

热带果蔬保鲜与加工 实训手册

REDAI GUOSHU
BAOXIAN YU
JIAGONG
SHIXUN SHOUC

梁红文 主 编
杨 力 副主编
许小波



热带果蔬保鲜与加工实训手册

梁红文 主 编
杨 力 副主编
许小波

图书在版编目 (CIP) 数据

热带果蔬保鲜与加工实训手册/梁红文主编. —北京: 中国轻工业出版社, 2015. 4

国家中等职业教育改革发展示范学校建设教材

ISBN 978-7-5184-0432-2

I. ①热… II. ①梁… III. ①热带及亚热带果—食品保鲜—中等专业学校—教材②热带—蔬菜—食品保鲜—中等专业学校—教材③热带—果蔬加工—中等专业学校—教材 IV. ①S667.09②S630.9③TS255.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 046370 号

责任编辑: 张 靓 责任终审: 劳国强 整体设计: 锋尚设计
责任校对: 吴大鹏 责任监印: 张 可

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

印 刷: 三河市万龙印装有限公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2015 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 720 × 1000 1/16 印张: 6.75

字 数: 143 千字

书 号: ISBN 978-7-5184-0432-2 定价: 20.00 元

邮购电话: 010-65241695 传真: 65128352

发行电话: 010-85119835 85119793 传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社邮购联系调换

141890J3X101ZBW

编委会

张毅生	袁育忠	陈琳莎	何宗奇
林 芬	符吴萍	唐小燕	周东霞
郑小强	郑定成	张 剑	

前言

preface

本教材以果蔬贮藏保鲜与加工工艺为主线，以典型果蔬产品的贮藏与加工品为载体，以典型工作任务和实际工艺流程为依据进行编写，各实训项目在编写过程中，力求做到学习内容与职业岗位能力融通、与生产实际融通、与行业标准融通。

本教材针对性与实用性强，深入浅出，通俗易懂，可作为中等职业院校食品类专业教材，也可供相关企业人员参考。

本教材共分基础知识和实训两部分内容，基础知识包括热带果蔬采后生理、采后处理与贮藏保鲜、果蔬罐头制品加工、果蔬汁制品加工、果蔬干制品加工、蔬菜腌制品加工；实训项目包括：芒果呼吸强度的测定、荔枝的冷藏保鲜、香蕉的保鲜及催熟、豇豆的保鲜、糖水菠萝罐头的制作、鲜橙汁的制作、芒果原浆的制作、菠萝蜜果干的制作、泡菜的制作。

本教材由海南省经济技术学校老师编写，梁红文任主编并统筹设计，具体编写分工如下：杨力编写第一章第一节、第二节；许小波编写第一章第三节、第四节；梁红文编写第一章第五节、第二章。

在本教材的编写过程中得到了海南达川食品有限公司郑定成先生、海南岛屿食品饮料有限公司张剑先生的大力支持，在此表示感谢。

由于编者水平有限，书中难免有不妥之处，敬请读者批评指正。

编者

目 录

contents

第一章 热带果蔬保鲜与加工基础知识	1
第一节 热带果蔬采后生理	1
一 常见的热带果蔬品种	1
二 果蔬的呼吸作用	11
三 果蔬的成熟与衰老	13
四 果蔬的蒸腾与休眠	17
第二节 热带果蔬的采后处理与贮藏保鲜	22
一 果蔬的采收及采后处理	22
二 果蔬冷藏保鲜技术	38
三 果蔬的气调保鲜技术	44
四 部分常见的热带果蔬保鲜贮藏实例	49
第三节 果蔬罐头制品加工	54
一 果蔬罐头生产工艺流程及操作要点	54
二 糖水菠萝罐头的生产实例	60
第四节 果蔬汁制品加工	61
一 果蔬汁制品的种类	61
二 果蔬汁加工工艺流程及操作要点	63
三 果蔬浓浆加工工艺流程及操作要点	65
第五节 果蔬干制品加工	66
一 果蔬干制技术	66
二 果蔬干制的基本工艺流程及操作要点	70
三 果蔬干制品制作实例	72

第六节 蔬菜腌制品加工	74
一 蔬菜腌制原理	74
二 蔬菜腌制的加工工艺	75
三 蔬菜腌制实例	81
第二章 热带果蔬保鲜与加工实训项目	85
实训一 芒果呼吸强度的测定	85
实训二 荔枝的冷藏保鲜	87
实训三 香蕉的保鲜及催熟	88
实训四 豇豆的保鲜	90
实训五 糖水菠萝罐头的制作	92
实训六 鲜橙汁的制作	94
实训七 芒果原浆的制作	96
实训八 菠萝蜜果干的制作	97
实训九 泡菜的制作	98
参考文献	100

第一章

热带果蔬保鲜与加工基础知识

第一节 热带果蔬采后生理

一 常见的热带果蔬品种

(一) 常见的热带水果品种

1. 柑橘

柑橘 (*Citrus reticulata* Blanco) 为芸香科柑橘属植物, 柑橘属根据形态特征在我国分为六大类, 用于栽培的有四类: 橙类中的甜橙及宽皮柑橘类 (其中有柑类和橘类), 柚类中的柚和葡萄柚以及柠檬类中的柠檬。

全国生产柑橘包括台湾省在内有 19 个省 (市、自治区)。其中主产柑橘的有浙江、福建、湖南、四川、广西、湖北、广东、江西、重庆和台湾等 10 个省 (市、自治区)。

柑橘的营养成分十分丰富, 每 100g 柑橘可食用部分约含糖 10g, 热量 150kJ, 维生素 C 50mg, 维生素 C 含量最高, 是人体最好的维生素 C 供给源。橘皮所含营养丰富, 尤其富含维生素 B₁、维生素 C、维生素 P 和挥发油, 挥发油中主要含柠檬烯等物质。

橘皮中含有的维生素 C 远高于果肉, 维生素 C 为抗坏血酸, 在体内起着抗氧化的作用, 能降低胆固醇, 预防血管破裂或渗血; 维生素 C、维生素 P 配合, 可以增强对坏血病的治疗效果; 经常饮用橘皮茶, 对患有动脉硬化或维生素 C 缺乏症者有益。

柑橘属于非跃变型果实, 无呼吸高峰出现, 但对二氧化碳较为敏感。因此, 多数品种贮藏适宜选择低中温、低湿、低氧和低二氧化碳。最不耐低温的是柠檬、葡萄柚, 其次是柚、柑, 橘和甜橙类一般较耐低温。柑橘类果实无后熟作用, 在贮运过程中可继续着色, 10℃ 以上的温度有利于着色。冷害、水肿

和枯水贮藏中的主要生理病害，与温度、湿度和气体成分有关。在贮藏环境中，乙烯、乙醇含量增高会促进果实成熟。

2. 香蕉

香蕉 (*Musa nana* Lour.) 为芭蕉科芭蕉属多年生长绿草本植物的果实。我国主要产地在海南、广东、广西、台湾、福建、云南等省(自治区)，其中广东产量为全国之最。香蕉果肉软嫩而滑腻，味甘美芳香，富含淀粉和糖分。

香蕉属于典型的呼吸跃变果实型，具有明显的后熟性。保鲜的主要任务就是要尽量延迟呼吸高峰的出现，并抑制和消除乙烯。降低环境温度是延迟呼吸高峰到来的有效措施。但是，香蕉对低温十分敏感，11℃是冷害的临界温度。控制氧气的含量，提高二氧化碳的浓度，可抑制香蕉的后熟过程。香蕉保鲜的另一关键技术是防腐处理。

3. 芒果

芒果 (*Mangifera indica* L.) 属于漆树科，芒果属，芒果种。主要分布于我国海南、云南、广西、广东、福建、台湾。芒果果实含有糖、蛋白质、粗纤维，芒果所含有的维生素A的前体胡萝卜素成分特别高，是所有水果中少见的。其次维生素C含量也不低。矿物质、蛋白质、脂肪、糖类等，也是其主要营养成分。芒果为著名热带水果之一，因其果肉细腻，风味独特，营养丰富，深受人们喜爱，所以素有“热带果王”之誉称。

芒果属于浆果状核果，采后呼吸强度大，有呼吸跃变，乙烯的催熟作用较强。因此，低温、气调、脱乙烯、防腐等综合措施是延长芒果贮藏寿命的关键技术。芒果生长于热带、亚热带地区，对低温十分敏感，通常安全贮藏温度为13℃，但各品种之间差异比较大。有些品种比较耐低温，如Haden、Keitt最佳贮藏温度为10℃，Carabao、Pico、Badarn为7.2~10℃，Raspuri为5.6~7.2℃。因此，在非公认安全温度下贮藏芒果，一定要先做重复试验。公认的最佳湿度为85%~90%，相对湿度低，易引起失水皱皮，如紫花芒在70%相对湿度和30~32℃下，12d失重10%~15%。

4. 菠萝

菠萝 [*Ananas comosus* (Linn.) Merr.] 属于凤梨科凤梨属，为多年生常绿草本植物的果实。我国主要产于海南、台湾、广东、广西、福建、云南等地，是我国南方热带地区主要果品之一，其中广东产量最多。果肉为淡黄色，成熟后肉质松软，稍有纤维，味酸甜，多汁，有特殊的香味。果汁不仅含有糖和有机酸，而且还含有丰富的菠萝蛋白酶，有助于人体对蛋白质的消化和吸收。

菠萝属于非跃变型果实，无呼吸高峰，没有明显的后熟变化。低氧、高二氧化碳气调有利于保持菠萝的色香味。对低温敏感，成熟果低于7℃则产生冷害，绿熟果往往低于10℃就产生冷害。成熟度越高，对冷害抗性越强。采后果实

伤口和冠芽蒸腾失水量大，应当适当提高贮藏湿度。

5. 荔枝

荔枝 (*Litchi chinensis* Sonn.) 属于无患子科，荔枝属。产于中国南部、东南部和西南部，尤以广东、广西和福建南部栽培最盛。荔枝所含丰富的糖分具有补充能量，解除疲劳症；荔枝肉含丰富的维生素 C 和蛋白质；荔枝拥有丰富的维生素，可促进微细血管的血液循环，防止雀斑的发生，令皮肤更加光滑。

荔枝属于非跃变型果实，但呼吸强度比苹果、梨、柑橘、香蕉等高出 1 ~ 4 倍。荔枝对低温不太敏感，能耐受较低温度，冷害症状为果实褐变。褐变的主要原因是由于果皮含有多酚氧化酶的作用。果肉极易感染霉菌，因此，控制果皮的褐变和腐烂是荔枝保鲜技术的关键。

6. 龙眼

龙眼 (*Dimocarpus longan* Lour.) 又称桂圆，益智，常绿大乔木，树体高大。属于无患子科，龙眼属，龙眼种。龙眼原产于中国南部及西南部，现中国龙眼主要分布于广东、广西、福建和台湾等省（自治区），此外，海南、四川、云南和贵州也有小规模栽培。龙眼含丰富的葡萄糖、蔗糖和蛋白质等，含铁量也比较高，可在提高热能、补充营养的同时促进血红蛋白再生，从而达到补血的效果。研究发现，龙眼肉除了对全身有补益作用外，对脑细胞特别有效，能增强记忆，消除疲劳。

龙眼成熟于高温高湿季节，果实含水量高，含糖量高，使果实的呼吸作用十分旺盛，贮藏的营养物质消耗快；水分蒸发量大，容易造成代谢失调，加速果实的生理病害进程。因此龙眼采后衰败很快，极不耐贮运。龙眼属于非呼吸跃变型果实，对乙烯不敏感，采后极易褐变，在 25℃ 下一天内就开始褐变，5 ~ 6d 果皮全面褐变。多酚氧化酶是褐变的主要原因，二氧化硫可以抑制氧化酶活性，抑制病原菌的生长，因此，利用二氧化硫的作用可以防止龙眼果皮的褐变，改善外观，减少腐烂，提高好果率。

7. 椰子

椰子 (*Cocos nucifera* L.) 是棕榈科、椰子属植物类有机果实，现主要集中在分布于海南各地、台湾南部、广东雷州半岛、云南西双版纳。含丰富 B 族维生素、维生素 C、氨基酸和复合多糖物质，椰子水富含蛋白质、脂肪和多种维生素，促进细胞再生长，可以饮用，甘甜解暑。

椰子为热带果树之一，但果实有强的耐低温性能，可于 0 ~ 1℃ 下贮藏无冷害。椰子在高湿下贮存极易生霉（可加防腐剂处理），适宜湿度为 80% ~ 85%，但湿度过低失重大，液汁变干。采收运输和搬运中要轻拿轻放，防止表皮机械损伤、爆裂。椰子储藏可以采取打蜡、PE 或 PVC 小包贮藏，减少失

重、爆裂。防腐处理对果实防霉有一定作用。

8. 菠萝蜜

菠萝蜜 (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) 是桑科波罗蜜属常绿乔木。我国海南、广东、广西、云南东南部及福建、重庆南部有栽培。菠萝蜜的营养价值很高, 含有糖、蛋白质、淀粉、维生素、氨基酸以及对人体有用的各种矿物质。同时, 菠萝蜜还有很高的药用价值, 《本草纲目》中记载能止渴解烦, 醒脾益气, 还有健体益寿的作用。达到生理成熟的果实采后需经后熟才达食用成熟, 不能冷藏。

9. 木瓜

木瓜 [*Chaenomeles sinensis* (Thouin) Koehne] 属于蔷薇科, 木瓜属, 木瓜种。海南、广东、广西、福建、浙江、江西、山东、河南、陕西、安徽、江苏、湖北、四川等省(自治区) 都有栽培。番木瓜味道香甜多汁, 而且含有多种营养素, 包括维生素 A、维生素 B₁、维生素 B₂、维生素 C 及蛋白质、铁、钙、木瓜酶、有机酸及高纤维等, 含有的营养素之多, 几乎可在众水果中称王。其中维生素 A 及维生素 C 的含量特别高, 是西瓜及香蕉的 5 倍, 其中的维生素 C 就有预防感冒的功能。一般来说, 颜色越深的水果或蔬菜其营养价值越高。木瓜肉色鲜红, 含有大量的 β -胡萝卜素, 它是一种天然的抗氧化剂, 能有效对抗破坏身体细胞、使人体加速衰老的游离基, 因此也有防癌的功效, 所以得到“万寿瓜”的封号。

木瓜属于呼吸跃变型, 在后熟过程中有呼吸高峰出现。对冷害十分敏感, 7℃ 以下易发生冷害。受冷害的果实后熟缓慢, 甚至不能后熟, 低于 0.8℃ 引起冻害。气调贮藏、热水处理对控制贮藏消耗比二氧化碳更为有效。用低氧贮藏, 和用热水处理来控制损耗可进一步延长货架寿命。

(二) 常见的蔬菜种类及品种

1. 常见的蔬菜种类

(1) 根菜类

- ① 直根类: 萝卜、芜菁、胡萝卜、根甜菜、根用芥菜。
- ② 块根类: 薯蓣、豆薯。

(2) 茎菜类

- ① 块茎类: 马铃薯、菊芋。
- ② 肥茎类: 莴苣、茭白、榨菜、球茎甘蓝。
- ③ 根茎类: 莲藕、姜。
- ④ 嫩茎类: 石刁柏、竹笋。
- ⑤ 球茎类: 芋、慈姑、荸荠。

⑥ 鳞茎类：洋葱、百合、大蒜、薤。

(3) 叶菜类

① 普通叶菜类：白菜、菠菜、芥菜、雪里蕻、甜菜、莴苣、茼蒿、苋菜、蕹菜。

② 结球叶菜类：结球甘蓝、结球莴苣。

③ 香辛叶菜类：大葱、芫荽、韭菜、水芹、香芹菜、茄香。

(4) 果菜类

① 瓜果类：黄瓜、冬瓜、西瓜、甜瓜、南瓜、苦瓜、佛手瓜。

② 茄果类：番茄、茄子、辣椒。

③ 豆荚类：豌豆、蚕豆、菜豆、刀豆、扁豆、豇豆。

(5) 花菜类

① 花部类：金针菜、朝鲜蓟。

② 花茎类：花椰菜、紫菜薹。

2. 常见的蔬菜品种

(1) 番茄 番茄 (*Lycopersicon esculentum* Mill.) 属于茄科，茄属，番茄种。原产南美洲，中国南北广泛栽培。主要分为以下四个变种：普通种、直立种、大叶种、樱桃种。

营养特性：据营养学家研究测定，每人每天食用 50 ~ 100g 鲜番茄，即可满足人体对几种维生素和矿物质的需要。番茄含的“番茄素”，有抑制细菌的作用；含的苹果酸、柠檬酸和糖类，番茄富含胡萝卜素、维生素 C、维生素 B₂ 和钙、磷、钾、镁、铁、锌、铜和碘等多种元素，还含有蛋白质、糖类、有机酸、纤维素。

贮藏特性：品种间耐贮藏性差异很大，一般皮厚、种腔小、子室少、果肉紧密、干物质含量高、中等大小的果实耐贮存；不同皮色的耐贮藏性为黄色 > 红色 > 粉红色，中晚熟 > 早熟。

番茄具有明显的呼吸高峰，外源乙烯和内源乙烯的催熟作用都较强。采收成熟度对贮藏质量与贮藏方法有较大的影响。番茄原产拉丁美洲热带地区性喜温暖，成熟果实较耐低温，但贮藏期短，20d 左右。绿熟至顶红果耐贮藏，但贮藏温度大于 7℃，否则会发生冷害。番茄表皮的气孔、皮孔稀疏，失水量小，通常高温、高湿易生霉腐烂，故相对湿度 90% ~ 95% 或 85% ~ 90% 较好。番茄适于气调贮藏，低氧可以有效地抑制呼吸，减少腐烂，但氧气低于 1%，将导致风味失调。而提高贮藏环境中的二氧化碳，对番茄保鲜几乎没有作用，且当 13℃ 时，二氧化碳浓度大于 5% 易造成番茄伤害。

(2) 辣椒 辣椒 (*Capsicum annuum*) 属于茄科，辣椒属，辣椒种。有樱桃类辣椒、圆锥椒类、簇生椒类、长椒类、甜柿椒类。在中国主要分布在四

川、贵州、湖南、云南、陕西和内蒙古托克托县。辣椒含有的维生素 C 在蔬菜中占第一位，维生素 A 的含量接近于胡萝卜，还含有挥发性的辣椒素，可以做兴奋剂，能助消化，增进食欲。

贮藏特性：青椒中一般肉质厚、褶皱少、色深绿的晚熟品种较耐贮藏，如世界冠军、茄门、巴彦、三道筋等。在贮藏过程中要防止失水萎蔫和腐烂，还要防止完熟变红。青椒对二氧化碳比较敏感。

(3) 茄子 茄子 (*solanum melongena*) 属于茄科，茄属，茄种。我国栽培的茄子主要有三个品种：圆茄种（我国华北各地栽培的大部分属于这一类）、长茄种（长江以南各地多栽培）、矮茄种（南北各地均有栽培）。

贮藏特性：茄子有圆茄、长茄、短茄等品种。圆形、紫色的品种比长形、绿色的品种较耐贮藏。晚熟且含水量较低的品种较耐贮藏。贮藏中的主要问题是腐烂和脱柄。成熟的茄子对低温较敏感，对氯气也敏感，乙烯对茄子的催熟作用较强。低氧、低二氧化碳对防止果柄脱落和保鲜有一定效果。

(4) 菜豆和豇豆 菜豆 (*Phaseolus vulgaris* Linn.) 又称芸豆（俗称四季豆或四季豆），豆科菜豆属。菜豆可分为硬荚、半软荚、软荚等。中国各地均有栽培。现代医学分析认为，菜豆还含有皂苷、尿毒酶和多种球蛋白等独特成分，具有提高人体自身的免疫能力，增强抗病能力，激活 T 淋巴细胞，促进脱氧核糖核酸的合成等功能。菜豆是一种难得的高钾、高镁、低钠食品，尤其适合心脏病、动脉硬化、高血脂、低血钾症和忌盐患者食用。

贮藏特性：菜豆包括四季豆、刀豆、豆角、芸豆、玉豆、京豆等。一般荚肉厚、纤维少、种子小、锈斑轻、适合秋种的品种较为耐贮藏，如青岛、丰收一号等。一般紫色比绿色耐贮存，白色居中。贮藏的难题主要是采后豆荚易造成褐变（锈斑）、老化、冷害、失水、气体伤害、腐烂等。

豇豆 (*Vigna unguiculata*)，俗称角豆、姜豆、带豆、挂豆角，属于豆科，豇豆属。豇豆按果荚长短、质地和食用部分不同可分为豇豆、饭豇豆（食用籽粒，供粮用栽培）、长豇豆（主供菜用栽培）3 个品种。中国各地常见栽培。种子含大量淀粉、脂肪油、蛋白质、烟酸、维生素 B₁、维生素 B₂。鲜嫩豇豆含抗坏血酸（维生素 C）22mg 及叶酸。矿物质包括铁质、镁质、锰质、磷质、钾质等。

贮藏特性：豇豆比菜豆长，更嫩脆、含水量更高、更易老化和腐烂，故比菜豆更难贮藏。高温下豆荚里的籽粒迅速生长，荚壳中的物质很快被消耗，导致豆荚迅速衰老、变软变黄、豆荚脱水皱缩、籽粒发芽，因此生产上多采用低温贮藏。一般在贮温为 7~8℃、相对湿度 80%~90% 的条件下，最长也只能贮藏 2 个星期。因此，豇豆贮藏温度要求保持 7~8℃，相对湿度 80%~90%。需贮运 2 周以上的要用冷库贮藏或冷藏车运输；贮运 1 周以内的可在箱外四周

及车顶放置足够的碎冰,使产品保持在较低温度下。

(5) 黄瓜 黄瓜 (*Cucumis sativus* Linn) 属于葫芦科黄瓜属植物。中国各地普遍栽培,且许多地区均有温室或塑料大棚栽培;现广泛种植于温带和热带地区。根据黄瓜的分布区域及其生态学性状分下列类型:南亚型黄瓜、华南型黄瓜、华北型黄瓜、小型黄瓜等。营养素含量(每100g):热量15.00kJ,糖类2.90g,脂肪0.20g,蛋白质0.80g,纤维素0.50g,富含维生素C,维生素C具有保护牙齿健康,预防动脉硬化,清除自由基防癌,保护细胞、解毒,保护肝脏,提高免疫力、应急等能力。

贮藏特性:黄瓜对冷害敏感,10℃以下两天就会冷害。黄瓜很容易失水,相对湿度低于95%则会很快失水变软。黄瓜对乙烯极为敏感,贮藏环境中1mg/L乙烯即有较强的催老、黄化作用。据报道,气调贮藏中的低氧和高二氧化碳促使冷害加重,因此,气调贮藏中,温度应比普通冷藏提高0.5~1℃。打蜡或流延膜包装有利于减少萎蔫。

(6) 苦瓜 苦瓜 (*Balsam pear*) 又名凉瓜,是葫芦科苦瓜属植物,苦瓜按果实的形状可分为三种类型:短圆形、长形和条形。广泛分布于我国南北各地,广东、广西、福建、台湾、海南、湖南、四川较为普遍,有八十多个品种,原来主要在华南地区栽培,近年来也逐渐在北方地区栽培,并已经被北方人所接受。苦瓜(嫩果)含维生素A和钙较少,磷、铁、维生素C丰富,尤其维生素C含量非常高,蛋白质1.26%,脂肪0.03%,糖类5.18%,粗纤维0.12%。苦瓜提取类黄酮物质与桑叶提取物脱氧野尻霉素结合形成一种新物质——洗胰清糖素(cics),具有降血糖、血脂、抗炎等作用。

贮藏特性:苦瓜宜及时采收嫩瓜,以保证品质。过熟和过晚采收,苦瓜内腔壁硬化,种子皮已变红色,降低品质和产量,食用品质下降,贮藏期缩短,并容易在贮藏中开裂。一般当幼瓜充分成长时,果皮瘤状突起膨大,果实顶端开始发亮时采收。最适贮藏条件,温度为13℃。苦瓜是易发生冷害的蔬菜,冷害引起苦瓜升温后呼吸强度的显著升高,所以气调温度不能过低。

(7) 白菜 白菜 (*Brassica pekinensis*) 原产于我国北方,是十字花科芸薹属叶用蔬菜,通常指大白菜;也包括小白菜以及由甘蓝的栽培变种结球甘蓝,即“圆白菜”或“洋白菜”。引种南方,南北各地均有栽培。白菜种类很多,北方的大白菜有山东胶州大白菜、北京青白、天津青麻叶大白菜、东北大矮白菜、山西阳城的大毛边等。大白菜的营养价值很高,含蛋白质、脂肪、膳食纤维、水分、矿物质及维生素。其中矿物质包括钾、钠、钙、镁、铁、锰、锌、铜、磷、硒、微量元素钼,维生素包括胡萝卜素、烟酸、维生素B₁、维生素B₂、维生素C。

贮藏特性:中熟、晚熟种比早熟种耐贮藏;青帮类比白帮类耐贮藏。大白

菜属耐寒蔬菜，在低温条件下较耐贮藏。适宜的贮藏温度为 0°C ，相对湿度 $95\% \sim 98\%$ 。大白菜在贮藏过程中易腐烂、脱帮和失水。造成这些损耗的原因不仅与贮藏环境中的温度、湿度气体条件有直接关系，还与大白菜的品种、栽培条件有关，一般晚熟的青口菜较耐贮藏。作贮藏用的大白菜应选择晚熟耐藏品种，栽培时应适当晚播以防早期高温引起病虫害严重发生，同时也可防止包心过实引起破肚衰老使脱帮腐烂增加；生长期间要注意磷钾肥的施用，生长后期降低氮肥施用量，在砍菜前 1 周要停止浇水，同时生长期要注意病虫害的防治，以提高大白菜的耐藏性。做好大白菜的采收、晾晒是搞好大白菜贮藏的重要环节。受冻的大白菜贮藏期间极易脱帮腐烂，因此为防止大白菜受冻要及时砍菜，砍菜过早包心不实，影响产量，而且菜温窖温都高，难以入窖贮藏，增加损耗。砍菜太晚遇到寒流大白菜会遭受冻害。大白菜贮藏前适当晾晒可减少损耗。收获时，在根长 1 寸左右处砍倒，放在田间晾晒 $2 \sim 3\text{d}$ ，使外叶萎蔫变软。经过晾晒，大白菜失水约 $10\% \sim 15\%$ ，可减少在运输及加工过程中的损耗。大白菜晾晒后就地修整，砍去土根，摘除黄叶，撕掉外围叶耳和散落过头叶，并除去有病、砍伤、包心不良等不适于贮藏的植株。

(8) 结球甘蓝 结球甘蓝 (*Brassica oleracea* var. *capitata*) 属于十字花科芸薹属植物。富含维生素 C、维生素 B₆、叶酸和钾，烹制后的卷心菜也含有丰富的维生素 C、钾和叶酸。在世界卫生组织推荐的最佳食物中排名第三。我国各地都有栽培。

贮藏特性：结球甘蓝比大白菜耐贮藏。晚熟品种如黄苗、黑种小平头等耐贮藏。

(9) 芹菜 芹菜 (*Apium graveolens*) 属于伞形科芹属植物，富含蛋白质、碳水化合物、胡萝卜素、B 族维生素、钙、磷、铁、钠等，在我国各地广泛分布，而河北遵化和玉田县、山东潍县和桓台、河南商丘、内蒙古集宁等地都是芹菜的著名产地。芹菜依其叶柄的性状可分为两类：绿色种（如福建福州的青种芹菜）和白色种（福建福州的白苗芹菜）。

贮藏特性：一般实心色绿的品种较空心色浅的品种耐贮藏。叶片可以忍受 -3°C 的低温，但根茎部低于 0°C 会发生冻害。贮藏中很容易发生水软腐（水烂）。湿度过低，容易失水萎蔫。

(10) 芥菜 芥菜 [*Brassica juncea* (L.) Czern. et Coss.] 是十字花科芸薹属植物，原产中国，为全国各地栽培的常用蔬菜，多分布于长江以南各省。芥菜含有维生素 A、B 族维生素、维生素 C 和维生素 D 很丰富。

贮藏特性：芥菜是较耐贮藏的绿叶菜，冰点以上的低温和高湿是其理想的贮藏条件。适宜贮温为 0°C ，相对湿度在 95% 以上可贮 $30 \sim 40\text{d}$ 。芥菜以加工为主，加工原料必须新鲜，故不作长期贮藏。只是在收获季节、相对集中时作

临时吞吐性的短贮。可在通风良好的阴凉处或棚下暂存，有条件的暂存入冷库更好，切忌码大垛堆放。

(11) 莴苣 莴苣 (*Lactuca sativa*)，又名莴笋，春菜、麦菜，是菊科莴苣属植物。有叶用莴苣和茎用莴苣两种。中国南北各地以茎用莴苣栽培为主，而叶用莴苣多分布在华南地区，台湾种植尤为普遍。莴苣中碳水化合物的含量较低，而无机盐、维生素则含量较丰富，尤其是含有较多的烟酸。莴苣中还含有一定量的微量元素锌、铁，特别是莴苣中的铁元素很容易被人体吸收，莴苣中的钾离子含量丰富，是钠盐含量的 27 倍，有利于调节体内盐的平衡。

贮藏特性：品种可按叶形、叶色、茎色及生长期划分。按嫩茎色泽可分为白笋和青笋。空心的莴笋不能贮藏。采后莴笋生理活动旺盛，较易衰老腐烂，但秋莴笋较耐贮藏。对二氧化碳的忍耐力较强，高达 20% 左右，对抑制褐变极为有利。属于耐寒蔬菜，但受冻后恢复能力差，故不宜采用冷冻贮藏。

(12) 茼蒿 茼蒿 (*Chrysanthemum coronarium* L.) 菊科、茼蒿属植物。一般栽培上分为大叶种和小叶种。在中国已有 900 余年的栽培历史，且分布广泛，但南北各地栽培面积很小。分布在安徽、福建、广东、广西、海南、河北、湖南、吉林、山东。含有丰富的蛋白质、粗纤维、胡萝卜素、维生素 C 等成分。

贮藏特性：最适贮存温度为 0℃，相对湿度为 98% 以上，低温及高湿为茼蒿贮存的主要条件。在冰点以上，贮存温度愈低愈好 (0℃ 左右)，相对湿度最好为 98% ~ 100%，但不能凝结水聚于叶上，否则易腐烂，采收后立即预冷相当重要。

(13) 花椰菜 花椰菜 (*Brassica oleracea* L. var. botrytis L.)，又称花菜、菜花或椰菜花，是一种十字花科芸薹属的蔬菜。花椰菜富含 B 族维生素、维生素 C。这些成分属于水溶性，易受热溶出而流失，所以煮花椰菜不宜高温烹调，也不适合水煮。

贮藏特性：耐贮品种中，春季有法国雪球、瑞士雪球；秋季有荷兰雪球，较耐低温，但不能受冻。易产生乙烯，使花球衰老和外叶脱落。贮运中易失水、机械损伤和病菌侵染。

(14) 马铃薯 马铃薯 (*Solanum tuberosum*)，茄科茄属。中国马铃薯的主产区是西南、西北、内蒙古和东北地区。定西已成为全国马铃薯三大主产区之一和全国最大的脱毒种薯繁育基地、全国重要的商品薯生产基地和薯制品加工基地。马铃薯含有丰富的维生素 A 和维生素 C 以及矿物质，优质淀粉含量约为 16.5%，还含有大量木质素等，被誉为人类的“第二面包”。

贮藏特性：早熟种或在寒冷地区栽培，或秋作的马铃薯休眠期长，利于贮藏。马铃薯具有明显的采后生理休眠期，通常为 2 ~ 4 个月，对贮藏极为有利。

休眠与品种、栽培条件、气候等因素有关。马铃薯最适贮藏温度为 $3.5 \sim 4.0^{\circ}\text{C}$ ，适宜的湿度为 $90\% \sim 95\%$ 。 3°C 呼吸强度最小，但会受冷变甜，低于 1°C 将会产生冷害。气调贮藏并不能延长马铃薯的贮藏期，还会对愈伤、正常呼吸代谢、风味、色泽等带来负面影响。马铃薯贮藏必须在暗处，极少光就会诱导叶绿素生成，并同时产生生物碱，形成苦（辣）味，正常薯块生物碱含量低于 0.02% ，否则对人畜有毒害作用。

(15) 洋葱 洋葱 (*Allium cepa*)，别名：球葱、圆葱、玉葱、葱头、荷兰葱，百合科、葱属植物。我国洋葱产地主要有山东、甘肃、内蒙古、新疆等地。洋葱含钾、维生素 C、叶酸和维生素 B₆，熟洋葱和生洋葱都含有维生素和矿物质。洋葱性温、味甘苦，具有明显降血压的作用。

贮藏特性：洋葱有明显的生理休眠期条件适宜也不发芽，可安全度夏。但休眠期过后，养分由肉质鳞片基部向顶部生长点转移，致使鳞茎发软中空。故休眠期过后可利用低温度、低湿度、低氧、高二氧化碳或化学试剂、辐照空气放电等方法处理抑制发芽。洋葱在 $5 \sim 20^{\circ}\text{C}$ 下贮藏会迅速发芽和腐烂，高湿将会促使表面长霉或长根。长时间低于 $-1 \sim 2^{\circ}\text{C}$ 将会发生冻害，症状为水浸状。

(16) 萝卜 萝卜 (*Raphanus sativus* L.) 属于十字花科芸薹属植物。依照栽培品种可分为秋冬萝卜、夏萝卜、四季萝卜。各地均有栽培。萝卜的营养价值自古以来就被广泛肯定，所含的多种营养成分能增强人体的免疫力。萝卜含有能诱导人体自身产生干扰素的多种微量元素，对防癌，抗癌有重要意义。

贮藏特性：秋播的晚熟品种较耐贮藏，霜降前后采收的萝卜最耐贮藏。皮厚、质脆、含糖和水分多的品种耐贮藏。不同色泽品种的耐贮藏性为青皮种 > 红皮种 > 白皮种。萝卜没有休眠期，采后条件适宜即可萌芽，防止萌芽和糠心是萝卜贮藏的主要生理特点。低温、高湿是贮藏好萝卜的关键，但又不能受冻。萝卜具有适宜土壤中生长的特性，组织特点是细胞和细胞间隙都很大，具有较强的耐低氧和耐高二氧化碳的能力，因此萝卜较适宜采取气调贮藏。

(17) 胡萝卜 胡萝卜 (*Daucus carota*) 属于伞形科植物。依照根的长度可以分为长根种和短根种。依据根形可分为长圆柱形（南京红）、短圆柱形（西安红萝卜）、长圆锥形（山头红）、短圆锥形（二金红萝卜）。肉质根富含蔗糖、葡萄糖、淀粉、胡萝卜素以及钾、钙、磷等。中国南北方都有栽培，产量占根菜类的第二位。

贮藏特性：胡萝卜以皮色鲜艳、根细长、根茎小、心柱细的品种耐贮藏，如鞭杆红、小顶金红等。胡萝卜没有生理休眠期，常温下极易发芽。乙烯对胡萝卜的催老作用较强，使其味变苦，故不宜与苹果、梨同库贮藏。其他方法特点同萝卜一样。