



高等职业教育“十三五”规划教材



YUANYI CHANPIN
ZHUCANGYU JIAGONG

园艺产品贮藏与加工

林 海 郝瑞芳 主编



中国轻工业出版社 | 全国百佳图书出版单位

高等职业教育“十三五”规划教材

园艺产品贮藏与加工

林 海 郝瑞芳 主编



中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

园艺产品贮藏与加工/林海, 郝瑞芳主编. —北京:
中国轻工业出版社, 2017. 3

高等职业教育“十三五”规划教材

ISBN 978-7-5184-1172-6

I. ①园… II. ①林… ②郝… III. ①园艺作物—贮藏—高等职业教育—教材 ②园艺作物—加工—高等职业教育—教材 IV. ①S609

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 268047 号

责任编辑: 贾磊 责任终审: 滕炎福 封面设计: 锋尚设计
版式设计: 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: 北京君升印刷有限公司

经销: 各地新华书店

版次: 2017 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

开本: 720 × 1000 1/16 印张: 10.75

字数: 210 千字

书号: ISBN 978-7-5184-1172-6 定价: 32.00 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

150225J2X101ZBW

本书编写人员

主 编

林 海（鹤壁职业技术学院）

郝瑞芳（山西林业职业技术学院）

副主编

郭 焰（新疆轻工职业技术学院）

王跃强（鹤壁职业技术学院）

王海霞（黑龙江林业职业技术学院）

参 编

杨玉红（鹤壁职业技术学院）

樊晓艳（山西省畜牧兽医学校）

前 言

为深入贯彻落实教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》，进一步推动职业教育课程建设与改革，提高食品类专业的教学水平，按照《普通高等学校高等职业教育（专科）专业目录（2015年）》的新要求，以新形势下高等职业教育“以工作过程为导向”的教学需要为目标，按照新教学大纲的具体要求，组织编写了《园艺产品贮藏与加工》教材。

《园艺产品贮藏与加工》是园艺、食品、生物等专业的主干专业课程之一。本教材在理论知识适度、必需和够用的基础上，结合园艺产品贮藏与加工工艺和技术的最新发展动态，紧密围绕国家技能鉴定考核标准的应知、应会内容，重点选择与园艺产品贮藏与加工相关的知识，介绍了目前较新的园艺产品贮藏与加工工艺，帮助学生将理论知识与生产实际紧密结合起来，以培养学生的实践操作和应用技能。

本教材按照当前高职高专院校教学改革中“工学结合”与“教学做一体化”的课程建设和强化职业能力培养的要求，分模块、分项目进行编写。教材内容力求深入浅出、易教易学，有利于改进教学效果，体现人才培养的实用性。本教材内容包括园艺产品贮藏和园艺产品加工两个模块。园艺产品贮藏模块包括园艺产品贮藏基础知识、商品化处理及运输、贮藏方式及贮藏技术，园艺产品加工模块包括园艺产品加工的基础知识及加工技术。

本教材中每个项目设置有知识目标、技能目标、学习重点与难点、思考题，帮助学生梳理该项目知识内容，更好地理解

和掌握重点、难点。在教材编写过程中，精心制作了与本教材配套的多媒体课件，方便教师教学和提高教学效率，丰富课堂教学内容。

本教材由林海（鹤壁职业技术学院）、郝瑞芳（山西林业职业技术学院）担任主编，郭焰（新疆轻工职业技术学院）、王跃强（鹤壁职业技术学院）、王海霞（黑龙江林业职业技术学院）担任副主编。杨玉红（鹤壁职业技术学院）、樊晓艳（山西省畜牧兽医学校）参加编写。全书由杨玉红统稿。具体编写分工：项目一、项目五的第八节由王跃强编写；项目二由郭焰编写；项目三由郝瑞芳编写；项目四由王海霞、林海共同编写；项目五的第一节至第七节、实训由王海霞、杨玉红、樊晓艳共同编写。

本教材既可作为高职高专院校食品加工技术、食品营养与检测、食品生物技术、农产品质量检测等专业的教材，还可作为从事园艺、食品类产品生产的技术人员的参考书。

本教材在编写过程中得到了部分兄弟院校领导和教师的大力支持，同时还参考了许多文献资料，难以一一鸣谢作者，编者在此一并表示最衷心的感谢！另外，虽然在编写过程中做出了许多努力，但由于编者知识水平有限，书中错误之处在所难免，敬请同行专家批评指正。

编 者

模块一

园艺产品贮藏

项目一 园艺产品贮藏基础知识	2
一、采前因素对园艺产品质量的影响	2
二、园艺产品的特性	15
三、采后生理对园艺产品贮运的影响	26
实训一 测定园艺产品的呼吸强度(静置法)	42
实训二 观察园艺产品的低温伤害	43
项目二 园艺产品商品化处理与运输	45
一、园艺产品采收	45
二、园艺产品采后商品化处理	49
三、园艺产品商品化运输	57
实训三 测定果实的硬度	58
实训四 催熟与脱涩果实	60
实训五 商品化处理果实	61
项目三 园艺产品的贮藏方式	63
一、园艺产品的简易贮藏	63
二、园艺产品的机械冷藏	71
三、园艺产品的气调贮藏	78
实训六 测定园艺产品贮藏环境中的氧气和二氧化碳	85
实训七 参观调查当地主要园艺产品贮藏库	89



园艺产品加工

项目四 园艺产品加工基础知识	94
一、园艺加工品的类别与加工原理	94
二、园艺加工对原辅料的要求及处理	104
实训八 调查当地园艺加工品的种类	112
实训九 观察园艺产品加工中的护色效果	114
项目五 园艺产品加工技术	116
一、罐制品加工	117
二、干制品加工	124
三、汁制品加工	127
四、糖制品加工	130
五、腌制品加工	135
六、酿造制品加工	140
七、速冻制品加工	143
八、鲜切园艺制品加工	146
实训十 加工水蜜桃罐头	153
实训十一 制作果蔬脆片	154
实训十二 加工葡萄汁罐头	155
实训十三 加工果脯	156
实训十四 加工糖醋菜	156
实训十五 酿造葡萄酒	157
实训十六 酿造苹果醋	159
实训十七 加工蔬菜速冻制品	160
实训十八 加工鲜切花卉	161
实训十九 加工番茄酱	162
参考文献	164



园艺产品贮藏

项目一

园艺产品贮藏基础知识

🔍

知识目标

- 1. 了解采前因素对园艺产品质量的影响。
- 2. 理解采后生理对园艺产品贮运的影响。
- 3. 掌握园艺产品采后呼吸、乙烯、水分的代谢规律及其控制措施。

技能目标

- 1. 会对不同产品进行合理采收。
- 2. 能进行园艺产品低温伤害观察，识别果蔬冷害的症状。

学习重点与难点

- 重点：采后生理对园艺产品贮运的影响。
- 难点：园艺产品的化学特性。

必备知识

一、采前因素对园艺产品质量的影响

采前诸多因素都会影响园艺产品的生长、发育、化学成分及生理特征的形成，从而影响产品的质量和贮藏性能。采前因素很多，主要有生物因素、生态因素和农业技术因素等（图 1-1）。选择生长发育良好、健康、品质优良的产品作为贮藏原料，是做好果蔬贮藏工作的重要方面之一，因此，切不可忽视采前因素对园艺产品质量的影响。

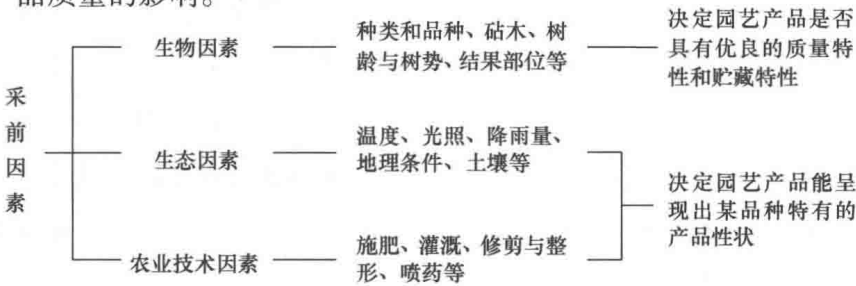


图 1-1 采前因素与园艺产品质量的关系

(一) 生物因素对园艺产品质量的影响

1. 种类和品种

种类和品种是影响园艺产品品质、贮藏特性的内在因素。园艺产品种类很多,它们分属于植物的根、茎、叶、花、果等不同器官,由于组织结构和代谢方式不同,商品性能和耐贮性差异很大。例如,苹果、梨、柑橘、核桃、萝卜、蒜薹、马铃薯、甘薯、南瓜等贮藏期可达数月至半年以上;而桃、杏、李、黄瓜、番茄、豆角等不耐贮藏,最佳条件下贮藏期也只有 50~60d;草莓、荔枝、樱桃、桑葚、杨梅等更不耐贮藏,采购低温条件下只能存放数天;叶菜类和鲜切花贮藏时间更短,必须及时销售或者加工。

(1) 种类 蔬菜有叶菜、茎菜、果菜、根菜、花菜 5 种类型。

叶菜类是易腐难贮的园艺产品。因为叶片是植物的同化器官,组织幼嫩,保护结构差,采后失水、呼吸和水解作用旺盛,极易萎蔫、黄化和败坏,最难贮藏。叶球为营养贮藏器官,一般在营养生长停止后收获,新陈代谢已有所降低,所以比较耐贮藏。例如,甘蓝性喜冷凉湿润,贮藏适温为 0℃ 左右。温度过高容易腐烂,而且新陈代谢旺盛,衰老加快,贮藏期缩短。在相对湿度 98%~100% 的条件下贮藏较适宜,一般可保存 5~6 个月。

花菜类是植物的繁殖器官,新陈代谢比较旺盛,在生长成熟和衰老过程中还会形成乙烯,所以花菜类是很难贮藏的。如新鲜的黄花菜,花蕾采后 1d 就会开放,并很快腐烂,因此必须干制。然而菜花是成熟的变态花序,蒜薹是花茎梗,它们都较耐寒,可以在低温下进行较长期的贮藏。

果菜类包括茄类、瓜类、豆类,它们大多原产于热带和亚热带地区,不耐寒,贮藏温度低于 8℃ 会发生冷害,在高温季节生长,不适应接近 0℃ 的低温。其食用部分为幼嫩果实,幼果新陈代谢旺盛,含水量高,表面保护组织还不完备,新陈代谢旺盛,表层保护组织发育尚不完善,容易失水和遭受微生物侵染。采后由于生长和养分的转移,果实容易变形和发生组织纤维化,如黄瓜变成大头瓜、豆荚变老,因此很难贮藏。但有些瓜类蔬菜是在充分成熟时采收的,如南瓜、冬瓜,其代谢强度已经下降,表层保护组织已充分发育,表皮上形成了厚厚的角质层、蜡粉或茸毛等,所以比较耐贮藏。

块茎、鳞茎、球茎、根茎类都属于植物的营养贮藏器官,有些还具有明显的休眠期或通过改变环境条件,令其控制在强迫休眠状态,使新陈代谢降低到最低水平,所以比较耐贮藏。

水果中以温带生长的苹果和梨最耐贮;桃、李、杏等由于在夏季成熟,此时气温高,果品呼吸作用强,因此耐贮性较差;热带和亚热带生长的香蕉、菠萝、荔枝、芒果等采后寿命短,不能作长期贮藏。

花卉的贮藏期和瓶插寿命因产品类型不同而差别较大。插条、球根、种子、果实等繁殖材料新陈代谢水平低,有的处于休眠状态,表面保护组织发达,贮藏

特性好。盆花和鲜切花是主要的花卉产品类型，由于出圃后或采收后的环境差异较大，耐贮藏性和瓶插寿命不同。盆花出圃前后环境差异不大，不需要特殊方法贮藏。鲜切花脱离母体后，极易失水萎蔫干枯，由于观赏部位的保护组织不发达，耐贮性和瓶插寿命较差。如玫瑰在 $2 \sim 3^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $90\% \sim 95\%$ ，可贮藏 7d。据估计，因切花贮藏和运输不当，每年损失达 $30\% \sim 60\%$ 。

(2) 品种 园艺产品的品种不同，其耐贮性和品质也有差异。一般来说，不同品种的果蔬以晚熟品种最耐贮，中熟品种次之，早熟品种不耐贮藏。晚熟品种耐贮藏的原因是：晚熟品种生长期长，成熟期间气温逐渐降低，组织致密、坚挺，外部保护组织较为发达，防止微生物侵染和抵抗机械伤能力强；晚熟品种营养物质积累丰富，抗衰老能力强；晚熟品种一般有较强的氧化系统，对低温适应性好，在贮藏时能保持正常的生理代谢作用，特别是当果蔬处于逆境时，呼吸很快加强，有利于产生积极的保卫反应。

大白菜中直筒形比圆球形的耐贮藏；青帮系统的比白帮系统的耐贮藏；晚熟的比早熟的耐贮藏。如小青口、青麻叶、抱头青、核桃纹等的生长期都较长，结球坚实，抗病耐寒。芹菜中以天津的白庙芹菜、陕西的实秆绿芹、北京的棒儿芹等耐贮藏；而空秆类型的芹菜贮藏后容易变糠，纤维增多，品质变劣。菠菜中以尖叶菠菜耐寒适宜冻藏，圆叶菠菜虽叶厚高产，但耐寒性差，不耐贮藏。马铃薯中以休眠期长的品种如克新一号等最为耐贮。

苹果中的早熟品种耐贮性差，如夏红、藤木一号、黄魁、丹顶等不宜作长期贮藏；富士、红星、红元帅、秦冠等中晚熟品种在自然降温的贮藏场所中不能作长期贮藏，然而用冷藏或气调贮藏方法可以贮藏到第二年 5 月；青香蕉、印度、红富士和小国光等晚熟品种是最耐藏品种，如小国光在普通窖中可以贮藏到次年的 5~6 月份。

葡萄中早熟品种成熟季节气温高，果实呼吸强度大，不利于贮藏，用于贮藏的葡萄大都是晚熟、极晚熟品种。目前适宜批量贮藏保鲜的品种主要有：欧亚种如龙眼、玫瑰香、红宝石、红地球、瑞必尔等，欧美杂交种如黑奥林、巨峰、京优等。

桃一般不能作长期贮藏，橘早生、五月鲜和深州蜜桃等，采后只能存放几天，冈山白、大久保品种耐贮性稍强，一些晚熟品种如红雪桃、满膛红、中华巨型桃、冬雪蜜桃比较耐贮藏。一般说来，非溶质性的桃比溶质性的桃耐贮藏。

非洲菊切花最适宜的贮藏温度范围在 $3 \sim 8^{\circ}\text{C}$ ，整株套袋贮藏，但不同品种最适的贮藏温度不同。大多品种最适贮藏温度是 4°C ，“白马王子”的最适贮藏温度为 7°C 。在 4°C 时，“大 088”贮藏时间最长，为 22.8d，适合较长时间的贮藏；而“红极星”贮藏时间 11.8d，不适合长期贮藏。

2. 砧木

砧木类型不同，果树根系对养分和水分的吸收能力不同，从而对果树的生长

发育进程、对环境的适应性以及对果实产量、品质、化学成分和耐贮性直接造成影响。

山西省农业科学院果树研究所的试验表明：红星苹果嫁接在保德海棠上，果实色泽鲜红，最耐贮藏；嫁接在武乡海棠、沁源山定子和林檎砧木上的果实，耐贮性也较好。

四川省农业科学院园艺研究所育种研究室在不同砧木的比较试验中指出，嫁接在枳壳、红橘和香柑等砧木上的甜橙，耐贮性是最好和较好的；嫁接在酸橘、香橙和沟头橙砧木上的甜橙果实，耐贮性也较强，到贮藏后期其品质也比较好。

美国加州的华盛顿脐橙和伏令夏橙，其大小和品质也明显地受到了不同砧木的影响，嫁接在酸橙砧木上的脐橙比嫁接在甜橙上的果实要大得多。对果实中柠檬酸、可溶性固形物、蔗糖和总糖含量的调查结果表明：用酸橙作砧木的果实要比用甜橙作砧木的果实含量高。

了解砧木对果实的品质和耐贮性的影响，有利于今后果园的规划，特别是在选择苗木时，应实行穗砧配套，只有这样，才能从根本上提高果实的品质，以有利于采后的贮藏。

3. 树龄和树势

树龄和树势不同的果树，不仅果实的产量和品质不同，而且耐藏性也有差异。一般来说，幼龄树和老龄树不如中龄树（结果处于盛果期的树）结的果实耐贮。这是因为幼龄树营养生长旺盛，结果少，果实大小不一，组织疏松，含钙少，氮和蔗糖含量高，贮藏期间呼吸旺盛，失水较多，品质变化快，易感染微生物病害和发生生理病害；而老龄树营养生长缓慢，衰老退化严重，根部吸收营养物质能力减弱，地上部分光合同化能力降低，所结果实偏小，干物质含量少，着色差，其耐贮性和抗病性均减弱。

4. 果实大小

同一种类和品种的果蔬，果实的大小与其耐贮性密切相关。一般来说，以中等大小和中等偏大的果实最耐贮。大个果实由于具有幼树果实类似的性状，所以耐贮性较差。研究发现，苹果采后生理病害的发生与果实直径大小呈正相关。如大个苹果在贮藏期间发生虎皮病、苦痘病和低温伤害病比中等个果实严重，硬度下降也快。这种现象也同样表现在梨果实上，大个鸭梨和雪花梨采后容易出现果肉褐变与黑心；大个蕉柑往往皮厚、汁少，在贮藏中容易发生水肿和枯水病；大个萝卜和胡萝卜易糠心；大个黄瓜采后易脱水变糠，瓜条易变形呈棒槌状等。

5. 结果部位

同一植株上不同部位着生的果实，其大小、颜色和化学成分不同，耐贮性也有很大的差异。一般来说，向阳面或树冠外围的苹果果实着色好，干物质、总酸、还原糖和总糖含量高，风味佳，肉质硬，贮藏中不易萎蔫皱缩。但有试验表明，向阳面的果实中钾和干物质含量较高，而氮和钙的含量较低，发生苦痘病和

红玉斑点病的几率较内膛果实为高。Harding 等对柑橘的观察结果显示,阳光下外围枝条上结的果实的抗坏血酸比内膛果实要高。Sites 发现,同一株树上顶部外围的伏令夏橙果实的可溶性固形物含量最高,内膛果实的可溶性固形物含量最低。他还发现,果实的含酸量与结果部位没有明显的相关性,但与接受阳光的方向有关,在东北面的果实可滴定酸含量偏低。广东蕉柑树上的顶柑,含酸量较少,味道较甜,果实皮厚,果汁少,在贮藏中容易出现枯水,而含酸量高的柑橘一般耐贮性较强。

和果实相比,蔬菜(一般指果菜类)的着生部位与品质、耐贮性的关系略有不同,一般以生长在植株中部的果实品质最好,耐贮性最强。如生长在植株下部和上部的番茄、茄子、辣椒等果实的品质和耐贮性不如中部的果实强;生长在瓜蔓基部和顶部的瓜类果实不如生长在中部的个大,风味好,耐贮藏。由此可见,果实的生长部位对其品质和耐贮性的影响很大,在实际生产中,如果条件允许,贮藏用果最好按果实生长部位分别采摘,分别贮藏。

(二) 生态因素对园艺产品质量的影响

1. 温度

与其他生态因素相比,温度对园艺产品品质和耐贮性的影响更为重要。栽培期间,温度高,植株生长快,产品组织幼嫩,内含物含量低,营养物质积累少,品质差,不耐贮藏;昼夜温差大,植株生长健壮,营养物质积累丰富,品质好,贮藏性好。采前4~6周的温度高低和昼夜温差对果实品质和耐藏性影响很大,特别是对糖、酸的积累和着色的影响。因为在生长发育期间都有其适宜的温度范围和适温要求,在适宜温度范围内,温度越高,园艺作物的生长发育期越短。

在果蔬生长发育过程中,温度过高或过低都会对其生长发育、产量、品质和耐贮性产生影响。温度过高,作物生长快,产品组织幼嫩,营养物质含量低,表皮保护组织发育不好,有时还会产生高温伤害。温度过低,特别是在开花期连续出现数日低温,会使苹果、梨、桃、番茄等授粉不良,落花落果严重,导致产量降低,形成的苹果果实易患苦痘病和蜜果病,而番茄果实则易出现畸形果,品质和耐贮性降低。

有关夏季温度对苹果品质的影响很早就有报道。美国学者 Shaw 指出,夏季温度是决定果实化学成分和耐贮性的主要因素。他通过对165个苹果品种的研究后认为,不同品种的苹果都有其适宜的夏季平均温度,但大多数品种3~9月份的平均适温为12~15.5℃。低于这个适温,就会引起果实化学成分的差异,从而降低果实的品质,缩短贮藏寿命。但也有人观察到,有的苹果品种需要在比较高的夏季温度下才能生长发育得最好,如红玉苹果在平均温度为19℃的地区生长得比较好。当然,夏季温度过高的地区,果实成熟早,色泽和品质差,也不耐贮藏。

桃是耐夏季高温的果树,夏季温度高,果实含酸量高,较耐贮藏。但夏季温

度超过 32℃ 时,会影响果实的色泽和大小。而如果夏季低温高湿,桃的颜色和成熟度差,也不耐贮运。番茄红素形成的适宜温度为 20~25℃,如果长时间持续在 30℃ 以上的气候条件下生长,则果实着色不良,品质下降,贮藏效果不佳。

柑橘的生长温度对其品质和耐贮性有较大的影响,冬季温度太高,果实颜色淡黄而不鲜艳,冬季有连续而适宜的低温,有利于柑橘的生长、增产和提高果实品质。但是温度低于 -2℃,果实就会受冻而不耐贮运。

大量的生产实践和研究证明,采前温度和采收季节也会对果蔬的品质和耐贮性产生很大影响。如苹果采前 6~8 周昼夜温差大,则果实着色好,含糖量高,组织致密,品质好,也耐贮藏。Fedolov 认为,采前温度与苹果发生虎皮病的敏感性有关。为此,他提出了一个预测指标,在 9~10 月份,如果温度低于 10℃ 的总时数为 150~160h,某些苹果品种果实很少发生虎皮病;而总时数如果为 190~240h,就可以排除发生虎皮病的可能性。如果夜间最低温度超过 10℃,低温时数的有效作用将等于零。这也可能是为什么过早采收的苹果,在贮藏中总是加重虎皮病发生的原因之一。梨在采前 4~5 周生长在相对凉爽的气候条件下,可以减少贮藏期间的果肉褐变与黑心。同一种类或品种的蔬菜,秋季收获的比夏季收获的耐贮藏,如番茄、甜椒等。不同年份生长的同一蔬菜品种,耐贮性也不同,因为不同年份气温条件不同,会影响产品的组织结构和化学成分的变化。例如,马铃薯块茎中淀粉的合成和水解与生长期的气温有关,而淀粉含量高的耐贮性强。北方栽培的大葱可露地冻藏,缓慢解冻后可以恢复新鲜状态,而南方生长的大葱,却不能在北方露地冻藏。甘蓝的耐贮性在很大程度上取决于生长期间的温度和降雨量,低温下(10℃)生长的甘蓝,戊聚糖和灰分较多,蛋白质较少,叶片的汁液冰点较低,耐贮藏。

温度对花卉的花色有明显影响,有些种类比较明显,有些则影响较少。一般花青素系统的色素受温度的影响变化较大。月季以温度 10~20℃ 时色彩最鲜明,高于 20℃ 或低于 10℃ 时色彩均不佳;满天星近几年在昆明地区同样出现温差过大、温度过低时白色的花朵上会出现粉色镶边或变成粉色花朵的现象,温度过高时也易出现白色的花最外边花瓣变色的现象。唐菖蒲、满天星、勿忘我、百合、香石竹等都应采用塑料大棚或温室栽培,或采用加温设备来调节温度,或者采用防寒或保温的保护性越冬措施,从而达到正常生产供应鲜切花上市的目的。

2. 光照

光照是园艺产品品质的重要生态因素之一。光照强度和时间影响园艺产品的质量及贮藏性。光照不足,产品含糖量低(干物质含量低)、着色差,易发生多种生理病害,易糠心;光照过强,易发生果实日灼病。光质(红光、紫外光、蓝光、白光)也会影响蔬菜的生长发育和品质,紫外线对维生素 C 的合成、果实着色和耐藏性有利。

绝大多数的园艺植物都属于喜光植物,特别是它们的果实、叶球、块根、块

茎和鳞茎的形成，都必须有一定的光照强度和充足的光照时间。光照直接影响果蔬的干物质积累、风味、颜色、质地及形态结构，从而影响园艺产品的品质和耐贮性。

光照不足会使果蔬含糖量降低，产量下降，抗性减弱，贮藏中容易衰老。如苹果，在生长季节中连续阴天会影响果实中糖和酸的形成，果实容易发生生理病害，缩短贮藏寿命；树冠内膛的苹果因光照不足易发生虎皮病，贮藏中衰老快，果肉易粉质化。有些研究表明，暴露在阳光下的柑橘果实与背阴处的果实比较，一般具有发育良好、皮薄、果汁可溶性固形物含量高等特点，酸和果汁量则较低，品质也好。蔬菜生长期如光照不足，往往叶片生长得大而薄，贮藏中容易失水萎蔫和衰老。西瓜、甜瓜光照不足，含糖量会下降。大白菜和洋葱在不同的光照强度下，含糖量和鳞茎大小明显不同，如果生长期阴天多，光照时间少，光照强度弱，蔬菜的产量下降，干物质含量低，贮藏期短。大萝卜在生长期如果有50%的遮光，则生长发育不良，糖分积累少，贮藏中易糠心。但是，光照过强也有危害，如番茄、茄子和菜椒在炎热的夏天受强烈日照后，会产生日灼病，不能进行贮藏。秦冠、鸡冠、红玉等品种的苹果受强日照后易患蜜果病等。特别是在干旱季节或年份，光照过强对果蔬造成的危害将更为严重。此外，光照长短也影响贮藏器官的形成，如洋葱、大蒜等要求有较长的光照才能形成鳞茎。

光照与花青素的形成密切相关。红色品种的苹果在阳光照射下，果实颜色鲜红，特别是在昼夜温差大、光照充足的条件下，着色更佳；而树膛内的果实，接触阳光少，果实成熟时不呈现红色或色调不浓。研究发现，光照对果实着色产生影响是有条件的。Magness认为，苹果颜色的发展首先受果实化学成分的影响，只有在果实有足够的含糖量时，天气因素才会对颜色的形成发生作用。因此果实的成熟度也是着色的重要条件，在达到一定成熟度之前，即使外界环境条件适宜，花青素也不能迅速形成，果实着色仍然缓慢。

光质（红光、紫外光、蓝光和白光）对果蔬生长发育和品质都有一定的影响。许多水溶性色素的形成都要求有强红光，特别是紫外光（波长360~450nm）与果实红色的发育有密切的关系。紫外光的波长极短，光通量值大，易被空气中的尘埃和小水滴吸收。据研究，苹果果实成熟前6周，阳光的直射量与红色发育呈高度的正相关，特别是在雨后，空气中尘埃少，在阳光直射下的果实着色最快。随着栽培技术的发展，目前很多水果产区，为了提高果实的品质，增加红色品种果实的着色度，在果树行间铺设反光塑料薄膜以改善果实的光照条件，或采用果实套袋的方法改善光质，都取得了良好的效果。此外，紫外光还有利于果蔬抗坏血酸的合成，提高产品品质。如树冠外侧暴露在阳光下的苹果不仅颜色红，抗坏血酸含量也较高；温室中栽培的黄瓜和番茄果实因缺少紫外光，抗坏血酸的含量往往没有露地栽培的高；光质制约着甘蓝花青素苷的合成速度，紫外光最为有利。

花卉通常分喜阳的和喜阴的两类。需要在阳光下载培才能生长良好的,如月季、石榴、菊花、水仙、半枝莲、酢浆草、荷花等,为喜阳花卉。如果把这些花放在荫蔽的环境中,光照强度不够,常呈现枝条纤细,节间伸长,叶片变薄,叶色不正,还易受病虫害的侵袭。喜阴花卉是指原生长在阴坡或林间较阴湿环境中的花卉,大多不喜欢强光直射,尤其在高温季节需要给与不同程度的遮阳,并注意适当增加空气湿度。喜阴花卉如四季海棠、铁线蕨、玻璃翠、文竹、倒挂金钟、兰花、君子兰、杜鹃花、龟背竹、万年青等。

日照时间长短对花卉生长发育是很重要的。有些花卉原产热带地区,只有在短日照的条件下才能孕蕾开花,如一品红等。利用花卉需要特定日照时间的特性,可以人为地控制花期。如缩短菊花的日照时间,可以促使其提早开花。

一般的盆栽花卉,在花期,为了延长开花时间,可以适当减少强光照,如月季、菊花等。但也有些花卉则恰恰相反,只有在强光照下才能开好花,如睡莲、半枝莲等。也有一些花卉,夏季不喜欢强光照,冬季没有光照又不能开花,如天竺葵、八仙花、倒挂金钟等。

3. 降雨

降雨会增加土壤湿度、空气相对湿度,减少光照时间,从而影响园艺产品的化学组成、组织结构及耐藏性。降雨不足而干旱时产品个体小、着色不良、品质不佳而不耐藏;降雨不均或旱后遇骤雨,容易裂果和发生枯水病;降雨过多,光照不足,真菌危害严重,果实不仅糖酸含量低、着色差,还易发生多种生理病害和腐烂。

在潮湿多雨的地区或年份,土壤的 pH 一般小于 7,为酸性土壤。土壤中的可溶性盐类如钙盐几乎被冲洗掉,果蔬就会缺钙,加上阴天光照减少,使果蔬品质和耐贮性降低,贮藏中易发生生理病害和侵染性病害。如生长在潮湿地区或多雨年份的苹果,果实内可溶性固形物和抗坏血酸含量较低,贮藏中易发生虎皮病、苦痘病、轮纹病和炭疽病等病害。此外果实也容易裂果,裂果常发生在下雨之后,此时蒸腾作用很低,苹果除了从根部吸收水分外,也可以从果皮吸收较多水分,促使果肉细胞膨压增大,造成果皮开裂。柑橘生长期雨水过多,果实成熟后着色不好,表皮细胞中精油含量减少,果汁中糖和酸含量降低。此外,高湿环境有利于真菌的生长,容易引起果实腐烂。马铃薯采前遇雨,采后腐烂增加。生育期冷凉多雨的黄瓜,品质和耐贮性降低,因为空气湿度高时,蒸腾作用受阻,从土壤中吸收的矿物质减少,使得有机物的生物合成、运输及其在果实中的累积受到阻碍。

在干旱少雨的地区或年份,空气的相对湿度较低,土壤水分缺乏,影响植物对营养物质的吸收,使植株的正常生长发育受阻,表现为个体小、产量低、着色不良、成熟期提前,容易产生生理病害。如生长在干旱年份的苹果,容易发生苦痘病;大白菜容易发生干烧心病;萝卜容易出现糠心等。降雨不均衡或久旱骤