

藥化 00026

00249 高等學校教學用書

乳與乳品事業實習

М. С. Карсницкая 著
П. В. Кугенев

程式遵 施蘭生譯



財政經濟出版社

TS 252

高等學校教學用書



乳與乳品事業實習

M. C. 卡爾斯妮茨卡婭

II. B. 庫甘涅夫

程式遵 施蘭生譯



长沙市卫生学校图书馆



CW0129865

財政經濟出版社

本書係根據蘇聯農業出版社（Сельхозгиз）出版的卡爾斯茨妮卡婭副教授（М. С. Карсеницкая）、庫甘涅夫副教授（П. В. Кугенев）合著，達維多夫教授（Р. Б. Давидов）校訂的“乳與乳品事業實習”（Руководство для практических занятий по курсу молочного дела）1950年版譯出。原書經蘇聯高等教育部審定為畜牧學院及畜牧系用教學參考書。

參加本書翻譯工作的為東北農學院蘇聯教材翻譯室程式邇、施蘭生，參加校訂工作的為該校畜牧系畜產加工教研組薛春祺、才家驥。

* 版權所有 *

乳與乳品事業實習

定價一元二角七分

譯者：程 式 邇 施 蘭 生
出版者：財 政 經 濟 出 版 社
北 京 西 總 布 胡 同 七 號
印刷者：大 亞 印 書 館
上 海 威 海 衛 路 三 五 七 弄 十 號
總 經 售：新 華 書 店

分類：課本

編號：0106

54.2，京型，120頁，185千字；850×1168，1/32開，7—1/2印張
1955年3月第一版上海第二次印刷 印數〔源〕1,501—2,500

（上海市書刊出版業營業許可證出零零八號）

序

集體農莊及國營農場產品畜牧業發展的三年計劃規定要大大地增加牲畜的頭數和提高畜產品的產量，特別是要把牛的產乳量提高到1.5—2倍，必須顯著地改善乳、乳酪及其他乳製品的品質。

1946年5月26日蘇聯部長會議和聯共（布）中央“關於畜牧業產品的採購”的決議指出：“某些地方黨的領導以及某些蘇維埃組織和採購組織的領導錯誤地認為乳酪製造和乾酪製造只應走建設國營乳酪製造企業和乾酪製造企業的道路，他們也認為集體農莊不能有自己的乳酪製造廠和乾酪製造廠，因而也不應從事於乳酪和乾酪的製造。由於這個原因，向集體農莊供應分離機、乳酪製造器、冷卻裝置以及其他乳品加工器具的工作做的很不好。所有這些都使國家不能得到足量的乳酪，而集體農莊因而也遭受到巨大的損失……。”

決議繼而指出：“爲了要提高供給國家的乳的品質，建議集體農莊建立牧場附屬乳廠以進行乳的初步加工和貯藏，而對於具有大型的牛乳商品牧場則建議建立自己的、用來生產品質優良的乳酪和乾酪的乳酪製造廠及乾酪製造廠，並且建議按1噸乳用1立方米冰的比例供給牛乳商品牧場以冰塊。

責成地方的黨和蘇維埃組織給與建設和裝備乳酪製造廠、乾酪製造廠以及牧場附屬乳廠的集體農莊以必要的幫助。”

要順利地完成決議中所擬定的巨大計劃，需要有熟悉乳品事業的大量幹部。

所有的畜牧、農業及獸醫的高等學校和中等技術學校都有“乳品事業”課程，但是獸醫學院和獸醫系直到目前爲止還沒有乳品事業課程的

實習課本。

卡爾斯妮茨卡婭(М. С. Карсницкая)副教授和庫甘涅夫(П. В. Кугенев)副教授的著作“乳與乳品事業實習”可以彌補這個缺陷。

本書是作者根據在榮獲列寧勳章的莫斯科季米里亞捷夫農學院講授乳品事業這門課程多年的經驗寫成。

卡爾斯妮茨卡婭副教授編寫了本書中的下列各章：乳品事業實習作業教學法指導。第一章——實驗用的乳的準備。第二章——乳的物理化學性質。第三章——乳的生物化學性質。第四章——取得品質優良的乳的條件。第十一章——乳業中冷的應用。第十二章——乳品生產中的計算。第十三章——熟識牧場附屬乳廠的設備及其配置。

庫甘涅夫副教授寫了本書中的下列各章：第五章——乳的分離。第六章——酸乳品的製造。第七章——乳酪製造。第八章——乾酪製造。第九章——乳品罐頭的製造。第十章——其他乳製品的製造。第十四章——乳用器具的認識及其管理。

我們將以感謝的心情接受所有關於對本書的希望和批評，我們請求將你們的希望和意見寫到莫斯科——莫斯科季米里亞捷夫農學院乳業教研組(Москва, 8, Московская ордена Ленина сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева, кафедра молочного дела.)。

達維多夫教授(Профессор Р. Б. Давидов)

1949年12月

目 次

序.....	1
乳品事業實習作業教學法指導.....	1

第一編 乳學

第一章 實驗用的乳的準備.....	5
-------------------	---

1. 乳的成分.....5
2. 乳的平均樣品的採樣及貯藏.....6
3. 乳樣的保藏.....9
4. 乳的器官感覺試驗.....10

第二章 乳的物理化學性質.....	12
-------------------	----

1. 乳的密度的測定.....12
2. 乳中脂肪含量的測定.....16
3. 乳蛋白質的某些特性的研究.....25
4. 乳糖的測定.....32
5. 乳中無機鹽的測定.....37
6. 乳中乾物質的測定.....38
7. 各種摻假的乳的檢查.....42
8. 加入乳中的某些保藏劑的測定.....45

第三章 乳的生物化學性質.....	50
-------------------	----

1. 測定乳被外來雜物污染的沾污度.....50
2. 乳的酸度的測定.....51
3. 乳的細菌沾污度的測定.....59

4. 異常乳的檢查.....	64
----------------	----

第二編 乳及乳製品的加工

第四章 取得品質優良的乳的條件.....	71
----------------------	----

1. 牧場中乳的初步加工.....	74
2. 乳的熱處理.....	78

第五章 乳的分離.....	86
---------------	----

1. 熱習分離機作用的原理.....	86
2. 熱習分離機的構造.....	89
3. 分離機的裝置.....	98
4. 用分離機分離乳的技術條件.....	99
5. 用分離機分離乳的準備及技術.....	100
6. 乳油的標準化.....	104
7. 化學物質的檢驗.....	105
8. 分離機開動時主要的缺點.....	109

第六章 酸乳品的製造.....	111
-----------------	-----

1. 熟悉酸乳製品.....	111
2. 乳酸菌培養物的利用.....	112
3. 嗜酸菌乳的製造.....	116
4. 普通酸牛乳的製造.....	118
5. 酸乳油的製造.....	119
6. 酸凝乳的製造.....	120
7. 化學物質的檢驗.....	123
8. 酸乳品的器官感覺鑑定.....	128

第七章 乳酪製造.....	132
---------------	-----

1. 在製造乳酪時對乳及乳油的品質的要求.....	132
2. 熟悉製造乳酪的設備.....	134

3. 酸性乳油乳酪的製造	137
4. 乳的化學物質的計算及檢驗	146
5. 乳油乳酪的器官感覺鑑定	149
6. 重製乳酪的製造	153
第八章 乾酪製造	156
1. 製造乾酪時對原料乳的品質的要求	156
2. 荷蘭乾酪的製造	157
3. 柏倫查乾酪的製造	169
4. 乳的化學物質的計算及檢驗	173
5. 乾酪的器官感覺鑑定	177
第九章 乳品罐頭的製造	182
1. 煉乳的製造	183
2. 乳粉的製造	186
3. 乳品罐頭的器官感覺鑑定	187
第十章 其他乳製品的製造	189
1. 冰淇淋的製造	189
2. 工業用的乾酪素的製造	190

第三編 組織技術問題

第十一章 乳業中冷的應用	195
1. 冷的來源	195
2. 農場中冰的消耗	198
第十二章 乳品生產中的計算	201
1. 乳量及乳的含脂量的計算	201
2. 把交售的乳製品折算成乳	204
3. 乳的平均含脂率的計算	206
第十三章 熟識牧場附屬乳廠的設備及其配置	208

第十四章 乳用器皿的認識及其管理.....	217
附 錄.....	224
俄中對照表.....	225

乳與乳品事業實習

乳品事業實習作業教學法指導

根據在莫斯科季米里亞捷夫農學院內乳品事業課程多年的教學經驗，可以介紹講課與實習作業間的比例爲 1 : 2，本課也是按照此比例定製計劃的。

本書是按學生的最大獨立工作量寫的，因此必須要有四小時的實習作業。

本書共分三編：

第一編 乳學

第二編 乳及乳製品的加工

第三編 組織技術問題

I. 乳學實習作業的組織

本課第一編(乳學)的實習作業是在實驗室內進行的。

教師把 20—25 個學生的大組安置在實驗室中，使至少每兩個實驗的學生能夠充分地獲得進行實驗所必需的器械和試劑，每個實驗的學生在實驗室內應固定實驗的位置。

在實習開始時，教員把各實驗的教學要點以及進行的手續作一切必要的講解，然後把作獨立實驗用的具體作業和預先準備好的實驗用的樣品交給學生。希望每次作業由一個人獨立進行，但在特殊情況下，某些作業可以允許由兩個學生做。在學生獨立實驗時，每組學生應有兩

個教師或一個教師和一個熟練的實驗員。學生應將實驗所得的結果記入實驗練習簿內，然後交給教師檢查和作為每次實習結束後適當的評定成績之用。

某些作業，特別是計算方面的作業可以適當地發給學生課後去做。第一編的實習完畢時，每個學生要進行測定乳的品質的考試。

II. 乳及乳製品加工的實習作業的組織

在各種不同的情況下要按照具體的條件和情況來進行第二編的實習組織的分組。

在適當的設備和用具的數量充足時，為了要發揮最高效率，希望把每一大組分成 4—5 人的小組。小組的成員在第二編的全部實習過程中應該固定不變。每次實習時由教師委任各小組的小組長，負責實習的進行和完成。各小組的組員應儘可能地參加所有的實驗工作，為此，這樣的分工是比較方便的和典型的：實習小組長登載所有的記錄，核對乳和乳製品的重量，收下教師發給的作業並且在實習完畢後將帶有全部計算的綜合性技術記錄簿以及報告交給教師；實驗員〔譯者註〕進行乳及乳製品的全部分析；其餘 2—3 個組員做技術性的管理工作——在適當地準備機器後，直接開動分離機和奶油攪拌器，並在工作完畢時洗淨各器械。在乳廠中的整個實習作業中，實習小組的組員的工作是根據每個學生都能擔任到小組長工作、實驗員以及技術工人工作的原則而變換的。

在乳業教研組或教研室設備還不完善的情況下，則作為臨時的措施而將乳及乳製品加工的實習小組擴大成每組 8—10 人。

實習時可按事先與行政機關訂好的合同，利用距離最近的乳品工業的乳企業進行實習。

III. 組織技術問題方面的實習作業的組織

〔譯者註〕 指實習學生担任實驗員的工作。

在組織技術問題的實習時由教師講授下列各圖：集體農莊及國營農場乳業組織圖、冰的製備、貯藏和利用圖以及乳品生產中產品的計算圖。

也應該參觀乳品工廠，參觀乳的初步加工和加工進行得很好的集體農莊和國營農場，參觀城市的冷卻裝置或參觀進行冰的製備和在冰堆中進行貯藏工作的其他企業。

參觀是大多應根據乳品事業中專門排定的時間而隨意選擇的。

全部課程中進行兩次筆試：一次是在乳學的講授和實習作業結束時，另一次在全課結束時。筆試時每個學生拿到有兩個至三個問題的小紙條。

第一編 乳學

第一章 實驗用的乳的準備

1. 乳的成分

因為乳中含有牲畜生活、生長及正常發育所必需的全部營養物質，所以乳是營養價值很高的營養品。

乳中含有蛋白質、脂肪、醣、無機鹽、磷脂及現在所發現的全部維生素。

若干種農畜乳的一般化學成分見表 1。

表 1. 若干種農畜乳的一般化學成分

農畜種類		含 量(%)						
		脂 肪	蛋 白 質		乳 糖	灰 分	乾物質	水 分
			乾酪素	白蛋白 球蛋白				
乳	牛	3.8	2.7	0.6	4.7	0.70	12.5	87.5
綿	羊	6.7	4.6	1.2	4.6	0.82	17.1	82.9
山	羊	4.1	2.5	0.7	4.6	0.85	13.1	86.9
水	牛	7.5	3.8	0.5	5.2	0.80	17.8	82.2
駱	駝	4.5	2.6	0.9	4.9	0.70	13.6	86.4
馬		1.0	1.6	0.4	6.7	0.30	10.0	90.0
鹿		17.1	10.9		2.8	1.50	32.3	67.7

牛乳的較完全的一般化學成分見表 2。

表 2. 牛乳的一般化學成分

乳的成分(%)	乳的成分(%)
水.....87.20	維生素:
乾物質.....12.80	1. 能溶於脂肪中的——維生素 A, D, E 等。
乾物質中有:	2. 能溶於水的——維生素 B, C 等。
脂肪.....3.80	酶:
乳糖.....4.70	1. 水解的酶——解乳酶、澱粉酶、接觸酶等。
蛋白質.....3.30	2. 還原的酶——還原酶等。
蛋白質中有:	3. 氧化的酶——過氧化酶、氧化酶等。
乾酪素.....2.80	乳的有色物質(色素): 胡蘿蔔素、葉黃素等。
白蛋白.....0.50	1 升乳中含氣體 50—80 毫升,
球蛋白.....0.05	其中:
無機鹽(灰分).....0.70	氧 從 4% 到 11%
無機鹽中有:	氮 從 23% 到 32%
鈣.....0.12	二氧化碳 從 55% 到 73%
磷.....0.10	
鉀.....0.15	
鎂.....0.12	
氯.....0.10	
鈉.....0.05	
鐵、錳、碘等.....微量	
檸檬酸.....0.20	
磷脂(卵磷脂, 膽固醇).....0.10	

2. 乳的平均樣品的採樣及貯藏

從牧場中個別牛的乳中採樣還是從整個一組牛的乳中採樣要由研究乳的任務及目的來決定。

爲了使研究的結果更加精確，在農場中採取平均樣品時應繼續進行二天。

採樣前，先用攪乳棒伸至乳桶或桶的底部仔細攪拌乳 8—10 次。

應採取平均樣品的乳 200—250 毫升用來測定乳的密度、乳中脂肪及乾物質的含量。僅僅爲了測定乳中脂肪的含量及酸度，則取樣 50 毫升已足夠。因此，要根據乳的總量按比例作成平均樣品。

選擇樣品時需應用口徑約爲一厘米的特殊的採樣管。這種採樣管可能是玻璃的或金屬的，有時在玻璃管上刻着度數。乳平均樣品的採樣次序見圖 1。在攪拌乳以後，將採樣管慢慢插至擠乳桶、桶或乳桶的底部以取得與此容器中乳面相等的乳柱，然後用大姆指壓住採樣管上端的小孔，將樣品注入小瓶內。當必要時，此手續要重複若干次。這裏不需要任何的計算，只需採乳樣的桶的形狀及容量相同。

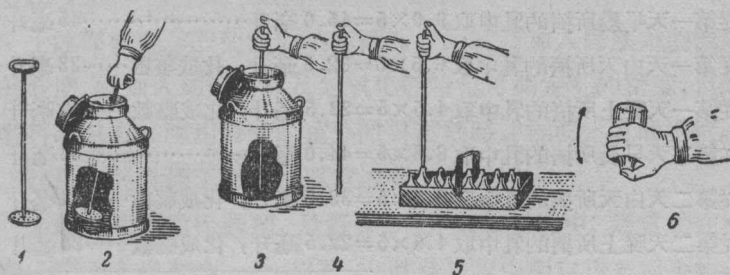


圖 1. 供檢驗用的乳的平均樣品的採樣

1. 攪乳棒； 2. 乳的攪拌； 3. 將採樣管插入乳中； 4. 將吸着乳的採樣管從桶中移至瓶中(用大姆指緊壓管口)； 5. 大姆指離開採樣管口；乳流至瓶內； 6. 把乳的樣品混和。

當準備作平均樣品而沒有採樣管時，可用容量爲 5—10 毫升的量勺或刻度的量筒從每次擠的乳中量出一定的乳量。這種方法比較不很方便。爲了大概地計算出從每次所擠的乳中要量出多少乳，必須有前二天擠乳量的材料。

在檢驗同組中各牛的乳、個別牧場中的乳或某部分的乳時，也像上面所講的一樣根據乳量按比例作成平均樣品。

應該將檢驗用的乳樣裝在特別清潔而乾燥的小瓶中，在小瓶上貼

着寫有牛名或牧場名稱及採樣日期的標籤。裝着乳樣的小瓶應放在箱中(箱內的板上有插瓶用的孔)。

計算的例題

例題 1: 根據下列擠乳量作成 91 號牛 200 毫升乳的平均樣品:

4 月__日	早晨	9.0 升	4 月 2 日	早晨	8.8 升
	白天	6.5 升		白天	6.7 升
	晚上	4.5 升		晚上	4.5 升
		共計	20.0 升		
				共計	20.0 升

解: 二天共擠乳 40 升(前二天的材料),每升乳要取 $200 \div 40 = 5.0$ 毫升。

因此應取的乳爲:

從第一天早晨所擠的乳中取 $9.0 \times 5 = 45.0$ 毫升.....45 毫升

從第一天白天所擠的乳中取 $6.5 \times 5 = 32.5$ 毫升,化成整數.....33 毫升

從第一天晚上所擠的乳中取 $4.5 \times 5 = 22.5$ 毫升,化成整數.....23 毫升

從第二天早晨所擠的乳中取 $8.8 \times 5 = 44.0$ 毫升.....44 毫升

從第二天白天所擠的乳中取 $6.7 \times 5 = 33.5$ 毫升,化成整數.....34 毫升

從第二天晚上所擠的乳中取 $4.5 \times 5 = 22.5$ 毫升,化成整數.....23 毫升

共計 202 毫升

由於量乳方便而化成整數,這使計算所得的數字比實際需要的乳量稍微大些。

例題 2: 根據下述擠乳量作成同組牛 200 毫升乳的平均樣品:

20 號牛擠乳.....10.0 升

21 號牛擠乳.....9.5 升

22 號牛擠乳.....11.0 升

23 號牛擠乳.....10.5 升

共計 41.0 升

解: 每升乳中要取 $200 \div 41 = 4.88$ 毫升或化成整數爲 5 毫升乳。因此要: