

中华人民共和国农业行业标准

NY/T 983—2015
代替 NY/T 983—2006

苹果采收与贮运技术规范

Technological specification for harvest, storage and transportation of apples

2015-05-21 发布

2015-08-01 实施



中华人民共和国农业部 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 NY/T 983—2006《苹果贮运技术规范》，与 NY/T 983—2006 相比，主要技术变化如下：

- 修订采收后应在 24 h 内入库；
- 修订了冷库和气调库贮藏时，入满库后 12 d 之内达到适宜贮藏温度；
- 修订苹果贮藏温度为 $(0\pm 0.5)^{\circ}\text{C}$ ；
- 删除了垛间和包装之间的空气应保持流通，但不超过 0.5 m/s；
- 增加了土窖贮藏、通风库贮藏技术条款；
- 在附录 A.1 和 A.4、附录 B、附录 C 增加了苹果主要品种的保鲜参数、病害防治方法和苹果理化指标检测方法。

本标准由农业部农产品加工局提出并归口。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准起草单位：天津科技大学、天津绿新低温科技有限公司、北京农业职业学院、天津盛天利材料科技有限公司。

本标准主要起草人：李喜宏、刘霞、刘大苗、王敏、李淑荣、刘海东、王腾月。

本标准的历次版本发布情况为：

- NY/T 983—2006。

苹果采收与贮运技术规范

1 范围

本标准规定了鲜食苹果采收、贮藏、运输技术规范。其中,贮藏方式为土窑洞、通风库、冷库、气调库,运输工具为常温或控温运输的汽车、火车等运输工具,特别规范了贮运过程中温度、湿度、气体指标,分级、包装、贮藏寿命、出库指标、检验规则及检验方法。

本标准适用于富士系、红元帅系、黄元帅系、嘎啦、秦冠等苹果主要栽培品种。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 8559 苹果冷藏技术
- GB/T 9829 水果和蔬菜 冷藏中物理条件 定义和测量
- GB/T 9830 水果和蔬菜 冷藏后的催熟
- GB/T 10651 鲜苹果
- GB/T 12292 水果、蔬菜制品 可滴定酸度的测定
- GB/T 12295 水果、蔬菜制品 可溶性固形物含量的测定
- GB/T 13607 苹果、柑橘包装
- GB/T 23244 水果和蔬菜气调贮藏技术规范
- NY/T 439 苹果外观等级标准
- NY/T 1086 苹果采摘技术规范
- SBJ 16 气调冷藏库设计规范
- SB/T 10064 苹果销售质量标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

冷库 cold storage

用于在低温条件下保藏货物的建筑群。包括库房、氮压缩机房、变配电室及其附属建(构)筑物。

3.2

气调冷藏库(气调库) controlled atmosphere cold storage(CA cold storage)

采用人工调控气体成分和温、湿度的保鲜货物的建(构)筑群。

3.3

土窑洞 loess cave dwelling

周围具有深厚土层的果品贮藏场所。

3.4

通风库 Ventilation library

利用良好的隔热保温材料和有较好通风设备建设的永久性的贮藏库。

4 采收及入贮

4.1 品种

所有苹果品种的果实均适于短期贮藏和运输；用于长期贮藏，特别是气调贮藏的苹果，应选择耐贮性强的品种。通常晚熟品种国光、红富士、秦冠等苹果较耐贮藏；红元帅系、黄元帅系、嘎啦等苹果中熟品种次之；甜黄魁、祝光、早生旭等苹果早熟品种贮藏期较短。

4.2 采收

4.2.1 采收成熟度参考依据

4.2.1.1 易于采摘：果柄基部形成离层，果实容易采摘，但不作为客观标准。

4.2.1.2 果皮的底色：借助标准比色卡、色度仪或经验来判断。

4.2.1.3 种皮颜色：种皮颜色呈黑或黄褐色。

4.2.1.4 果肉硬度：用果实硬度计测量。

4.2.1.5 果实发育期：各地可根据多年的经验得出适合当地各苹果品种采收的平均发育天数。

4.2.1.6 果实横切面的淀粉指数：通过碘—碘化钾淀粉染色来检测。

4.2.1.7 可溶性固形物、可滴定酸含量或固酸比：一般用折光仪测定可溶性固形物含量，碱滴定法测定可滴定酸含量。

如条件许可，可测定果实的呼吸强度、乙烯释放量来掌握苹果的适宜采收期。

上述果实成熟度的确定方法并不是通用的，同一品种在不同产地、立地条件及不同年份，果实的适宜采收期可能不同。气温较高地区和气温较高的年份，苹果耐藏性差；雨量过多的年份果实成熟度差，且病害严重。高海拔地区果实的耐藏性增加，海拔每增加 100 m，果实的成熟期延迟 3 d~8 d。因此，确定某一品种的适宜采收期，不可单凭一项指标，应将上述各因素综合加以考虑，同时根据生产者的经验来确定，苹果主要品种的适宜采收期生理指标见表 A.1。

4.2.2 采收时间和方法

避免雨天和雨后采收，晴天时避开高温和有露水的时间采收。用于长期贮藏或长途运输的苹果应适时早采，成熟一批采收一批。采收时用布制采果袋或内衬布垫的框装果，采果人员须剪去指甲，戴上手套操作，做到适时无伤采收，留果梗。个别品种，如红富士苹果，也可适当剪短果梗。轻拿轻放，避免机械损伤，按 NY/T 1086 的要求进行采摘。

4.3 入库前质量要求

4.3.1 理化和卫生指标

入库前果实的理化指标应满足表 1 的规定，在贮藏结束时果实应具有固有的风味和质量。果实的卫生指标应满足 GB/T 10651 的要求。应去除伤病果。果实常见病害及防治方法参见附录 B。

表 1 苹果入库前的理化指标

品种	硬度, kg/cm ²	可溶性固形物, %	总酸量, %
富士	≥8.0	≥14.0	≤0.40
嘎啦	≥6.5	≥12.5	≤0.35
红星	≥6.5	≥11.0	≤0.40
金冠	≥7.0	≥13.5	≤0.60
元帅	≥6.5	≥11.0	≤0.40
秦冠	≥7.0	≥14.0	≤0.40
国光	≥8.0	≥13.5	≤0.80
红将军	≥7.5	≥14.0	≤0.40
乔纳金	≥6.5	≥13.5	≤0.50

表 1 (续)

品种	硬度, kg/cm ²	可溶性固形物, %	总酸量, %
王林	≥6.5	≥13.5	≤0.35
津轻	≥6.5	≥13.5	≤0.40
华冠	≥7.0	≥12.5	≤0.35
红玉	≥7.0	≥12.0	≤0.90
寒富	≥8.0	≥14.0	≤0.40
澳洲青苹	≥8.0	≥12.5	≤0.80
粉红女士	≥8.0	≥13.0	≤0.90

4.3.2 质量要求

4.3.2.1 适时早采用于长期贮藏和长途运输。一般淀粉指数 2 级,即碘化淀粉指数 80%左右。淀粉指数分级标准:苹果横切面用碘液染色,按果肉染色程度由深至浅、染色面积由大到小,将淀粉染色分成 6 个等级,其中 1 级~6 级果肉染色面积比率分别为 100%、80%、60%、40%、20%和 0。

4.3.2.2 果实应具有品种固有的果型、硬度、色泽、风味等特征。

4.3.2.3 果实应要完好、洁净、无机械伤、病虫害和外来水分。

4.3.2.4 用于长期贮藏(气调库贮藏)的果实的外观质量应达到 NY/T 439 规定的“一级”或“特级”标准。

4.3.3 贮藏前处理

4.3.3.1 果实采收后按 NY/T 439 要求进行分级。

4.3.3.2 果实采收后迅速预冷降温,及时入库,一般情况下,苹果采收后应在 24 h 内入库。

4.4 入贮及堆码

4.4.1 库房准备

入贮前按 GB/T 8559 的要求对库房及包装材料进行灭菌消毒处理,然后及时通风换气。库房温度应预先 1 d~3 d 降至 -1℃~0℃,使库体充分蓄冷。对于气调库贮藏,还应检查库体的气密性。

4.4.2 入库方式

经过预冷的苹果可成批或一次性入库;未经预冷的苹果需分批次入库,符合 GB/T 8559 的要求。

4.4.3 堆码方式

堆码方式应保证库内空气正常流通。不同品种、等级、产地的苹果应分别堆放。贮藏密度一般不超过 250 kg/m³;大塑料箱或大木箱堆码贮藏密度可增加 10%~20%。垛位不宜过大,垛高视箱强度而定,箱与箱之间摆放要留有足够缝距,一般箱与墙之间保留间距 100 mm~200 mm,箱与箱之间保留间距 10 mm~50 mm,入贮后应及时填写货位标签和平面货位图。货位堆码要按 GB/T 8559 的规定执行。

5 贮藏条件

影响苹果贮藏和运输的物理条件,其定义和测量见 GB/T 9829。

5.1 温度

5.1.1 温度选择

苹果冷藏的适宜贮藏温度因品种而异,大多数品种为(0±0.5)℃,易发生冷害的品种为 2℃~4℃。主要苹果品种的冷藏温度参见表 A.2,入满库后 12 d 之内达到适宜贮藏温度,温差小于±0.5℃,在果实出库前 7 d~10 d 应逐步升温或隔热保温长途运输。

5.1.2 温度测定

定时测定库房温度,测温点的选择要具有代表性,测温点的多少与分布根据库容大小而定。其中一个探头应用来监控库内自由循环的空气温度,对于吊顶式冷风机,探头应安装在从货物到冷风机回风入

口处的空间内。

5.2 相对湿度

苹果贮藏的适宜相对湿度为 90%~98%，相对湿度测点的选择与测温点一致。

5.3 空气流通

垛间和包装之间应留有空隙，保证空气流通。

6 贮藏方式

苹果贮藏方式主要分为冷库、气调库、土窑洞、通风库等。主要苹果品种的适宜贮藏条件及预期贮藏期参见表 A.3、表 A.4。

6.1 冷库贮藏

苹果采后应尽快入库预冷、贮藏，满库后 12 d 内降至适宜贮藏温度。裸果贮藏，库内相对湿度应达到 95%~98%；塑料薄膜小包装或大帐贮藏的库内相对湿度在 80%~90%。多数苹果小包装袋厚度 0.03 mm~0.06 mm；富士苹果小包装袋厚度 0.015 mm~0.02 mm。一般小包装的装量为 5 kg~15 kg。

6.2 气调库贮藏(CA)

贮藏期在 6 个月以上或冷害敏感的苹果品种，气体组成一般氧气 2%~3%和二氧化碳 2%~3%（富士苹果<1%），见 GB/T 23244。

6.3 土窑洞贮藏

利用烟筒或风机强制通风，当气温低于库温（未达到最适贮藏温度）时通风，高于库温时密封门和通风口，主要是降温、保温、防冻。土窑洞内果实采取小包装或大帐自发气调贮藏，并防止二氧化碳伤害和鼠害。

6.4 通风库

利用风道对流或强制通风降温，其中强制通风量为单位时间内库内容积 15 倍~20 倍。库内果实采取小包装或大帐自发气调贮藏，并防止二氧化碳伤害和鼠害。

7 贮藏期限和出库指标

贮藏时间应以不影响苹果销售质量为宜，符合 SB/T 10064 的要求，要定期抽样检查。苹果出库时要求好果率≥95%，失重率≤5%，硬度指标符合表 2 的规定。

表 2 出库苹果的最低硬度推荐指标

品 种	硬度, kg/cm ²	品 种	硬度, kg/cm ²
澳洲青苹	6.5	红玉	5.5
粉红女士	6.5	华冠	5.5
富士	6.5	金冠	5.9
嘎啦	6.0	津轻	5.5
国光	7.3	乔纳金	5.5
寒富	7.0	秦冠	5.5
红将军	6.5	王林	6.0
红星	5.5	元帅	5.5

8 出库管理

8.1 气调贮藏苹果出库前，必须先解除气调状态，打开门，开动风机对流通风 1 h~2 h，使氧气浓度达到 21%，应符合 SBJ 16 规范。

8.2 苹果出库前要逐步升温，升温速度以每次高于果温 2℃~4℃为宜，当果温升到低于外界环境温度

4℃~5℃时即可出库。

8.3 出库后,果实应轻搬、轻放、轻拿,避免果实机械伤害。

8.4 需要催熟的品种,冷藏后的催熟按 GB/T 9830 的规定执行。

9 运输

9.1 运输要求

9.1.1 防振减振

在采收以后和出库后的运输过程中,均应轻装轻卸,适量装载,行车平稳,快装快运,运输中应尽量减少振动。

9.1.2 预冷

采收以后不经过贮藏直接长途运输的果实,当果实温度 $>15^{\circ}\text{C}$ 时,最好预冷后再装车运输。

9.1.3 温度

运输过程中应保证适当的低温,以 $3^{\circ}\text{C}\sim 10^{\circ}\text{C}$ 为宜。

9.1.4 湿度

运输时间短,可不采取保湿措施,长途或远洋运输时果实需采取保湿措施。

9.1.5 气体成分

长途或远洋运输应采用通风的办法防止有害气体累积造成果实伤害。

9.1.6 运输包装及要求

包装容器的技术要求应符合 GB/T 13607 的规定。特等果和一等果必须层装,实行单果包装,用柔韧、干净、无异味的包装材料逐个包紧包严;二等果层装和散装均可。层装苹果装箱时应果梗朝下,排平放实,箱子要捆实扎紧,防止苹果在容器中晃动。包装内不得有枝、叶等异物。封箱后要在箱面上注明产地、重量、等级、品种及包装时间。果实出库装箱后,重量、质量、等级、个数、排列、包装等指标检验合格者可封箱成件。

9.1.7 运输堆码

9.1.7.1 冷藏运输时,应保持车内温度均匀,每件货物均可接触到冷空气。保温运输时,应确保货堆中部及四周的温度适中,防止货堆中部积热和四周产生冻害。

9.1.7.2 堆码时,货物不应直接接触车的底板和壁板,货件与车底板及壁板之间须留有间隙。对于低温敏感品种,货件不能紧靠机械冷藏车的出风口或加冰冷藏车的冰箱挡板。

9.2 运输工具与运输方式

长途运输和大规模运输宜采用冷藏集装箱或气调集装箱。短途运输可采取普通货车运输。装运苹果的车、船应清洁、干燥、无毒、便于通风,不与有毒、有害物质混装混运。

10 检验规则与检验方法

10.1 抽取的样品按规定项目定期检验,包括果实品质、成熟度、好果率、可溶性固形物和可滴定酸等指标。

10.2 理化指标的检验按 GB/T 12292 和 GB/T 12295 的规定执行,并见附录 C,贮藏温度和湿度环境因素的测定按 GB/T 9829 的规定执行。

附 录 A

(资料性附录)

主要苹果品种适宜的采收、保鲜和贮藏参数

A.1 主要苹果品种适宜采收期的生理指标

见表 A.1。

表 A.1 主要苹果品种适宜采收期的生理指标

序号	品 种	采前处理	贮藏期	硬度, kg/cm ²	可溶性固形物, %	总酸量, %
1	澳洲青苹	裸果	短期(2月~3月)	≥7.5	≥13.5	≤0.72
			长期(>7月)	≥8.0	≥12.5	≤0.80
		套袋	短期	≥6.5	≥12.3	≤0.59
			长期	≥7.0	≥11.3	≤0.67
2	粉红女士	裸果	短期(2月~3月)	≥7.6	≥14.0	≤0.70
			长期(>7月)	≥8.0	≥13.0	≤0.90
		套袋	短期	≥6.6	≥12.8	≤0.57
			长期	≥7.0	≥11.8	≤0.77
3	富士	裸果	短期(2月~3月)	≥7.5	≥14.8	≤0.30
			长期(5~7月)	≥8.0	≥14.0	≤0.40
		套袋	短期	≥6.5	≥13.6	≤0.20
			长期	≥7.0	≥12.8	≤0.27
4	嘎啦	裸果	短期(2月~3月)	≥8.0	≥14.0	≤0.25
			长期(4月~5月)	≥9.5	≥12.5	≤0.35
		套袋	短期	≥7.0	≥12.8	≤0.18
			长期	≥7.5	≥11.3	≤0.22
5	国光	裸果	短期(2月~3月)	≥5.5	≥14.0	≤0.20
			长期(5月~7月)	≥6.5	≥12.5	≤0.35
		套袋	短期	≥4.2	≥12.8	≤0.15
			长期	≥5.5	≥11.3	≤0.22
6	寒富	裸果	短期(2月~3月)	≥6.5	≥14.5	≤0.35
			长期(6月)	≥9.8	≥14.0	≤0.40
		套袋	短期	≥5.5	≥13.3	≤0.22
			长期	≥8.2	≥12.8	≤0.30
7	红将军	裸果	短期(2月~3月)	≥7.0	≥15.0	≤0.30
			长期(5月~7月)	≥7.5	≥14.0	≤0.40
		套袋	短期	≥6.0	≥13.8	≤0.20
			长期	≥6.5	≥12.8	≤0.27
8	红星	裸果	短期(2月~3月)	≥5.35	≥12.0	≤0.25
			长期(6月)	≥6.0	≥11.2	≤0.40
		套袋	短期	≥5.0	≥9.0	≤0.15
			长期	≥5.32	≥10.7	≤0.27
9	红玉	裸果	短期	—	—	—
			长期(4月~5月)	≥7.0	≥12.0	≤0.9
		套袋	短期	—	—	—
			长期	≥6.0	≥10.8	≤0.77

表 A.1 (续)

序号	品种	采前处理	贮藏期	硬度, kg/cm ²	可溶性固形物, %	总酸量, %
10	华冠	裸果	短期	—	—	—
			长期(6月~7月)	≥7.0	≥12.5	≤0.35
		套袋	短期	—	—	—
			长期	≥6.1	≥11.3	≤0.22
11	金冠	裸果	短期	—	—	—
			长期(7月)	≥6.4	≥13.9	≤0.33
		套袋	短期	—	—	—
			长期	≥6.0	≥11.7	≤0.3
12	津轻	裸果	短期(2月~3月)	≥6.5	≥13.5	≤0.40
		套袋	长期	≥5.6	≥12.3	≤0.27
13	乔纳金	裸果	短期	—	—	—
			长期(5月~6月)	≥6.5	≥13.5	≤0.40
		套袋	短期	—	—	—
			长期(4月~5月)	≥5.5	≥12.0	≤0.37
14	秦冠	裸果	短期	—	—	—
			长期(6月~7月)	≥7.0	≥14.0	≤0.40
		套袋	短期	—	—	—
			长期	≥6.2	≥12.8	≤0.27
15	王林	裸果	短期	—	—	—
			长期	≥6.5	≥13.5	≤0.35
		套袋	短期	—	—	—
			长期	≥5.5	≥12.3	≤0.22
16	元帅	裸果	短期	—	—	—
			长期(6月)	≥6.5	≥11.0	≤0.40
		套袋	短期	—	—	—
			长期	≥5.5	≥9.8	≤0.27
17	藤牧一号	裸果	短期(3月~4月)	≥7.0	≥13.5	≤0.60
		套袋	短期	≥8.0	≥10.3	≤0.35
18	绿帅	裸果	短期(2月~3月)	≥10.5	≥12.0	≤0.23
		套袋	短期	≥10	≥10.8	≤0.15
19	昂林	裸果	短期	—	—	—
			长期(6月)	≥13.0	≥14.0	≤0.35
		套袋	短期	—	—	—
			长期	≥11.5	≥13.0	≤0.28
20	凉香	裸果	短期(2月~3月)	—	—	—
			长期(6月)	≥13.0	≥14.0	≤0.40
		套袋	短期	—	—	—
			长期	≥13.0	≥13.5	≤0.35
21	珊夏	裸果	短期(2月~3月)	≥14.0	≥8.0	≤0.30
		套袋	短期	≥13.0	≥8.0	≤0.20
22	红元帅	裸果	短期	—	—	—
			长期(6月~7月)	≥10.5	≥11.4	≤0.25
		套袋	短期	—	—	—
			长期	≥8.5	≥10.0	≤0.20

A.2 主要苹果品种的冷藏条件

见表 A.2。

表 A.2 主要苹果品种的冷藏条件

品 种	推荐温度,℃	预期贮藏寿命,月	贮藏期易发病害
澳洲青苹	0	7	虎皮病、果心褐变
粉红女士	0	7	虎皮病
富士	-1~1	5~7	虎皮病、轮纹病、果心褐变、果肉褐变、霉心病、苦痘病
国光	-1~0	5~7	虎皮病、苦痘病
红将军	-1~1	5~7	虎皮病、轮纹病、霉心病、苦痘病
红星		6	虎皮病
红玉	0	4~5	红玉斑点病、炭疽病、低温内部褐变
金冠	-1~0*	7	虎皮病、轮纹病、苦痘病、裂果
	2~4	5	
津轻	1~3	2~3	衰老腐败、虎皮病
陆奥	0~2	4~5	虎皮病
乔纳金	0	5~6	轮纹病、水心病、虎皮病、软虎皮
秦冠	0~1	6	虎皮病、水心病
嘎啦	0	4~5	
元帅		6	苦痘病、虎皮病、水心病、裂果

* 仅用于收获时已成熟变红的果实。

A.3 主要苹果品种的气调贮藏参数表

见表 A.3。

表 A.3 主要苹果品种的气调贮藏参数表

品 种	推荐温度,℃	推荐气体组合比		预期贮藏寿命,月
		CO ₂ ,%	O ₂ ,%	
澳洲青苹	0~1	1~2	1~2	10~11
粉红女士	0~1	1	2	6~9
富士	-1~0	2	5	9~12
嘎啦	0~1	1.5~2.5	1.5~2	5~8
国光	-1~0	3~6	2~4	8~9
红冠	-1~0	2~5	2~3	6~8
红将军	-1~1	0.5~1	2~3	6~8
红星	-1~0	5	3~4	7~8
红玉	0~2	1~3	1.5~3	6
金冠	-1~0	1~2.5	1.5~2	8
	2~4			
津轻	0~3	2~2.5	1.5~2	2~3
陆奥	0~2	1~3	1.5~3	6~8
乔纳金	0~1	1.5~3	3	9~10
秦冠	0~1	2~3	2~3	7~9
元帅	-1~0	1~2.5	1.5~2	7~9
太平洋玫瑰	0~0.5	2	2	8~10

A.4 主要苹果贮藏方式及最佳贮藏参数

见表 A.4。

表 A.4 主要苹果贮藏方式及最佳贮藏参数

序号	品种	贮藏方式	贮藏条件			
			温度, °C	相对湿度, %	气体(保鲜膜)	保鲜剂
1	澳洲青苹	冷库 MA	0~1	85~90	—	1.0 μL/L 1-MCP
		标准气调	0~1	85~90	O ₂ 1.5%~2.0%, CO ₂ 0.5%	
2	粉红女士	冷库 MA	0~1	85~90	—	0.5 μL/L 1-MCP
		标准气调	0~1	85~90	O ₂ 1%, CO ₂ 2%	
3	富士(不套袋)	冰温气调	-1.4	95	O ₂ 1%~3%, CO ₂ <2%	
4	富士(套袋)	冷库 MA	-1~0	93~98	—	0.3 μL/L 1-MCP
		标准气调	-1~0	95	CO ₂ 0.5%~1%, O ₂ 2%~3%	0.3 μL/L 1-MCP
		土窑洞贮藏	0~2	80~95	—	1.0 μL/L 1-MCP
5	嘎啦	冷库 MA	0~1	85~90	—	1.0 μL/L 1-MCP
		标准气调	0~1	85~90	O ₂ 1%~2%, CO ₂ 2%~3%	
6	寒富	标准气调	0±1	85~90	O ₂ 3%~5%, CO ₂ <1%	1.0 μL/L 1-MCP
7	红星	冷库 MA	-1~0	80~90	—	0.5 μL/L 1-MCP
		标准气调	-1~0	80~90	O ₂ 5%~6%, CO ₂ 8%~9%	
		土窑洞气调	0~2	80~90	—	
8	昂林	冷库 MA 贮藏	0	85~90	—	1.0 μL/L 1-MCP
9	珊夏	冷库 MA	0±0.5	85~90	—	1.5 μL/L 1-MCP
10	凉香	冷库 MA	0	85~90	—	1.0 μL/L 1-MCP
11	王林	冷库	0~2	90		
12	乔纳金	冷库 MA	0~1	85~90	—	
		标准气调	0~1	85~90	O ₂ 2%~3%, CO ₂ 2%~3%	
13	元帅	冷库 MA	-1~0	85~90	—	0.3 μL/L 1-MCP
		土窑洞气调	0~2	85~90	—	
		变动气调	10	85~90	O ₂ 2%~3%, CO ₂ (12±3)%	
14	红元帅	地窖贮藏	1~3	90~95	—	
		土窑洞气调	0~2	85~90	—	
15	国光	标准气调	-1~0°C	90	O ₂ 3%~5%, CO ₂ 3%~5%	
		硅窗大帐气调	-0.51°C	90.2~95.2	大帐为 0.12 mm 的无毒 PE 薄膜, 帐四面各装一个硅窗, CO ₂ 与 O ₂ 透气比率 6.7	

表 A.4 (续)

序号	品种	贮藏方式	贮藏条件			
			温度, °C	相对湿度, %	气体(保鲜膜)	保鲜剂
16	红将军	气调贮藏	-1~1	85~90	O ₂ 2%~3%, CO ₂ 0.5%~1%	
17	藤木一号	冷库 MA	-1~0	85~90	—	1.0 μL/L 1-MCP
18	绿帅	冷库 MA	0~0.5	85~90	—	
19	华冠	冷库 MA	0~0.5	85~90	—	
20	津轻	气调贮藏	1~3	85~90	O ₂ 1.5%~2%, CO ₂ 2%~2.5%	
21	红玉	土窑洞气调	0~2	85~90	—	
		标准气调	0~2	85~90	O ₂ 1.5%~3%, CO ₂ 1%~3%	
22	秦冠	标准气调	0~1	85~90	O ₂ 2%~3%, CO ₂ 2%~3%	
23	金冠	土窑洞气调	0~2	85~90	—	
		简易气调	0~2	85~90	硅橡胶活动窗塑料大帐, 大帐扣帐后 2 d 帐内 O ₂ 4%~6%, CO ₂ 10%~14%; 15 d 后, O ₂ 3%~6%, CO ₂ 8%~11%	
		标准气调	0~2	85~90	O ₂ 1%~2%, CO ₂ 2%~3%	

附录 B
(资料性附录)

苹果贮藏期出现的主要病害及防治方法

B.1 苹果贮藏期出现的主要病害及防治方法

见表 B.1。

表 B.1 苹果贮藏期出现的主要病害及防治方法

病害名称	症 状	防治方法	易感品种
低温伤病	初期在果心周围出现微小的褐色,病斑以放射状由内向外扩展,能很快扩展到果皮,在果皮表现软腐状斑块。褐变组织细胞松散,组织解体,变为软腐状,有酒精味,失去食用价值	①采后果实预冷,应缓慢降到贮藏温度条件,防止温差太大 ②对易感病品种,宜在 2℃~4℃条件下贮藏	红玉、金冠等
红玉斑点病	在采收时很少有明显症状,在运输和贮藏中逐渐发病,果皮表面有圆形褐色病斑,边缘清晰,微有凹陷,但不深入果肉	适时采收,及时预冷,较快降低贮藏温度均可减轻危害	红玉
虎皮病	其主要症状是在果皮上产生分散不规则的似烫伤状的褐色病斑	①适时采收或适当晚采收 ②创造良好的贮藏环境,果实采收后,尽快进入预定的贮藏状态,主要是降温、低氧和 CO ₂ ③药剂处理:对长期贮藏的果实,用乙烯拮抗剂 1-MCP	小国光、元帅系列
水心病	果肉上发生的呈水渍状的病变,病部硬而半透明。通常靠近维管束处发生。严重时整个果肉都可以发病,甚至从外部可以看得得到	①增施磷肥,避免单施铵态氮肥,最好施用复合肥 ②果实采收前 2 个月,喷布 1 000×10 ⁻⁶ 的阿拉(二甲胺琥珀酸) ③加强果园排水和过度修剪 ④加强叶斑病和害虫的防治,防止提早落叶	红玉、元帅、大珊瑚等
果肉褐变病	果肉变为浅褐色,受病部分的界限不明显,果肉不变粉绵且果皮不破裂	适时采收,控制好贮藏库温湿度,防止果面结露,用 2%~4%氯化钙液浸果等措施加以预防	
斑点病	开始呈各种色斑,绿色品种为褐色斑点,红色品种为黑色斑点。斑点部位易侵入病菌,使果实腐烂	生长期增施磷肥,注意防治早期落叶病,尽量不要早采	
高二氧化碳伤害	果肉褐变,果实表皮凹陷,产生褐斑点	采用具有透气性的保鲜膜包装,贮藏期间适时进行人工气调	澳洲青苹、寒富、红将军

附 录 C
(规范性附录)
苹果理化指标检测方法

C.1 苹果形状和大小测定

取苹果 10 个,用卡尺测量果实的横径、纵径(cm),分别求果形指数(即纵径/横径)。

C.2 苹果的色泽鲜度测定

取被测果实,现场记载果实的果皮粗细、底色和面色状态。果实的底色可分为深绿、绿、浅绿、绿黄、浅黄、黄、乳白等,也可用特制的颜色卡片进行比较,分成若干级。果实因种类不同,显出的面色也不同,如紫、红、粉红等,记载颜色的种类和深浅及占果实表面积的百分数。

C.3 果实硬度的测定

C.3.1 方法原理

果实的硬度是指果肉抗压力的强弱,以每平方厘米面积上承受压力的千克数(kg/cm²)或磅数表示。果肉抗压力越强,果实的硬度就越大,也越耐贮藏,反之,抗压力弱果实的硬度就越小。果实硬度大小是衡量果实本身特性和贮藏过程中及结束贮藏时果实品质好坏的重要指标之一。

C.3.2 仪器

硬度计,有长筒式(称泰勒式标准硬度计)和圆盘式 2 种。

C.3.3 测定方法

预先在果实对应两面的最大横径处(果实腰部)薄薄削去一层皮(略比测头大一些),用一手握果实,并以活塞垂直地指向削去表皮的部分,另一手握住硬度计,施加压力直至测头顶端部分压入果肉时为止,即可在标尺上读出游标所指的千克数或磅数。

C.4 果实比重的测定

果实比重是衡量各种果实质量的重要指标之一。

首先在托盘台秤上称被测果实重量(W)。

将排水筒装满水,多余水由溢水孔流出,至不再滴水为止。置一个量筒于溢水孔下面把果实轻轻放入排水筒中,此时,溢水孔流出的水盛于量筒内,再用细铁丝将果实全部没入水中,待溢水孔不滴水为止,取量筒观察记载果实的排水量,即果实体积(V)。

果实的比重按式(C.1)计算。

$$P = \frac{W}{V} \dots\dots\dots (C.1)$$

式中:

P——果实比重,单位为克/毫升(g/mL);

W——果实重量,单位为克(g);

V——果实体积,单位为毫升(mL)。

C.5 苹果容重的测定

容重是指在每 1 cm³ 容积内果蔬的重量,它与果蔬的包装、运输和贮藏关系十分密切。可选用包装

用具如竹筐、果箱、纸箱、塑料桶等或特制一个 1 m^3 的容器,装满苹果,取出并称它的总重量,计算出该品种苹果的容重。

C.6 可溶性固形物的测定(折光仪法)

C.6.1 方法原理

苹果中的可溶性物质(主要是可溶性糖)的含量高低,直接反映了苹果品质及成熟程度,是判断适时采收和耐贮藏性的一个重要指标。测定方法比较简单,采用手持折光仪来测定。

C.6.2 仪器

手持折光仪(测糖仪)。

C.6.3 操作步骤

C.6.3.1 打开折光仪进行检查,由目镜观察,转动棱镜旋钮,使视野分成明暗两部分。旋动补偿器旋钮,使视野中除黑白两色外,无其他颜色。转动棱镜旋钮,使明暗分界线在十字线交叉点上。

C.6.3.2 切取果肉一块,挤出果汁数滴置于折光仪检测镜上,合上盖板,使果汁遍布于棱镜表面。

C.6.3.3 对向光源,调节目镜视度,使视野黑白分界线清晰可见,通过放大镜在刻度尺上进行读数,即可得出样品的可溶性固形物的含量。一般重复测定3次,取其平均值,以百分数计算。

C.6.3.4 测试前先用蒸馏水将折光仪调节到零位。每次测定完后,必须擦净镜身各部分。

注:折射率通常规定 20°C 时测定,得到的读数为可溶性固形物的折射率。例如,样品在刻度上的折射刻度为12,则此样品的固形物含量为12%。

C.7 苹果冰点测定

C.7.1 方法原理

冰点是果蔬重要物理性状之一,测定冰点有助于确定果蔬适宜的贮运温度及冻结温度。果蔬汁液的冰点测定,是根据液体在低温条件下,温度随时间下降,当降至该液体冰点时,由于液体结冰放热的物理效应,温度不随时间下降,过了该液体的冰点,温度又随时间下降。根据这种现象,测定液体温度与时间的关系曲线,其中温度不随时间下降的一段曲线所对应的温度,即为该液体的冰点。

C.7.2 仪器与试剂

C.7.2.1 仪器

标准温度计(规格 $-10^{\circ}\text{C}\sim 10^{\circ}\text{C}$,精确度 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$)、研钵(或捣碎器)、烧杯。

C.7.2.2 试剂

盐水, -6°C 以下。

C.7.3 操作步骤

取一定量的苹果样品研碎,用双层纱布过滤。滤液放在烧杯中,液量要足够浸没温度计的水银球部,把小烧杯置于冰盐中,插入温度计,温度计的水银球必须浸在样品汁液中,并且不断搅拌汁液。从汁液温度降至 2°C 时,开始记录温度,每30 s记1次。温度随时间下降,降至冰点以下,这时由于液体结冰放热的物理效应,汁液仍不结冰,接着温度突然上升,并出现相对稳定(汁液已结冰)。这时的温度就是样品汁液的冰点。

C.8 可滴定酸的测定(滴定法)

C.8.1 方法原理

果蔬中含有各种有机酸,主要的有苹果酸、柠檬酸、酒石酸、草酸等。果蔬种类不同,含有机酸的种类与数量也不同。果蔬含酸量测定是根据酸碱中和原理,即用已知浓度的碱溶液滴定,并根据碱溶液用量,计算出样品的含酸量。计算时以该果蔬所含主要的酸来表示。

C.8.2 仪器与试剂

C.8.2.1 仪器

50 mL 或 1 000 mL 碱式滴定管、200 mL 容量瓶、20 mL 移液管、150 mL 三角瓶、研钵或捣碎机、分析天平、漏斗、棉花或滤纸。

C.8.2.2 试剂

C.8.2.2.1 0.1 mol/L 氢氧化钠溶液:称取氢氧化钠(NaOH)4 g,溶于 1 000 mL 煮沸并冷却的蒸馏水中。

C.8.2.2.2 1%酚酞指示剂:称取 1 g 酚酞,溶于 100 mL 95%乙醇中。

C.8.3 操作步骤

称取均匀样品 20 g 研碎(或捣碎),移入 200 mL 容量瓶中,加蒸馏水至刻度,混合均匀后,用棉花或滤纸过滤。

吸取 20 mL 滤液于三角瓶中,加酚酞指示剂 2 滴,用 0.1 mol/L 氢氧化钠溶液滴定至粉红色,持续 1 min 不褪色,记下氢氧化钠溶液用量。每个样品重复滴定 3 次,取其平均值。

C.8.4 结果计算

果实含酸量按式(C.2)计算。

$$P = \frac{N \times V_1 \times V_2 \times A}{W \times V} \times 100 \dots\dots\dots (C.2)$$

式中:

P ——可滴定酸含量,单位为百分率(%);

W ——样品鲜重,单位为克(g);

V ——样品液制成总体积,单位为毫升(mL);

*V*₁ ——吸取样品滤液体积,单位为毫升(mL);

*V*₂ ——滴定时消耗氢氧化钠溶液用量,单位为毫升(mL);

N ——氢氧化钠溶液当量浓度,单位为摩尔每升(mol/L);

A ——各种有机酸当量值:苹果酸 0.067,柠檬酸 0.064,酒石酸 0.065。

注:有些果蔬容易榨汁,而其汁液含酸量能代表果蔬含酸量,可以榨汁取定量汁液(10 mL)稀释后(加蒸馏水 20 mL),直接用 0.1 mol/L 氧化钠溶液滴定。

C.9 乙烯的收集和测定(气相色谱仪)

C.9.1 方法原理

乙烯气体是一种植物激素,产生于成熟的果实,有“成熟激素”之称,其浓度往往为判断果实成熟程度及其耐藏性的指标。测定果实中乙烯浓度的方法是先收集果实中的气体样品,然后将此气体通过气相色谱仪进行测定。气相色谱仪中的层析柱能将气体样品中的乙烯与其他有机挥发物质分开,并判定乙烯气体的浓度。

C.9.2 仪器与试剂

C.9.2.1 仪器

注射器、打孔器、真空干燥器、短颈漏斗、血浆塞、真空泵、U 型水银压力计活塞、气相色谱仪等。

C.9.2.2 试剂

氯化钠。

C.9.3 操作步骤

C.9.3.1 样品中乙烯气体的收集

取果实用打孔器在果实上打一小孔,然后在孔内塞紧血浆塞,并在血浆塞与果实接触的外缘用少许

凡士林涂抹使其密封。将果实放在一定温度下,经过一定时间(一般需 1 h~4 h),用 1 mL 注射器插入血浆塞中取样,并注入气相色谱中,测定果实一定条件下和一定时间内所释放的乙烯量。

C.9.3.2 气体样品中乙烯浓度的测定

将以上取气的注射器针头插入气相色谱仪的注射口隔膜,迅速而均匀地将 1 mL 气体样品注入,取出针头,记录乙烯出峰的时间。

在测定气体以前,必须先测定标准乙烯气以作为计算的依据。测定时可根据需要取含乙烯 1 mL/L、10 mL/L、100 mL/L、1 000 mL/L 等不同已知浓度的标准乙烯气各 1 mL,注入气相色谱仪中,求其峰高值,并记录乙烯峰出现的时间。

C.9.4 结果计算

所得气体的乙烯浓度都直接代表果实内部气体中乙烯的浓度,不需进一步换算,将测得的乙烯峰高值,与标准气样的峰高值比较,即可求出乙烯含量。

中华人民共和国
农业行业标准
苹果采收与贮运技术规范

NY/T 983—2015

* * *

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区麦子店街18号楼)

(邮政编码: 100125 网址: www.ccap.com.cn)

北京昌平环球印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经销

* * *

开本 880mm×1230mm 1/16 印张 1.25 字数 25千字

2015年8月第1版 2015年8月北京第1次印刷

书号: 16109·3510

定价: 30.00元

版权专有 侵权必究

举报电话: (010) 65005894



NY/T 983—2015