

高等学校教学用书

农产品貯藏加工 實習指導

B. B. 杜加凌諾夫等著

高等教育出版社

高等学校教学用书



农产品貯藏加工實習指導

B. B. 杜加凌諾夫等著
趙 增 煜 譯

高等教育出版社



本書系根据苏联国立农业書籍出版社 (Государственное издательство сельскохозяйственной литературы) 1955 年出版的杜加凌諾夫 (В. В. Тугарнов)、涂尔金 (В. А. Туркин)、古謝夫 (М. А. Гусев) 和戈洛瓦森科 (В. В. Головащенко) 合著的“农产品貯藏加工實習指導” (Лабораторно-практические занятия по технологии сельскохозяйственных продуктов) 一書譯出。原書經苏联高等教育部审定为农学院农学系教学参考書。

本書按原文書名应譯为农产品加工實習指導, 鑒于書內包括許多与农产品貯藏有关的實習內容, 同时国内高等农业学校农学系和农經系所開設的本課程名称亦为农产品貯藏加工, 故譯成“农产品貯藏加工實習指導”, 特此說明。

本書中譯本由赵增煜翻譯, 龔立三校訂。

农产品貯藏加工實習指導

В. В. 杜加凌諾夫等著

赵增煜譯

高等教育出版社出版 北京琉璃廠 170 号

(北京市書刊出版業營業許可証出字第 054 号)

商務印書館上海廠印刷 新华書店总經售

統一書号 16010·116 开本 850×1168 1/32 印張 73/16 字數 183,000 印數 1—1,400

1958 年 2 月第 1 版 1958 年 2 月上海第 1 次印刷 定价 (10) 元 1.10

前 言

共产党和苏联政府極其注意进一步全面發展苏联的国民經济。

重工業迅速發展可靠地保証国民經济各个部門不断發展。

党和政府規定的任务就是优先發展重工業,并且在这一基础上發展整个社会主义經济,首先發展农业。

农产品是各个工業部門的主要原料。农产品对于最大限度滿足人民不断增长的需要,对于每年补充国家的儲备,对于扩大对外贸易均为必需。我国在数量不断增长的基础上生产質量高的产品乃是全民的和国家的最重要的任务。

由于有大量农产品,我国国民經济中必然增加許多用現代先进技术装备的农产品貯藏加工企業。

农产品貯藏加工課程的基本任务之一就是研究与农产品貯藏加工有关的基本問題,这些問題(其中包括研究农产品的品質)对于培养农学專業的專家具有重大的意义。本實習指导着重介紹鑒定农产品品質的實驗室方法。

本書系初次試作为适用于高等农业学校农学專業学生的农产品貯藏加工實習指导教学参考書。

本教学参考書包括以下三篇:“谷物、谷物貯藏与加工品”,“果实蔬菜及其加工品”,“工艺作物及其加工品”。

本書各篇由以下著者編写而成。

“谷物、谷物貯藏与加工品”一篇由农学碩士 M. A. 古謝夫和 B. B. 杜加凌諾夫教授执笔;“果实蔬菜及其加工品”一篇由 B. A.

涂尔金付教授执笔；“工艺作物及其加工品”以及谷物方面的一些作业由 B. B. 戈洛瓦森科执笔。

И. С. 雅依奇尼柯夫教授、B. A. 尤尔金付教授，Д. И. 切尔普果夫付教授对原稿提供了许多批评性意见，著者谨向他们表示深切的谢意。

对本书的意见，均请寄：Москва, Б-66, 1-й Басманный пер., д. 3, Сельхозгиз.

著者

目 录

前言

第一篇 谷物、谷物貯藏与加工品

谷物品質及其檢驗方法.....	1	和其他谷物磨制品細度的概念.....	64
平均样品和定量样品的抽取.....	6	面粉質量按粉色的檢驗.....	67
谷物容重的測定.....	11	熟悉面粉标准.....	68
谷物含水量的測定.....	15	貯藏期間种子溫度的測定.....	72
用烘箱測定含水量.....	20	食用和飼用谷物种子呼吸强度（呼吸	
預烘法測定谷物含水量.....	23	势）的測定.....	75
用 BII-4 水份測定器測定含水量.....	25	种子呼吸势按滴定結果的測定.....	78
谷物混雜度的檢驗.....	32	谷物自熱的热量計算.....	82
小麦粒的类型和亞类.....	38	种子在一晝夜內变热程度的測定.....	84
面粉和谷物內金属雜質的檢驗.....	40	种子在微生物活动發展的条件下一	
小麦受穗象为害的檢驗.....	41	一晝夜內放出的热量和变热程度	
谷物受谷象与壁虱感染度的檢驗.....	44	的測定.....	86
熟悉基本标准和限制标准.....	48	种子在貯藏期間采用强力通風的可能	
低于基本品質标准的谷物交售时折价.....	52	性和合理性的測定.....	87
谷物新鮮度的感官标志.....	53	空气的基本物理特性的鑒定.....	87
熟悉谷物标准.....	57	平衡水份.....	92
小麦湿面筋含量和質量的測定.....	60	谷物变干和变潮后重量換算方法.....	104
谷物和面粉灰份含量的測定以及面粉		谷物干燥.....	117

第二篇 果实、蔬菜及其加工品

平均样品与研究材料的准备.....	126	可溶性干物質用折光仪的測定.....	138
果实、蔬菜品質的基本标志.....	129	馬鈴薯塊莖中的淀粉含量按比重的	
物理研究方法.....	131	測定.....	142
果实、蔬菜比重用沉沒液体的測定		馬鈴薯淀粉含量用馬鈴薯十进位秤	
法.....	132	測定.....	145
果实、蔬菜中空气含量的測定.....	133	馬鈴薯塊莖与蔬菜泥垢度的測定.....	146
果实、蔬菜硬度的測定.....	134	化学研究法.....	147
含糖量用比重計按比重的測定.....	135	果实、蔬菜中水份的測定.....	147

糖份的測定.....	150	番茄漿的製造.....	181
蔗糖的測定.....	157	果实、蔬菜加工品的檢驗.....	182
淀粉的測定.....	158	加工品的淨重及其組成的測定.....	183
纖維素的測定.....	160	菜干和果干膨脹力的測定.....	184
果膠物質的測定(按果膠酸鈣).....	162	菜干和果干煮熱性的測定.....	185
總酸(可滴定酸)量的測定.....	163	菜干和果干中磁性雜質(鐵)的測定.....	185
鞣質的測定.....	165	果实、蔬菜加工品比重的測定.....	186
全氮的測定.....	168	硬無機雜質的測定.....	189
蛋白質態氮的測定.....	170	菜干和果干含水量的測定.....	189
揮發性油的測定.....	171	加工品中食鹽的測定.....	190
維生素C(抗壞血酸)的測定(按 H. K. 穆勒).....	173	加工品中總酸量的測定.....	191
灰份的測定.....	175	熏硫果实、漿果中亞硫酸酐含量的測定.....	192
果实、蔬菜的加工.....	176	提出物的測定.....	193
果实、蔬菜的干制.....	176	过氧化物酶的試驗(定性).....	194
生物化学保藏法.....	179		

第三篇 工艺作物及其加工品

油料作物种子混杂度的測定.....	196	标准.....	208
用實驗室型压榨机榨取植物性油.....	198	亞麻、大麻和棉花纖維的顯微鏡觀察.....	211
油的品質按油色的評價.....	203	亞麻原莖、干莖、纖維的号数按标准样品的鑒定.....	212
油料作物种子中油份百分含量用抽提法的測定.....	206	棉花品質根据标准样品的鑒定.....	214
熟悉油料作物种子和植物性油的国定附表.....			217

第一篇 谷物、谷物貯藏与加工品

谷物品質及其檢驗方法

要提高谷物总收获量,便要解决如何才能毫無損失地保存谷物并使之处在适于加工狀況諸問題,兩者密切相关。

而要使谷物耐藏和适于加工,必須在收获后立即測定谷物的基本質量标志。凡不合乎要求的質量标志都能降低所保存的谷物的耐藏性。

从經營管理方面来看,首先要求測定谷物的水份狀況和混雜狀況,因为含水量高的谷物在貯藏期間会敗坏。

如果谷物适于長期貯藏,則应确定谷物堆內有無有害雜質,其含量是否超过食用和飼用标准的規定,以及确定其中無益雜質或能降低积谷品質的雜質究竟多少。

只有正确地檢驗品質之后,才能采取相应的处理措施,例如,含水量高时进行干燥;含杂多时进行清理,使之达到与一定出粉率和出米率有关的基本条件。

凡合乎基本标准的谷物均能很好保存。

为了正确地分析,必須了解谷物的品質标志,了解是否符合各特征应有的品質規格标准,以及必須了解檢驗方法。

現今根据标准来評價积谷的品質,便可保証分析正确,为谷物貯藏提供科学的依据。

有关檢驗谷物品質的方法的国定全苏标准 3040-45 規定,从整批谷物中取原始样品、平均样品和定量样品的方法。从整批谷

物中取出的定量样品應該能代表整批谷物的品質。不正确地取来的定量样品無論分析如何正确也不能反映出整批谷物的品質。

同时接收、發放、运输或藏在同一机械化圓倉或倉庫的同一廠倉內的任何数量同一品質的谷物，称为一批谷物。

根据感官鉴定，亦即根据外形、气味和触觉来确定同一批谷物的品質是否一致。

平均样品系从谷物堆各个部位取出的少量粮样。

从谷物堆的某一部位用同一方法取出少量样品 称为 取点，各点取得的样品混在一起便是原始样品。

原始样品抽取数量不等，依谷物堆的大小而定，但不能少于 2 千克。

原始样品取 2—4 千克足够供分析用，并可認為它是該批谷物的平均样品。如果原始样品数量过大，則須从其中分出 2—4 千克平均粮样。从原始样品分出平均粮样的方法在国定标准中有所規定。

从原始样品中分出 2—4 千克供实验分析用的部分原始样品，称为平均样品。

从平均样品中分出定量样品的方法也按国定标准規定的方法。

从平均样品分出的、供檢驗谷物各种質量标志的部分平均样品，称为定量样品。

定量样品的用量不等，从 1 克（測定蛋白質含量用）到 1 千克（檢驗金屬杂质用）。

从每批谷物中取样用的实验室設備 从每批谷物中取样时可用各种形式的取样器。

圓錐形取样器 由下列三部件組成：取样器头部、内有鉄軸的套筒、筒頂为手柄。

取样器的头部是一个厚壁的匣状体、下端为圆锥形，上端则是两个很短的相对分布的支柱，向上用波状垫圈相連。

垫圈固定在管筒上，鉄軸則穿过管筒，向下通过垫圈圓孔直达匣部，向上通到筒口外，鉄軸下端为关闭匣口的盖，上端为手柄。

盖面上朝向支柱的一面有切口，从匣口到垫圈可以自由上下移动。

在手柄加压时，取样器便插入谷物堆中，匣口也就关闭，这便使取样器所通过的各層谷物不至于落入匣內。当取样器头部在谷物堆內达到所需要的深度时，握住手柄向上提起取样器，于是匣口打开，取样器头部所触及的該層谷物便落入匣內。

粮櫃或粮倉用取样器 这种取样器是用来从数米深的部位取出粮样（一般为3—5米，而机械化圓倉則更深得多）。这种取样器的鉄軸有很多节，每节的末端都有螺旋和手柄。先把手柄擰在第一节上，將取样器头部插到谷物堆內，插到尽可能深的部位。然后卸下手柄，接上第二节，并將手柄接在第二节上，再將取样器插入堆內，插到手柄部位，依此类推。

当取样器插入谷物堆內时，应该避免意外地向上提手柄，否則，会將不是想取的深度內的谷粒落入匣內而取出。

圓筒形取样器 由两个套在一起的銅筒構成，每个銅筒上都有大小相同和間距相等的橢圓形孔洞。两个銅筒套成这样：当繞軸轉动內筒时两个筒的孔洞便吻合，谷粒落入內筒中。如向相反方向旋轉內筒时，孔洞便关闭。筒內有格板將孔洞格开，使每个孔洞形



圖 1. 圓锥形取样器：
1—取样器头部；2—帶有鉄軸的管筒；3—手柄。

成小巢,小巢数与筒上的孔洞数相等。取样器下部为圆锥形头。

車廂上用的圓筒形取样器共有 11 个孔。如果取样器短,孔洞也就少。这种取样器的优点是,可以从堆内的許多部位同时取出样



圖 2. 圓筒形
取样器。



圖 3. 袋包取样器:
1—尖端; 2—凹槽;
3—筒管末端;
4—把手柄。

品,以及用这种取样器可以橫取。其缺点是,关闭孔洞时会切断谷粒,因而样品中碎粒率高;此外,小碎屑(例如砂)落到两个圓筒中間,就很难繞軸轉动內筒。

袋包取样器 系用来从縫口的或扎口的袋包內不同部位取出谷物、面粉或米的取样器。

袋包取样器是一根帶有凹槽的金屬管,凹槽从尖端 1 通达另一端的管 3,管的末端为木手柄 4。取样器以凹槽向下插入袋內之后,向上轉 180°。这时谷粒落在取样器的凹槽內,通过手柄內的圓洞落到放在下面的布袋、撮鏟或木箱內。

袋裝貯藏的谷物都是特別貴重的谷物,因此要从袋的各个部位(上、中、下)取样。

从各批谷物中取样 在容量約 16.5—20 吨車廂中取样,多用圓錐形取样器分三層取样:第一層为离谷物堆表 10 厘米处,第二層为谷物堆中部,第三層为車廂底層。每層取 5 点,即离車廂壁 60—75 厘米的四角各取一点,中央取一点。因此,在車廂內須用取样器取样 15 分;如用圓筒狀取样器,取样数可减少到 5 分。

如果車廂容量大一倍，則按梅花式每層取八點，全車廂共取樣品 24 分。車廂容量大兩倍時（達 50 噸），每一層取樣 11 點，共取樣品 33 分。

在汽車和馬車上取樣，只要取兩層：上層距表面 10 厘米，下層在車底。每一層取 5 點，與在車廂內取樣相同，不過每一點與車壁的距离相應減小。

在大型倉庫內取樣時，須將整個谷物堆表面分成若干小區，每一小區呈四方形，面積為 100 平方米。

每一小區的每一層厚 1 米，每一層取 5 點，第一層離堆表 10 厘米。

在谷物不斷流動的情況下取樣時，則用小木杓每隔一定的時間就按各種寬度和厚度橫穿脈流取樣，谷物流動愈快，取樣次數也就愈多。

每噸流動的谷物應取樣 0.1 千克以上。

樣品取出後不立即混合，先放在麻袋或帆布上，用感官法比較各樣品間的一致性。如果發現其中某點的質量與其他各點不同，例如，混有某種谷物（燕麥混入小麥內、白皮小麥混入紅皮小麥內、谷類雜質、旱風粒等），則必須查清楚批谷物中不一致的谷物的質量和數量。為此，須重新在原有各點取樣，根據補充樣品確定該谷物的具體質量和數量，加以記錄。

抽取種用谷物的平均樣品時，應該考慮到種用品質隨着同一糧倉內的溫度條件可能發生的變化。例如，倉內地板冷涼（因有地壩）或者朝北的磚牆春季堆集有從屋頂落下的積雪，其後可以結成薄冰，則使倉內有不同的溫度條件。同時，比較冷涼的部位（地板、冷牆等地附近）散堆的谷物會變潮；而谷物變潮後，胚部常常長微生物，發芽率降低。

如米倉內有不同的溫度，則應單獨從冷涼部位取平均糧樣。

分析这种粮样时,应该着重注意,谷物由于水份热扩散的影响而發生的特殊狀況,例如,倉内較热和較冷部位的谷物含水量差异、胚狀況的差异(出現霉菌)、發芽势和發芽率的差异等等。

平均样品和定量样品的抽取

在实验室内从原始样品取平均样品以及从平均样品中取定量样品之先,应该混匀谷物。

手混和分取定量样品 將样品攤在光滑的平面(桌子、地板、最好是大塊玻璃)上,鋪成一个厚薄均匀的四方形。再用兩塊很薄的木制分样板混匀谷物(分样板一边較厚,一边較薄)。先从四方形兩边用分样板撮起谷物同时向中央集攏,如此重复数次。同时,

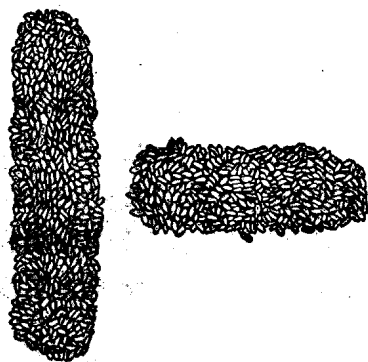


圖 4. 手混粮样。

每次必須用分样板沿着堆放的样品平面滑动,以便把谷物和細小杂质一起撮起,因为这些杂质常常大量聚集在被混合的谷物的下層。

由正方形兩边向平面中央一層一層堆积 2—3 次之后,谷物样品就形成一道圍牆,然后用分样板垂直于圍牆再一層一層堆积,

又形成一个同前一圍牆相垂直的新圍牆,如此重复三次。

为了分取一部分样品,將已混好的样品再鋪成四方形,用分样板刃部沿正方形的对角綫划綫,將谷物分成四分,弃去其中相对的兩分,同时除去平面上的小的和重的杂质,剩下的兩分按上述程序重新混合。如果除去一半之后,样品数量仍然很大,再混合作第二次,依此类推,直到样品数量略微大于所要求的数量(不超过 10%)

时为止。然后将分好的样品用天平称重,用小勺取出多余的数量。如果多余的数量超过要求数量的10%(例如,要求的数量为50克,而取出的数量为70克),则将样品重新混合,铺成正方形,然后用光滑的小铁撮从各个部位取出多余样品15克以上,将剩下的55克(或更少些)用天平称取50克,多余的从天平托盘内取出。

混合大量样品时,可在光滑的地板上进行,两人用锹逐渐将谷物堆成围牆状,然后按上法等分。

混样与分样,用实验室型分样器进行非常迅速。

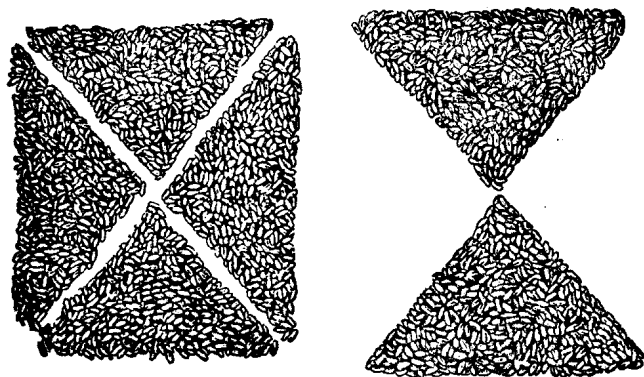


圖 5. 四分法取样。

古謝夫分样器 把仪器的腿用螺釘水平固定在桌面上。分样器的工作是,从漏斗口中流出的谷物,落在垂直放置的圓錐体上,沿圓錐体斜面均匀散开,由圓錐体下部垂直按装的格板分成20股谷物,偶数流入一个鉄盒内,奇数流入另一鉄盒内。

如果落在圓錐体上的谷流不均匀一致,每一不均匀的部分谷物落在格板的棱角上便均匀地分别入偶数鉄盒和奇数鉄盒内,如此使样品均匀分开和混合。

古謝夫分样器的操作方法如下:將谷物样品倒入关好活門的粮筒内,然后打开活門,谷物落入分样器内。样品第一次通过分样

器之后,將活門关闭,再將两个鉄盒內的样品同时倒入,重分。如此重复三次,即可認為混好。

谷物样品每一次通过分样器之后便均分为二。因此,如果平均样品重 2 千克,則每一鉄盒內为 1 千克。如果要分出谷物 500 克(例如,在分析谷物中草木樨含量的情况下),則取分得的一个鉄盒內的谷物(取下層的一个)再分一次,另一个鉄盒內的谷物不动;这样上面鉄盒內的谷物为 1500 克,下边鉄盒內为 500 克。

系統分析谷物时,首先分取測定含水量用(約 100 克)和測定粉蟻等害虫感染度用(1 千克)的定量样品;用过的粮样可供測定金屬杂质用。測含水量用的定量样品用小勺自各个部位的样品中取出后,立刻放入有磨口塞的瓶內;而供檢驗感染度用的定量样品

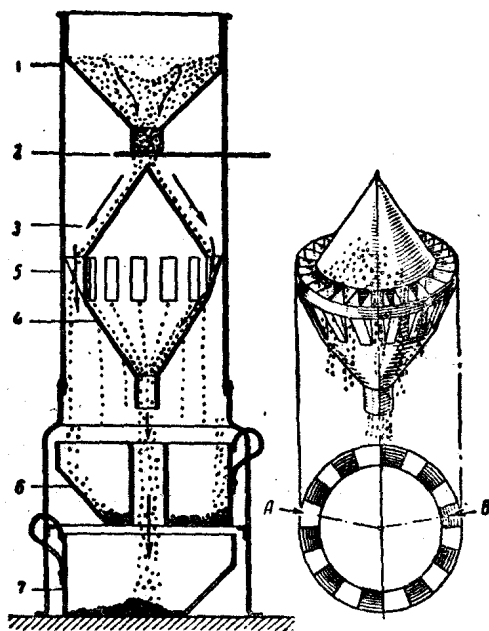


圖 6. 古謝夫分样器:

- 1—粮筒; 2—粮筒活門; 3—圓錐体; 4—分样器漏斗;
5—格板; 6—上層鉄盒; 7—下層鉄盒。

倒出后,用天平称重。

如果原始样品超过 2 千克,可以分批通过分样器,每批按 2 千克計(因为分样器的粮筒容量为 2 千克)。

在港口取出的原始样品通常很多,因此多用粮筒容量大的分样器。

如果需要分出 50 克定量样品(例如,供檢驗小麦含杂率用),則將分出的 500 克谷物連續不断地通过分样器,直到所得的定量样品稍微超过 50 克时止,但不能超过 55 克。在上例中,500 克谷物第一次通过分样器后,下層鉄盒內剩有 250 克;250 克通过分样器后,即得 125 克;125 克通过分样器后,即得 62 克,此后即可停止,多余的 12 克用前面所述的方法在分样板上分出,多余样品不得超过 5 克,这 5 克多余样品可在用天平称取时从托盤中取出。

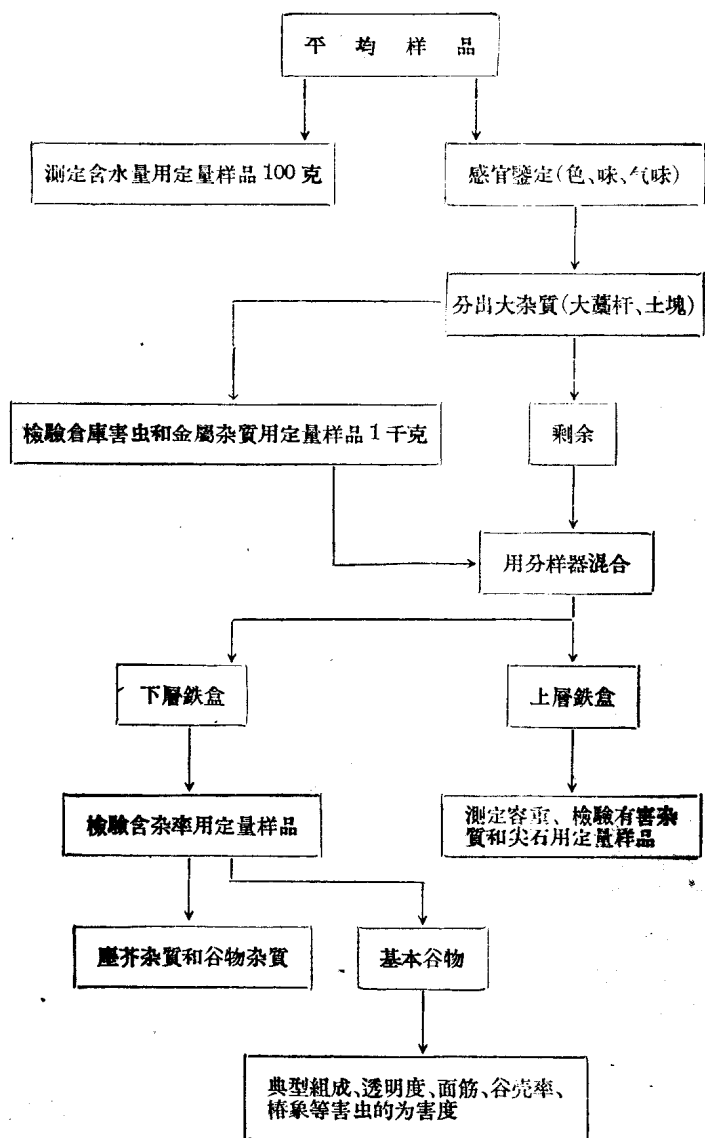
如果定量样品在 50 克以下,可在分样板上用手分法分取。

各种谷物供檢驗用的定量样品的重量,标准中每一分析項內都有規定。現將檢驗次序用圖解方式列举于下。

作業 用分样器和手分法从原始样品分取小麦定量样品 50 克。

必需的設備

1. 分样板。
2. 袋包取样器。
3. 圓錐形取样器。
4. 圓筒形取样器。
5. 古謝夫分样器。
6. 固定分样器用的小桌。
7. 撮谷物用的大鉄鏟。
8. 帶刃口的木制分样板兩塊。
9. 刷扫谷物用毛刷。
10. 鉄制小手鏟。
11. 粗天平、砝碼及小鑷子。



谷物檢驗程序圖解。