

105426

高等學校教學用書

果實蔬菜貯藏加工學

上 冊

Н. В. Сабуров 著

М. В. Антонов

龔立三 曾廣驥 譯

財政經濟出版社

高等學校教學用書



果實蔬菜貯藏加工學

上 冊

Н. В. Сабуров, М. В. Антонов 著

龔立三 曾廣驥 譯

章 文 才 校

財 政 經 濟 出 版 社

本書係根據蘇聯國立農業書籍出版社出版的薩布羅夫教授 (Профессор Н. В. Сабуров) 和安托諾夫講師 (Доцент М. В. Антонов) 合著的“果實蔬菜貯藏加工學” (Хранение и переработка плодов и овощей) 1951年版譯出。原書經蘇聯高等教育部審定為園藝學院和園藝系教學參考書。

本書的中譯本分上下兩冊出版。上冊內容包括緒論，果實蔬菜的化學，馬鈴薯、蔬菜 and 果實的貯藏；下冊為果實蔬菜的加工保藏。

參加本書上冊翻譯工作的為龔立三、曾廣驥兩位同志；參加本書校對工作的為章文才同志。

編號：0452

果實蔬菜貯藏加工學 (全二冊)

上冊定價(8)一元五角四分

譯者：龔立三 曾廣驥
校者：章文才
出版者：財政經濟出版社
北京西總布胡同七號
印刷者：中華書局上海印刷廠
上海澳門路四七七號
總經售：新華書店

55.9， 漢型， 164頁， 258千字； 850×1168， 1/32開， 10—1/4印張
1955年9月第一版上海第一次印刷 印數(圖)1—2,000

(北京市書刊出版業營業許可證出〇六〇號)

前 言

本教學參考書是根據高等農業學校園藝系適用的“果實蔬菜貯藏加工學”教學提綱編寫而成的。

凡學生通過專業課程（有機化學、物理化學、膠體化學、植物生理學、微生物學、蔬菜學、果樹學、植物病理學、昆蟲學）的學習應該了解的諸問題，本書中概予從略。至於新鮮果實蔬菜及其加工品的研究方法，應在本課程的實習中研究，本書中亦不論述。本書係初次試作為農學院適用的“果實蔬菜貯藏加工學”一課程的教學參考書。

“果實蔬菜貯藏加工學”共包括以下三編：第一編為“果實蔬菜的化學”，第二編為“馬鈴薯、蔬菜和果實的貯藏”，第三編為“果實蔬菜的加工保藏”。

第一編內容為果實蔬菜的化學原理，這課程是由蘇聯切列維濟諾夫教授創立的。本篇中只敘述為科學論證和正確了解果實蔬菜貯藏加工問題所必需的部分。

第二編內容為新鮮果實、蔬菜和馬鈴薯的貯藏實踐及其理論實質，並且特別着重討論馬鈴薯和蔬菜的簡便貯藏法以及利用天然寒冷（雪、冰）的貯藏法。

第三編內容為果實蔬菜的加工技術及其科學原理，並且較詳細地論述現在和最近將來國營農場和集體農莊所採用的果實蔬菜簡易加工法，例如酸漬、鹽漬、醋漬、乾製以及液態蜜餞、果泥、果汁、菜汁等製造方法。

至於工業上的果實蔬菜罐藏法和凍藏法以及製馬鈴薯粉的方法，本書中只敘述果蔬學家培育果蔬新品種或選擇、栽培和貯藏各加工原

料所必需了解的部分。

第一編“果實蔬菜的化學”和第三編“果實蔬菜的加工保藏”由薩布羅夫教授執筆，第二編“果實蔬菜的貯藏”由安托諾夫講師執筆，“緒論”由兩位作者共同執筆。

艾德禮斯坦教授、季莫費耶夫教授、普羅斯托塞多夫教授、涂爾金講師、庫利克講師對本書原稿曾加以評閱並提出了寶貴的意見，敬致真誠的謝意。

薩布羅夫教授

安托諾夫講師

一九五一年六月十五日於莫斯科

上册目錄

前言	1
緒論	1

第一編 果實蔬菜的化學

第一章 果實蔬菜所含的化學物質	7
第一節 醣	7
第二節 有機酸	20
第三節 含氮物質	24
第四節 醣苷	28
第五節 鞣質	30
第六節 揮發油	33
第七節 色素	35
第八節 維生素	39
第九節 無機物質	52
第十節 果實蔬菜表皮和種子的化學成分	55
第十一節 植物抗生素	56
第十二節 食品的感官評價	58
第二章 果實蔬菜的化學成分	63
第一節 果實蔬菜在成熟過程中的化學成分變化	63
第二節 果實蔬菜的化學成分與品種的關係	66
第三節 外界環境條件對於果實蔬菜化學成分的影響	73
第四節 食菌的化學成分	81

第二編 馬鈴薯、蔬菜和果實的貯藏

第一章	收穫物的採收	83
第二章	馬鈴薯、蔬菜和果實在運輸和貯藏期間所發生的變化	91
第三章	馬鈴薯、蔬菜和果實的運輸	126
第四章	馬鈴薯、蔬菜和果實的貯藏庫	139
第一節	簡易貯藏法	139
第二節	馬鈴薯和蔬菜的專用貯藏庫	159
第三節	冷藏庫	169
第五章	新鮮蔬菜和果實貯藏各論	188
第一節	馬鈴薯	188
第二節	食用直根類蔬菜	213
第三節	甘藍類蔬菜	218
第四節	洋葱和大蒜	235
第五節	果菜類蔬菜	255
第六節	青菜	267
第七節	果實和漿果	269
第六章	果實蔬菜的凍藏	313

緒 論

偉大的十月社會主義革命將我國一切富源都轉歸人民所有，從而保證了生產力不斷地增長。

在共產黨和偉大的斯大林的領導下，蘇聯人民獲得了卓越的成就：提早並超額完成了 1946—1950 年恢復和發展蘇聯國民經濟的第四個（戰後第一個）五年計劃。這令人信服地說明了社會主義經濟和文化進一步地繁榮，蘇聯勞動人民的福利不斷地增長。

注意提高人民生活水平乃是發展我們社會主義社會確定不移的法則。斯大林同志於 1935 年 11 月在全蘇斯達漢諾夫工作者會議上的演說中說道：“我國革命的特點就在於它不僅給予了人民自由，而且給予了人民物質幸福，而且給予了人民享受富裕文化生活的可能”。

完成第四個五年計劃的結果公報明顯地說明了社會主義經濟各部門按着擴大社會主義再生產的法則發展着。我國的國民經濟年復一年地沿着新的、更富裕的道路穩步前進。

社會主義農業也隨着社會主義工業的發展，穩步地向前發展。在戰後的五年計劃期間，集體農莊經濟不斷地增長了，並且更加鞏固了，農業機器的數量日益增多，機器拖拉機站在集體農莊生產中的作用日漸提高，並且已培養出許多新的熟練技術的幹部。畜牧業在穀類作物增長的基礎上獲得了很大的成就。集體農民在共產黨的領導下正以極大的熱情勞動着以期顯著地提高各種農作物的產量，迅速地增加公有牲畜頭數及增長其產品量，為完成農業方面的主要任務而鬥爭。

集體農莊的擴大，為更廣泛地採用機械化操作、提高勞動生產率、發展集體農莊各部門的生產、進一步改善莊員的物質福利和提高莊員

的文化水平，創設了一切條件。農業勞動逐漸變成爲變態的工業勞動。勝利地完成共產主義建設的主要任務之一：消除城鄉之間的矛盾。

現今正在實行的斯大林改造大自然計劃和偉大的共產主義建設，爲發展集體農莊和國營農場各部門的生產開闢了無限的遠景。伏爾加河和頓涅泊河上的水力發電站的建造以及克里木、烏克蘭、中亞細亞和頓河上的灌溉系統的建造，將給予改造廣闊的自然界以可能，供給農業以廉價的電能，灌溉上千萬公頃土地。

這些宏偉的計劃只有在社會主義國家才能實現；而這些計劃的完成又將加強國家的工業實力，保證進一步提高社會主義農業生產率。

由於斯大林改造大自然的計劃的實現，果樹栽種面積將會顯著地擴大，果實的產量也將大大地增高。

黨和政府經常特別注意創設和發展我國大城市和工業中心附近的果樹蔬菜栽培區，因爲新鮮果實蔬菜含有很多水分(75—95%)，轉運時勢必要耗費大量交通工具。

斯大林同志遠在聯共(布)第十七次黨代表大會上就已經指出：“……每一區都應建立自己本地的農業基礎，能够出產供給自己的蔬菜、馬鈴薯、牛油和牛奶，並在某種程度內出產供給自己用的穀物和肉類，免得陷入困難地位”。

聯共(布)第十八次黨代表大會的決議指出：“在莫斯科、列寧格勒、巴庫、哈爾科夫、基輔近郊，在頓巴斯、庫茲巴斯、高爾基等工業中心區，遠東各城市及所有其他各大城市近郊建立馬鈴薯、蔬菜農場及畜牧場，使之足以保證該中心地區的蔬菜、馬鈴薯及大量牛奶、肉的供給”。

聯共(布)中央委員會二月(1947年)全體會議的決議也指出必須進一步發展城市、工業中心區以及馬鈴薯、蔬菜和果實加工廠近郊的馬鈴薯蔬菜農場。社會主義農業工作者遵循着這些有歷史意義的指示，遵循着1946—1950年恢復和發展蘇聯國民經濟的五年計劃的法則以及遵循着聯共(布)中央委員會二月(1947年)全體會議的決議，大大地提

高了馬鈴薯、蔬菜和果實的生產。

蘇聯最高蘇維埃主席團關於授給獲得高額產量的莊員、機器拖拉機站和國營農場的工作人員以社會主義勞動英雄稱號以及獎給他們以蘇聯勳章和獎章的法令，在創設我國具備豐富的農產品方面，具有極其重大的意義。

第四個五年計劃（農業方面）的完成，便有可能滿足居民對於食品（其中包括果實和蔬菜）不斷增長的要求，以及有可能供給輕工業和食品工業以原料。

蘇聯果實蔬菜加工工業、罐藏工業、冷藏工業、糖食工業和維生素工業都得到了巨大的發展。蘇聯的罐藏工業和維生素工業是在斯大林五年計劃年代裏建立起來的完全新的工業部門。在帝俄時代，僅有生產率很低的半手工業式小型工廠。現今蘇聯有很多用頭等設備裝置起來的強大的罐頭工廠。

根據科學原理組織果實蔬菜的貯藏加工乃是解決全年不斷地供給勞動人民以新鮮果實蔬菜及其加工品一問題的最重要因素。馬鈴薯和二年生蔬菜（根菜、洋蔥、甘藍）的貯藏，對於每個栽培這些蔬菜的集體農莊、國營農場和試驗場來說，都有很大的意義。因為貯藏不周，不僅會產生大量廢物，造成很大的損失；而且正如李森科院士所指出的，還會惡化馬鈴薯和二年生蔬菜的種性，因為上述蔬菜在貯藏期間會通過植物發育的第一階段，亦即春化階段。

因此，了解果實蔬菜的貯藏狀況不僅對於實踐者很重要，而且對於育种家也很重要，因為任何一個貯藏時期和貯藏狀況都可用作為一種改善所藏的播種材料或種植材料（馬鈴薯和蔬菜母株）的種性的農業措施。

馬鈴薯、蔬菜和果實是食品工業的原料，因此合理貯藏它們具有重大的意義；反之，如貯藏不周，便會產生大量廢物，造成很大的損失，惡化成品的品質，提高成品的成本。

國營農場和大型的集體農莊不僅為科學地規劃貯藏新鮮果實蔬菜的工作創設了有利條件，而且也為在較完善的技術基礎上來使它們加工成價值較高的加工品創設了有利條件。這樣更有可能大大削減果實蔬菜的損耗，提高集體農莊和國營農場的商品額，大大地增加集體農莊的現金收入。例如阿爾泰邊區施朋諾夫區莫洛托夫集體農莊有一個果實蔬菜加工廠，專門生產酸漬和鹽漬蔬菜、果汁、醋漬品、果酒、漿果汁、液態蜜餞、果泥、醋漬果蔬、澱粉等加工品，每年的收入在三十五萬盧布以上。

果實蔬菜的營養價值很高。因為它含有大量的醣(糖、澱粉)和含氮物質(少量)，所以它是有營養價值的食品；此外，它還含有風味價值的果酸(蘋果酸、檸檬酸和酒石酸)、鞣質、芳香物質，各種醣苷等。

巴甫洛夫院士的經典著作證明：消化過程與食品的風味品質有着很密切的關係。果實和蔬菜有助於機體消化其他食品。它們能作成各式各樣的食品，這也就能提高食品的完全營養價值。果實蔬菜因含有維生素和無機鹽，所以營養價值特別高。像維生素 C、P 和維生素原 A 這樣的維生素，人體主要就是從果實蔬菜中獲取的。

如果是合理地調配飲食，那麼人體全年不斷地都要消耗果實和蔬菜。因此，凡是經過長期貯藏仍呈新鮮狀態的果實蔬菜，均應貯藏；其他的則要製成加工品。

除煮熟後供食用的蔬菜(甜菜、甘藍、馬鈴薯等)外，果實和某些可生食的蔬菜也具有巨大的意義；因為它們所含的酶和某些不太穩定的組成物質不會因加熱而被破壞。冬季品種蘋果和梨以及柑橘類果實經過長期貯藏後仍呈新鮮狀態，因此它們的營養價值特別高。根據這種原因，鹽漬和酸漬蔬菜以及凍藏的漿果和果實也具有很高的價值。

新鮮果實應在成熟時供食用；不宜過熟，否則可能對健康有害，因為過熟果實中通常含有果膠水解後生成的定量甲醇。

未熟果實含有很多原果膠，非常堅硬；必須煮熟後供食用，因為熟

煮能使原果膠轉變成可溶性果膠，果實也就煮爛。

果實和蔬菜具有很大的營養治療作用。

有些病患的機體中會累積和貯存草酸鹽；在這種情況下，最好忌食含有草酸的食品（如食用大黃、酸模）。人體雖從許多食品中能形成草酸，但蘋果、梨、山茶萸、芹菜等許多富含維生素的蔬菜和果實却能阻止機體累積草酸，加強草酸的分泌。

果實蔬菜廣泛地用作為糖尿病、腎臟病、胃病等患者的食品，很多蔬菜不含提取物質（嘌呤鹼），因此它是痛風、肝臟病患者非常有價值的食品。

自古以來，便知道黑李乾有催瀉作用，歐洲越橘和山茶萸有止瀉作用；並且廣泛地用諸於實踐。乾樹莓湯和樹莓液態蜜餞就是古代用來醫治傷風的發汗劑。

實驗研究證明，許多果實如供食用能恢復人體的血紅蛋白；同時，還發現它們能刺激造血作用。若設牛肝的刺激造血作用的性能為 100，其他食品的這種性能如下：杏和桃為 40、李乾和蘋果為 35、葡萄乾為 25、菠菜為 14。如用這些食品來醫療貧血症，亦有成效。

俄羅斯、格魯吉亞、阿爾明尼亞以及中亞細亞民間古代就非常了解很多果實和蔬菜具有醫療性能。

普羅斯托塞多夫闡明葡萄具有下列生理性能和營養治療性能。

葡萄中含有大量糖分，因此它是熱能劑。它尤其適用於因發熱病而宜進流食的患者、動過手術的患者、病勢轉重的病患，以及旅行家，運動員和小孩。

葡萄含有水分、酒石酸鹽和特殊的興奮物質；它不會刺激也不會煩累消化道，因此它能增多尿的分泌，將毒物和殘餘物排出體外。

葡萄具有清腸和去膽汁的性能。它能影響消化道和排泄系統，增多膽汁分泌，增強生尿作用，使毒物（酚類，甲基吡啶、吡啶）解毒。

此外，葡萄含有果膠物質，所以它具有鹼化性能和止血性能。

葡萄如用以治療，最好生食；如缺新鮮葡萄，可用天然的罐藏葡萄汁。

新鮮果實、漿果和蔬菜供食用時，必須經常考慮到果皮上大量存在各種微生物。因此在生食和烹調以前，都須仔細洗滌。

高等農業學校開設的“果實蔬菜貯藏加工學”一課程為學生學習過果樹學、蔬菜學、果蔬育種學、果蔬病理學和果蔬昆蟲學等專業課程之後的必修課程。

本課程的講授目的是在於從果實蔬菜貯藏加工理論方面來培養學生，同時以這方面的不可缺少的具體知識武裝他們，給予他們關於在大型的社會主義農業條件下果蔬貯藏加工的有系統的科學理論知識。

此外，還着重講授適於任何一個莊員家庭採用的果蔬簡易加工法（如酸漬甘藍、鹽漬黃瓜和番茄、製液態蜜餞和果泥等方法）。

本書特別注意研究和選擇最耐長期貯藏的品種和最適於各種具有工業意義的重要加工（罐藏、凍藏、乾製、酸漬、鹽漬以及製造糖食點心）的品種。

“果實蔬菜貯藏加工學”課程與化學（普通化學、分析化學和有機化學）、微生物學、生物化學、植物生理學有很密切的關係，並且在很大的程度內使這些課程具體地用到實踐中。

本課程的理論基礎就是米丘林生物科學和蘇聯生化學派的成就。這一學派的創始人為偉大的學術上的革命者巴赫院士。

罐藏法的科學依據和二氧化碳在果實蔬菜貯藏時的作用的闡明，應歸功於祖國學者切列維濟諾夫教授、尼克丁斯基教授等人。切列維濟諾夫教授長期擔任過榮膺列寧勳章的莫斯科季米里亞捷夫農學院果實蔬菜貯藏加工學教研室主任，本課程中也採用了這兩位學者的著作。

第一編 果實蔬菜的化學

第一章 果實蔬菜所含的化學物質

果實蔬菜含有各種物質，其中大部分可溶於水。

纖維素、半纖維素(原果膠等)、澱粉、不溶於水的含氮物質、某些色素、脂肪、部分維生素、某些無機物質以及某些有機酸鹽等均屬於非水溶性物質。

糖分、多元醇、多縮戊醣、果膠、有機酸、某些含氮物質、鞣質、部分色素、部分維生素、酶以及大部分無機物質均屬於水溶性物質。

果實蔬菜化學成分中，絕大部分乃是水分。例如果實的含水量為 72.9—90.5%，蔬菜和馬鈴薯的含水量為 65% (蒜)—96% (黃瓜)。

果實蔬菜含有大量水分和營養物質，因此便為微生物的發育創造了有利的條件；而微生物的活動又是果實蔬菜敗壞的主要原因。因此，果實蔬菜是易於敗壞的食物；如不採取適當的辦法，大部分果實蔬菜都不能貯藏得很久。

第一節 醣

在智力勞動或輕微體力勞動的情況下，每位成年人每日所需的醣量約為 500 克；而在繁重的體力勞動的情況下，則需 600—800 克。

醣有助於蛋白質和脂肪貯存在有機體內。糖和澱粉這一類醣，易為有機體所吸收。

澱粉只有在消化道中經過糖化之後才能為有機體所吸收；而糖則不同，它很快就能被血液吸收，所以因繁重的體力勞動而極度疲乏時，

吃點糖，體力即可迅速恢復。

糖分 果實蔬菜含有多種糖分，其中最具有營養價值的為蔗糖（貳糖）、葡萄糖和果糖（單糖）。

這些糖的甜度各不相同，以後再加以詳述。

單糖 果實蔬菜的單糖有葡萄糖、果糖和半乳糖三種。

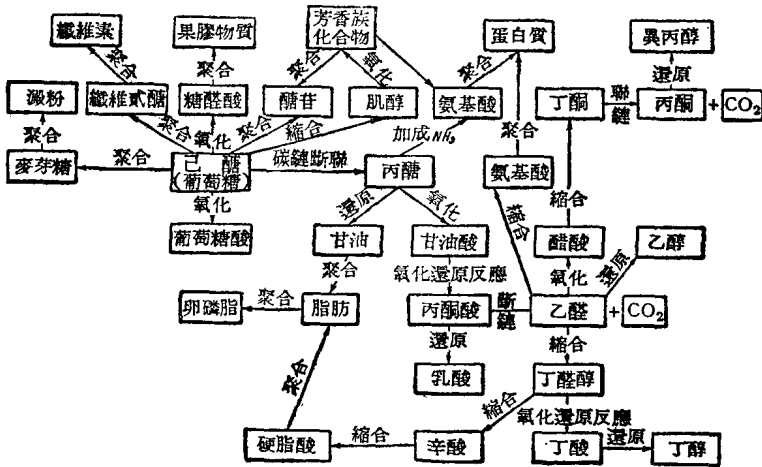
葡萄糖（右旋糖） $C_6H_{12}O_6$ ——無色，易與 1 分子水結晶。它經酵母、乳酸菌等許多微生物作用非常容易發酵。

澱粉糖化時，可生成葡萄糖。馬鈴薯粉和玉蜀黍粉製糖工業就是根據這個原理進行生產的。葡萄糖是糖蜜的主要成分。

俄羅斯科學院工作人員基爾赫戈弗 1811 年提出用澱粉製造葡萄糖和糖蜜的方法，那時非常缺糖，因此這個發明具有很大的意義。遠在 1821 年，雅羅斯拉夫里省便有手工業方式的小型糖蜜生產組織。

糖蜜工廠大量生產葡萄糖。不過大部分都製成糖蜜，只有一部分才製成純結晶的葡萄糖。

茲將奧巴林提出的葡萄糖轉化圖解（不全）列舉於下；從下面圖解中可以看出物質的多樣性以及葡萄糖因各種反應所發生的變化。



葡萄糖轉化圖解

果糖(己糖、左旋糖) $C_6H_{12}O_6$ 果糖在水和酒精中能溶解到糖漿的濃度,不易結晶。酵母能使果糖發酵,但速度較使葡萄糖發酵為慢。

果糖遠不如葡萄糖和蔗糖穩定,甚至僅煮沸它的水溶液,也能分解。這對果實漿果加工非常重要。

工藝上是水解多醣菊糖以製取果糖。菊糖存在於植物根中,例如歐洲菊苣根中菊糖含量為 15—17%、菊芋根中為 13%、蒲公英根中為 17%、大麗菊根中為 10%。

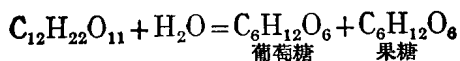
果糖可供糖尿病患者食用。

半乳糖 雖不呈游離狀態存在植物體中,但它的分佈却很廣,為各種醣苷如茄鹼苷和各種花青素苷的組成部分,常呈複雜的多醣多縮半乳糖存在於樹膠、種子和各種植物組織中。

貳醣 果實蔬菜和真菌所含的貳醣有蔗糖和菌藻糖兩種。

蔗糖(甜菜糖、甘蔗糖) $C_{12}H_{22}O_{11}$ 廣佈於植物體內,尤以糖用甜菜和甘蔗莖內為多;糖用甜菜中蔗糖平均含量為 18%,甘蔗莖中為 14—26%。

蘇聯是用糖用甜菜大量製造蔗糖的。蔗糖經酸或酶(轉化酶)的作用,加一分子水便分解成一分子葡萄糖和一分子果糖。這種反應稱為轉化,所生成的產物稱為轉化糖。轉化按下方程式進行:



蔗糖與弱酸作用也能轉化。各種酸使蔗糖轉化的能力各不相同。

用有機酸製取的轉化糖的品質高於用無機酸製取的轉化糖,因為糖經有機酸作用並不完全分解。製取轉化糖時,可將蔗糖 100 公斤與水 33.6 公斤和酒石酸 90 克或檸檬酸 116 克共煮,沸後立即冷卻,便得轉化糖溶液。

轉化糖的吸濕性很強,用轉化糖製成的糖食點心不會很快乾燥;而含有定量轉化糖和蔗糖的液態蜜餞也不會糖化,所以糖食工業廣泛地

採用轉化糖。

蔗糖和葡萄糖都易溶於水，並且溶度還會隨着溫度的上升而逐漸增高，這可見下表(%)：

	溫度 (C°)									
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
葡萄糖.....	35.0	41.6	47.7	54.6	61.8	70.9	74.7	78.0	81.3	84.7
蔗糖.....	64.2	65.6	67.1	68.7	70.4	72.2	74.2	76.2	78.4	80.6

如比較蔗糖和葡萄糖在不同溫度下的溶度，便可以看出溫度在60°時它們的溶度幾乎相等。如溫度較高，蔗糖的溶度較葡萄糖為小；如溫度較低，蔗糖的溶度則遠較葡萄糖為大。

蔗糖溶液與同濃度葡萄糖溶液相比，前者黏度較大。

蔗糖溶液的滲透壓約較同濃度葡萄糖溶液的滲透壓小一半。

蔗糖溶液的沸點低於同濃度葡萄糖溶液。

下表為各種糖在 25° 溫度下 7 天內的吸濕量(%)：

名 稱	空氣相對濕度 (%)		
	62.7	81.8	98.8
蔗糖	0.05	0.05	13.53
麥芽糖	9.77	9.80	11.11
葡萄糖	0.04	5.19	15.02
果糖	2.61	18.58	30.74

所有結晶糖吸水 15% 之後，便開始喪失晶形而變成液態(流散)。上表中的糖分，以果糖的吸濕性最強；因此如無特殊防水包裝的果糖只有在空氣相對濕度不超過 45% 的情況下，尚能保存。

所有含有大量果糖的乾製品宜密封保藏，因為它藏在普通的條件下，勢必自空氣中吸收大量水分。

糖能與氨基酸起反應並生成黑色產物(黑蛋白質)。各種形式的果