

## 日本紫菜加工技术

林增善

(浙江省海洋水产研究所)

朱宝馨

(农牧渔业部水产局)

日本紫菜生产历史悠久,产量和消费量均名列世界前茅。笔者曾赴日就日本的紫菜养殖及其加工技术进行考察,现就日本紫菜加工技术和开展我国紫菜加工技术研究问题,谈一些体会和看法。

### 一、紫菜加工技术

日本对紫菜加工技术和产品质量十分重视,用于紫菜的加工费用往往是紫菜养殖生产费用的两倍,加工技术先进,机械化程度高,仅紫菜二次加工工厂就有1000多家紫菜加工机械制造厂家。

#### (一) 紫菜的采收

日本全部用机械在海上带水收割紫菜。收割机有两种:

1. 泵式:适宜在支柱式网上使用。因存在效力低、易损坏网帘、产品有网丝混入等缺点,使用单位日益减少。机械由带刀吸头、导管、水泵、汽油机、菜水分离器等组成,1—2人操作,每收一张网,费时15分钟,收鲜菜40kg左右。

2. 钢琴式:又可分为两类。一类是机器装在专用方形船上,紫菜网由机上拉过,剪下紫菜,收一张网费时5分钟;另一类是机器装在普通玻璃钢小艇一侧。紫菜网由机下和船下通过,特点是工效高,每收剪一张网费时1分钟,不易损坏网帘,二人操作,主要用于浮流式养殖。

#### (二) 鲜紫菜短期保鲜和冷藏技术

紫菜一般为当天收割当天加工,也可用以下两种方法处理:

1. 鲜紫菜保鲜:鲜紫菜(原藻)保鲜是提高加工质量的关键。原藻在海边用海水干洗洗衣机式洗菜机内洗净,经离心脱水,含水量从90%降为80%,在-20—-40℃下速冻,在-20℃下保存。鲜菜经低温三天冷藏,析出多余盐分,有利于提高加工质量。

2. 鲜紫菜长期冷藏技术:最近,爱知县推广鲜紫菜长期冷藏技术,其优点是实行有计划收割,避免网上紫菜因不能及时收剪而流失,或因网上紫菜密度过大而导致烂菜;其次还能提高紫菜加工质量,经冷藏的鲜紫菜,叶片上硅藻容易洗去,加工出来的紫菜,质地软、孔洞少、色泽好,但香味较差。

冷藏方法:鲜菜用海水洗净,装入细网目塑料网袋,每袋15kg,每4袋放入大型离心机(1600转/分)内,离心脱水5—10分钟,再在鱼箱内凉干1小时,然后连箱装入塑料薄膜袋,扎紧袋口。藻体较硬的放在-20℃下保存;藻体较软,脱水较干的可在0℃下保存。上、下两箱之间用1英寸木条隔开,保存期为40—60天。出库后的冻紫菜用清洁海水解冻,在30分钟内解冻完,即可加工。

#### (三) 紫菜的一次加工

从鲜菜制成菜饼,称为一次加工。日本紫菜一次加工均由养殖户或渔业协同组织进行,均用机械加工、烘干。

1. 一次加工工序:一般为海水洗菜→淡水过淡→切菜→浇饼→脱水→烘干→剥菜→挑选包装。

2. 一次加工技术要点:除注意原藻保鲜外,还应注意以下几点。

(1) 海水彻底清洗原藻，清除藻体上所有附着物。

(2) 注意水质和水温。一般以可直接饮用的自来水制饼，用水量每张紫菜约 1 kg。水温控制在 8—10℃。含有铁、钙离子较多的硬水，不宜制菜饼，如佐贺县大诧间产的紫菜，注意了加工用水质量，产品从全县第二十二名上升为第一名。

(3) 控制烘房最适条件。最适烘干温度为 38—40℃；控制烘房最适风速，风力过大、过小均会造成菜饼皱缩和破裂；烘房与洗菜、制饼、剥菜分界处应用塑料薄膜隔离，烘房周围空气湿度一般保持在 30—40%，做到新鲜空气从窗口进入，经热交换器把紫菜饼烘干、湿空气上升，大部分排出室外，一部分再进入热交换器，重复烘干紫菜饼。

(4) 质地较老的紫菜，应在软化器中软化 3—4 小时，或经二次切碎后再制饼。

3. 一次加工产品的分级包装：由帘上剥下来的菜饼，立即进行分级包装。分级标准详见表 1, 2。

#### (四) 紫菜的二次加工

一次加工的紫菜是初级产品，日本称之为干紫菜或板紫菜，含水量在 10—12%，保存期

为二个月。长期保存，必须进行二次干燥或制成复制品。

通过交易市场，紫菜由生产者手中转入专家  
表 1 日本紫菜一次加工产品规格标准之一

名称	代号	鉴别标准
黑飞混	T M	纯净紫菜 混有绿藻(礁膜等) 7%以下 混有绿藻(礁膜等) 7%以上

业加工厂。进厂后，首先在磁性探测机下检查是否含有金属碎屑，再在适宜光度下，由有经验的技术工人按标准分级，一律进行二次干燥。经二次干燥的产品，上等产品的一部分直接上市，另一部分和中等的产品制作烤紫菜；下等的制调味紫菜。

1. 紫菜二次干燥工序：二次干燥，在日本是必不可少的工序。干燥机外观似大型烘箱，以电或重柴油作热源，柴油烘干机存在耗油量、热扩散厉害，产品质量脆等缺点，使用单位已很少。经过二次烘干的紫菜含水量降至 3—5%，耐久藏。

二次烘干工序：紫菜按扎装入箱盒内（每一烘箱一次烘干量为 3.6 万张）→关闭烘箱门→

表 2 日本紫菜一次加工产品规格标准之二

内容等级	项目	原藻质量	颜色光泽	香和味	形状	重量	干燥度	杂质	每扎的张数
优等		优秀	色浓光泽优秀	香味均优秀	长 21cm 宽 19cm	300g 左右	含水量 12% 以下	无泥沙 杂质	100 张
特等		优良	色浓光泽优良	香味均优良	同上	同上	同上	同上	同上
一等		良好	色较淡光泽良好	香味均良好	同上	同上	同上	同上	同上
二等		普通	颜色光泽均较普通	香和味均在一等和三等之间	同上	同上	同上	同上	同上
三等		二等以下	颜色光泽在二等以下三等以上	香和味均在二等和四等之间	同上	同上	同上	同上	同上
四等		三等以下	颜色光泽在三等以下五等以上	香和味均在三等和五等之间	同上	同上	同上	同上	同上
五等		四等以下	颜色光泽均在四等以下	香和味均在四等以下	同上	同上	同上	同上	同上

开动热源开关,使箱内温度由50℃上升到80℃→经2—3小时后关闭热源→经20分钟取出→装入铝箔牛皮纸袋内密封,外套塑料袋,再放入纸箱内,三层包装,可保存一年左右不变质。

2. 紫菜的二次加工技术:紫菜的二次加工产品种类繁多,主要有烤紫菜、调味紫菜、佃煮紫菜三大类。

(1)烤紫菜加工:烤紫菜机系长柜型的金属装置,内有金属传送带。热源用电或远红外线两种,装在金属网传送带上方。等待烤制的紫菜,堆放在烤紫菜一端的金属架上,利用空气吸力,把紫菜逐张送上金属网传送带,按一定速度进入机内,经烤烘的紫菜由另一端传出。

烘干机烤烘温度为130—150℃。紫菜在机内传送时间为7—10秒,每台烤干机每分钟烤紫菜的数量为220张(二排)。烤紫菜有特殊的香味,呈绿色。紫菜经烤烘后红、黄两种色素被破坏,留下绿、蓝两色,因此呈绿色。

包装:烤紫菜根据不同要求进行包装,通常有三种形式:一是整张袋装,每袋装紫菜3张;二是金属罐或玻璃瓶装,每张切成10小片,每件装30—50小片;三是狭长小塑料袋装,每袋装0.3g的紫菜小片4—6片。作礼品的紫菜,在金属罐外再套装考究的纸盒,外观新鲜美丽。所有包装,在密封前均按比例装入小纸袋包装的干燥剂。常用的干燥剂有三种,即硅胶、氯化钙、生石灰,其中生石灰效果较好,使用量约4:1。

(2)调味紫菜加工:是在烤紫菜烘柜后安装一套自动滴调味液装置。该装置由储液箱、输液管、一组滴液嘴及四个海绵液筒组成。

调味液是一种黄褐色的粘稠液,各工厂配制方法不一,都公开声称配方保密。主要成份有食盐、食糖、味精、鱼、虾汁、海带汁等。调和后放置两个星期再用。强调不要酱油,估计酱油的颜色会影响紫菜色泽。

调味过程,调味液由储液箱经输液嘴滴到海绵滚筒上,烤紫菜经过海绵滚筒时把调味液

均匀地吸入,每张紫菜可吸入调味液4g,再进入第二流水线烤烘,温度为85—90℃,一张调味紫菜重量为4g。调味紫菜的包装,同烤紫菜。

(3)紫菜酱(佃煮)的加工:紫菜酱日本称佃煮,全国有数家工厂生产,原料以礁膜为主掺入少量紫菜。

生产工艺为,鲜礁膜清洗→去砂和杂质→注入调味料→在100℃以上、2kg压力蒸汽煮40分钟→装瓶→加盖→消毒→装箱。

暂时不能加工的礁膜,可在-20℃低温下冷藏或晒干后备用。

此外,还有与其他原料复合的形形色色的紫菜食品,象三角形袋装的调味碎紫菜,每袋45g,内含紫菜66.7%,调味鲣鱼肉20%、芝麻13.3%,是一种泡饭菜。工厂地上散落的紫菜沫,还可配成鲣鱼的配合饲料。

3. 紫菜产品的保藏:日本认为,紫菜产品的含水量在7%以下才能密封贮藏,因此,所有加工产品含水量必须低于7%,最好保持在3—5%。含水量与保存期的关系,见表3。

白子海苔厂把含水量在3—5%的紫菜,在包装容器内抽氧注氮,使含氧量从27%降至3%,含氮达97%,再进行密封贮藏,保存期可由一年提高到两年。

## 二、加工机械的研制

1957年,日本西部产业(株)开始生产紫菜加工机械,1970年开始搞大型成套设备。目前,日本所有收割、加工机械,由机械制造厂成批生产。全国专门制作一次加工成套设备的工厂有六家;专门制作二次加工设备的工厂有四家;生产单机的工厂,为数甚多。成套设备更新换代的时间较快。生产上,全自动、半自动的一次加工各种型号的机器,都在使用。

目前,日本最新的全自动一次加工成套设备,是由海水洗菜、淡水洗菜、切菜机、藻体软化机、调酱机、送帘机、浇饼机,海绵垫挤压脱水、烘干、剥菜、洗帘等工序组装在一起

的。有些另外配有紫菜软化器和废水回收装置，淡水可重复利用。全自动烘干机，有三联、四联、五联、六联之分。单位时间产量以六联最高，三联最低。但三、四联受热均匀，湿气易排出，烘干效果比五、六联好。

日本全自动一次加工机械与老式加工机械相比，有以下优点：

1. 自动化程度提高 能自动送帘、自动剥菜，脱水由离心改为海绵挤压，淡水重复利用，整套机器 1—2 人操作。

2. 节约能源 烘房热度从 60℃ 下降为 35—40℃。供热系统的热废气，不直接排出，重复利用一次，热效应提高。日本一次加工设备的烘干部分，全部用轻柴油作能源，传动部分用电机作动力，能源消耗量大。

表 3 紫菜含水量与保存期的关系

含水量 (%)	紫菜的保存期限
5.5	一年以上
6.0	一年左右
6.5	一年以下
7.0	约 7 个月
7.5	约 5 个月
8.0	约 3 个月

3. 设计合理 机体小巧，能在较小的厂房内安装，有利于控制环境，提高产品质量；浇饼工序由圆盘改为直线，取消滴水工序；小帘不竖起，改用二层海绵上、下挤压，使菜体内含水量均匀，减少卷边菜饼、僵饼等次菜饼的数量。

### 三、体会和建议

1. 日本的紫菜食品，不仅在国内销售量很大，而且也以花色品种繁多、味美可口、装潢美观、富有民族特色等特点，赢得世界各国人民的喜爱和赞誉，因而自七十年代后期，变进口为出口。目前，国际市场已遍及欧、美、澳、亚、非、拉等 62 个国家和地区。在我国，紫菜的养殖潜力很大，如果我国十亿人口，人均消费量达到日本水平，那么，每年需要生产

紫菜 25 万吨，可以设想，未来的紫菜加工任务自然也会繁重起来。这种生产潜力，应当给予足够的重视。

2. 日本紫菜质量要求高，以色——深紫，烤后绿色；口感——软、在嘴中易溶化；味——独特的风味；香——特有的海藻香味为基本标准。普遍使用冷藏网换网多茬生产，每茬收菜 2—3 次，涨潮机械收菜。一次加工全部机械化。贮藏必须经过二次干燥，水分含量降至 3—5%。大部分紫菜均经二次加工才成为商品。我国目前养殖紫菜，一茬到底，收 9 次、10 次，甚至更多，因而劣质原藻所占比例甚大；沙滩上养殖，退潮时用手工拔收，容易带入泥沙；不讲究洗菜、加工水的质量和用量，紫菜光泽差；手工加工靠太阳晒，含水量无法降至 15% 以下，加之没有二次干燥的设备，包装不密封，产品不能过霉季和盛夏。要搞好加工，首先要注意原藻的质量和加工水质。

3. 提倡优质、优价，促使生产部门重视质量。日本紫菜一次加工等级有 20 多个，各县又有补充规定，等级多、级差大，我国产品规格混乱、价格偏低，等级少、级差小，不按质论价。今后制订适用的等级和级差，实行优质、优价，以促进紫菜质量的提高。

提出以下几点具体建议：

1. 配备专人进行紫菜加工技术的研究。包括紫菜的营养和药用价值，适合国情的紫菜机械加工工艺和保藏技术，研究各种风味的调味液。

2. 立即改变现阶段紫菜加工局面。内销产品，直接加工成散菜小包装，配置干燥剂，达到清洁卫生，携带、食用方便，耐保藏，价格合理。对优质紫菜逐步实行二次烘干。有条件的地方，试制烤紫菜和中国风味的调味紫菜，变单一的汤料为各式味美食品。外销产品，在出口原张紫菜的基础上，积极试制适合各国消费者口味的新品种。改大包装为国际场所欢迎的各式包装，提高机制紫菜出口率和换汇率。

3. 利用现有资料和同类机型，设计适合

制作内销产品的，节水、节能的成套设备。学习外国的先进技术，迅速研制适合我国国情的先进的加工机械装置，并考虑引进1—2套全自动加工机械及烤紫菜机，以推动我国紫菜加工业的发展。

4. 培育优良品种，迅速使冷藏网生产实用化，变一茬生产为多茬生产；改变采收方法，有条件的地方做到浮水收菜，提高原藻质量。