

液(26—28°Bx)于罐中。成品糖度19°Bx, pH3.6—3.8, 故视需要酌加柠檬酸0.05—0.07%, 真空封罐后以105℃杀菌8分钟(4号罐)。另有用大型罐装以切片及碎片者, 仅加芒果果汁而不加糖, 以供二次加工用, 其内容物中固形物占75—80%, 脱气时中心温度须达75—85℃, 杀菌105℃32分钟(新一号罐)。芒果罐头之合格标准(CNS1252): 果实健全无疵, 具固有色泽与香味, 切片大小相等, 每罐肉片之形状、色泽、熟度应有60%以上一致, 液汁不甚混浊, 无任何夹杂物。

十、杨桃罐头

以新鲜完熟而略带酸味者为宜, 其形态可任意调整, 风味亦佳。水洗后削去边沿欠整洁部分, 并予整修, 切成星状或适当之长形块状, 浸于0.5%柠檬酸液中, 以防止褐变, 并调整其酸度。装罐时糖液中可加0.15—0.2%之柠檬酸。成品糖度17—18°Bx, pH3.2—3.4。杀菌以4号罐为例, 用推滚式杀菌机者90℃16分钟, 静止式杀菌者95℃19分钟。杨桃罐头之合格标准(CNS1215)内容与芒果的大致相同, 仅须无肉屑, 液汁澄清。

十一、香蕉泥罐头

香蕉质软, 以一般水果罐头制法难以制得

优良制品, 反而不如制成香蕉泥罐头。香蕉泥罐头制法有加酸装罐及无菌装罐两种方法。前者系浸泡于酸液中以调节其pH至约4.0, 并添加糖, 但其制品之色泽、香味和新鲜者不同, 故以后者为适用。无菌装罐法系采用消毒水冲洗后, 剥去外皮, 然后在惰性气体下打碎, 于27℃真空脱气, 并均质化, 再用热交换器在6秒内加热至135℃, 保持6秒, 迅速冷却至27℃, 于无菌状态下装入已杀菌之空罐中并密封。香蕉泥主要供应婴儿食品的原料, 故多装以底盖涂漆之新一号罐及内部涂有塑料之55加仑大桶。

在标准(CNS1252)中还规定所用之填充液: ①糖度以Bx(20℃), 应以装罐10日后之浓度为准。最浓糖液22—25°, 浓糖液18—22°, 淡糖液14—18°, 不加糖(用果汁或水)者小于14°(碎肉不在此限)。②酸度(以柠檬酸), 用糖者1.35%以下, 用果汁者1.5%以下。③液汁不得混浊。

参 考 文 献

- [1] 续光清: 食品工业, 徐氏基金会出版, 台湾台北, 1990。
- [2] 台湾标准: 外销果实类罐头暂行标准(CNS 1252)、外销蜜柑罐头暂行标准(CNS 2341)、凤梨罐头标准(CNS 822), 台湾经济部中央标准局发布。
- [3] 李雅飞等: 食品罐藏工艺学, 上海交通大学出版社, 上海, 1988。

硅胶在啤酒处理中的应用

北京市发酵工业研究所 张柏青

啤酒的非生物稳定性, 是我国目前啤酒市场存上在的一个突出的质量问题。有些啤酒灌装10天后便逐渐出现失光和混浊现象、随着货架时间的延续、混浊程度愈加严重、尤其远销啤酒、更因气候、运输条件等原因易于发生非

生物混浊、给厂家的声誉造成了很不好的影响、在经济上也蒙受重大损失。

影响啤酒非生物混浊的因素是多方面的, 如麦芽溶解不好, 糖化发酵工艺不合理以及过滤等。此外, 设备和操作等也有很大影响。

啤酒非生物混浊的主要成分是高分子含氮化合物、多酚和葡聚糖等。多酚物质氧化后，强化了其与蛋白质的亲合力、易形成聚合物，致使啤酒发生失光和混浊。因此，为了提高啤酒的非生物稳定性，必须预先除掉混浊成因物质。

为了提高啤酒的稳定性，有些厂家使用了硅藻土、PVPP、单宁酸、木瓜酶、菠萝酶和VC等吸附剂和添加剂。使用棉饼过滤机的厂家也增加了过滤遍数。采用锥形罐发酵时，由于罐体高澄清困难，所以先经离心机处理以除掉酵母和其他固形物，但离心对葡聚糖、高分子含N化合物和多酚物质等胶体物质却无能为力，而这些物质对过滤的阻碍作用又远比固形物大得多，这是影响过滤的主要障碍。

硅藻土具有吸附作用，也有过滤效果，一般都是在过滤时作助剂使用，PVPP主要作用是吸附多酚类成分。硅胶是一种强力吸附剂，其粒径比硅藻土更细，而且在热麦汁、冷麦汁、前酵、后酵和过滤时都可使用。以下介绍啤酒的硅胶处理方法。

一、硅胶种类和性质

啤酒的非生物稳定性处理中所用的硅胶应具有以下性质：(1) 表面上的硅烷基应能选择性地吸附蛋白质或其和多酚物质的混合物；(2) 具有特定的微孔结构、微孔孔径、比表面积和一定的含水量；(3) 一定的pH。具有这些性质的硅胶才有良好的吸附作用，而且无损于啤

酒的原有风味、泡沫和香味。

目前国外使用的硅胶种类有硅溶胶也称二氧化硅溶胶 (Silica sol)、硅胶也称氧化硅胶 (Silica gel)、水凝胶 (silica hydro gel) 和干硅胶 (silica xerogel)。

硅胶处理啤酒的优点：(1) 对混浊成分 (蛋白质、多酚和葡聚糖) 吸附能力很强，形成凝聚物后再经过滤，即可除掉混浊成分；(2) 吸附速度快，同啤酒接触几分钟后，便可完成吸附作用；(3) 无毒无味、不会影响啤酒的泡沫和风味。由于有效地除掉啤酒中的杂质，因此能使啤酒口味更加纯净；(4) 能同其他添加剂和吸附剂 (硅藻土，PVPP、VC、蛋白酶等) 混合使用；(5) 可利用原有设备、操作简单；(6) 性质稳定，不溶于水，可长期贮存。

二、硅胶的生产方法

近年来国外对啤酒专用吸附剂硅胶的生产方法进行了广泛、深入地研究，取得较为理想的结果。

基本生产方法是使硅酸盐 (硅酸钠、硅酸钾、硅酸锂等) 和酸 (硫酸、盐酸、硝酸等) 进行反应，生成二氧化硅溶胶，再于疏水性有机溶剂中进行乳化、然后使其凝胶化、亦可用热风喷雾干燥，便生产出硅胶。此外，当硅溶胶胶化成水凝胶悬浮液后，再经湿粉碎和喷雾干燥、亦可生产出硅胶。

三、啤酒的硅胶处理

表1. 不同洗液与硅胶性质

No.	洗 液	比表面积 (m ² /g)	微孔容积 (ml/g)	平均孔径 (Å)	含水量 (w/w %)	pH	平均粒径 (μm)
1	自来水pH7.5	579	0.97	67	7.3	7.7	11
2	硫酸水pH5.5	789	0.50	25	29.3	6.2	13.5
3	硫酸水pH3.0	888	—	—	64.9	4.5	14.3
4	自来水pH7.5	517	1.12	87	29.0	7.7	13.3
5	自来水pH7.5	529	0.89	67	33.4	7.8	12.2
6	氨水pH8.5	244	1.75	287	21.9	8.7	12.5

当用硅胶处理啤酒时，为取得最佳处理效果，必须首先对硅胶性质即比表面积、微孔容积，平均孔径等加以适当选择。

比表面积要求在 $300\sim 700\text{m}^2/\text{g}$ 之间。比表面积与吸附能力有关，比表面积大吸附能力大，反之，比表面积小吸附能力也小。当硅胶的比表面积低于 $300\text{m}^2/\text{g}$ 时，因其吸附能力差，所以处理后啤酒中仍含有大量混浊成分存在，致使啤酒的稳定性较差；但如超过 $700\text{m}^2/\text{g}$ 后，因吸附能力太大、会吸附掉大量有关泡特性的胶体成分，造成啤酒的泡特性和泡沫量降低。

微孔容积要求在 $1.0\sim 2.0\text{ml}/\text{g}$ 之间。微孔容积与被吸附物质的量有关，还与硅胶粒子的分散性有关。当小于 $1.0\text{ml}/\text{g}$ 时，由于对蛋白质和胶体物质的吸附量小，分散性也差，这样硅胶就不能同啤酒均匀地接触，所以处理效果欠佳；反之，当超过 $2.0\text{ml}/\text{g}$ 时，会降低硅胶粒子的强度，在使用过程中容易破碎，因此给过滤工序造成困难。

平均孔径要求在 $100\sim 180\text{\AA}$ 之间。平均孔径对吸附成分的选择有直接影响。当孔径小于 $100\text{\AA}$ 时，对混浊成分吸附不完全，所以啤酒的稳定性没有保证；当大于 $180\text{\AA}$ 时，也会吸附掉啤酒的泡沫成分，因此又影响到啤酒的泡特性和泡沫量。

硅胶粒子的粒径和形状对处理啤酒的稳定性也有很大影响。硅胶粒子的粒径以 $5\sim 20$ 微米较好。在用硅胶处理啤酒时，一般不进行搅拌，而是静置处理。因此要求硅胶粒子的分散性能要好，同时在处理过程中，硅胶的添加方式也要适当，即要求添加的硅胶能均匀的分布，这样在过滤时也容易过滤。从这个角度看也要求粒径和形状适当。平均粒径超过 20 微米时，分散性不好，而小于 5 微米时，分散性虽好，但过滤又困难。球形硅胶粒子同破碎的和不定形的粒子相比，前者的分散性和过滤性能都比后者好。

啤酒生产过程中，关于硅胶的添加时点，可以说在糖化和发酵各二序都可以，即添加在

热麦汁、冷麦汁、前酵、后酵以及过滤工序均可除掉混浊成分，提高产品的稳定性，尤其对除掉冷混浊效果最好。

在热麦汁、冷麦汁或主酵初始时添加硅胶后，便快形成大量凝聚物，再通过过滤除掉。麦汁添加硅胶时，为使其混合均匀，可通过搅拌、空气或 CO_2 等、加速凝聚物之形成，为此硅胶均匀地悬浮于麦汁中是很重要的。此法之优点，是能促进主酵的进行、加速双乙酰还原、啤酒色泽好、啤酒的过滤速度也快，因此产品稳定性较好。主酵初始添加硅胶的话，主酵结束后，可用一般方法把酵母分离出去，此法之优点是在发酵过程中，啤酒和硅胶总处于运动状态，能使酵母和沉淀物一同从发酵罐或贮罐中分离出去，而且非常意外的发现，在主发酵过程中如有硅胶存在时，不仅不会抑制发酵进行，而且还可促进发酵的进行。主发酵结束后，发酵罐的最低部为活酵母，并有一层酵母沉淀，其上便是一层很薄的易分离的硅胶沉淀，其中还有酵母和混浊物质。

如果在煮沸锅或旋转沉淀槽的热麦汁中添加硅胶的话，产生的凝聚物和热凝固物则一同淀积于锅底或槽底部，经静置沉降或离心即可除掉。此法之优点是在糖化室便可除掉硅胶沉淀和热凝固物。

上述硅胶的添加量，按每克二氧化硅（ SiO_2 ）的表面积为 300m^2 计算的话，则每百升麦汁加 25g SiO_2 即可。

具体处理方法和结果如下：

（1）热麦汁：煮沸的热麦汁加入浓度 15% 的硅溶胶溶液，每升热麦汁实际加入 1g SiO_2 （比表面积为 $250\text{m}^2/\text{g SiO}_2$ ）。添加后仍保持煮沸状态， 30 分钟后趁热过滤，除掉硅胶沉淀和热凝固物。澄清麦汁冷到 15°C ，放置 16 小时，其麦汁的测定结果为：加硅胶者浊度为 8EBC ，未加（对照）者为 25EBC ；加硅胶者色度为 12EBC ，未加者为 13.4EBC 。由此可见，啤酒热麦汁经硅胶处理后，不仅浊度低而且色度也低（同未处理者相比）。

(2) 冷麦汁：热麦汁过滤后，冷至15℃浊度为25EBC，取其四份，每份1升，分别添加SiO₂（比表面积250m²/gSiO₂），放冷库冷至4℃放两天，这时胶体物便沉淀下来，取上清液检测，并将硅胶沉淀离心测出重量，结果见表2。

表2. 热麦汁处理结果

项 目	未加	1g SiO ₂	0.4g SiO ₂	0.2g SiO ₂
沉淀物体积 (%)	—	10	4	2
硅胶沉淀物重量 (g)	—	10	5	—
麦汁浊度 (EBC)				
4°C	22	1	2	4
0°C	40	2	4	10.5
对胶体物的吸附能力 (Esser法)	47	137	105	108
花色甙 (mg/l)	69.4	55.6	63.0	68.0

由此可以看出，随着硅胶量加大，产生沉淀在减少，麦汁澄清度大为提高，即使只加0.2g麦汁也很清，浊度只有4EBC，冷至0℃时，浊度也增加很少，这说明冷混浊非常稳定。处理后吸附能力也提高3倍，即使加少量SiO₂也能提高2倍以上；同时花色甙含量也大为降低，以上均说明麦汁质量大为提高，尤其冷稳定性更好。

(3) 发酵开始后加硅胶

麦汁加酵母12小时时，一个样品加硅胶（相当于每百升麦汁加SiO₂50克），一个样品不加（对照）。分别酿制5升啤酒，于10℃在1米高的玻璃罐中进行发酵。4天后各取出800ml啤酒，离心后检测，结果见表3。6天后分离酵母沉淀物后，各取1升于0℃进行贮存，结果见表4，0℃贮存1天后，结果见表5。

由以上可以看出，添加硅胶处理后，啤酒的酒精含量和发酵度增高了，说明对发酵有促进作用，浊度大为降低，吸附力增加3倍，因此产品稳定性大为改善。硅藻土过滤时添加少量硅胶，滤出的啤酒稳定性更好。

(4) 和酵母同时添加

冷麦汁通氧后，同时加入酵母和硅胶（每

表3. 检测结果

项 目	未处理啤酒	啤酒中添加SiO ₂ 50g/100l
外观浓度 (Es)	3.1	2.8
0°C冷却24小时后的冷混浊度(EBC)	25	6.0
吸附能力 (Esser法)	45	158
色 度 (EBC)	9.25	9.0
异律草酮 (mg/l)	24.5	25.4

表4. 0°C结果

项 目	未处理啤酒	100l啤酒加SiO ₂ 50g
原 浓	11.08	11.10
酒精含量 (%)	3.55	3.64
外观浓度	2.54	2.35
pH	4.49	4.50
酵母沉淀物体积 (%)	3.4	4.0

表5. 0°C1天后结果

项 目	未处理啤酒	100l啤酒加SiO ₂ 50g
0°C浊度 (EBC)	30	8.6
吸附能力 (Esser法)	49	169
滤 渣	0.245	0.125
硅藻土过滤后，40°C贮存48小时后啤酒浊度 (EBC)	30	4.3

升麦汁加0.5gSiO₂），另作对照（不加硅胶）试验。两者同于10℃静置24小时，除掉泡沫和沉淀物后，分别加到高1米容量85升的玻璃罐中，于10℃发酵7天，滤出酵母后灌装到容量1升的瓶中，冷至0℃，检查澄清情况，结果见表6，由此可以看出，0℃9天后即已完全澄

表6. 啤酒浊度 (EBC)

试验时间	对照啤酒	加硅胶啤酒
1天后	15以上	7.3
2天后	15以上	4.0
3天后	15以上	3.2
5天后	15以上	2.8
7天后	15以上	1.8
9天后	15以上	1.7

清，而对照的浊度却很大。将此对照啤酒，每升加0.5gSiO₂，0℃静置4天后进行检测，结果见表7。

表7. 0℃4天后结果

项 目	未处理啤酒	发酵时加硅胶啤酒	贮存后加硅胶啤酒
0°浊度 (EBC)	15以上	1.6	4.2
吸附能力(Esser法)	37	220	51
滤 渣	0.280	0.127	0.220
贮存两天后滤出啤酒的冷混浊 (EBC)	15以上	6.0	5.0
原 浓	10.0	10.05	10.0
酒 精	2.88	3.0	2.88

由表7可以看出,同时加入酵母和硅胶者,其过滤性能比贮存时添加更好,吸附能力由37提高到220,而另一样品只达到51;过滤残留物非常明显。另从分析结果看,发酵麦汁中有硅胶时,能促进发酵的进行;贮存后期添加时,过滤性能(吸附能力和过滤残留物)未见有明显的改观,与此相反。发酵开始时添加时,其过滤性能却不断得到改善,发酵度也较高。

(5) 不同时间添加不同硅胶对稳定性的影响。

A. 主发酵结束后,立即冷却到-1℃进行低温后熟,在其第三周每升啤酒添加1.2号硅胶0.5g,处理一周后结束发酵进行过滤。

B. 添加3.4号硅胶,其他同A。

C. 啤酒主发酵结束后,立即加入1号硅胶,冷至-1℃,低温处理4周后过滤。

D. 主发酵结束后立即冷至-1℃,低温处理4周后,过滤时加入1号硅胶。

上述处理结果见表8,由此表可以看出,A的啤酒稳定性最好,3.4号硅胶处理效果不太好,1号硅胶性质虽好,但添加时机不妥的话,处理效果也不同。此外,硅胶还可在过滤时同硅藻土混合使用,在后酵和过滤前还可同VC和蛋白酶混合使用。

表8. 不同时间不同量硅胶对稳定性之影响

编号	硅胶号	啤 酒 稳 定 性			
		当天浊度 (EBC)	50℃, 14天后浊度 (EBC)	50℃, 14天后冷混浊 (EBC)	泡沫 (ml)
A	1	0.42	0.43	3.3	82
	2	0.43	0.45	3.5	81
B	3	0.44	0.47	4.5	68
	4	0.45	0.49	9.8	79
C	1	0.43	0.51	10.1	80
D	1	0.42	0.45	8.9	79

表8中的:

a、当日混浊:过滤当天的啤酒,在20℃温度下用海斯浊度计测定;

b、50℃保存两周后浊度:滤出的啤酒,放入50℃恒温箱促其劣化,两周后冷至20℃测其浊度;

c、50℃保存两周后的冷混浊:将上述50℃保存的啤酒,再于0℃恒温箱保存24小时后,测其0℃时的浊度;

a、b、c的浊度单位(EBCf·u)和目测的浊度情况有下述关系:

- 0~1EBCf·u 澄清透明
- 1~2EBCf·u 极为微弱的混浊
- 2~4 " 轻度混浊
- 4~8 " 混浊
- 8以上 重度混浊

d、泡沫量:8℃啤酒,在距玻璃杯口3cm处注入杯内,从杯上刻度读出泡沫量(ml数)。

近年来锥形罐在我国已得到普遍采用,但酒液的澄清和过滤还存在一些问题,不仅影响生产周期,而且产品稳定性较差,这是我国啤酒市场上经常遇到的实际问题。一些中小型厂仍沿用棉饼过滤工艺,因酒液胶体物含量高,不仅过滤困难,而且酒损也大,酒质稳定性也较突出。

尤其在北方寒冷地区、在啤酒的生产、贮存和运输中时有冷混浊发生。

虽然一些厂家对产品的稳定性十分重视,

但问题一再发生,给厂家的声誉和经济造成很大损失。

硅胶作为一种吸附剂,在啤酒处理上效果还是比较好的。无论是热麦汁、冷麦汁、前酵、后酵还是过滤,都可使用,而且均可显著地提高啤酒的非生物稳定性,尤其对冷湿混浊的发生更有明显的效果。

据报导,全世界已有40~50%的啤酒,采用了硅胶处理,每年硅胶用量多达1200~1500吨。美、英、德、日等国已普遍采用,而且近年尚有大量专利文献发表。

我国目前尚未见到有关啤酒用硅胶的生产和应用的报导,希望我国的有关化工部门和啤酒企业能共同开发出啤酒专用硅胶,为提高我国的啤酒质量作出努力和贡献。

参考文献

- [1] (日)公开特许公报,昭60—41476
- [2] (日)公开特许公报,昭62—207712
- [3] USP3617301
- [4] 刘尚义等:中国啤酒,1:15—23,1990
- [5] (日)公开特许公报,昭58—193685
- [6] (日)公开特许公报,平1—165363

麦冬须根食用的综合开发利用

四川省三台县建设区公所 邹光友

摘 要

本文就麦冬副产物——麦冬须根在食品工业上的综合利用,如研制成麦冬酒、麦冬饮料、麦冬挂面等麦冬系列食品,进行了较详细的介绍,阐述了其原理。从而变废为宝,填补了国内外麦冬须根在食用开发方面的空白。

前 言

麦冬,别名麦门冬、沿阶草,为百合科沿阶草,学名沿阶草,又名寸冬、牛韭、羊韭、马韭、不死药等。多年生草本,须根常有部分膨大成肉质的块根,为传统药用或食用部分。采收时须根约占块根40%以上,但是,过去由于麦冬须根未开发利用,无人收购,农民用来喂牛、羊,甚至白白扔掉。为此,我们首先把麦冬须根同块根进行实验对比,通过有关中医药研究所化验分析,证实了麦冬须根的有效成分同块根是完全一致的,且含量不低于块根。

因此,四川省三台县1986年成立“麦冬须

根食用的综合开发利用”课题组,经过研究试验,利用麦冬须根成功地研制出了麦冬大曲、麦冬酒、麦冬啤酒、麦冬汽酒、麦冬汽水、麦冬挂面等系列产品,并于1987年12月通过省级技术鉴定。现将研制结果报告如下:

一、方法

(一) 主要材料

麦冬须根:无霉变、无虫蛀。
其它:相应产品的常规原材料。

(二) 主要设备

浸提锅、浓缩锅、制冷机组、蒸馏锅。

(三) 主要工艺流程