳染病的乳工）直接或間接參加乳產工作，以及使用病牛所產的乳汁等，都是細菌的來源。乳汁或乳產品一經細菌寄生，小則直接影響乳品的變酸變壞，大則釀成嚴重的疾病。如果我們為了增加營養、維護健康，反而招致疾病的惡果，豈不與我們的本意相違。所以本書除敘述一般乳品細菌學的知識及乳品供應與公共衛生上的關係外，特以大部篇幅詳述乳品的細菌學檢驗法，因為這也是編著本書的重要目的。

二、範 圍

乳品細菌學檢驗的範圍，應包括下列五大項：

1. 乳的一般的細菌學檢驗法：

（一）細菌計數：包括平板計數與顯微鏡直接計數。

- (二) 美藍還原試驗。
- (三) 發酵試驗。
- (四) 沉渣檢查。
- (五) 白血球計數。
- (六) 大腸菌屬的證明。
- (七) 厭氧菌芽胞的檢查。
- (八) 嗜熱菌的檢查。

2. 乳中病原菌的檢查法:

- (一) 結核桿菌的檢查。
- (二) 致病溶血鏈球菌的檢查。
- (三) 布魯氏桿菌屬的證明。
- (四) 沙門氏桿菌屬的檢查。
- (五) 痢疾桿菌屬的檢查。
- (六) 白喉桿菌的檢查。

3. 乳製品的檢驗:

- (一) 乳油的檢驗。
- (二) 蒸發乳的檢驗。
- (三) 煉乳的檢驗。
- (四) 乾乳或乳粉的檢驗。
- (五) 乾酪的檢驗。

4. 乳器的無菌檢驗。

5. 乳的巴氏滅菌法及巴氏滅菌乳的檢定法。

以上所舉述的乳品細菌學檢驗的五項範圍為本書的主要內容。一般的乳品細菌學檢驗只及於第一項的一部份,如細菌計數、美藍還原、沉渣檢查及大腸菌屬的證明等。本書特就有關的發酵試驗、白血球計數、厭氧菌芽胞及嗜熱菌的檢查等四項作必要的補充。關於病原菌方面,一般僅在特殊情況下方才加入結核桿菌的檢驗。為求達到檢驗較完善的目的,本書將可能存在乳品中及能影響人類健康的病原菌加以敘述。對檢驗方法方面亦盡可能地使其近於完善,以使應用者易於實施。

其次，乳的巴氏滅菌法對乳品衛生至為重要。所以特加提出，列為專章討論。市售的巴氏滅菌乳或加熱乳，其手續是否周到，效率是否確實，也有檢定的必要。再如用於取乳、盛乳或乳製品的容器及一切與乳品有接觸可能的器物如紙質杯蓋等，如果未經消毒手續或消毒不完全，對乳品衛生影響很大。因此對這種應有而且必要的檢驗法，本書莫不盡可能搜集材料，加以論列。

關於乳製品，如：乳酪、乳油、蒸發乳、煉乳、乳粉及乾酪等之檢查，一般都很少記載。但在食品工業和食品供應上，這類製品也很重要。我國過去在反動派的統治和帝國主義的搜刮敲榨下，貧困已到極點，當然談不上乳和乳製品的供應。然而今日在毛主席和共產黨的正確領導下，不僅百廢俱興，人民生活也日漸提高，不久的將來，乳和乳製品一定要成為人民日用必需的食品。因此乳品的檢驗是必要的；乳品檢驗制度是必須樹立的；乳品細菌學的知識是需要普及的；這都是作者編著本書的本意。

以微生物本身而論，乳品細菌學檢驗應包括細菌、釀母及微菌三種。由於乳品的性質不同，檢驗時的着重點也不一致。一般而言，鮮乳的檢驗以細菌為主，乳製品則兼及於微菌和釀母；而整個乳品細菌學檢驗法中，細菌的檢驗實居主要地位。

第二節 乳中細菌的來源

一、器 物

乳品的容器及所有與乳品接觸的器物，倘未充分清潔或消毒不完全，每為乳品污染的來源。這些器物如乳瓶、罐頭、乳桶、巴氏滅菌器、吸筒、冷卻器、乾酪、乳油及冰淇淋等容器、攪拌器、以及其他器物等，均須充分消毒。清潔的方法，可先用冷水洗滌，除去器內的污垢和固形顆粒，次用熱鹼水（或鹼性洗滌粉的溶液）洗刷，再用冷水清洗兩次，然

後用流動蒸汽滅菌五分鐘。應用本法，生長型的細菌大抵可以完全殺滅。芽胞雖不被殺死，但經過這樣清潔手續後，所存數目很少，已無重大影響。

如果乳器不潔，當溫熱乳加入以後，細菌很易繁殖。所以乳汁於採取後，應即貯存於 10°C 以下的溫度內。

二、牛體的污染

牛體的外表佔有很大面積，同時由於被毛的緣故，很容易沾染污穢。這些污染物如糞便、泥土、厩舍內的污垢等，都含有大量細菌，其中主要的為產氣及腐敗型菌。據普路卡氏的報告每克新鮮乾燥的糞便內，含有細菌 8,486,000 個。故雖僅有少量的污染物存在乳中，由於增殖的結果，數目也堪驚人。

為欲避免污染起見，除注意牛體清潔和環境衛生之外，更須注意乳房及腹部的清潔。清潔的方法可先用清水洗滌，次以弱消毒藥水如硼酸液洗拭，最後用無菌的滅菌布（可用稍軟的布塊，外包以紙，放入高壓蒸汽滅菌器，15 磅壓力 20 分鐘施行消毒；或 160°C 乾熱滅菌一小時；或用流動蒸汽作用一小時）揩乾，即可進行擠乳。其他如擠乳人的手指、盛乳的桶均需要消毒。盛乳桶最好用小口的，上面加蓋消毒布，以免空氣中的細菌隨灰塵落下。

三、乳房內在的細菌

據李司德氏 1878 年的報告，謂新鮮的乳中不含細菌。其所以含有細菌的原因，百分之九十係由外來的污染。但 1896 年摩爾氏證明來自動物的乳，原來即有細菌。1900 年瓦爾的氏謂正分泌之乳無菌，但到小乳管及乳囊中時，細菌方才顯現。正常擠得之乳以含有細球菌者為最常見，但這些細菌，多是無害的，對於乳也不生變化。其次如鏈球菌、流產桿菌及結核桿菌乳房中也有存在，為這類疾病傳播的來源。用無菌手

續採取的健康牛乳汁，其含有的細菌數每毫升由數百以至數千不等。乳牛群中某個牛所分泌的乳，若常含有多數細菌（即細菌計數每毫升超過壹萬者），也就是細菌計數時稱為「高數乳」的時候，這種牛即不能用作衛生乳的來源。

四、飼 料

穀類及草類飼料均由田間收穫而來，故污染細菌殆為必然的事實。當飼餵不小心的時候，很容易把細菌帶到乳中。因此應用的飼料須盡可能除去其中附着的塵埃；霉敗的飼料絕對不能飼給乳牛和其他準備採乳的泌乳動物。

五、廄 舍

廄舍並非直接帶入大量細菌於乳中，但為間接的一種重要因素。光綫充足、通氣良好的廄舍，可增進動物的健康，減少疾病的傳播。因為不健康的或患病的牛隻即為體內內在細菌之來源。陰暗通氣不佳的廄舍，細菌也易於繁殖，並使乳汁增加污染的機會。同時這種廄舍中存在着的一種不快的氣味，易為乳所吸收。

廄舍中的天花板不應當有間隙，否則灰塵落下亦為污染的原因。廄舍的門窗應有防蚊防蠅的設備，以避免這類昆蟲的帶菌傳染作用。

六、水的供應

乳廠中差不多到處都需要用水，但水為細菌污染的一種重要來源。傳染病中如傷寒、霍亂、痢疾等，即有水產病的名稱。因此用不潔的水來洗滌乳器及一切有關的器物，很容易被細菌所污染，危險極大。至於水中混在的芽胞菌，一旦混入乳中，更不是巴氏滅菌法所能消滅。為要避免因水的供應而發生的經濟損失，必須應用「細菌學的純水」。

七、乳廠內的工作者

乳廠內工作者的一舉一動，如果不合乎衛生條件，必不能獲得優良的乳汁，結果產生品質低劣的「高數乳」。故乳廠內的工作者應具有乳廠衛生的知識，如消毒法、滅菌法、洗滌法、清潔法及一切避免細菌污染與病原傳播的方法。如果這樣做，欲得到品質優良的乳汁，並非難事。爲了要達到維護公共衛生的目的，應頒佈嚴格的乳廠檢查法，並徹底普遍施行。

第三節 由乳所產生的疾病——乳產病

由乳或乳品供應所產生的疾病簡稱乳產病。早在 1857 年推洛爾氏曾發現傷寒病由飲乳而傳染。1867 年又被證明猩紅熱也可由乳的供應而傳播。其後因爲醫學細菌學的發展，這種發現愈來愈多。飲用不衛生的乳汁和乳品可以傳染種種疾病，已經成爲公認的事實。

由乳產生的疾病可分爲兩大類：第一類爲動物的來源。即動物本身的病原菌分泌於乳中，或由於直接或間接的污染，經由乳的供應而傳給飲乳的人。因此這類病原菌也就是能使人及動物共同得病的細菌。結核、布魯氏桿菌病（在動物致流產，在人爲波狀熱）、口蹄疫、炭疽、放線菌病、乳房炎等即屬於這類。第二類爲人類固有的病原菌，由於水、乳器及糞便的污染等，直接或間接傳染於飲乳的人。傷寒、霍亂、副傷寒、痢疾、猩紅熱、腐敗性咽喉炎、白喉等，就是常發生的病例。

由於乳的性質和來源不同，產生疾病的情況也大有差異。一般地說，衛生乳與罐頭乳最爲可靠，冰結乳與乾酪較次，生乳最爲危險。現在將乳品所致疾病的 668 例，列爲表 1 以供對照。

表 1 乳品種類與致病的概況

乳 品 種 類		致 病 的 人 數
生	乳	616
巴 氏 滅 菌	乳	34
衛 生	乳	2
罐 頭	乳	1
冰 結	乳	6
乾	酪	2
未 知 來 源		7
總 計		668

由上表疾病發生的概況，可知乳品的安全與否，由乳品衛生，消毒及制止乳品中細菌發育的程度如何來斷定。故對乳品的飲用，即可根據這種條件以行選擇。

爲使大家對乳品的供應與疾病發生的關係更爲明瞭起見，以下就各種重要的乳產病作一概括的介紹：

一、結 核

結核爲人與牛常見的疾病。據派爾克及克拉姆魏得兩氏的報導，所有五歲以下的兒童死於牛型結核的，占全死亡率 6—10%。其嚴重性可以想見。

與乳中結核菌最有關係的爲人型結核與牛型結核。這兩型結核菌的關係，尤以牛型結核是否傳染於人，常爲一般人需要知道的知識。1901 年雷奮內氏舉例證明牛型結核對人類也有高度致病性，尤其對幼童的危害性更大。表 2 係綜合多數學者研究的結果，更可證明此言的正確。