



中华人民共和国国家标准

GB/T 8559—2008
代替 GB/T 8559—1987

苹果冷藏技术

Cold storage for apple

2008-08-07 发布

2008-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准代替 GB/T 8559—1987《苹果冷藏技术》。

本标准与 GB/T 8559—1987 相比主要变化如下：

- 调整了原标准范围中品种；
- 调整了原标准中的规范性引用文件；
- 调整了原标准中入库苹果的质量要求、冷藏技术的内容；
- 删除了检验规则和检验方法；
- 更换了附录 B。

本标准的附录 A、附录 B 为资料性附录。

本标准由中华全国供销合作总社提出。

本标准由中华全国供销合作总社济南果品研究院归口。

本标准起草单位：中华全国供销合作总社济南果品研究院。

本标准主要起草人：郁网庆、冯建华、徐新明、季向阳、贾连文、吕平、张永茂。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 8559—1987。

苹果冷藏技术

1 范围

本标准规定了鲜食苹果冷藏用果的入贮果质量要求和贮前准备、预冷、入库要求、贮期管理等内容。
本标准适用于我国生产的各类苹果品种鲜果的冷藏。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

- GB/T 10651 鲜苹果
- GB 18406.2 农产品安全质量 无公害水果安全要求

3 入贮果质量要求和贮前准备

3.1 入贮果采收要求

3.1.1 采收成熟度

3.1.1.1 硬度要求见表 1。测量仪器及测量方法参照 GB/T 10651 相关规定。

表 1 苹果主要品种的理化指标

品 种	果实硬度/(kg/cm ²) ≥	可溶性固形物/% ≥
富士系	7.0	13
嘎拉系	6.5	12
藤牧 1 号	5.5	11
元帅系	6.8	11.5
华夏	6.0	11.5
粉红佳人	7.5	13
澳洲青苹	7.0	12
乔纳金	6.5	13
秦冠	7.0	13
国光	7.0	13
华冠	6.5	13
红将军	6.5	13
珊夏	6.0	12
金冠系	7.0	13
王林	6.5	13

注:未列入的其他品种,可根据品种特性参照表内近似品种的规定掌握。

3.1.1.2 可溶性固形物要求见表1。测量仪器及测量方法参照 GB/T 10651 相关规定。

3.1.1.3 果实生长发育天数:各品种从盛花到果实成熟都需要有一定的天数,根据经验确定,不应早采或晚采。

3.1.2 感官质量

新鲜洁净、无机械伤、无病虫害,其他感官指标及检测方法按 GB/T 10651 相关规定执行。

3.1.3 卫生指标

卫生指标应符合 GB 18406.2 中的有关规定和要求。

3.1.4 其他采收要求

参见附录 A。

3.2 入库前的准备

3.2.1 入库前要对库房、包装容器、工具等进行消毒灭菌并及时进行通风换气。

3.2.2 入库前应提前进行空库降温,并在入库前 2 d~3 d 将库温降到 $-2^{\circ}\text{C}\sim 0^{\circ}\text{C}$ 。

3.3 贮藏包装要求

3.3.1 用作苹果贮藏的外包装可用纸箱、木箱、塑料箱等,纸箱应具有防潮功能,木箱、塑料箱等内壁应光滑。

3.3.2 内衬塑料薄膜袋,其厚度为 $0.03\text{ mm}\pm 0.005\text{ mm}$,扎口与否要根据不同品种对二氧化碳的敏感程度而定。

3.4 采后处理

苹果采后首先要按 GB/T 10651 相关规定进行分级。也可采用 1-MCP 熏蒸等辅助保鲜技术措施,具体参见附录 B。

4 预冷

苹果采后,有预冷设备条件的应利用预冷设备快速预冷。适合苹果预冷的方法有空气预冷和水预冷。

5 入库要求

5.1 预冷后的苹果应及时入库,无专用预冷设备的应在苹果采后 48 h 之内尽快入冷库降温。

5.2 为确保降温速度,每天的入库量应控制在库容量的 8%~15%为宜。

5.3 入库降温阶段,冷却风速 $1\text{ m/s}\sim 2\text{ m/s}$,入满库后要求 48 h 内降至苹果适宜的贮藏温度。

5.4 应按品种分库、分垛、分等级堆码,为便于货垛空气环流散热降温,有效空间的贮藏密度不应超过 250 kg/m^3 ,箱装用托盘堆码允许增加 10%~20%的贮量。

5.5 货垛排列方式、走向及间隙应与库内空气环流方向一致。

5.6 为便于检查、盘点和管理,垛位不宜过大,入满库后应及时填写货位标签和平面货位图。

5.7 货位堆码要求

- a) 距墙 $0.2\text{ m}\sim 0.3\text{ m}$;
- b) 距顶 $0.5\text{ m}\sim 0.6\text{ m}$;
- c) 距冷风机不少于 1.5 m ;
- d) 垛间距离 $0.3\text{ m}\sim 0.5\text{ m}$;
- e) 库内通道宽 $1.2\text{ m}\sim 1.8\text{ m}$;
- f) 垛底垫木(石)高度 $0.1\text{ m}\sim 0.2\text{ m}$ 。

6 贮期管理

6.1 温度管理

6.1.1 苹果的贮藏温度要根据不同的品种而定,大多适宜在 $-1^{\circ}\text{C}\sim 0^{\circ}\text{C}$ 之间贮藏。对低温不敏感的

品种应控制在接近冰点的温度,对低温敏感的品种应控制在 $2^{\circ}\text{C}\sim 4^{\circ}\text{C}$ 之间。不同品种苹果贮藏的适宜温度及预期贮藏期限见表 2。

表 2 不同品种苹果贮藏适宜温度、预期贮藏期

品 种	贮藏温度/ $^{\circ}\text{C}$	预期贮藏寿命/d
元帅	$-1\sim 0$	180
红星	$-1\sim 0$	180
红冠	$-1\sim 0$	180
金冠	$-1\sim 0$	180
华冠	$-0.5\sim 0$	180
大国光	$0\sim 2$	210
秦冠	$0\sim 1$	180
甜香蕉	$-1\sim 1$	180~210
寒富	$-1\sim -0.5$	180~210
富士	$-1\sim -0.5$	180~210
乔纳金	$-1\sim 0$	180
澳洲青苹	0	180~240
旭	$0\sim 1$	120~150
嘎啦	$0\sim 1$	120~150
津轻	$1\sim 3$	60~90
粉红佳人	0	180~210
陆奥	$0\sim 2$	120~150
藤牧 1 号	$0\sim 1$	120~150
红将军	$0\sim 1$	120~150
珊夏	$0\sim 1$	120~150
王林	$0\sim 1$	180~210

6.1.2 贮藏期间温度波动不宜过大,波动幅度 $\leq \pm 0.5^{\circ}\text{C}$,并且库内各处的温度应尽力调整一致。

6.1.3 测量温度的仪器,误差 $< 0.2^{\circ}\text{C}$ 。

6.1.4 测温点的选择

温度计应放置在不受强气流、辐射、震动和冲击影响的地方,测温点的位置应具有代表性,测温点布置 6 个~9 个为宜,既有测果体温度的点,又有测空气温度的点。

6.1.5 温度计的校正

为保证测量的准确性,温度计在使用前应进行校正,并且至少每年校正一次。

6.2 相对湿度的管理

6.2.1 多数苹果贮藏的最适相对湿度在 $85\%\sim 95\%$ 之间。

6.2.2 避免外界热空气进入库内,以免造成大的湿度变化。

6.2.3 测量湿度的仪器要求误差 $< 5\%$ 。

6.2.4 测湿点的选择与测温点相同。

6.3 空气循环

库房内的冷风机应最大限度地使库房内空气流动分布均匀。

苹果的代谢活动会产生有害气体乙烯和其他挥发性物质并在库内积累,可采用在一天中最接近贮藏温度的时间适当进行通风换气的办法解决,但要避免库内温、湿度的较大波动。也可采用活性炭吸附和空气净化器等装置去除上述有害气体。

贮藏环境乙烯浓度应控制在 $10\ \mu\text{L/L}$ 以下。

6.4 质量检查

贮藏期限的长短,取决于贮藏果的质量。为此,应在贮藏期间定期取样检查,发现问题及时处理。

附录 A

(资料性附录)

生态因素的影响及贮藏期中出现病害的防治

A.1 生态因素的影响

现在某些生态和农业栽培技术对苹果贮藏性的不利影响已经比较清楚,因此对于栽培条件比较差、不适宜长期贮藏的苹果最好不要贮藏,应该采收后就供应市场,或贮藏很短的时间后就上市销售。

不适宜长期冷藏的果实如下:

- 果个偏大的果实;
- 幼旺树上结的果实;
- 重修剪、枝叶茂盛、结果少的树上所结的果实;
- 施肥过量或施肥不当,尤其是施氮肥过多的树上所结的果实;
- 在大雨期间采收的果实。

A.2 贮藏期间出现的病害及其防治措施

贮藏病害是影响贮藏质量的重要因素之一。一般区分为病原菌引起的病害和生理失调导致的生理病害两类。贮藏病害的产生,既与贮藏管理有关,也与品种特性和栽培技术有关。明确贮藏病害产生的原因,采取防治措施可提高贮藏效果。

A.2.1 病原菌引起的病害

在果实的生长和贮藏期间,由病原菌通过皮孔或伤口侵入而引起的病害可采取预防措施加以防治。

- 果实生长期定期喷洒杀菌剂对潜伏侵染性病害进行控制;
- 在采收、分级、包装、运输过程中所有操作要小心仔细,尽量做到无损,减少病原菌侵染的机会;
- 入库前剔除机械伤果和病虫害果;
- 包装材料和冷藏库预先消毒处理;
- 分级间要经常消毒;
- 清除果园里的病菌传染源(腐烂果、枯枝等)。

A.2.2 生理病害

最常见的苹果生理病害列于表 A.1 中。

表 A.1 苹果贮藏期中出现的生理病害及防治措施

病害名称及症状	病 害 原 因	防 治 措 施	易染病品种
冻害 果皮和果肉呈透明水浸状、软化	贮藏温度低于冰点	防止出现低温	所有苹果品种
冷害 最先果肉褐变,最后果皮也呈褐色	过量使用氮肥;大个果;在 0℃贮藏时间太长	对于低温(0℃)敏感的品种提高贮藏温度	红玉
果肉褐变(衰老褐变) 粉质褐变:果肉变软成干碎粉质状易裂果; 果肉溃败褐变:果肉褐变,不变粉质状,不裂果	采收过晚;贮期过长;大个果以及栽培条件差的果;贮藏温过高	生长中后期(7月~9月)喷2次~4次0.3%的硝酸钙或氯化钙液;采收后用2%~4%氯化钙溶液浸果10 min。适期采收;控制贮藏温度和贮期	红玉、倭锦、青香蕉、元帅、乔纳金、红星
虎皮病 外皮变褐呈不规则状,微凹陷,严重时遍及整个果面,病斑不深入果肉	采收太早;大个的果;着色差的果实;施氮肥多的果;库内通风不良;相对湿度太高	加强库内通风换气;采用气调;适期采收;用虎皮灵纸包果,或用0.25%~0.35%、25℃虎皮灵液浸果,或用1-MCP熏蒸	金冠、元帅、青香蕉、甜香蕉、倭锦、红星、国光、富士
苦痘病 果面呈现颜色较暗而凹陷的小圆斑,在绿色品种上圆斑呈深绿色;在红色品种上,圆斑呈紫红色。斑下果肉坏死深及果肉数毫米至1 cm,味微苦。后变深褐或黑褐色,病斑多发生于果顶处	土壤中和果树体内无机盐不平衡;大个的果实以及幼树果和旺树果;成熟度差的果	土壤增施有机肥,后期少施氮肥;谢花后两周用0.3%硝酸钙或氯化钙(红色品种)喷施,以后每两周一次	国光、青香蕉、元帅、金冠、倭锦、富士
水心病 果肉中间部位开始出现半透明状,然后向外围和果心蔓延	树势衰弱,钙营养不足;采收过晚;后期大雨或大量灌水	增施有机肥,喷施钙盐;适期采收,直接销售或冷藏时间不要太长	金冠、红玉、青香蕉、甜香蕉、富士
斑点病 果面形成红棕色、边缘清晰、微凹陷的圆形斑点	过量施氮肥;湿冷天气影响;采后未及时入冷库;贮温太低	适期采收,及时预冷入贮;使用较高的贮藏温度	金冠、红玉
二氧化碳伤害 金冠:果皮褐色凹陷斑块; 富士:果肉褐变,严重时产生空腔	二氧化碳浓度偏高	降低二氧化碳浓度	金冠、富士

附 录 B
(资料性附录)

1-MCP 熏蒸处理辅助保鲜技术措施

B.1 适用范围

适宜目前栽培的所有苹果品种。

B.2 处理时间

采收后,预冷或入库期间(采收后 5 d 内为宜)。

B.3 熏蒸设备设施

塑料大帐或金属熏蒸箱(罐)。塑料大帐可用 0.1 mm 厚的 PVC 膜制作。

B.4 熏蒸处理操作步骤

- a) 熏蒸前需进行所用熏蒸设备设施的气密性检测,并进行消毒灭菌。
 - b) 把苹果放在熏蒸设备设施内。如果用塑料大帐,除留有一个操作孔外,其他部分应先密封好。
 - c) 按 1-MCP 在熏蒸箱(罐)或塑料帐内的浓度为 500 nL/L~1 000 nL/L 的量,准确称取 1-MCP,放在可以密封的小瓶中,按 1:16 的比例加入约 40 ℃ 的温水,密封小瓶,充分摇匀。
 - d) 将上述药剂瓶从预留的操作孔处放入熏蒸箱(罐)或塑料帐内,打开瓶盖,迅速封闭塑料帐。熏蒸处理 24 h。
-