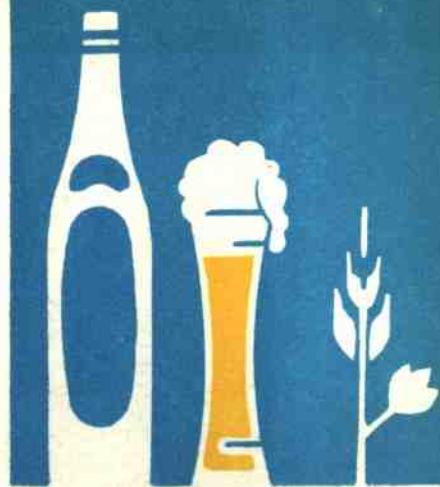




啤酒原料

赵国栋 主编

北京大学出版社

6261
64

啤 酒 原 料

赵国栋 段藏录 王承启

北 京 大 学 出 版 社

内 容 简 介

本书主要介绍啤酒及啤酒原料的基本知识,啤酒大麦、啤酒花的形态特征、品质要求、生产技术,以及水和辅助原料的使用知识,可供农村知识青年及生产啤酒原料的专业人员阅读,也可供啤酒厂从事原料工作的人员参考。

啤 酒 原 料

赵国栋 段藏录 王承启

责任编辑:李宝屏

*

北京大学出版社出版

(北京大学校内)

北京大学印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

787×1092毫米 32开本 3.25印张 72千字

1989年12月第一版 1989年12月第一次印刷

印数:0001-2500册

ISBN 7-301-00702-7/S·001

定价:1.50元

前 言

啤酒,以营养价值高、发热量大、营养成分易被人体吸收为主要特点,在国际、国内为广大人民群众所喜好,目前已成为人民生活中大众化的最佳饮料。随着人民生活水平的提高和对啤酒需求量的增加,我国啤酒工业发展迅速,近几年啤酒产量每年以 30% 的速度递增,这就需要提供越来越多的啤酒原料。因此,提供数量足、质量好的啤酒原料,已成为保障啤酒产量、质量的不断提高和促进啤酒工业的持续发展的迫切问题。适应这一形势的需要,我国各地纷纷建立啤酒原料生产基地和增种、扩种啤酒原料。由于过去我国种植啤酒原料的历史较短,对啤酒原料的研究也较少,因而缺乏实现啤酒原料高产、优质的科技知识和技能,各地也急需介绍这方面知识的书籍。然而,目前我国出版的这类图书很少,不能满足需要。为改变这一状况和满足社会需求,我们特编写此书。

本书主要介绍啤酒及啤酒原料的基本知识,啤酒大麦、啤酒花的形态特征、品质要求、生产技术,以及水和辅助原料的使用知识。可供农村知识青年及生产啤酒原料的专业人员阅读,也可供啤酒厂从事原料工作的人员参考。

本书内容来源于我们科研、生产的经验总结,同时参考有关文章的部分内容编写而成。对这些作品的原作者表示谢意。

本书由赵国栋主编,参加编写人员有赵国栋、段藏录、王承启。

由于编者水平有限,不当之处在所难免,敬希读者予以批评
指正。

编 者

1988.12

目 录

第一章 啤酒原料与啤酒	1
第一节 啤酒的消费及生产概况	1
第二节 啤酒质量与啤酒原料的关系	5
第二章 啤酒大麦及其生产	11
第一节 大麦的概况	11
第二节 大麦的形态特征	12
第三节 啤酒大麦的品质要求	16
第四节 影响啤酒大麦品质的因素	18
第五节 啤酒大麦的生产技术	27
第六节 啤酒大麦的贮藏	48
第三章 啤酒花及其生产	51
第一节 啤酒花的概况	51
第二节 啤酒花的形态与栽培条件	52
第三节 啤酒花的生产技术	55
第四节 啤酒花的采摘与加工	64
第五节 啤酒花的贮藏与保管	73
第六节 啤酒花的成分与酒花制品	74
第四章 水和辅助原料	79
第一节 酿造用水及其改良处理	79
第二节 辅助原料及其使用	84

附 录	91
一、啤酒大麦国家标准	91
二、国内酒花部颁标准	93
三、国内主要酒花品种一览	94
主要参考文献	95

第一章 啤酒原料与啤酒

第一节 啤酒的消费及生产概况

一、啤酒的消费

啤酒起源于 9000 年前地中海南岸的亚述,以后传入欧、美、亚洲等地。由于啤酒具有营养丰富、酒精度低、价格低廉等优点,所以在世界上发展很快,目前已成为世界上产量最高、消费范围最广、国际贸易量最大的酒类。长期以来,欧、美国家消费啤酒量一直名列前茅,其中西德人均年消费啤酒达 130 公斤。我国随着人民生活水平的提高,啤酒消费量也在逐年增加,由 80 年代前的年消费不足 2 公斤增至目前年消费 5 公斤。这比起欧美国家仍属低水平的消费。但随着人们对啤酒需求量不断增加和啤酒工业的迅速发展,我国人民对啤酒这一受欢迎饮料的消费水平将会大大提高。

目前我国市售啤酒种类繁多,但大致可分以下几类:

(一)按啤酒色泽分类

1. 浅色啤酒(色泽为淡黄到棕黄色,色度为 0.5—0.7 毫升碘液);
2. 浓色啤酒(色泽为红棕色或红褐色,色度为 1—1.3 毫升碘液);

3. 黑色啤酒(色泽为深红色乃至黑褐色,色度为 5—15 毫升碘液)。

(二)根据生产方法分类

1. 鲜啤酒:啤酒包装后,不经巴氏灭菌,不能长期保存,一般保存期在 7 天以下。

2. 熟啤酒:啤酒包装后,经过巴氏灭菌,可以保存较长时间,一般保存期 3 个月。

(三)根据包装容器分类

1. 瓶装啤酒;

2. 罐装啤酒;

3. 桶装啤酒。

二、啤酒的成分与营养

(一)啤酒的化学成分

啤酒含有多种化学成分,仅分析出的化合物就有 850 多种,这些成分的含量高低与制成它的麦汁浓度和发酵情况有关。其主要成分有:

1. 酒精与二氧化碳:酒精的含量表示啤酒强度的高低,它是啤酒热价的主要来源。

热价(卡/1000 毫升) = $4 \times \text{固形物}\% + 7 \times \text{酒精}\%$,酒精还可以增加啤酒粘度和泡沫,使啤酒泡沫细腻。酒精含量多少由原麦汁浓度和啤酒发酵度决定,它们之间的关系可见巴林氏公式:

$$E = (2.0665A + n) \times 100/100 + 1.0665A$$

式中, E = 麦汁原始浸出物浓度

n = 啤酒真正浓度(%)

d = 酒精含量(%)

一般啤酒麦汁浓度11—12度,其酒精含量为3—3.5%,即俗称啤酒一般3度多。

啤酒中二氧化碳可起到消暑解渴作用,它的含量决定于贮酒温度和贮酒压力,一般啤酒的二氧化碳含量为0.35—0.45%,人工充气啤酒的二氧化碳含量可达0.70%。

2. 浸出物:浸出物在11—12度啤酒中实际浓度为4%,其中80%属糖类(以糊精为主),总含糖量取决于发酵程度。啤酒的甜味主要来源于所含糖类,同时糖类也是啤酒热价的主要来源。

3. 含氮物质:含氮物质主要是高分子氮,约占20—30%;中分子氮,约占40—50%;多肽、氨基酸、酰胺等约占20—30%。总含量占浸出物的8—10%。麦芽含氮量高或麦原汁浓度高的啤酒,其含氮量较高,反之较低。

4. 矿物质:啤酒浸出物中矿物质约占3—4%,包括钾、钠、磷、硅、钙、镁、铝等,其含量与原料和水质有关。

5. 非挥发性成分:啤酒中含有微量酯类、酒花树脂、多酚物质、色素物质及乳酸、琥珀酸等有机酸。

6. 挥发性成分:啤酒中挥发性成分主要有高级醇类、乙醛、脂肪酸、酯类、硫化物、双乙酰等,它们主要来自发酵产物,少数来自原料。

(二)啤酒的营养

啤酒中营养成分齐全,含有人体需要的酒精、糖类、蛋白质、氨基酸、多种维生素、麦芽糖及无机盐等,其中的酒精、糖类和氨基酸都是高发热量成分,因此可以供给人体能量。一瓶啤酒(640毫升)可产生热量400—700大卡,相当于4个鸡蛋或1磅牛奶,或者320克瘦猪肉,也相当于41.6克奶油或180克黑面包所发的热量,为中等体力劳动者一天所需热量的1/3。100毫升啤酒中含有B₁

2.5—5微克, B₂ 34—56微克, 菸酸580—900微克。此外, 还含有17种人体必需的氨基酸等营养成分。

啤酒中所含的营养成分容易被人体吸收, 如含酒精3—4%, 是适合胃的吸收浓度; 糖类人体吸收率可达90%以上, 这是其他作物难以相比的。正由于啤酒营养丰富, 容易被人体吸收, 才被人们誉为“液体面包”, 在1972年墨西哥召开的世界第九次食品会议上, 啤酒被正式选定为“营养食品”。

啤酒不仅供给人们丰富的营养, 还有可观的药理作用。它含有叶酸、维生素B₁₂, 能改善肝功能和调整胃肠道机能。近年来科学研究证明, 啤酒可使血液高密度脂蛋白增多, 预防心血管疾病, 并能降低死亡率。啤酒中的酒花素对肺和淋巴等处结核有治疗作用。

三、啤酒的生产概况

啤酒生产的简要流程是: 先将大麦制成大麦芽, 然后将大麦芽煮沸糖化制成麦汁(加入酒花和辅助原料), 麦汁冷却后进行发酵, 再经过澄清即成啤酒。古老的啤酒生产纯属家庭作坊式, 其设备和工艺十分简陋落后, 产量和质量都很低。以后各国纷纷改进啤酒制作流程, 革新设备, 逐渐形成目前现代化的生产啤酒工艺流程和先进的制作技术, 使产量和质量大幅度提高。如丹麦著名的“嘉士伯”酿造啤酒工艺酿造出的国际口味啤酒(我国已引进)及青岛啤酒厂设计的“双醪二次煮出糖化法”酿造工艺制出的青岛啤酒都独具风格, 在国内外享有盛誉。

中国的啤酒是外来酒种, 只有80来年的历史, 目前设备和技术总起来说还较落后, 产量远不能满足人们需要。但最近几年在学习外国先进技术方面已取得较大成绩, 如缩短制麦芽时间, 连

续发酵法,酶制剂糖化法等都正式进入工艺流程并取得较好效果。目前我国的大中型啤酒厂共有600多家,啤酒年产量由80年代前的200万吨上升至目前的500万吨,1984年以来,年递增速度30%,跃居世界年产量第五位。

目前我国啤酒生产仍存在一定问题,主要表现在:第一,生产布局不合理,全国600多个厂家,主要集中在东北、东南沿海等发达地区及大麦产区,如:华东六省一市有啤酒厂281家,约占全国啤酒厂总数的一半。第二,产品质量参差不齐,少数名牌啤酒如“青岛”、“五星”质量高、销路也好,但也不乏质次价高者,产品不免积压,无人问津。第三,啤酒品种单调,更新换代慢,不能满足不同爱好、不同层次消费者的需要。第四,大部分厂家原料基地不固定,少数厂家原料依赖进口。为改变这一状况,专家们建议我国应合理调整啤酒工业及其配套的原料基地的布局,重点向消费量大、而生产厂家少的地区发展。同时,啤酒工业应遵循“优质、低度、多品种、营养化和保健化”的发展方向,以适应人民生活水平的日益提高和国民经济发展的需要。

第二节 啤酒质量与啤酒原料的关系

一、啤酒的质量

啤酒与其他饮料酒一样,有自己的质量指标,它包括物理化学指标、非生物稳定性(即保存期)指标和感官指标。物理化学指标可通过化验室来化验准确地鉴定;非生物稳定性指标可通过一定条件下(非太阳直射、干燥、空气流通、温度5—25℃的环境)

保存来鉴定(见表1,表2)。

表1 啤酒的物理化学指标

指标 名称	12度				11度		
	熟			鲜	熟		鲜
	优 级	级	二 级		一 级	二 级	
酒精含量(重量%) 不低于	3.5	3.5	3.4	3.3	3.2	3.1	3.1
实际浓度(%) 不低于	4.0	4.0	4.0	4.0	3.7	3.7	3.7
原麦汁浓度 (%)	11.8	11.8	11.8	11.8	10.8	10.8	10.8
	1	1	1	1	1	1	1
	12.2	12.2	12.2	12.2	11.2	11.2	11.2
色度(0.1mol/L 碘液 毫升数/100毫升)	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	1	1	1	1	1	1	1
	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
总酸(1mol/L NaOH 毫升 数/100毫升)不高于	2.8	2.8	2.8	2.8	2.6	2.6	2.6
二氧化碳含量 (重量%)不低于	0.32	0.30	0.28	0.28	0.30	0.26	0.26

对于感官指标(外观、泡沫、气味和滋味)的鉴定,则需要经过品尝,履行一套严格的评品程序和方法。该项工作应由有评品能力的人员组成的品评小组进行。评酒的场所要求安静,没有外来干扰,室内温度保持20℃左右。评酒人员的味觉和嗅觉要保持敏感,评酒前不能吃辛辣、刺激食物及吸烟等。评酒的酒具要清洁,酒液温度保持10—12℃,将酒紧贴杯口或距离杯口20—30毫米徐徐斟入。品评程序是看、闻、尝,即先观察酒的外观性能,然后嗅味,最后饮用。

(续表)

指标 名称	10度		14度	18度
	熟	鲜	熟	黑
酒精含量(重量%) 不低于	2.9	2.9	4.2	4.5
实际浓度(%) 不低于	3.4	3.4	4.6	7.2
原麦汁浓度 (%)	9.8	9.8	13.8	17.8
	1	1	1	1
	10.2	10.2	14.2	18.2
色度(0.1mol/L 碘液 毫升数/100毫升)	0.4	0.4	0.4	10—15
	1	1	1	
	0.8	0.8	0.8	
总酸(1mol/L NaOH 毫升 数/100毫升)不高于	2.6	2.6	3.0	4.5
二氧化碳含量 (重量%)不低于	0.28	0.26	0.32	0.30

看：啤酒的外观要求应该清亮透明，不含明显悬浮物或沉淀物。再看泡沫，一般在开启瓶盖时，应听到爆破声，接着瓶内应有泡沫升起，以刚刚溢出瓶口为好。当酒液缓缓注入洁净杯中时，应有泡沫升起，并涌上杯口，泡沫洁白细腻，持久挂杯，泡沫高度常常占到杯子高的 $\frac{1}{3}$ 或 $\frac{1}{2}$ ，泡沫能持续4—5分钟以上。泡沫散落后，杯壁仍挂有泡沫为上品。

闻：用鼻子靠近啤酒杯上口处，轻轻吸闻，凡闻有明显的酒花清香味、纯净的麦芽香和酯香为优质，有其他异味则为劣质。

尝：先喝一小口(2—4毫升)，含在嘴里，铺满舌面，由于舌头不同部位对不同味道的敏感性不同，如甜味感在舌尖，酸味感在

表2 啤酒非生物稳定性(保存期)

指标 名称	12度				11度		
	熟			瓶 鲜	熟		瓶 鲜
	优 级	级	二 级		一 级	二 级	
保存期不低 于(天)	120	60	40	7	60	40	7

(续表)

指标 名称	10度		14度	18度	桶 鲜
	熟	瓶 鲜	熟	黑	
保存期不低 于(天)	40	7	90	120	3

舌边,苦味感在舌极。因此,最先辨到的是甜味,其次是酸味,再接着辨别到苦味和涩味。然后把啤酒咽下,再喝一大口啤酒(6—10毫升),落口后用鼻子呼气,既有凉爽、鲜美、清香的酒花麦芽香味,又有醇厚、圆满、柔和的特点,无甜味,苦味清爽消失快而无明显涩味之感,则质量较好。如回味甜涩,有酵母嗅味、老化味、麦皮味、焦糖味、酸味、粗杂铁腥味等异味,或饮后感到单调无味者,则说明该啤酒质量有问题。

二、啤酒质量与啤酒原料的关系

酿造啤酒的原料为大麦、啤酒花、水及辅助原料、酵母。

大麦主要用于生麦芽,来提供淀粉、蛋白质及其他营养元

素;大麦经发芽能产生和活化一定量的酶,使酶分解麦芽中各种物质以充分利用大麦的有效化学成分。

啤酒花是制麦汁中不可缺少的添加物,它给予麦汁一种特殊的苦味和香味,使麦汁完全改变了原来的味道。酒花还能析出蛋白质,使麦汁澄清。此外,酒花能增加麦汁和啤酒的防腐能力,并有一定的医疗价值。

辅助原料大多富含淀粉,用以补充生麦芽时大麦大量淀粉在呼吸和生根芽过程中的损失。加入辅助原料,可降低成本,改善麦汁浸出物组成,增强啤酒保存性。

水在酿造啤酒过程中主要用于生麦芽、糖化、洗涤、冷却及锅炉用水等。

酵母用于冷麦汁发酵,产生酒精和二氧化碳,另生成醇类、醛类、酯类等,使啤酒在风味、泡沫、色泽和稳定性方面有独特的典型性。

这些原料是啤酒生产一般都要采用的,是经长期生产实践变革而固定下来的。早在九世纪前,人们做啤酒用焦豆子、香草或生姜作香料,不知道使用啤酒花和辅助原料。以后在生产中不断研究、总结、改进,才逐渐固定采用现有原料格式。但在某些酿造啤酒较早的国家,如德国,其酿造原料仅采用“大麦、酒花、水”三种,这种格式甚至通过《啤酒法》以法规形式加以确认,这样可以保证德国啤酒的纯度和均衡性。

啤酒质量和啤酒原料有着密切的关系,在相同工艺流程条件下,正确使用啤酒原料,有利于生产出优质啤酒;若原料使用不当,会给啤酒带来一系列的问题。

1. 泡沫问题:洁白细腻的泡沫和泡沫的持久挂杯使啤酒增色不少。蛋白质和酒花树脂均可使泡沫性能良好,因而适量加酒花和辅助原料均可达此目的,尤其是添加酒花可增进啤酒泡沫

特性,并赋予泡沫挂杯性能。不加或少加酒花虽可起泡,但不能挂杯,降低了啤酒的魅力。

2. 啤酒喷涌现象:啤酒在启盖减压以后,发生窜泡现象,将大半瓶酒窜出,这种现象叫啤酒的喷涌,这是啤酒的一大“病害”。使用干燥大麦(含水率12%左右)做制酒原料,一般不会发生喷涌现象。但若使用因贮藏不当受潮的大麦或麦芽,由于它们会长出许多霉菌,由它们产生引起啤酒喷涌的多肽物质,结果做成的啤酒将会发生喷涌现象。

3. 啤酒的保存问题:保存良好的啤酒应该是清亮透明,若发生混浊沉淀则表明啤酒保存出了问题,不能再饮用。啤酒混浊主要是蛋白质混浊,它是由于啤酒中蛋白质和单宁结合形成复杂复合物而造成的。蛋白质和单宁大多来自大麦和酒花,制啤酒既需要蛋白质但又不能太多,因而采用蛋白质含量低(11%以下)和单宁少的大麦品种作原料对啤酒减少混浊、延长保存期是有利的。相反,若使用蛋白质和单宁含量高的大麦,则不利于啤酒保存。

4. 异味问题:啤酒一般应有醇厚、清香和爽口的苦味,但有时饮用的啤酒有异味,这除了工艺上的问题外,使用原料不当也会使各种异味产生。

(1)口味粗涩:主要由于使用的大麦皮壳太厚,水的硬度太高及酒花陈旧造成。

(2)大蒜味:麦汁中添加某些酒花品种会产生此异味。

(3)麦皮味:由于大麦的皮太厚和水的pH值太高引起。

(4)苦味不正,后苦味长:由于酒花陈旧、酒花的添加量过高和水的pH值过高的缘故。

(5)酚或其他化学味:由于采用含酚、氯酚及游离氯高的水浸麦、糖化麦汁等造成。