

# 宋元时代福建制糖技术的进步及其影响

贺 威, 刘伟榕

( 厦门大学 人文学院哲学系, 福建 厦门 361005 )

**摘 要:** 宋代福建用煮糖法规模化生产液态糖,且初步掌握了制冰糖的结晶技术。到了元代,福建推广加灰凝固法量产固体红沙糖,并发明了黄泥脱色技术将红沙糖加工为白沙糖。福建通过技术变革,在短短几十年内掌握了简易高效的固体白糖制法,对中国制糖技术在亚洲的领先地位作出了贡献。此外,技术的进步还推动制糖产业格局不断演进,时至今日,福建莆田仍是我国冰糖的主要产地之一。

**关键词:** 宋代;元代;福建;制糖技术;糖业

## The Development and Influence of Fujian Sugar Refining Technology in Song and Yuan Dynasty

HE Wei, LIU Wei-rong

( Department of Philosophy, College of Humanities, Xiamen University, Xiamen Fujian 361006, China )

**Abstract:** In Song Dynasty, sugar boiling method was adopted to produce liquid sugar, and crystal sugar refining technology was preliminarily obtained in Fujian. With the introduction of ash solidification method and mud decolorization technology invention, the Fujian sugar industry gradually turned to rely on technological progress of the development of the road up in Yuan Dynasty. Through technology reform, Fujian acknowledged simple and efficient refining technology of solid white sugar in just a few decades, which make contribution to China's leading position in the field of sugar refining technology in Asia. Besides, with developed technology boosting the evolution of sugar refining industry pattern, Putian City remains one of the main production places of crystal sugar in China.

**Key words:** Song Dynasty; Yuan Dynasty; Fujian; sugar refining technology; sugar industry

福建气候温润湿热,适宜种植甘蔗,是我国较早利用甘蔗榨糖的地区之一。据现有史料记载,早在西汉初年闽越王就曾向汉高祖刘邦进贡“石蜜五斛<sup>[1]</sup>”,到南北朝时闽地的甘蔗制糖技术已较为成熟,从而为宋元福建制糖技术进步和制糖业发展打下了坚实基础。

### 一、宋元福建煮糖技术的普及

宋代福建制糖的主要原料是“竹蔗”。据北宋

苏颂《本草图经》记载:甘蔗“今江、浙、闽、广、蜀、川所生,大者亦高丈许。叶有二种:一种似荻,节蹠(疏)而细短,谓之荻蔗;一种似竹,麓(粗)长,竿(榨)其汁以为沙糖,皆用竹蔗。泉、福、吉、广州多作之。”<sup>[2]</sup>南宋梁克家《三山志》也说:“糖,取竹蔗捣蒸。”<sup>[3]647</sup>值得注意的是,苏颂《本草图经》和梁克家《三山志》所载的“竹蔗”,并非明宋应星《天工开物》所说“不可以造糖”的果蔗(即竹蔗 *Saccharum sinensis*),而是“人不敢食”的糖蔗

收稿日期:2013-03-21

基金项目:福建省社会科学规划项目(2011B237)

作者简介:贺威(1961-),男,辽宁大连人,副教授;刘伟榕(1990-),男,福建泉州人,2012级硕士研究生。

(即荻蔗 *Saccharum officinarum*)<sup>[4]58</sup>。否则,难以理解《本草图经》“蔗有两种,赤色名昆仑蔗,白色名荻蔗,出福州以上皮节红而淡,出泉漳者皮节绿而甘。其于小而长者名管蔗,又名蓬蔗,居民研汁煮糖泛海鬻吴越间”<sup>[5]4455</sup>这段话,更不消说明弘治《兴化府志》有关“宋志以今蔗为竹蔗,别有荻蔗,煎成水糖,今不复有矣”<sup>[6]</sup>的记述。简言之,宋代福建文献上的“竹蔗”或管蔗或蓬蔗就是今天的荻蔗,而“赤色昆仑蔗”则是今天的竹蔗,是一种含糖少可作“水糖”的果蔗。事实上,梁克家《三山志》中所描述的二种福州甘蔗,“短者似荻节而肥,长者可八九尺,似竹管”<sup>[3]649</sup>,其生态特征分别与今天的竹蔗(节而肥)和荻蔗(似竹管)相符(参见图1)。



图1 明清典籍插图中的竹蔗与荻蔗<sup>①</sup>

宋时我国普遍以煮糖法制糖,“煎蒸相接”,工艺复杂。“凡治蔗,用十月至十一月,先削去皮,次锉如钱。上户削锉至一二十人,两人削供一人锉,次入碾,碾缺则舂。碾讫,号曰泊。次蒸,泊蒸透出甑入榨,取尽糖水,投釜煎。仍上蒸生泊,约糖水,七分熟,权入瓮,则所蒸泊亦堪榨,如是煎蒸相接。事竟,歇三日,再取所寄,收糖水煎,又候九分熟,稠如饧。”<sup>[7]3</sup>由于不知道用碱中和蔗糖中酸素的办法,这种先“捣”后“蒸”用高温脱水法制出的糖浆很难凝结,所制出的糖大多是液态的。正如马可·波罗所说:“此城制糖甚多,运至汗八里城(指北京),以充上供。温敦城(指今永春或永安)未降顺大汗前,其居民不知制糖,仅知煮浆,冷后成黑渣”<sup>[8]</sup>。连进献朝廷的贡糖都如此,更不消说

一般的民间贸易品了。“仙游县田耗于蔗糖,岁运入浙淮者,不知其几万壔(坛)”<sup>[9]</sup>。用笨重、易碎的瓮坛来装载进行贸易,可见宋代福建的糖主要为糊状液体。

煮糖技术的普及,有力推动了宋代福建糖业生产和贸易。惠安“宋时,王孙、走马埭及斗门诸村皆种蔗煮糖,商贩辐辏,官置监收其税”<sup>[10]</sup>。元代林亨(字蒙亨)在《螺江风物赋》咏仙游枫亭中则有更精彩的描绘:“其沃衍之畴,则植蔗以为糖。……于以盛之,万瓮竹络。于以奠之,千艘挂楫。顺风扬帆,不数日而达于江浙、淮湖都会之区。”<sup>③</sup>便利的交通,规模化生产,使福建在宋元跃居成为我国蔗糖的主要产地之一。

## 二、结晶工艺的初步掌握

除液态沙糖外,宋代福州府还能制作冰糖,是当时全国掌握结晶工艺的五郡之一。苏颂在《本草图经》中指出:福建“居民研汁煮糖,鬻诸吴越间。糖有两种,曰黑糖,曰白糖,有双清,有洁白,炼之有糖霜,亦曰冰糖,有蜜片,亦曰牛皮糖”<sup>[5]4456</sup>。所谓的“蜜片”或“牛皮糖”,应是指“冷后成黑渣”(马可·波罗语)的蔗浆或液态沙糖,是福建传统、大宗的糖品。而被苏颂称之为“白糖”的糖霜或冰糖,则是宋代福建新推出的产品,是糖液中加入异物的自然结晶体。据《糖霜谱》记载,糖霜(即今天的冰糖)是唐大历年间(766—779)的技术发明,因制作工艺复杂,至南宋初年在我国仍是罕有之物。“糖霜,一名糖冰,福唐、四明、番禺、广汉、遂宁有之。独遂宁为冠。四郡所产甚微而碎,色浅味薄,才比遂宁之最下者。凡物以希有难致见珍……则中国之大,止此五郡,又遂宁专美焉。”<sup>[7]1</sup>宋人的“福唐”有二义,或指福州,或指福清县,这里称“福唐郡”,应是指福州府。不过,福州冰糖生产很不稳定,运气好,糖农所熬糖也仅能产生少许细碎的冰糖结晶,运气不好,则什么也没有,说明宋时福建制冰糖技术还很不成熟,冰糖的质量与四川遂宁冰糖相距甚远。

从工艺水平看,无论是沙糖还是冰糖,宋代福建制糖技术整体处于比较落后的状况,制糖业的兴旺主要建立在资源优势和勤勉劳作方面。不过,

随着加灰凝固法的引进和黄泥脱色技术的发明,元代福建制糖业逐渐转向依靠技术进步的发展道路上来。

### 三、加灰凝固方法的推广

用简易高效的方法制作固体白糖,一直是宋元时期福建制糖业致力攻克的目标。事实上,太平兴国四年(979)成书的《太平寰宇记》第一百卷,就有福州土贡“干白沙糖”的记载<sup>[11]</sup>,说明至迟在北宋初年,福建已经能够制造固体白糖,这也是中国最早的固体白沙糖。不过,“干白沙糖”能被列入土贡,说明当时福建白沙糖的产量还很少,制造工艺也难以推广。即使从全国范围看,南宋的《都城纪胜》《梁梦录》等书记载了都城杭州的20多种糖制品,但均不见白沙糖一词,说明白沙糖在南宋还是十分昂贵的。究其原因,白沙糖一般是由红沙糖脱色而成的,而元以前无论是福建还是全国,固体红沙糖尚十分少见,白沙糖当然就少之又少了。

元代以前,制沙糖大都运用高温脱水的方法使蔗糖凝固,该方法的缺点在于无法除去蔗糖中的酸素,蔗糖很难凝固,弄不好蔗糖会在高温下碳化。元朝统一福建后,“时朝中有巴比伦(指埃及)地方之人,大汗遣之至此城(温敢城,指今永春或永安),授民以制糖术,用一种树灰制造”<sup>[8]</sup>。糖浆加入碱性树灰后,酸性被中和,便会很快凝结,形成固体。这一技术很快被推广到福建各地。《兴化府志》记载了莆田民间制糖法:“黑糖,煮蔗汁为之,冬日蔗成后,取而断之,入碓(碓)捣烂,用大桶装贮,桶底旁侧为窍,每纳蔗一层,以灰薄洒之。皆筑实,及满,用热汤自上淋下,别用大桶自下承之,旋取入釜烹炼,火候既足,蔗浆渐稠,乃取油滓点化之,别用大方盘挹置盘内,遂凝结成糖,其面如漆,其脚粒粒如沙,故又名沙糖。”<sup>[6]</sup>。这种制黑糖(红沙糖)的方法简单易行,在福建乃至全国得到迅速推广,有力推动了元明制糖业的繁荣发展。

### 四、黄泥脱色技术的发明

有了量产的红沙糖,脱色技术就成为攻克白

沙糖工艺的关键所在。这一突破口出现在元代的福建南安。查乾隆《泉州府志》有这么一段记载:“初人不知盖泥法,相传元时南安有一黄姓墙塌压糖,去土而糖白,后人遂效之”<sup>[12]</sup>。明何乔远《闽书》也说:“初,人莫知有覆土法,元时,南安有黄长者,为宅煮糖,宅垣忽坏,压于漏端,色白异常,遂获厚赏,后遂效之。”<sup>[5]4456</sup>

后人曾对这段记载产生怀疑,黄泥压到糖之上,糖就变白,世界上有这么巧的事吗?明代周瑛《兴化府志》是目前已知最早记录黄泥脱色法的文献<sup>④</sup>,考察其中所载莆田等地的白沙糖制作工艺,也许就会找到答案。“白糖,每岁正月内炼沙糖为之。取乾好沙糖置大釜中烹炼,用鸭卵连清、黄搅之,使查滓上浮,用铁策篱撇取乾净。看火候足,别用两器上下相乘,上曰囿,下曰窝,囿下尖而有窍,窝内虚而底实。乃以草塞窍,取炼成糖浆置囿中,以物乘热搅之。及冷,糖凝定,糖油坠入窝中。三月梅雨作,乃用赤泥封之,约半月后,又易封之,则糖油尽抽入窝。至大小暑月,乃破泥取糖,其上者全白,近下者稍黑,遂曝干之。”<sup>[6]</sup>。白沙糖是黑(红)沙糖二次加工而成的,其关键工序在于“用赤泥封之”,黄泥水下渗,久而久之,红沙糖就变为白色的了。由此推断,元代南安黄长者原本制作的是红沙糖,后在连绵不断的春雨中,黄的糖坊的黄土墙不幸倒塌,压在糖盘上。由于福建的雨季很长,黄长者没有及时地把糖挖出来,迨至夏天放晴时,糖盘已被压一两月,经过黄泥水长期渗透,红沙糖脱色转白。这样,他便在偶然中发现了黄泥脱色法。

福建糖房工匠偶然发现的盖泥法经过后人的不断效仿,匠人们逐渐意识到黄泥浆具有脱色的本领,于是改盖泥法为加入黄泥浆的办法。《天工开物》载“待黑沙结定,然后去孔中草,用黄泥淋下,其中黑滓入缸内,溜内尽成白霜。(参见图2)”<sup>[4]64</sup>。如此一来不仅脱色效果更佳,而且制糖效率得到了很大提高,再无需从“三月梅雨作”一直等到“大小暑月”。黄泥脱色法在很长时间内为我国糖坊所沿用。在20世纪20年代时,四川内江、广东汕头、福建泉州等地糖坊的脱色工艺与明末的情况无大差异。



图2 《天工开物》中的“澄结糖霜瓦器”图<sup>[4]64</sup>

## 五、福建制糖技术的历史地位与影响

《农桑辑要》是元政府编写的大型实用农书，其“新添”关于制糖法的记载为：“煎熬法：……将初刈倒秸秆，去梢叶，截长二寸，碓捣碎。用密筐或布袋盛顿，压挤取汁。即用铜锅内，斟酌多寡，以文武火煎熬。……熬至稠黏似黑枣，合色。用瓦盆一只，底上钻箸头大窍眼一个，盆下用瓮承接。将熬成汁，用瓢豁于盆内。极好者澄于盆，流于瓮内者，止可调渴水饮用。将好者，止就用有窍眼盆盛顿，或倒在瓦罍内亦可，以物覆盖之。食则从便。”<sup>[13]</sup>这显然是制造液态糖的方法，说明至元初我国北方产糖区采用的仍是传统制糖工艺。以此为发端，福建在短短的数十年里，就完成了液态糖到红沙糖再到白沙糖的重大技术变革，确立了在我国制糖业的领先地位。即使是宋代还处于相对落后的冰糖，在元时其工艺也有很大的提升。“瓮豆鲜明透水晶，南州气暖体寒凝，甘香远敌汉宫露，清冽难为凌室冰。齿颊一时增爽快，襟怀六月解炎蒸。玉环昨夜方中酒，渴肺相逢喜可胜。”<sup>[14]</sup>元代莆田洪希文的这首《糖霜》诗，说明当时兴化军地产冰糖质量上乘。到明代，福建的白冰糖比四川遂宁的紫冰糖更加流行，畅销全国。“今糖霜率自福建来，白如水晶，不闻有紫者。岂今法更妙于古耶？”<sup>[15]</sup>时至今日，福建莆田仍是我国冰糖的主要产地之一。

从世界范围看，在元朝以前，中国与印度、西亚亚洲各国的制糖业各有所长。印度、西亚人善于制造固体沙糖，制白糖技术落后于中国。中国则擅

长冰糖和白糖，制沙糖工艺不如印度、西亚。到了元代，由于中国人掌握了西亚制固体沙糖的技术，在白糖制造方面又发明了更为实用的黄泥覆盖法，加上独有的冰糖制造工艺，中国的制糖技术便全面领先亚洲各国。在技术进步的强劲推动下，明代我国一跃成为亚洲乃至世界最大的产糖国和输出国。

此外，制糖技术进步也促进了产业结构的调整和演进，其中尤为引人关注的是糖坊的出现，形成蔗户、糖霜户和糖坊三分的生产格局。“蔗户”是指除种植甘蔗外还进行糖品制作的专业户，是宋元福建糖业发展的基础力量。“糖霜户”则是把种植甘蔗和制作糖品合起来，其经济力量一般来说比蔗户要强，经营规模较大的糖霜户在生产旺季可能还要临时“雇请人工”，是宋元福建糖业发展的中坚力量。“糖坊”可能是脱离了甘蔗种植而专门从事制糖业的作坊，这类作坊不仅在福州等城市存在，在盛产甘蔗的乡村也可见，是宋元福建糖业发展的新生力量，也是制糖技术进步的推动者和需求方。

### 注释：

- ① 参见[明]李时珍.《本草纲目》图卷·卷中之下“甘蔗”、[清]吴其浚《植物名实图考》卷三二“果类·甘蔗”。
- ② “壘”四库全书本作“億”，本文根据明正德八年方良杰刻本与清钞本，将“億”更正为“壘”。
- ③ 引自弘治《兴化府志》卷三二“艺文志”。
- ④ 详见赵匡华《我国古代蔗糖技术的发展》，载于《中国科技史料》1985年第5期第16-17页，以及《季羨林文集·第九卷：糖史（一）》江西教育出版社，1998年第358页。

### 参考文献：

- [1] [晋]葛洪.西京杂记：卷四[M].北京：中华书局，1985：25.
- [2] [宋]苏颂.本草图经[M].尚志钧，辑校.合肥：安徽科学技术出版社，1994：546.
- [3] [宋]梁克家.三山志：卷四一[M].福州：海风出版社，2000.
- [4] [明]宋应星.天工开物译注[M].潘吉星，译注.上海：上海古籍出版社，2008.
- [5] [明]何乔远.闽书：第五册：卷一五〇[M].福州：福建人民出版社，1995.
- [6] [明]周瑛，黄仲昭.重刊兴化府志：卷一二[M].福州：福

- 建人民出版社,2007:336.
- [7] [宋]王灼.糖霜谱[M].北京:中华书局,1985.
- [8] 马可·波罗.马可波罗行记:第二卷:第一五四章[M].沙海昂,注.冯承钧,译.北京:中华书局,2004:601.
- [9] [宋]方大琮.铁庵集:卷二一[M]//影印文渊阁四库全书:第1178册.台北:台湾商务印书馆,1986:248.
- [10] [明]张岳.嘉靖惠安县志:卷五[M].上海:上海古籍书店,1963:20.
- [11] [宋]乐史.太平寰宇记:卷一〇〇[M].北京:中华书局,1999:117.
- [12] [清]怀荫布,黄任,郭麐武.乾隆泉州府志:卷一九[M]//中国地方志集成本:福建府县志辑.上海:上海书店出版社,2000:480.
- [13] [元]大司农司.农桑辑要译注:卷六[M].马宗申,译注.上海:上海古籍出版社,2008:339-340.
- [14] [元]洪希文.续轩渠集:卷六[M]//影印文渊阁四库全书:第1205册.台北:台湾商务印书馆,1986:122.
- [15] [明]周文华.汝南圃史:卷五[M]//续修四库全书:第1119册.上海:上海古籍出版社,2002:72.

[责任编辑 林振梅]

(上接第45页)

#### 参考文献:

- [1] 向英明.近年来关于网络文化的研究综述[J].图书馆,2004(1):35-37.
- [2] 翁寒松.我们需要什么样的网络文化[N].科技日报,1999-11-27(5).
- [3] 周毅.网络文化释义[J].重庆交通学院学报,2003(4):15-18.
- [4] 桑新民.探索网络文化视野中的教育新天地[J].教育发展研究,2002(1):39-44.
- [5] 曹学娜.网络文化研究综述[J].中共四川省委省级机关党校学报,2012(2):120-124.
- [6] 朱长春.基于SWOT分析的我国网络文化产业战略研究[J].北京邮电大学学报,2008(4):32-34.
- [7] 韦信宽.地方特色文化创意产业发展模式研究[J].三明学院学报,2011(3):32-37.
- [8] 朱红纓.茶文化创意产业的发展条件与路径探讨[J].浙江树人大学学报,2010,(5):41-45.
- [9] 中国互联网络信息中心(CNNIC).第31次中国互联网络发展状况统计报告[EB/OL].(2013-01-06)[2013-01-15].[http://www.cnnic.net.cn/hlwfzyj/hlwxzbg/hlwtjbg/201301/t20130115\\_38508.htm](http://www.cnnic.net.cn/hlwfzyj/hlwxzbg/hlwtjbg/201301/t20130115_38508.htm).
- [10] 约翰·P·巴洛.网络独立宣言[J].李旭,李小武,译.清华法治论衡,2004(00):509-511.
- [11] 孙清萍.网络文化的特点及对青少年发展的影响[J].青少年研究,2006(1):23-25.
- [12] 王维,杨治华.近年来国内网络文化研究热点综述[J].安徽电气工程职业技术学院学报,2008(2):93-98.
- [13] 半方.“客文化”是“意见领袖”还是广告卧底?[N].文汇报,2011-01-29(7).
- [14] 杨舒,毕岚.网络文化环境下的语言特点和交际模式探析[J].中国矿业大学学报,2006(2):134-137.
- [15] 申玲玲,李炜.中国网络文化研究综述[J].社会科学战线,2011(7):159-162.
- [16] 彭兰.网络文化发展的动力要素[J].新闻与写作,2007(4):6-8.
- [17] 王栾生.我国学界对网络文化及其影响研究综述[J].河南师范大学学报,2003,(3):124-127.
- [18] 曾长秋,汤长安.对近年来网络文化研究的综述[J].怀化学院学报,2004(4):58-60.
- [19] 韦信宽.地方特色文化创意产业发展模式研究[J].三明学院学报,2011(3):32-37.

[责任编辑 林振梅]