

吕作舟 ◆ 编著



食用菌保鲜与加工



广东省出版集团
广东科技出版社



食用菌保鲜与加工

吕作舟 编著

广东省出版集团
广东科技出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

食用菌保鲜与加工/吕作舟编著. —广州: 广东科技出版社, 2004. 11

(全面建设小康社会“三农”书系·加工编)

ISBN 7-5359-3676-8

I. 食… II. 吕… III. ①食用菌类—保鲜②食用菌类—加工 IV. S646.09

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 064187 号

Shiyongjun Baoxian yu Jiagong

出版发行: 广东科技出版社

(广州市环市东路水荫路 11 号 邮码: 510075)

E-mail: gdkjzbb@21cn.com

http: //www. gdstp. com. cn

经 销: 广东新华发行集团

印 刷: 广东肇庆新华印刷有限公司

(广东省肇庆市星湖大道 邮码: 526060)

规 格: 787mm × 1 092mm 1/32 印张 3. 625 字数 73 千

版 次: 2004 年 11 月第 1 版

2004 年 11 月第 1 次印刷

印 数: 1 ~ 10 000 册

定 价: 4. 50 元

如发现因印装质量问题影响阅读, 请与承印厂联系调换。

内 容 简 介

本书介绍了食用菌采收、包装和运输、保鲜与加工技术,重点介绍了食用菌贮藏保鲜技术(包括冷藏保鲜、低温气调保鲜、辐射保鲜、化学药剂保鲜等)、食用菌加工技术(包括盐渍、糖渍、干制、罐藏、速冻加工及深加工技术等)。

本书内容丰富,文字简练,理论联系实际,通俗易懂,实用性强。可供广大食用菌从业人员参考应用。

序

朱小丹

高度重视并认真解决“三农”问题，是我们党一以贯之的战略思想。党的十六大提出，要把建设现代农业、发展农村经济、增加农民收入，作为全面建设小康社会的重大任务。

改革开放以来，广东依靠党的政策指引和优越的地理位置，大胆探索，开拓进取，改革不断深化，经济发展迅猛，社会全面进步。广东农业产业化水平也不断提高，农村面貌发生了巨大的变化，农民收入大幅度增加。但是，我们也看到，农村经济与整个经济社会发展不尽协调，科学文化发展相对滞后，城乡居民收入差距较大等问题仍然比较突出，制约着广东城乡协调发展的水平和全面建设小康社会的进程。广东真正解决“三农”问题，任重道远。

党的十六大以来，在“三个代表”重要思想的指引下，广东省委、省政府认真贯彻以人为本、全面协调可持续发展的科学发展观，为进一步解决“三农”问题，作出一系列重大决策，统筹城乡产业发展，着力提升农村工业化、农业产业化水平；统筹城乡规划建设，加快推进城镇化，努力形成以城带乡、城乡联动的发展格局；统筹城乡体制改革，维护好农民的合法权益，建立有利于城乡一体化发展的新体制；统筹城乡居民就业，促进农村劳动力战略性转移；统筹城乡社会



事业发展，加快建立健全农村社保体系，促进农村社会的全面进步，等等，全省广大农村经济社会发展呈现新的面貌。

为了更好地促进广大农民思想道德和文化科技素质的提高，向广大农民提供智力和信息服务，中共广东省委宣传部、广东省文明办、广东省新闻出版局、广东省农业厅、广东省科技厅、广东省海洋与渔业局和广东省出版集团等单位，组织专家学者编写了这套《全面建设小康社会“三农”书系》。这是贯彻落实中央和省委关于解决“三农”问题精神的一个实际行动，为广大农民做了一件实事和好事。

贴近实际、贴近生活、贴近群众，是书系的重要特点。书系包括政策法规、文明生活、医疗保健、民居工程、创业、农民工、蔬菜、果树、植保土肥、畜牧、兽医、水产、食用菌、加工、培训教材等15编，共130个品种。既有农业种养生产技术知识，又有农村精神文明建设的内容；既注意满足在农村务农者的需要，也考虑到外出务工者的需求，是一套比较完整、全面、实用的知识性、大众化、普及型读物。而且，书系深入浅出，通俗易懂，图文并茂，价格低廉，可谓“‘三农’书系，情系‘三农’”。

“知识就是力量”。愿书系能使广大农民得益，能为我省建设经济强省、文化大省、法治社会、和谐广东和实现富裕安康提供智力支持。

是为序。

一、食用菌采收、包装和运输技术	1
(一) 采收	1
(二) 分级与包装	2
(三) 运输	5
二、食用菌保鲜技术	8
(一) 冷藏技术	9
(二) 低温气调贮藏技术	11
(三) 其他贮藏技术	12
三、食用菌盐渍和糖渍技术	16
(一) 盐渍技术	16
(二) 糖渍技术	33
四、食用菌干制技术	44
(一) 干制原理	44
(二) 干制工艺	45
(三) 食用菌干制加工实例	48
五、食用菌罐藏技术	65
(一) 罐藏原理	65
(二) 罐藏工艺	66
(三) 罐头食品的检验与贮存	74
(四) 食用菌罐藏加工实例	75
(五) 食用菌罐头常见的败坏现象及其原因	96
六、食用菌速冻加工技术	100
(一) 速冻加工原理	100
(二) 速冻蘑菇加工技术	101
参考文献	107

一、食用菌采收、包装和运输技术



(一) 采收

采收是食用菌栽培的最后环节，也是食用菌贮藏加工的最初环节。鲜菇、鲜耳采收标准的确定以及采收方法是否适当，直接影响食用菌的贮运损耗和加工品品质。所以，一定要认真做好采收工作，为食用菌贮藏或加工提供优质原料。

在确定某种食用菌的采收标准、采收时间和采收方法时，都应考虑到鲜菇、鲜耳的去向（是就地鲜销，还是进行贮运或加工），以及贮运加工的方式、方法和设备等，否则会造成损失。如准备长途运输，又无调温运输工具时，则应适当提早采收。低温季节成熟的菇类（如金针菇、低温平菇）可稍迟采收；而高温季节成熟的菇类（如草菇）要偏早采收，且应在黎明前气温尚低时采收，以免日出后菇体温度升高，增加贮运过程中调控温度的难度，影响贮运效果。

采收后的子实体仍然是活的机体，其表面组织是一道天然屏障，损伤破坏了这道屏障，就失去了自然的抵抗力，易感染病菌，造成腐烂变质。所以，在食用菌的采收、贮运过程中应尽量减少或避免一切损伤，保护好子实体的抗病性和耐贮性。

(二) 分级与包装

① 分级意义及标准

(1) 分级意义。

① 优质优价。分级后鲜菇（鲜耳）的品质、色泽、大小、成熟度、新鲜度、清洁度及损伤程度等基本上是一致的。优质以优价来奖励，促进食用菌产品向标准化、规范化、商品化的方向发展。

② 减少浪费。鲜菇（鲜耳）等级分明，好坏不混，不必翻选，又可按等级决定其用途，充分发挥产品的经济价值。

③ 便于包装远销。同规格的产品包装一样，运输贮藏时便于堆积，方便管理。

④ 满足国际市场的需要。刚采收的鲜菇、鲜耳只是一般的产品，只有经过整理、分级后才能作为商品上市，可以保证一定的规格标准进行对外贸易，如我国草菇、金针菇、松口蘑等鲜菇出口外销都需进行严格的挑选分级。

(2) 分级标准。各种食用菌供食用的部分不同，采收标准也不一样，所以没有一个统一的分级标准，只能按照

各种食用菌品质的要求分别制定标准。鲜菇、鲜耳通常根据子实体的大小、重量、颜色、形状、成熟度、新鲜度、清洁度、病虫感染和机械损伤等方面的差异进行分级。通常分为3~5级。一级品具有本产品的典型形状、成熟度和色泽，没有可能影响该产品固有风味的内部缺点，大小一致，并且包装排列整齐，允许有5%的误差（数目或重量）。二级品与一级品具有同样的品质，允许在形状、大小上稍次于一级品，可根据市场或合同要求进行包装（整齐排列或不需要排列），允许误差为10%（混入下一等级的产品少于总数目或重量的10%）。一级品和二级品适于外销，其他等级则适于就地鲜销或加工。现以草菇为例，介绍鲜菇的分级标准（表1）。

表1 鲜草菇的分级标准

级别	菇体形态
一级	大、实菇粒
二级	中、实菇粒；大、松菇粒
三级	中、松菇粒；大、中裂皮菇
菇花	菇蕾包被部分裂开或周围脱开不超过0.5厘米
级外	小、实菇粒，包被脱开超过0.5厘米的菇花

注：大菇粒：菇粒周长8~11厘米；钮期的子实体。

中菇粒：菇粒周长6~8厘米；钮期的子实体。

小菇粒：菇粒周长5~6厘米；钮期的子实体。

裂皮菇：菇蕾包被已裂，但未脱开；蛋形期的子实体。

菇花：包被部分裂开或周围脱开不超过0.5厘米；伸长期的子实体。



食用菌分级主要是手工操作；也有采用机械传送和手工挑选相结合的，先将产品放在传送带上，边移动，边分级（初步分级），然后再进一步按大小分级。小规模生产可用手工一次性分级，但分级的误差较大，对商品的一致性不能达到满意的程度。大规模生产应用分级机，依产品的大小进行分级，如草菇、蘑菇应用穿孔带大小分级机，由一条每个部分有大小孔或网眼的传送带或链进行分级。

② 包装容器的规格与要求

鲜菇包装是使产品标准化、商品化、保证安全运输和贮藏的重要措施。有了合理的包装，就有可能使新鲜食用菌在运输途中保持良好的状态，安全抵达目的地。因为运输中需经多次搬移和震动，合理的包装可以减少因互相摩擦、碰撞、挤压而造成机械损伤，减少水分蒸发，避免子实体堆积发热而引起腐烂变质。

包装容器兼有容纳和保护鲜菇的作用，其材料应质轻坚固，无不良气味，可就地取材，价廉易得；容器大小应适当，以利于堆放和搬运；容器内应平整光滑，不致造成损伤，同时要求易于保持清洁。容器的材料有木板、竹片、柳条、纤维板、瓦楞纸和塑料等。容器可制成箩筐、桶和箱子。其中以木箱、木桶弹力大，耐压，可多次使用，但价格较贵。瓦楞纸箱则重量轻而价格低廉，也比较耐压，箱壁用树脂和石蜡涂被，以防止吸水而失去强度，亦可多次使用。

鲜菇是易腐败的商品，包装容器要有孔洞，以利于通

风和散热。

包装容器标准化问题在对外贸易上是十分重要的。标准化容器可以降低处理和运输费用，便于贮运，确保最高效率。近年来广泛采用的集装箱也是鲜菇包装标准化的方向。

新鲜食用菌的去向包括鲜销、长途运输后贮藏保鲜、罐藏或干制加工等。用于罐藏加工或盐渍加工的原料菇，可用0.6%的食盐溶液或0.06%~0.1%的焦亚硫酸钠等溶液进行液态贮运。

小包装便于零售，是为大规模自选售货提供方便的包装形式。包装最好在产地进行，其优点是减轻运输重量。因包装前要经过挑选分级，剔除不可食部分，菇类小包装后一定要采用冷藏运输，以免途中腐烂变质，影响商品质量。纸袋、纸塑袋、塑料薄膜食品袋、塑料或泡沫塑料板制成的浅盘食品盒等是常用的小包装容器。包装容器应有透明的部位，以利于顾客挑选。每个包装都要标明商品名称、重量或数量、品种、产地等。小包装应再装入大包装或集装箱中，便于贮运和存取。

(三) 运输

① 安全运输与贮藏保鲜的关系

食用菌从产地采收到贮藏地点、收购站或零售摊点，从农村到城市，以及地区之间的调剂都要经过一定路程的

运输。为了减少鲜菇在运输途中损伤或败坏，必须缩短运输时间、减少中转环节，如铁路运输有快运货物列车，专门办理鲜活货物的运输，随到随运，效果很好。产于我国四川甘孜地区的松口蘑主销日本，由于品种名贵，常用飞机空运。

准备运输的菇类必须适当提早采收，以保证品质，而且尽可能快速运输，才能达到安全运输的目的。根据鲜菇的种类、运输距离、运输季节、运输工具以及贮藏加工途径的不同，分别进行预冷、药剂处理、包装等不同处理，才能提高运输效率，并对食用菌的贮藏保鲜起重要作用。

② 运输设备及技术要求

(1) 运输设备。短途运输由城郊菇场到市区，目前多用农用货车和卡车，或者搭乘客车捎带；长途运输多用轮船、火车，也有用飞机空运的。汽车运输，装载量适中，且装卸较为灵活、快速，适于城乡之间调运。由于鲜菇有高度易腐性，如果公路路况不好，行车颠簸较大，菇类容易遭受损伤，引起变质，造成损伤。水路运输最大的优点是平稳，装载量大，运费较低，但速度较慢。铁路运输具有运载量大、平稳、快速的优点，但需用机械保温车组，并以快运货物列车形式运送。

(2) 运输的技术要求和管理。首先要求运输管理人员应充分认识新鲜菇类的特点是活的有机体，水分多，组织脆嫩，易破损，易腐烂。所以，一切处理应慎重，才能确保运输安全。

①交运的食用菌要合乎运输标准，没有任何败坏，成熟度和包装应符合规定，并且新鲜、完整、清洁及没有机械损伤和病虫害。

②食用菌承运部门应尽力组织快装快运、现卸现提，以保证质量。

③装运时堆码要注意安全稳当，要有支撑和垫条，防止运输途中移动或倾倒，堆码不宜过高，堆间应留有适当的空间，以便通风散热。

④装运应避免撞击、挤压、跌落等现象，尽量做到快速平衡的运输。

⑤装运应简便迅速，尽量缩短采收至交运的时间。

⑥如用敞篷车（船）运送鲜菇，须用防水布或芦席覆盖，以免日晒雨淋。

⑦鲜菇运输期间应适当通风。

⑧在装载鲜菇之前，运输工具应仔细清扫，彻底消毒，以确保卫生。

⑨鲜菇最好单仓、专车或专船贮运，以确保其固有的风味和食品安全卫生。

⑩用保温车（船）运输鲜菇，可采用低温（4℃左右）、高湿（空气相对湿度85%左右）的环境条件，并注意适当通风，以抑制呼吸，减少损耗，防止萎蔫，保持新鲜，实施安全运输。



二、食用菌保鲜技术



鲜菇因其味道鲜美、脆嫩而为人们所喜爱。有些菇类一旦加工，其风味和营养价值会大大降低，例如松口蘑、蘑菇，其干品的色、香、味及营养价值均不及鲜品。因此，搞好鲜菇的贮藏保鲜对于保证鲜菇的市场供应以及加工后产品的风味、质量都是十分重要的。

和新鲜蔬菜的贮藏一样，食用菌的贮藏保鲜是食品保藏方式之一，如保藏措施不当，食品就会败坏变质。食用菌在贮藏保鲜中仍然是有生命的机体，而且，正是依靠食用菌活体所具有的对不良环境和致病微生物的抵抗性，才使其得以延长贮藏期，保持品质，减少损耗。

食用菌采收后，同化作用已经停止，呼吸作用（异化作用）直接或间接地影响着各种生理生化过程，因此也影响着耐贮性、抗病性的发展变化。食用菌采收后呼吸作用越旺盛，各种生理生化过程变化越快，生命终止也就越早。这说明了在食用菌贮藏、运输中抑制呼吸作用和各种代谢强度的必要性。但是，只控制呼吸作用和其他新陈代谢的量变还是不够的，运输期间还必须保持新鲜食用菌正常的

新陈代谢过程，防止发生有害代谢。

食用菌贮藏时也要控制环境条件，通过控制环境条件来控制耐贮性、抗病性的发展变化。同蔬菜贮藏一样，进行食用菌的贮藏，必须先有适于贮藏的产品，首先要选择适于贮藏的菌株，其次要注意菇场的自然条件和栽培条件。选择菌种并合理栽培才能获得具有较好耐贮性、抗病性的优良产品，这是为以后的贮藏保鲜打下良好的基础。然后，在贮藏期间，控制贮藏条件于最适宜的水平，尽可能延缓耐贮性、抗病性的衰变，才能完成食用菌贮藏保鲜的任务。

(一) 冷藏技术

冷藏是一种行之有效的贮藏方法。少量鲜菇保鲜，可在捡选、切根、分级包装后再预冷、冷藏；大量鲜菇保鲜，则应在预冷库中捡选、切根、分级与包装。在保证子实体不冻结的情况下，贮藏温度愈接近冻结温度，则贮藏保鲜时间愈长。食用菌的冷藏温度一般为 $0 \sim 6^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为 $85\% \sim 90\%$ 。

① 双孢蘑菇冷藏技术

贮藏蘑菇的最适温度为 0°C ，贮藏期 1~2 周。美国规定的蔬菜最适贮藏条件中，蘑菇： 0°C ，相对湿度 90%。蘑菇的冰点因干物质含量而异，如干物质为 6.4% 时，冰点为 -0.7°C ；干物质为 7.8% 时，冰点为 -0.9°C 。短时间的冻结不会影响鲜菇的直接食用，但若将其移入较高温度下放



一段时间后，呼吸强度明显上升。

②香菇冷藏技术

(1) 适时采收。原料菇在采收前 2~3 天停止喷水。采收后整菇晾晒或用 35℃ 热风脱水至含水量 75%，即每 100 千克鲜菇干至 83~88 千克。整菇在 1~5℃ 冷库中预冷 24 小时，使菇体内外温度均匀，降低鲜菇呼吸强度。需要剪柄的鲜菇，预冷 24 小时后在 1~5℃ 环境中剪柄。

(2) 分级装筐。按菌盖大小分级，依次为：L 级：盖径大于 5.5 厘米；M 级：盖径 4.5~5.5 厘米；S 级：盖径 4.0~4.5 厘米。各等级鲜菇定量装筐（专用塑料筐）。

(3) 包装贮运。包装通常在外运前数小时进行。按商品规格要求将冷藏菇装入聚乙烯袋，称重并抽气密封，装入泡沫保鲜箱在低温下（1~5℃）贮运。在空气相对湿度 80%~85%、温度 1℃ 条件下，可贮藏 14~20 天。

短距离销售的冷藏菇出库时，先在 20℃ 下放置 8~12 小时，然后上市。此步骤可缩小温差，防止菇表结露。远销冷藏菇必须用冷链贮运，进入超市置于低温货架销售。

③草菇冷藏技术

(1) 适时采收。在蛋形期的初期采收，早晚各采收 1 次，必要时每天多次采收。

(2) 修整分级。逐个修整，按大、中、小分级装筐，每筐 5 千克左右。

(3) 通风去湿。在 20℃ 环境下，晾至菇表不粘手为