

液放置6小时后即可使用。溶解的比例为：98公斤的水加2公斤的褐藻酸钠粉末。

2. 准确称取褐藻酸钠的粉末，用40~60℃的温水搅拌溶解（溶解比例同第一种方法。）此刻肯定会生成一些凝块。再经胶体磨处理一次后，可将凝块化开。但这样处理的胶体会带有大量的汽泡、褐藻酸钠与水结合得并不十分彻底，需在常温下放置12小时以上方能正常使用。

可可奶中的褐藻酸钠用量一般为0.1%左右为宜，过高会产生糊口的感觉、过低则因 η 值太小而影响产品的稳定性，试验结果见表2、

表2

褐藻酸钠添加量	静止时间 (小时)	产品悬浮度 (%)	沉淀层厚度 (mm)	口 感
0.2	48	99.9	0.1	不纯
0.17	48	98.0	0.25	不纯
0.15	"	96.6	0.34	不纯
0.13	"	93.3	0.72	轻度糊口
0.12	"	91.7	0.90	轻度糊口
0.10	"	90.2	1.00	适宜
0.08	"	81.5	1.60	淡薄
0.05	"	62.6	2.90	淡薄

可可奶的生产工艺中还有一道十分重要的工序~高压均质。我们使用的均质压力为150~200kg/cm²。高压均质后，会使褐藻酸钠和蛋白质、脂肪、糖的结合更紧密、分布更均一。由于可可粉和其它物料的高度细化、高度分散，使产品变得更细腻、口感和色泽亦有明显的改善。

作为稳定剂除褐藻酸钠外，还有许多种，如琼脂、明胶、羧甲基纤维素等。但经我们实验证明对可可奶来说，采用褐藻酸钠最适用、最经济。

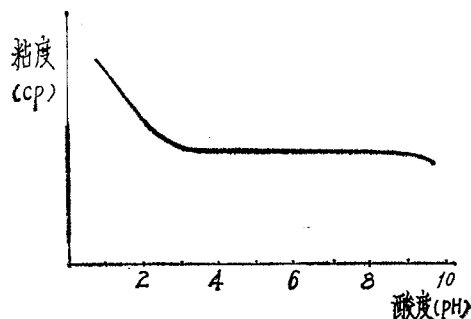


图1

1%的褐藻酸钠在不同PH值加热30分钟后冷却到20℃测定粘度在160~180CP之间重现率较好。

可可豆焙炒新技术的探讨

梁 心 声

引 言

随着生活的改善，人们对食品的要求越来越高，糖果也在向高档次发展，巧克力以其特有的色香味更受到人们的喜爱。但作为巧克力主要原料的可可豆，全世界的年产量只有180万吨左右，因此价格相当昂贵。而且90%以上的可可豆产于非洲和中南美洲，我国产量很小，绝大部分的可可豆原料依赖进口。因此应尽量使用先进的技术加工可可豆，以提高其质量和得率。

目前可可豆加工中存在的主要问题是：

- (1) 得率低。一般工厂的得率是78%左右，最低有到75%的，最高者只80%左右。理论上的得率应是83~84%^[1]。实际得率的高低主要决定于可可豆的焙炒和壳仁分离技术的先进性。
- (2) 产品质量不高，其根本原因也在于焙炒技术落后。

从以上分析可看出，可可豆的焙炒技术既影响得率，也影响产品的质量，因此可可豆焙炒新技术的探讨是一项十分紧迫的任务。

一、热 源

(一)、热源的选择

可可豆焙炒设备的热源，国内基本上是用煤和煤气；而国外已由蒸汽(包括过热蒸汽)、电阻等热源向远红外过渡。

(1)电热远红外和煤直接火焙炒对比。曾

改装制造了一台滚筒卧式电热远红外焙炒机，其直径 1160 毫米、长 1570 毫米，电热器总功率 30 千瓦。与原使用的滚筒式煤直接火焙炒机进行对比性的试验，结果如表 1 所示。

表1 对 比 试 验 结 果

项 目	电热远红外焙炒机	煤直接火焙炒机	效 益 对 比
产 量	200(公斤/台时)	150(公斤/台时)	
焙 炒 后 可可豆质量	焙炒均匀,合格率100%	易产生:里生外焦、生熟不均、偶有全锅炒焦	
产品得率	80.1(%)	78.9(%)	以年处理可可豆20000吨,提高得率1%计 全年增收300万元
能源消耗	162.5(度电/吨料)	98(公斤煤/吨料)	
焙炒成本	16.25(元/吨料)	9.8(元吨/料)	以年处理可可豆20000吨计,全年多支出 12.9万元。

由表 1 可看出，电热远红外焙炒成本费约是燃煤直接火的近两倍，但由于得率提高，以年处理可可豆 20000 吨(我国每年进口可可数)计算，全年可为国家增加收入 280 万元以上。且用远红外焙炒的产品感官质量提高；工人劳动强度降低；环境卫生条件好，符合文明生产。

用远红外焙炒的可可豆质量好，得率高的原因是：①可可豆受热较均匀，既不生，又不焦；稍经搓揉，皮肉即行分离，减少了可可豆

的粉末度，极大地减少了碎仁进入皮渣的机会。而煤直接火焙炒时，易里生外焦，偶有全锅炒焦而报彼现象，在直接火焙炒可可豆的出料中破碎豆即占 7%，有一部分籽仁碎屑进入皮渣，所以得率低。②经测定远红外焙炒的可可豆壳中含脂仅为 1.6%，而直接火焙炒的可可豆，壳中含脂率高达 3%

(2)电热远红外焙炒与煤气直接火焙炒对比，参阅表 2。

表2 电 热 远 红 外 与 煤 气 直 接 火 焙 炒 对 照 表

项 目	滚筒式远红外焙炒机	滚筒式煤气直接火焙炒机	效 益 对 比
能耗			
一次焙炒	162.5(度电/吨料)	91(米 ³ /吨料)	
二次焙炒(碱化)	196(度电/吨料)	112(米 ³ /吨料)	
焙炒成本			
一次焙炒	16.25(元/吨料)	18.2(元/吨料)	成本降低12%
二次焙炒	19.6(元/吨料)	22.4(元/吨料)	成本降低14%

电表 2 看出，电热远红外的焙炒成本反而比煤气直接火略低一些。再者一般中等城市煤气供应十分紧张，甚至没有管道煤气供应。而煤气直接火焙炒可可豆的质量和煤直接火焙炒质量基本相同。

(3)电热远红外与电阻加热焙炒相比。此对比项没有作过试验，但资料^[2]介绍同样的加热效果，电热远红外比电阻加热节省电能30%

左右。这主要是因为远红外辐射使物质内部的分子产生剧烈的运动，分子间的摩擦使物料内部温度升高，水分易于向外扩散。而电阻加热是使物质外面温度先升高，表面水分除向周围介质扩散一部分外，还有一部分水分由于温差，向物质内层扩散，当物料内外温度基本相同时，内部水分再向外扩散，因此多消耗了热能，加热时间也长。

(4) 远红外加热焙炒设备与蒸汽焙炒设备相比。一般说远红外焙炒设备的辅助设备少、投资省、上马快。

从以上试验对比和分析可知焙炒设备的热源应选用远红外。

(二)、远红外辐射器的按装位置

目前，在其他食品行业中使用的滚筒式远红外焙炒机，辐射器有按装在滚筒内和滚筒外两种方法，分别称为内加热式和外加热式焙炒机。表 3 是两种焙炒机对比试验结果。

表3 两种焙炒机对比试验

项 目 机 型	室温	原 料			焙炒时间	炒后水分		电 耗	
	°C	品种	含水 (%)	重量 (公斤)	(分)	(%)	脱水量 (公斤)	(度/锅)	(度/去 1 公斤水)
内 热 式	32	混合豆*	7.2	100	33	1.3	5.9	18.75	3.18
外 热 式	32	混合豆	7.2	100	60	1.58	5.62	27.82	4.95

* 注：混合豆搭配如下：加纳豆30%，尼日利亚豆20%，象牙海岸豆20%，巴西豆10%，赤道几内亚豆5%，马来西亚豆15%

从表 3 可以看出外加热式远红外焙炒机比内加热式多消耗能量55%，分析其原因是：①外加热式是远红外辐射线先加热滚筒体，由升温的滚筒传热给物料，所以失去了远红外线直接辐射物质引起物质分子共振才节省能源的优越性。②热源按放滚筒体之外，本身能量浪费就大些。

(三)、辐射器上远红外涂料的选择原则

远红外加热节省能量的基本原因是利用在一定波段具有较高辐射率的远红外涂层材料(涂在辐射器基体元件上)，用以对在该辐射波段有较高吸收率的物质进行辐射，使物质内分子产生共振，使其物料温度迅速升高。为此测定了可可豆的吸收光谱，如图 1 所示。从此光谱中看出，可可豆对远红外最大吸收率在 3μ 左右和 6μ 左右两个波段，在波长 $6\sim 16\mu$ 的区间吸收率也较高。辐射器基体上的涂料最大辐射率的波段应复盖 2.5μ 到 10μ 的区间。从有关资料上可查到有相当多的远红外涂料都能

满足要求，但因本机是用来焙炒食品原料，所以选择涂料时还要考虑食品卫生的要求，即选用的涂料在高温下不能产生任何对人身有害的物质。

二、总体设计

(一)、设备的形式

将焙炒设备设计成如图 2 所示的立式(塔式)设备。从上至下由进料斗、预热区、多段加热焙炒区和多段排潮区相间隔安排、冷却

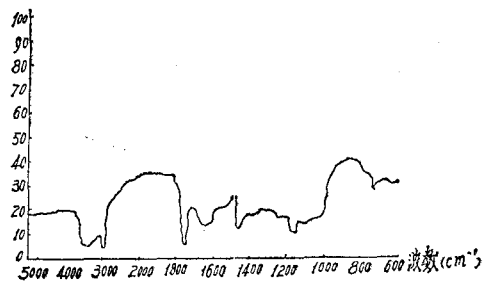
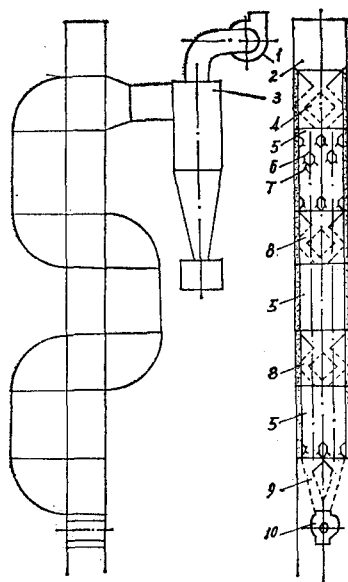


图1 可可豆光谱



图(1) 塔式远红外焙炒设备示意图

1. 排风机 2. 料斗 3. 旋风分离器 4. 预热区 5. 焙炒区
6. 角状板 7. 辐射器 8. 排潮区 9. 冷却区 10. 出料阀

区、转鼓阀以及余热利用系统等构成。塔体设计有保温层,以减少外壁对流和辐射的热损失。这种型式的焙炒设备与目前国内普遍使用的滚筒卧式设备相比较有如下的优点。

(1)料层厚薄均匀,因此焙炒的物料质量更加提高。而滚筒卧式焙炒机物料集中在下部,所以料层厚薄不均,物料的翻动也不够均匀。从而使每个可可豆之间吸收的辐射能也不会很平均,当然焙炒质量就稍差一些。

(2)节省能量。因物料的翻动以及使物料从进料口向出料口移动,均不需消耗动力。

(3)设备占地面积小。

(4)余热得以充分回收利用。

(5)生产是连续化的。

(二)、结构设计

塔式设备的结构设计是要求可可豆在塔内能依靠自重从上往下匀速流动;料层厚薄基本一致;远红外辐射线垂直反复辐射物料,达到均匀脱水焙炒的目的。而最关键的部件是焙炒区的下料板和辐射器的结构设计。

(1)、下料板的形状设计。曾试用摆动平板下料、单面斜板下料、角状板下料三种方案。前两种方案有的多消耗动力、有的结构复杂、物料翻动不均匀等缺点。而使用图2所示的角状下料板时,既保证可可豆匀速下流,又可使可可豆从上层落到下层时翻动一次,料层厚薄均匀,同时还可以根据角状板下方的两个翅尾的尺寸大小得到合适的辐射距离。

(2)、实验确定角状板的上顶角。

要想不使用动力使物料匀速翻转下流,角

状板的上顶角必须选择的确当。实验得到可可豆的自然积堆角是 30° 左右,如果角状板两个底角小于 30° ,物料不下流;如果底角大于 40° ,下料板上的物料出现上薄下厚现象,物料吸收辐射能不均匀。所以上顶角确定用 100° 。

(3)辐射器的结构形状

如图2所示,辐射器也采用角状结构。为了保证辐射线垂直辐射物料,下顶角也取 100° 。此种安排使得上层角状板下方的角状辐射器面与下层角状板面恰好平行。

(三)、物流与气流

(1)、物料从顶部料斗(图1—2)依靠自重顺斜坡面缓缓进入预热区,被来自冷却区、排潮区的热空气所预热。进入加热区段后,物料顺各层角状下料板的上顶面缓慢匀速流动,被安装在角状下料板下面的角状辐射器加热。物料在加热区顺“S”形路线运移,上、下层加热器辐照物料的正反两面。虽然辐射器始终工作,但物料吸收辐射能却是间歇的。这种安排的优点是①可避免可可豆产生局部炒焦现象。因曾试验用板式远红外辐射器,在辐射距离40毫米下,如照射可可豆60秒钟而不翻动,可可豆皮有焦化现象。②反复照辐可提高热效率。

两层加热区之间是排潮区,此区段没有按装辐射器,它的主要功用也是提高设备的热效率。因①可可豆在此区段外表温度低于内部温度,物料的水分热扩散和湿扩散方向一致,加速了物料水分的排除而不消耗能量。②将可可豆外的水膜和水汽及时通过抽风机排除,当物料进入第二干燥区时,水蒸汽会大大减少,而不致影响加热器的辐射效果和阻碍物料的水分排除。因为水蒸汽对远红外线有强烈地吸收作用,会大幅度地降低其加热效率。

物料通过多段加热焙炒和排潮后,在冷却区被新鲜空气冷却。通过转鼓阀按工艺要求的速度连续排出。

(2)、冷空气从下部筛滤器进入冷却区,吸收了可可豆中的热量,绝大部分从侧面管道上升,多次通过排潮区,其气温逐渐升高,最后进入预热区,被排风机从侧面吸出,通过旋

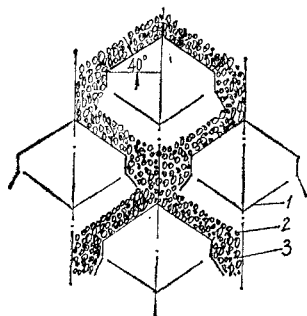


图2 角状板、辐射器、可可豆相对位置图

1.辐射器 2.角状板 3.可可豆物料层

风分离器后排入大气。

(四)、模拟的焙炒试验。

在一封闭的保温器里，用平板式远红外辐射器在各种辐射距离下对不同层厚的可可豆进行辐射试验，得到下列一些结果。

(1)、辐射器与可可豆层的距离以 40 毫米左右较为合适。太大时，可可豆吸收的辐射能减少较多；如太小，虽然塔体尺寸可小，但辐射器表面温度降低较多，反而不利。

(2)、可可豆层的厚度以 30~40 毫米较好。太大时，辐射不均匀；太小时，两下料板之间易于堵塞。

(3)、焙炒时间的多少与可可豆含水量有关，所以在塔式设备中选择转鼓形出料阀，阀的转速可自动无级变速调节。

三、结 论

(一)、焙炒可可豆的热源应从目前的煤和煤气直接火改用远红外辐射；远红外辐射器应安装在焙炒设备主壳体之内；远红外涂层材料的最大辐射率波段应与可可豆的最大吸收率波段相适应。这样可以有效地提高产品的质量和

得率。

(2)、立式焙炒设备(焙炒塔)可减少厂房面积和能量消耗以及便于余热的回收利用。

(3)、塔内角状下料板的顶面角和板间距的适当设计可使物料层厚薄均匀以及使物料匀速翻转流动。

(4)物料依靠重力的下降与冷却空气依靠热力和抽力的交叉上升，基本上形成逆向流动，使得余热得以回收利用，并及时带走水蒸汽，提高吸收效率，节省能源。此外，再通过设计合理的保温层，粗略估算每排除 1 公斤水分约消耗 2 度电，即比滚筒内热式远红外焙炒机节省电耗 37%。

(5)、恰当地设计辐射器的结构和角度；选择合适的辐照距离和物料层的厚度，可使焙炒后的可可豆生熟更加均匀，壳脆而仁韧、易于裂碎去壳而粉末度小，从而可进一步提高产品的质量和得率。

参考文献

- (1) 上海食品工业公司编《巧克力生产基本知识》轻工业出版社 1983.2
- (2) 徐怀平编《远红外加热技术》河北人民出版社 1979

魔芋无醇啤酒的生产工艺探讨

广西桂林市食品研究所 岳 哲

近年来无醇饮料、无醇啤酒在国内外报刊杂志登载不少，最近报导上海科技大学的无醇啤酒工业通过鉴定，填补了我国无醇啤酒的空白。但我认为投资大，设备复杂。我们用野生魔芋、罗汉果、刺梨生产无醇啤酒，经过品评得到了相当部分群众，特别是少年朋友，老人的欢迎，在此把魔芋加作一不成熟的介绍，以便同行的指导。

魔芋 (Amorpnopnallus Vivieri Durleu) 又称为蒟蒻，各地的俗名为蒟头，鬼芋、蛇六谷，花梗天南星、花麻蛇、南星、铁芋。属于

天南星科多年生宿根草本植物，株高 2~3 尺。我国种植很早，大约在一千七百多年前的古书“开宝本草”、“本草图经”、“纲目”均有记载。生于山野鲜大的地下块茎、扁球形。巨大的鲜魔芋是人们利用的主要部分，因含有毒性，不能生食，经过处理后方可食用。据分析它具有丰富的食品营养价值，又具有广泛的医药和工业价值。依据化验资料干魔芋主要成分为葡萄糖甘露聚糖 (Konjacmannan) 含量高达 50%，淀粉 40%，蛋白质 30%，还含有葡萄糖、果糖、甘露糖、蔗糖、纤维素、矿物质等。