

速冻鲜蘑菇工艺及其微生物控制探讨

广西玉林罐头厂 郑寿志 韦建传 邓春源

一、前言

速冻是以迅速结晶的理论为基础,就是使产品在30秒或更短时间内迅速通过冰晶体最高形成阶段($0\sim-3.8^{\circ}\text{C}$),并且在5~20分钟内将产品的温度降至 -18°C 以下贮藏。食品在这样的条件下,细胞内外形成微小的冰结晶,而不致损伤细胞组织,解冻后容易回复原来的状态,更好地保持原有的质量,同时在低温下,更有效地抑制微生物和酶的活性,使食品可长期保存。速冻食品比其他方法更能保持食品的新鲜色泽、风味和营养成分。因此,速冻保鲜是近代食品加工业中迅速发展并占重要地位的食品保存方法。

蘑菇是一种食用真菌,营养价值很高,鲜蘑菇中含蛋白质2.9%,其中约50%是完全蛋白,同时还含有相当丰富的氨基酸、矿物质和各种维生素及糖类,加工后味道鲜美,是人们喜欢食用的一种蔬菜。近年来,我国大量种植,产量居世界首位,绝大部分是加工成蘑菇罐头出口。随着罐头在包装、食用价值及成本等一系列问题的出现,有必要寻求开发一条更广阔更有效更佳的加工途径——速冻蘑菇。

过去我国也进行过速冻蘑菇的生产,由于存在许多问题,始终不能大批量生产。原因是销售渠道及市场需求以及质量问题。本文就速冰鲜蘑菇生产工艺中出现的问题提出一些意见,共同进行探讨。

二、生产工艺

1. 工艺流程

原料验收→清洗→护色→漂洗→人工分级→真空抽气→

烫漂→一次冷却→二次冷却→速冻→精选→包冰衣→包装→冻藏运输。

2. 工艺要求

(1) 原料验收:新鲜蘑菇原料非常脆嫩,后熟作用强,采摘后极易变色。收购装运过程中,注意轻拿轻放,防止机械损伤,尽快装运回厂加工。回厂后验收,发黑、开伞、虫害、泥柄菇不能加工。验收合格后方可投产。

(2) 清洗:由于蘑菇生长在拌有牛粪稻杆的泥土中,采摘后可能贴带有泥土等杂质,也必定附带有大量微生物,必须及时用清水冲洗干净。一般在水泥池中放入流动清水,倒入蘑菇,轻轻搅拌,或用高压水冲洗翻动,把泥土等杂质洗去。

(3) 护色:清洗后的蘑菇捞出后放入0.1%的焦亚硫酸钠水溶液中,蘑菇不能露出液面,时间约五分钟左右,直到比较白色为止。

(4) 漂洗:护色后的菇放入另外的水泥池中用流动清水漂洗30分钟以上,把焦亚硫酸钠漂洗干净,以减少产品中 SO_2 的含量。

(5) 人工分级:在流动的水槽中或在不锈钢台板上挑选分级。根据蘑菇的大小,一般分为三级。规格是小级菇径18~25mm,中级26~33mm,大级34mm以上。挑选好的蘑菇按级别放入水池中或用塑料篮堆放。

(6) 真空抽气:挑选好的蘑菇不能堆放过长时间,应马上进行抽气。方法是,在抽真空桶中倒入1%柠檬酸加入小量维生素C,倒入蘑菇,抽真空三分钟,真空度400mmHg以上。

(7) 烫漂:使用专用塑料篮装蘑菇,每篮5千克左右,放入不锈钢烫漂槽中,水温 $95\sim 100^{\circ}\text{C}$,烫漂水为0.1%的柠檬酸水溶液。或

用螺旋式预煮机。控制好烫漂时间,根据试验结果,要煮透,活性酶呈阴性。参考烫漂时间为:

小级3分钟,中级4分钟,大级6分钟。在生产中,应每2小时抽验一次,若烫漂不足,氧化酶没有完全失去活性,会加速酶促褐变。若烫漂时间过长,失水过多,组织失去弹性,原料消耗高。

(8) 冷却:烫漂后用塑料篮迅速放入冷却水槽中冷却,若使用螺旋式预煮机可直接流入流动冷却水槽中。冷却水含余氯0.4~0.7ppm。冷却至28℃左右,若做速冻片蘑菇,可用切片机切片。挑选合格后放入塑料篮中,进行二次烫漂、冷却,以减少微生物污染。

(9) 二次冷却:水温2~7℃,含余氯0.4~0.7ppm。根据实际情况,我厂由于速冻机制冷能力足够大,而不需经二次冷却,但必须相应调长速冻机的IQF输送带的时间。

(10) 速冻:我厂分别从加拿大和美国引进一台爱路牌迷尔型个体流态床式速冻机和315x氨螺杆式制冷压缩机组,制冷量为30万千瓦/小时左右,开机后15~30分钟,速冻间温度可降至-30℃以下。该设备特点是采用空气强制环循方式,将足够冷空气,以足够的速度由不锈钢网带式输送链条下面向上强烈吹送,通过产品并将产品吹起浮动,形成悬浮个体状态,使低温冷空气能与产品全面接触,加快冻结速度,而且产品呈分散状态。

在进行蘑菇速冻时,待速冻间温度降至-30℃以下时进料。物料在速冻机内需经两阶段冻结,第一阶段为速冻阶段,即IQE'Be-1t阶段,调节时间为1~3分钟。在这段时间内,产品内水分迅速通过冰晶体的最高形成阶段(0~-3.8℃),使冰晶核在细胞内外广泛形成,从而生成微小的冰结晶,达到速冻目的。紧接着产品进入第二阶段,即Freezing Belt冻结阶段,调节冻结时间为8~10分钟,使产品中温度达-18℃以下。

速冻前用离心机或经过振动筛把物料表面

水份沥干,注意投料均匀,以1.5~2吨/小时为宜。保持速冻间温度稳定,避免波动过大。产品冻结良好,不结块,不结霜。速冻机每工作4~8小时除霜一次。

(11) 精选:产品冻结后,放在不锈钢台板上挑选,要求大小均匀、色泽较一致,淡白色至淡黄色。剔除结块、斑点、破碎等不合格菇。挑选速度要快,不能积压,防止解冻。

(12) 包冰衣:包冰衣主要是防止产品干耗及氧化变色。包冰衣有一定技术性,既要使产品包上一层薄冰,而又不能使产品解冻或结块。方法是:用不锈钢丝篮装3~5公斤速冻蘑菇,浸入冰水中约2~3秒,拿出后左右振动,以防产品结块。冰水要求清洁干净,含余氯0.4~0.7ppm。

(13) 包装:根据用户要求,有不同的包装规格。有20千克×1袋/箱,10千克×1袋/箱,2.5千克×4袋/箱和500克×袋/箱,等包装。先用聚乙烯袋包装,外层用双瓦楞低箱。用胶水胶带封口,切勿使用金属钉封口,纸箱上注明产品名称、净重、规格、生产厂家、生产日期等。

(14) 装运及贮存:包装好的产品在一18℃以下温度及清洁环境下贮存。避免运输贮存对温度波动。品温保持-18℃以下。产品最大贮存期于生产后12个月内。

三、微生物控制

速冻食品不象罐头食品经高温杀菌贮存在密封无菌的状态下,故微生物对速冻食品的品质及公共卫生有很大关系,世界各国控制都非常严格。

速冻食品所含的微生物,随原料的种类、制造方法的不同有很大的差别。目前一些国家对速冻食品中微生物允许标准如下:

微生物对速冻食品品质的影响,主要在两个方面:一是造成产品败坏、二是产生毒素,食后危害人体安全健康。在速冻生产中,一部分微生物活动逐渐减弱直至停止或死亡,而部

项 目	日 本	美 国	法 国
一般细菌总数	不超过 $5.0 \times 10^4/\text{g}$	不超过 $1.0 \times 10^5/\text{g}$	不超过 $1.0 \times 10^5/\text{g}$
大肠菌群数	阴 性	不超过 $1.0 \times 10^2/\text{g}$	不超过 $5.0 \times 10^2/\text{g}$
大肠杆菌数	阴 性	不允许存在	小于 $1.0 \times 10^1/\text{g}$
葡萄球菌数	阴 性	—	—

分嗜冷微生物能够在低温下生存，或处于休眠状态，一旦温度回升就会迅速生长繁殖。

据有关报道，蘑菇罐头中发现过肠毒素的存在。能够产生肠毒素的有大肠杆菌和金黄色葡萄球菌。我们应该找到污染的原因及途径，采取相应的措施，防止、减少污染。在速冻蘑菇生产中应采取的措施及方法是：

(一) 原料方面

原料的污染程度对成品含菌数有很大影响，必须严格控制受污染途径。

(1) 原料从收购到运回厂加工的时间，应越快越好，一般不应超过6小时。若收购地点离厂较远，原料应先清洗护色后方可装运回厂。

(2) 原料装运用聚乙烯袋，塑料篮必须干净。不得用其他不干净容器装运。

(3) 原料尽可能避免暴露在空气中，避免与其它物品接触。

(二) 加工过程

加工过程中不卫生是微生物污染的主要来源，成品中含菌数的多少足以反映工厂的卫生条件。

(1) 加工过程要连续化，烫漂→冷却→速冻→包冰衣→包装不能停留等候、积压。

(2) 加工工艺流程要快，对适宜微生物生长繁殖的温度、湿度、pH值等条件要加以控制，

(3) 直接接触产品的工作人员须戴胶手套，防止交叉污染。

(三) 环境及设备

(1) 生产用设备如烫漂槽、冷却槽、输送

带、塑料篮、台板、速冻机振动筛、链条等都要冲洗干净。

(2) 车间地板、墙裙用刷子刷洗后再用清水冲干净。生产前一天及每天生产结束后搞好卫生，撒上漂白粉。

(3) 所有窗户必须有纱窗，门要安装风幕。

(4) 所有生产用的用具，避免直接放在地面上，并应避开人行过道。

(5) 排水通风设备良好，避免污秽空气流入及排水沟堵塞。

(6) 包装间在生产前一小时必须开紫外线灯灭菌。包装用工器具必须用75%酒精消毒。

(四) 工作人员

(1) 工作人员要身体健康、并定期检查健康情况；有传染性疾病者不得进入车间。

(2) 进入车间的工作人员，必须穿戴好工作服、帽，并保持清洁。

(3) 工作人员要养成良好的卫生习惯、保持个人卫生。

车间卫生必须定期进行检验，生产用的工器具，人手、水源、冷库等都要抽样检验，杂菌培养时间必须达48小时，产品的检验必须每2小时抽验一次，并确保微生物在控制的标准范围内。

四、结果与讨论

1. 在生产过程中，从部分工序抽样检验微生物指标。

从上述检验结果来看，整个生产过程对微

	细菌总数	大肠菌群	大肠杆菌
清洗后蘑菇	$1.3 \times 10^5/\text{g}$	$6.0 \times 10^1/\text{g}$	$4.0 \times 10^1/\text{g}$
护色后蘑菇	$1.2 \times 10^3/\text{g}$	$6.0 \times 10^1/\text{g}$	未发现
烫漂后蘑菇	$2.0 \times 10^2/\text{g}$	$2.3 \times 10/\text{g}$	未发现
速冻后蘑菇	$5.0 \times 10^2/\text{g}$	未发现	未发现
水质情况	$<1.0 \times 10^5/\text{ml}$	$<3/\text{l}$	—

检验方法采用《食品卫生检验方法》中华人民共和国卫生部1985年实施

生物的控制都比较理想，速冻成品中微生物指标没有超出标准数，完全符合卫生要求。

2. 由于蘑菇原料采用焦亚硫酸钠护色，成品必须检验 SO_2 的含量，若 $\text{SO}_2 > 20\text{ppm}$ ，蘑菇护色时减少焦亚硫酸钠的用量，同时延长漂洗时间。由于焦亚硫酸钠是一种强还原剂，它对多酚氧化酶有很强的抑制作用，同时对微生物的活动也有杀菌作用，对改善蘑菇的色泽

起很重要作用。目前有些国家对食品中 SO_2 的含量控制非常严格，我们必须引起注意。

3. 工艺过程中，原料经真空抽气处理，能够很好地改善、保持蘑菇色泽。无论在色泽上还是在组织形态及风味都比没有抽真空加工的好，而且烫漂后的得率比设抽真空的提高5%左右，这对大批量生产具有重要意义，节约大批原料，提高经济效益。

4. 速冻成品经半年多贮存后，抽样检验，色泽为淡黄色，解冻后，组织脆嫩，风味正常。

该工作操作简单，工艺设备先进，工艺流程合理，可以进行连续化大批量生产。

在当前国际市场上，蘑菇罐头趋于滞销情况下，有必要进行蘑菇速冻生产。为了充分利用我国丰富的蘑菇原料，应尽快开发速冻蘑菇生产，打入国际市场，促进我国速冻蔬菜的发展。

蔬菜乳酸发酵饮料加工技术

西南农业大学食品学系 王中凤

一、前言

乳酸发酵制品具有较强的保健作用，能帮助消化，治疗便秘，因此被喻为保健疗效食品。乳酸发酵的酸牛奶、酸豆乳均早已问世，而蔬菜乳酸发酵饮料(以下简称酸菜汁)在我国尚属空白，国外资料上也未曾见过报道。国内外对蔬菜乳酸发酵的研究均局限于泡菜和腌菜上。国外取泡菜水或泡菜榨汁作为餐前开胃饮料。

这里所指的酸菜汁，是将多种蔬菜打浆，按照一定比例混合，经多种乳酸菌共酵，然后再调配制成的。酸菜汁含有较多的维生素、胡萝卜素、人体必须的氨基酸、矿质元素和食用纤维。特别适合于老人、儿童和病人饮用。

酸菜汁色泽随蔬菜原料的色泽而异，若以

红色的胡萝卜或番茄为主要原料，则饮料呈红色或橙红色，不必添加色素；若以冬瓜为主要原料，色泽比较浅淡。酸菜汁气味清香，风味独特。可以根据消费者的嗜好配成不同风味的系列品——咸鲜味、甜酸味、辛香味等。酸菜汁体态均匀混浊，长期静置略有分层，摇匀仍呈混浊状态。酸菜汁是不添加任何化学防腐剂的纯天然饮料。

二、加工工艺流程

原料→预处理→打浆→混合→加热灭菌→冷却→接种→发酵→调配→均质→排气→装瓶→灭菌→冷却→成品。

三、制作方法

(一) 蔬菜浆汁的制备