

低。又例如水煮后过滤，过滤温度低，则琼脂分子量小，琼脂颜色白，但损失的也多。所以要在保证琼脂色泽条件下，尽量提高琼脂得率，根据室内反复试验，半透明乳白色琼脂，一般得率在12~17%。

### 2. 琼脂色泽问题

高质量的琼脂一方面要合乎国家规定的指标要求，同时琼脂颜色要浅，透明性好，有光泽。要使琼脂色泽好的条件是：（1）尽可能将紫菜中色素除去。（2）防止褐色的滤渣进入琼脂滤液之中。（3）水质要洁净。为了尽可能除去色素物质，碱煮温度不能过低，碱液要有一定的浓度，碱煮后水洗的水量要足够，碱煮后水浸时间要多些，使色素渗透出来。为了防止有色滤渣进入琼脂滤液，要用致密的滤布。水质对琼脂产品色泽影响大，如水中含有 $Fe^{+3}$ 或 $Mn^{+2}$ ，则琼脂色泽变深。

### 3. 琼脂强度问题

琼脂强度是将固体琼脂配成1.5%浓度的溶液，冷却胶凝以后20°C时测定每平方厘米面积经20秒所能承受的最大重量，以克/厘米<sup>2</sup>表示。琼脂凝胶的强度反映了琼脂高分子的胶凝能力，与下列因素有关：

- （1）琼脂的平均分子量——分子量大时，琼脂强度大。
- （2）琼脂溶液的浓度——浓度大时，凝胶强度大，以正比例增加。

（3）琼脂凝胶中所含其他离子的性质及其浓度——凡是使琼脂分子水化增大，以及引起琼脂分子水合解离的离子如 $H^+$ ，均使琼脂胶凝能力降低。

（4）琼脂溶液的pH值——当凝胶pH值在4~10范围内，凝胶强度变化不大，当pH值小于4，或pH值大于10，此时凝胶强度大大下降。

（5）温度——当温度升高，琼脂凝胶强度降低，每升高1°C，凝胶强度约降低3%，

（6）时间——凝胶以后，随时间的迁移，分子量因胶凝作用而不断增大，所以开始时凝胶强度随时间而增加，但增加到一定程度，凝胶因脱水收缩，自由水增加，凝胶强度不断下降。所以琼脂溶胶应完全胶凝以后才进行冷冻脱水，否则影响琼脂产品强度。

（7）冷冻时间和温度——对于固体琼脂强度亦与冷冻温度和时间有关，冷冻脱水要足够，琼脂强度才大。

## 六、结束语

由末水紫菜提取琼脂，把紫菜下脚料变为生产软糖的原料，无疑是有很大的意义。

在提取琼脂工作中对于废液的处理，进行碱液回收，对小分子琼脂的回收等进行了些工作，但对废渣利用，有待进一步做工作。

# 9公升18公升清水笋方形罐的生产工艺和探讨

福建农学院 艾 莹

我国南方竹笋资源丰富，一些被用作生产罐头，过去罐头厂都是生产较大罐型的清水笋圆罐式口，由于圆罐的体积、形状受到限制，大多数是将笋切块装罐，这样，使消费者不好按自己的意愿再利用，消费者受到限制。近年

来，许多地处山区有竹笋原料的罐头厂，都改为生产整只装的9公升和18公升方形罐清水笋出口日本，因保持了笋的原形，利于再利用，受到欢迎。同时，等级质量要求较粗放，也利于厂家。

大型方型罐笋的生产虽与圆罐头生产大致相同，但也有一些独特之处，若把握不好会产生许多废次品罐，由于罐型容量大，空罐价格高（方形容罐全部从国外直接购入），废次品会导致很大损失。本文介绍一下方形罐笋的生产工艺并对一些易产生废次品的步骤进行探讨。

#### 生产流程：

原料验收→预煮→冷却漂洗→切头、剥壳、弹笋衣→分级装罐（写代号日期）→加水、发酵→杀菌、密封→冷却、入库、贮藏。

**（一）原料验收：**要求新鲜、饱满、端正、少拔节。

按要求尽可能在笋挖出后4小时预煮完毕，这样的笋肉质较白、不发黄。饱满、端正、少拔节是为使成品笋形高级别的多、价格高。

**（二）预煮：**原料进厂后立即带壳预煮，可以较好保持原料新鲜度，要避免预煮过程中笋尖受损，预煮后较易去壳，不易损伤笋肉，但预煮时间长，容器体积大，劳动量大，耗蒸气量大。

预煮采用 $100^{\circ}\text{C}$ 、95分钟，也可大略将大小笋分开预煮，小笋预煮时间可减少。

**（三）冷却、漂洗：**预煮后立即用冷水冲透，漂洗12小时。

**（四）切头去壳、剥去笋衣：**要求保持笋的完整，不使笋尖笋肉受伤，笋头切得适当，可大大提高原料利用率。春笋可保持带有红笋腔的笋节1~2节。

**（五）分级、装罐：**按照买方提出的要求分级，日本大洋渔业公司要求按笋形态分为A、B、C、筒、伤、折、割、尖，A、B、C级中又按笋大小分2L、L、M、S、2S、T、2T。以A、B、C小级的价格为高，后期拔节的一般只能生产筒级别。因此，要注意抓好前期的生产，掌握好分级的尺度，多生产A、B、C、级。

分级后过磅装罐，逐罐将笋的个数和级别、日期写在罐身上，以免忘记，成品后再抄至罐盖上。

**（六）灌水、发酵：**装罐后加满水，进行自

然发酵，4小时换一次水，在24小时内，使pH值降到4.2~4.4。最后一次水达pH4.2~4.4后便作为笋罐的汤汁去杀菌。

发酵工序是此工艺的独特之处。春笋在贮藏期间常出现白色沉淀，据分析，这种白色混浊物质的主要成分是酪氨酸。酪氨酸的等电点在pH7左右，在中性溶液中易产生沉淀。降低pH值可以使酪氨酸溶解度增加。过去生产圆罐清水笋，常采用盐酸调节漂洗水pH至4.2~4.5。但会影响笋的风味，同时，增加了CV的浓度，对容器腐蚀，装罐再加汤，pH值不能保持4.2~4.5。本工艺改为让笋自然发酵，降低pH值，可减少酪氨酸沉淀，同时，乳酸发酵使笋的风味更为芳香诱人，笋还会抑制其它杂菌的生长。由于罐内汤汁就用发酵后的原汤汁，罐内风味浓郁一致，还节省了盐酸和配汤用的柠檬酸以及配汤劳力。

由于新鲜笋本身偏碱性，PH值在7以上，要求4小时换一次水，加冷水发酵，速度很慢，常需要近24小时。我们考虑到主要是乳酸发酵，采用加温35°C左右的温水，以满足乳酸菌的最适温度，加快发酵速度，收到很好的效果。PH值在10小时左右就可以达到要求，当天装罐过夜，次日便可进行杀菌。

这一工序较重要，汤汁pH值大于4.5，会影响效果，小于4.2会使人产生酸败的感觉。

**（七）杀菌、密封：**采用杀菌后密封。

（1）有的厂家采用蒸汽杀菌，有的用沸水杀菌。沸水杀菌，影响汤汁品质，本人认为不可取。蒸汽杀菌时锅底加少量水，以淹至最底层罐的2/3为好，超过滤蒸汽的作用，杀菌条件： $100^{\circ}\text{C} 120$ 分钟。

（2）杀菌完毕后，迅速起锅，用预先配好的pH4.2~4.4的柠檬酸水补加杀菌过程中损失的罐内汤汁，不要急于密封。因为方形罐体积大，抗压强度很差，温度太高密封，经冷却后罐内真空度过高，易瘪罐。但又不能让温度降至太低再密封，会导致微生物繁殖，根据试验出锅后，补加三次汤汁，每次隔3分钟左右，

让温度降至 $85^{\circ}\text{C}$ ，最后一次加满后立即封口，效果较好。

用封口盖密封，要在平坦的地上操作，避免假封，损失空罐。

(3)冷却、入库贮藏：自然冷却，利用余

热蒸发去除罐外表的水份，节省劳力，减少胖罐，但笋肉色较红。

贮藏过程中，须经常打检，发现有胖听随时开罐，罐内笋及空罐都可再利用。若等到罐胖起来，就不可再利用了。

## 薯干酒精蒸馏废液生产饲料酵母新技术

无锡轻工业学院 金其荣、赵建国、杨志毅、林学亭、  
刘元军、卜春文\*、张文彦\*、许善彪\*

### 一、前 言

我国年产发酵酒精近 $50\sim 60$ 万吨，酒精蒸馏废液近 $1000$ 万吨，其中 $80\%$ 以上是薯干酒精蒸馏废液。据统计，每生产 $1$ 吨酒精，酒精蒸馏废液中残留有机物总量达 $500$ 公斤以上， $\text{COD}_{\text{cr}}$ 和 $\text{BOD}$ 极高。目前，废液大部分直接排放江河。造成严重污染。因此，薯干酒精废液的利用与处理，当今已成当务之急。近年来，发展饲料酵母工业在国内已引起重视。

目前，我国饲料酵母严重短缺，年产量只有 $2000$ 吨，远远不能满足市场需要，每年耗用大量外汇进口秘鲁鱼粉。国内薯干酒精蒸馏废液生产饲料酵母未能工业化的原因是饲料酵母成本较高，缺乏高速酵母离心分离机、饲料酵母售价低，工厂生产利润少。因此，薯干酒精蒸馏废液制造饲料酵母的研制与生产长期来处于停顿状态。

针对薯干酒精蒸馏废液含有可供酵母生长的有机物质、无机盐和偏酸性的特点，无锡轻工业学院于 $1981$ 年 $9\sim 11$ 月，从酸性食品中选育出适合薯干酒精蒸馏废液生长的酵母XQ-3号和酵母XQ-4(锡轻-3号和锡轻4号)。这二株新型酵母菌具有耐酸性强、絮凝沉降性好、氨基酸组成均衡齐全、蛋白质含量丰富和安全无毒性的特点，质地优良。混株培养更具有生长繁殖快、酵母产率高、培养周期短、容易分

纯保藏、培养粗放和pH自动回升至近中性的特点。

1983年3月至5月，在南阳酒精厂支持下，摇瓶试验结果：薯干酒精废糟滤液，添加 $0.06\sim 0.10\%$ 尿素和 $0.03\%$ 工业磷酸，在 $\text{pH}3.5\sim 3.8$ 、 $30^{\circ}\text{C}$ 下混株摇瓶培养 $22$ 小时，酵母产率 $9$ 克(绝干)/升左右。1983年6月在淮阴县酒厂进行了批量生产前 $3.3$ 吨罐的中试，在 $3300$ 升罐连续培养七罐次，在酒精滤液自然pH、温度 $30\sim 32^{\circ}\text{C}$ 、接种量 $0.5\%$ (酵母泥)、通风量 $1:0.8\sim 1:1.1$ 、添加 $0.1\%$ 尿素和 $0.03\%$ 工业磷酸的较佳工艺条件下，混株培养 $11$ 小时左右，干酵母平均产率达 $13.4$ 克/升，培养液pH回升到 $6$ 以上，酵母菌体在短时间内能自行凝聚沉降， $\text{COD}$ 去除率达 $45\sim 52\%$ ，所得的酵母蛋白经乳牛喂养与肉猪育肥试验效果明显。

本文所介绍的酵母培养技术具有如下特点。(1)工艺、设备简单。(2)酵母收率高，生产稳定。(3)采用酵母泥直接接种，简化种子扩大培养工段，占地面积减小。(4)菌体能自行凝聚沉降，不用酵母离心分离机，节省能源和开支。(5)成本低廉，大规模工业化生产饲料酵母成本估算 $700$ 元以下。展示了薯干酒精废液制造饲料酵母在我国有广阔的前景，有

\* 协作单位(淮阴酒厂)参加者。