

草莓气调包装保鲜技术规程研究

朱 麟, 凌建刚, 俞静芬, 尚海涛, 康孟利, 林旭东

(宁波市农业科学研究院 农产品加工研究所, 浙江 宁波 315040)

摘 要:总结了草莓气调包装(MAP)冷藏贮运保鲜技术要点,包括采收、分级、预冷、入库、贮间管理、应急处理、出库、运输、销售各个环节,为草莓采后生产提供参考。

关键词:草莓;MAP;保鲜;规程

中图分类号:TS 255.3 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2014)17-0138-03

草莓色泽鲜红、柔软多汁、营养丰富、素有“水果皇后”之称,深受消费者喜爱。截止2012年,全国年产量已达220余万t(占世界总产比约35.7%),我国已成为世界草莓生产第一大国^[1]。但草莓成熟期短、上市集中,不耐储存,限制了产业发展和产品附加值的提升。现根据我国草莓产业化实际,使用气调包装(MAP)冷藏技术,结合草莓贮藏技术经验和国内学者以往研究结果,明确草莓贮藏保鲜技术规程。

1 采收技术要点

1.1 采收品质

根据品种特性,适时分批采收。草莓果实采收最佳成熟度应为3/4着色面积到全红之间(8~9成熟),此时果实的呼吸强度,乙烯释放率和纤维素酶的活性等均比全红果实低,在实际生产中,可以针对不同的草莓品种建立品质理化指标标准,如:“宝交早生”草莓适宜采收指标为:可溶性固形物含量为8.6%~9.0%,含酸量为0.63%~0.56%,维生素C含量为166.9~218.8 mg/100g^[2]。在此标准范围内采收,草莓色彩艳丽,营养价值高、风味口感适合、较耐贮运。

1.2 容器包装要求

草莓外包装可根据市场及贮期要求选用纸箱、塑料箱、泡沫箱、竹篓等。包装要求:牢固、通气、洁净无毒。纸箱包装应符合GB/T 6543的规定,塑料筐应符合GB/T 5737的规定,聚乙烯薄膜袋应符合GB 9687的规定。与此同时,采用的容器要浅,底部要平,内壁光滑,内垫海

绵或其它软的衬垫物。

1.3 果实采收

果实采收前要做好采收、包装准备。草莓采前3~5 d严禁灌水,采收在晴天清晨露水已干至中午期间或傍晚转凉后进行。采收时用拇指和食指掐断果柄,将果实按大小分级后摆放于容器内。采摘的果实要求果柄短,不损伤花萼,无机械损伤,无病虫害;果型端正,大小均匀,果品清洁,色泽鲜艳,硬度高。装盘后置于通风阴凉处散热预冷,同时要避免翻动。

1.4 分级

为减少贮间、贮后翻转损耗,同时达到市场商品化标准。草莓采摘过程中必须进行有效的分级。进入市场的草莓应在品种、大小、形状、成熟度、新鲜程度等方面保持较好的一致性。分级标准参照《草莓等级规格》(NY/T1789-2009)执行。

2 库房、预冷、保鲜处理及入库

2.1 库房准备

草莓贮藏保鲜需配备预冷库、贮藏冷库。其设计标准参照《冷库设计规范》GB50072-2010。贮藏前应对库房及贮藏相关周转箱等进行清洗、杀菌消毒等,消毒方法可参照GB/T 8559相关方法执行。库房使用前,要对所有设备全面维修,确保各种设备正常运转。一般草莓入库前40~48 h提前开机降温。

2.2 预冷

预冷处理对草莓品质保持、延长销售期效果显著^[3]。其预冷方法很多,主要有冷库风冷、差压预冷、真空预冷、冰水预冷等;该规程推荐使用普通冷库风预冷或差压预冷(强制通风预冷),视具体条件执行。

2.2.1 普通冷库风冷 草莓装箱后应及时预冷,设专用预冷库(间),采收到预冷不宜超过6 h;一次预冷量以小于库容30%为宜,预冷温度设置为0~2℃、湿度85%~90%为宜;预冷时间以草莓果心温度降至库温即可,一般不超过8~12 h;进入冷库预冷的草莓,包装要求敞口

第一作者简介:朱麟(1984-),男,硕士,助理研究员,现主要从事农产品贮运保鲜技术等研究工作。E-mail:zhulin0822@163.com.

责任作者:凌建刚(1973-),男,硕士,高级农艺师,现主要从事农产品质量安全及贮运保鲜技术等研究工作。E-mail:7924479@21cn.com.

基金项目:国家“十二五”科技支撑计划资助项目(2012BAD38B01)。

收稿日期:2014-04-25

或者镂空,要求错码,留通风道,堆垛方向应顺着冷库风向,高度不宜超过风机等。

2.2.2 差压预冷 具有预冷量大、速度快(≤ 3 h)的特点。需配备专业差压预冷库及包装箱,温度为 $0\sim 2^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $85\%\sim 90\%$;容积开孔率为 42.3% ,进口风速为 2 m/s ,箱内中心处平均风速为 0.86 m/s ^[4];因为容积开孔率和风速较小或较大时,都将使箱内出现温度死角,造成箱内温度分布不均匀。

2.3 保鲜技术处理

根据不同贮藏目的采用不同保鲜技术。

表 1 不同贮藏目的选择适宜保鲜方法

贮藏目的	期限/d	保鲜方法
短贮、周转	1~3	冷藏
中期贮藏	4~10	冷藏+MAP(薄膜气调包装)
长期贮藏	11~20	冷藏(冰温)+箱式气调贮藏

注:根据品种不同略有出入。

2.3.1 冷藏 冷库设置温度($0\pm 1^{\circ}\text{C}$),湿度 $90\%\sim 95\%$;保持库内清洁,可在气温低的夜间或清晨通风换气。冰温贮藏各品种贮藏温度略有差别,一般在冰点 $0.5\sim 1^{\circ}\text{C}$ 的温度设定,控温精度 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ 以内。

2.3.2 气调包装(MAP) 使用 MAP 包装可以较大幅度延长草莓保鲜期,常规保鲜膜宜选择 $0.02\sim 0.03\text{ mm}$ LDPE 保鲜膜,保鲜期可延至 10 d 以上;配合主动气调,将包装充入一定浓度气体($2.5\%\text{ O}_2+16\%\text{ CO}_2$)^[5] 可显著提高草莓保鲜期及货架期(6°C , $4\sim 6\text{ d}$);箱式气调包装是指采用专用气调贮藏保鲜箱延长草莓保鲜期的方法,具有保鲜效果好、贮运方便等效果,可延长保鲜期至 15 d 以上。

2.4 入库堆码

经保鲜处理的草莓及时转移至贮藏库内。根据冷库及包装承重确定堆码高度,不宜超过风机高度;箱间留缝隙,垛间留风道;要求有垫板 0.2 m ,离墙 0.2 m ,垛间 0.2 m ,留过道(人行通道) $0.8\sim 1\text{ m}$,便于出库及抽样检查。按照出库早晚从外到内摆放,晚出库草莓置于库里面。

2.5 标识、标签

整垛配标识,包装配标签;标识、标签应注明草莓:编号,产地(或生产企业)、采收日期、净含量,分类等级、保鲜技术代码、预计出库时间等信息。标注文字应清晰,不易褪色,无毒等。

3 贮藏管理

3.1 日常管理

库房要有专人值班;库房放置温湿度记录仪(或温湿度计),每天定时检查,放置温度波动及异常。

3.2 抽检

定期对库内草莓抽样检查,抽检比例根据不同贮藏

量,在不同位置、不同批次随机抽查 $0.1\%\sim 1\%$;详细记录草莓风味变化、可溶性固形物含量、硬度、失重、霉变率、褐变等。

3.3 应急方案

停电、机械故障是导致冷库暂停运行的主要原因,为预防此类突发事件的发生,需要提前做好应急预案,在短时停止运行(5 h 以内)时,不要打开库门,记录库内温度变化;中长时间停运($5\sim 24\text{ h}$)要在(最好是停电前)库内放置足量冰块,在库垛上盖上棉被等,严禁冷库进出;长时故障($>24\text{ h}$)要根据原料情况,紧急出库销售或者转移至其它正常冷库。

抽检过程中若发现草莓出现一定批量腐烂或变质,要尽快做好提前销售或者其它处理措施。

4 出库、包装运输

4.1 出库

保鲜草莓一般按照先入先出、贮期短者先出、按销售要求等原则按批出库。若整库出库,可提前关闭冷库,使冷库整体温度上升与环境温差在 5°C 以内时再出库,减少结露;草莓出库后 2 h 之后打开包装,可有效防止结露。

4.2 包装

更换包装需要对草莓再挑选,剔除贮藏过程中出现的病果、烂果,新包装要求卫生、牢固、美观,同时尽量包装单层摆放,防止运输挤压。

4.3 运输

运输车辆要求清洁卫生,避免与化学和异味物质混装,减少污染。装车和运输过程中,尽量减少颠簸,保持平稳,轻拿轻放。若条件许可,宜选用冷藏车运输,长途运输($>24\text{ h}$)宜全程冷链运输。

5 销售

销售是贮运的最后环节,延长草莓货架期意义重大,所以要尽量在低温货架柜内销售。一般草莓常温下($20\sim 25^{\circ}\text{C}$)货架期 $\leq 2\text{ d}$, $4\sim 6^{\circ}\text{C}$ 货架期在 $2\sim 5\text{ d}$ 之间,好果率较常温有明显提高。

参考文献

- [1] 张雯丽. 中国草莓产业发展现状与前景思考[J]. 农业展望, 2012(2): 30-33.
- [2] 顾采琴,朱冬雪. 草莓成熟过程中生理生化特性的变化[J]. 农业生物学报, 1998, 17(6): 345-348.
- [3] 包清彬,刘建伟. 预冷条件及采摘熟度对草莓品质影响的研究[J]. 食品科技, 2004(8): 77-81.
- [4] 李超. 不同容积开通率对果蔬差压预冷效果影响的研究[D]. 天津: 天津商业大学, 2001.
- [5] 肖功年,张魁,彭建,等. 气调包装(MAP)对草莓保鲜的影响[J]. 食品工业科技, 2003, 24(6): 68-71.

枸杞枝屑作为平菇栽培基质配方优化试验

王海霞^{1,3}, 黄莉¹, 李阿波¹, 王东云², 王贺祥³

(1. 宁夏农林科学院 种质资源研究所, 宁夏 银川 750002; 2. 灵武市林业局, 宁夏 灵武 750400; 3. 中国农业大学 生物学院, 北京 100193)

摘要:以平菇为试材,以不同比例的枸杞枝屑为主要原料,采用袋栽方式栽培平菇,研究不同栽培基质对菌丝生长情况及生物学效率的影响,并在原试验配方基础上优化基质结构。结果表明:枸杞枝屑的含量不同对平菇菌丝的生长速度和生物学效率的影响不同,但无论枸杞枝屑作为低温型平菇栽培基质还是高温型平菇栽培基质,以枸杞枝屑 45%、玉米芯 40%、麦麸 10%、石膏粉 2%、胡麻饼 2%、过磷酸钙 1% 为最佳配方;在此配方下平菇表现为菌丝生长势较强,产量高,生物学转化率高。

关键词:枸杞枝屑;平菇;栽培基质配方;比较

中图分类号:S 646 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2014)17-0140-03

目前平菇栽培已相当普及,棉籽壳、玉米芯、稻草、麦秆等均可作为平菇栽培的原料^[1-4],杂木屑也可用于平菇栽培^[5]。但利用枸杞枝屑进行平菇栽培的试验研究报道较少,枸杞产业是宁夏回族自治区特色产业,每年春季修剪下大量的枝条,一般情况都将其堆放在路旁或进行焚烧,若将其就地取材作为栽培原料,不仅减少对环境的污染,而且能有效利用当地特色资源,变废为宝,降低生产成本。因此,该试验利用枸杞枝条、玉米芯等为栽培原料,在原配方基础上优化基质结构,以提高产量,为宁夏食用菌栽培开辟一条新的原料之路。

第一作者简介:王海霞(1981-),女,宁夏银川人,硕士研究生,助理研究员,现主要从事食用及药用真菌学等研究工作。E-mail: yayaajsw2006@163.com.

基金项目:宁夏回族自治区科学技术厅自然科学基金资助项目(NZ12245)。

收稿日期:2014-04-17

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试平菇品种“红平菇”和“印第安纳”引自北京吉蕈园科技有限公司。

培养基:母种培养基采用 PDA 培养基^[6];原种、栽培种培养基采用麦粒培养基^[7];栽培基质配方:以枸杞枝屑、玉米芯为主,共设 8 个处理,每个处理设 3 次重复,见表 1。栽培袋菌袋规格为:长 42 cm,宽 24 cm。每袋干重 1.1 kg。

表 1 平菇栽培基质优化配方

Table 1 Optimizing of *Pleurotus Osteratus* cultivated medium %

配方	枸杞枝屑	玉米芯	麦麸	石膏粉	胡麻饼	过磷酸钙
A	15	70	10	2	2	1
B	25	60	10	2	2	1
C	35	50	10	2	2	1
D	45	40	10	2	2	1
E	55	30	10	2	2	1
F	65	20	10	2	2	1
G	75	10	10	2	2	1
H(对照)	85	0	10	2	2	1

注:H(对照)是作者通过试验得出的原配方,作为对照。

Regulation of Storage and Keeping Fresh of Strawberry by Modified Atmosphere Packaging

ZHU Lin, LING Jian-gang, YU Jing-fen, SHANG Hai-tao, KANG Meng-li, LIN Xu-dong

(Institute of Agricultural Products Processing, Ningbo Academy of Agricultural Sciences, Ningbo, Zhejiang 315040)

Abstract: The main points of the standardizing fresh-keeping storage technique for strawberry, including technique of picking, collecting, pre-cooling, fresh-keeping, storehouse managing, emergency processing, transporting, selling. They were summed up in this paper, to provide a reference for strawberry production.

Keywords: strawberry; modified atmosphere packaging(MAP); fresh keeping; regulation