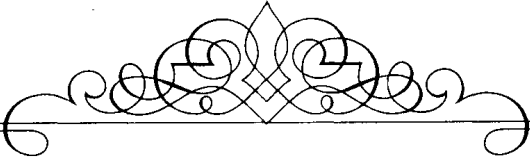


中国啤酒

BEER OF CHINA

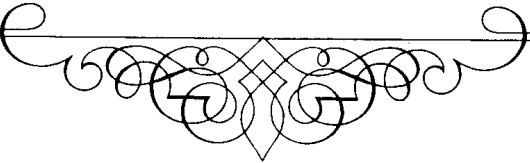


中国啤酒

BEER OF CHINA

安徽科学技术出版社

Anhui Publishing House of Science & Technology



《中国啤酒》编委会成员

顾问	朱梅	轻工业部高级工程师
主任委员	齐志道	中国啤酒协会会长、北京酿酒总厂技术顾问
副主任委员	王坤伦	中国啤酒协会副会长、上海华光啤酒厂厂长、工程师
编委	吴康永	青岛饮料进出口公司总工程师
	王世彦	上海益民啤酒厂副厂长、工程师
	王泉石	北京啤酒厂副厂长、工程师
	高万明	沈阳啤酒厂副厂长
	任弘毅	安徽科技出版社总编辑

中国啤酒

《中国啤酒》编委会

安徽科学技术出版社出版发行

(合肥市跃进路一六)

阜南印刷总厂照相排字

安徽新华印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 4.5 字数: 150,000

1987年2月第1版 1987年2月第一次印刷

统一书号: 15200·89 定价: 10.00元

ISBN 7-5337-1026-0/Z·1

《中 国 啤 酒》

目 次

我国啤酒工业发展简史·····	齐志道 (1)
漫谈啤酒·····	朱 梅 (5)
啤酒工业的重要成就及新动向·····	王坤伦 徐 斌 (12)
啤酒评奖工作·····	(17)
轻工业部历届名优产品——啤酒部分	
1963年第二届评酒结果	
1979年第二届评酒结果	
1984年酒类质量大赛获奖优质酒——啤酒类	
第四届国家啤酒评酒委员名单	
1985年国家优质食品奖——啤酒部分	
全国啤酒生产单位名录·····	(21)
附：啤酒生产有关单位	
A National Directory of Beer Producers (partly)·····	(45)
中国食品工业协会啤酒专业协会·····	(65)
简 介	
中国食品工业协会啤酒专业协会章程	
中国食品工业协会啤酒专业协会领导及组织机构	
附：全国啤酒协作组	
附 载	
全国部分啤酒产品宣传页(依金杯奖、银杯奖产品在前，其余按行政区划顺序的原则排列)	

我国啤酒工业发展简史

· 齐志道 ·

我国酿酒工业的发展已有悠久的历史，但啤酒在我国各种酒类中是最年轻的品种，到目前仅有八十六年的历史。它的发展是随我国政治、经济和人民生活变化而变化的，它的变化可概括为三个阶段。

一、开始建立时期

我国啤酒工业的发展是随帝国主义的侵入而开始的。一百多年前，帝国主义者入侵我国后，为了供应他们的侨民饮用，输入了国外的啤酒，并在市场上销售。可以说我国是先有啤酒，而后有啤酒厂的。后来外国资本家利用我国的廉价原料和劳动力，开始在我国建立啤酒厂。

我国啤酒工业的开始建立经历了从1900年到1949年的漫长的五十年。当时由于外敌入侵、军阀混战、人民处于水深火热之中，所以发展缓慢，分布不广，产量不大，生产技术掌握在外国人手中。如1900年俄国人在黑龙江省哈尔滨市首先建立了乌卢布列希夫斯基啤酒厂；1901年俄国人和德国人联合建立了哈盖迈耶尔-柳切尔曼啤酒厂，产量都不大；1903年捷克人在哈尔滨又建立了东巴伐利亚啤酒厂；德国人与英国人合营在山东青岛建立了英德啤酒公司（青岛啤酒厂前身）；1905年德国人在哈尔滨又建立了梭忌怒啤酒厂。这是各帝国主义在我国建立最早的啤酒厂。它们的产量虽然不大，也属于列强对我国进行的殖民地经济侵略的一部分。

其后，不少外国人相继在东北三省、天津、上海、北京等地建立了一些厂，如东方啤酒厂建于1907年，谷罗里亚啤酒厂建于1908年，上海斯堪的那维亚啤酒厂建于1920年（上海啤酒厂的前身），哈尔滨啤酒厂建于1932年，上海怡和啤酒厂（华光啤酒厂的前身）建于1934年，沈阳啤酒厂建于1935年，亚细亚啤酒厂建于1936年，北京啤酒厂建于1941年等，分别由俄、德、波、日等国商人经营。

中国人自建的啤酒厂多由民族资产阶级投资经营，建厂最早的是1904年黑龙江省哈尔滨的东北三省啤酒厂，其次为1914年五洲啤酒汽水厂（哈尔滨），1915年北京双合盛啤酒厂，1920年山东烟台醴泉啤酒厂（烟台啤酒厂的前身），1935年广州五羊啤酒厂（广州啤酒厂前身）。

不论是外国人经营的啤酒厂，还是中国人自己经营的啤酒厂，都建立在沿海地区，如哈尔滨、沈阳、天津、北京、上海和广州等几个通商口岸城市，总数不过十几个，产量不多，品种很少。尤其中国人自己经营的啤酒厂，技术关键还操纵在外国人手中，生产原料麦芽和酒花都依靠进口，产品又受到外国商品倾销的挤轧，早期的啤酒工业处于日趋衰落、奄奄一息的状态。1949年建国前夕，全国啤酒厂只有七八家，总产量不足万吨。

二、整顿发展时期

建国后,在中国共产党和人民政府的正确领导下,采取了有力的措施,落实了各项政策,随着国民经济的发展,我国的啤酒工业也得到了迅速发展,产量增加,品种增多,质量有了新的提高。如1953年到1962年,啤酒工业处于整顿恢复时期,增长速度不够平衡,平均增长速度为38.2%;1963年到1972年十年期间,虽遭到“文化大革命”动乱的干扰,啤酒的产量还是上升的,增长了1.4倍。党的十一届三中全会以后,经过拨乱反正,各项事业蓬勃发展,啤酒生产增长了1.5倍。到1979年除青海、西藏外,各省市自治区都有了啤酒厂,分属轻工、商业、农业、乡镇、机械、国防、冶金、供销社等行业,投入生产的啤酒厂90多个,全国产量达到37.3万吨,比建国前增加了50多倍。这种增长速度是世界各国无法比拟的,当然这与我国啤酒工业起步晚、水平低有关。

在这三十年当中,虽然啤酒工业设备差、工艺水平落后,但取得了许多可喜的成绩,如建国后啤酒原料酒花还依靠进口,从1958年起,逐步扩大种植面积,揭穿了“中国不能生产酒花”的谎言,不但满足了全国生产的需要,而且开始有了出口。啤酒专用大麦,经过农科部门的选育,有了自己的大麦品种,而且质量优良,逐步在全国各省产麦区得到推广,逐步形成了啤酒大麦生产基地,给我国啤酒工业的发展和产品质量的提高提供了条件。

与此同时,在制麦方面取得了较大的进展,逐步用箱式通风发芽替代了地板式发芽。浸麦也使用了喷雾浸麦,提高了发芽能力,缩短了浸麦时间。在麦芽生产周期方面由7~8天发芽缩短到5~6天,单位面积产量已达到200~300公斤/平方米。在麦芽干燥方面,逐步淘汰了两层或三层烤炉而代之以方型或圆型单层高效干燥炉,使烘烤能力达到300~350公斤/平方米,甚至可达400公斤/平方米;同时缩短了烘烤时间(不超过20小时)。制麦工业的机械化自动化程度也有了很大的提高,降低了劳动强度,提高了生产能力,降低了生产成本。目前还初步建立了麦芽专业厂,从而使我国的制麦工业达到了新的水平。

在啤酒酿造方面,由于科学技术不断发展,国外的新技术、新工艺、新设备、新材料被我们所汲取利用,在糖化工艺上由三次煮沸糖化法,逐步改成两次煮沸或一次煮沸法;酒花分离和沉淀槽改成旋转沉淀槽;麦汁冷却由开放式波形冷却改成密闭式薄板热交换器,从而使发酵生产周期有了大幅度缩短,由原来10~11天缩短到5~7天,后发酵酒龄由原来60天左右缩短到14~15天,提高了设备利用率,也提高了生产效益,使我国啤酒工业生产取得了新的突破。

由于政府重视,啤酒生产发展的需要,初步形成了酿酒机械设备专业制造厂,成套供应啤酒生产设备,为我国啤酒生产机械化提供了保证。

在人才培养方面有了新发展,大学增设了发酵专业,每年都有成百名技术人员参加工作,为我国啤酒工业的科研、设计和生产提供了新生力量,啤酒生产技术完全掌握在中国人手中。

三、大发展时期

自从1979年以来,我国的啤酒工业每年以增加30%以上的速度连续增长,全国除西藏外,

各省、市、自治区都有了啤酒生产。1980年以后我国的啤酒工业如雨后春笋，处处开花，成为我国啤酒工业发展的黄金时代。据不完全统计，1985年全国投入生产的啤酒厂不少于500家，正在新建的不下百余家，不少省、市、区还在未建地区酝酿建厂，尤其乡镇企业利用自身有利条件，大小并举，新建厂不断投入生产。从产量上看，1985年已达307万吨（不包括台湾省），比1984年增长37%，这个数字在亚洲低于日本，而居第三位；在国际上低于美、西德、苏联、英、日本而居世界第六位，比1984年的第十一位又有了提高。国家为了满足人民物质文化生活的需要，投资24亿多元筹建的5万~10万吨级的现代化啤酒工业，在1990年前将形成生产能力。目前我国的啤酒厂，最大的年产量达到10万吨的，有青岛、沈阳，还有正在筹建和扩建中的北京华都啤酒厂、上海益民啤酒厂、武汉长江啤酒公司、重庆第二啤酒厂、杭州钱江啤酒厂、广州珠江啤酒厂；年产量在5万吨以上的有哈尔滨啤酒厂、北京啤酒厂、上海啤酒厂、杭州啤酒厂；产量在万吨以上的厂比比皆是，全国不下50个，而且都在采取新工艺、新设备扩大生产能力，使生产能力都有了新的跃进。现在，厂数比较多的是产量在5,000吨上下的厂，它们是罗棋布于全国各地，为满足广大城乡市场需求贡献了力量。

根据国家食品发展纲要的计划，以1980年为基数，到2000年啤酒产量要求增长15倍，即每年递增15%。到时总产量将达到1,035万吨或更多些，将使我国啤酒产量名列世界第二位或第三位，仅低于美国而高于西德。即使达到1,035万吨，如按人均消费水平来说，我们啤酒产量还是低的，只有10升，只有西德、捷克等国家人均水平的6%强。

我国啤酒生产技术，在1980年前基本上还是传统操作，半机械化生产，生产周期长，经济效益偏低。1980年后，老厂多进行了技术改造，新建厂使用了新技术、新工艺，包装设备有了很大的更新，生产规模不断扩大，生产效益有了大幅度的提高。除前所述，制麦技术有很大发展外，在酿造技术方面也有了较大的改革。例如麦芽粉碎使用增湿粉碎，减少了灰尘的污染，缩短了过滤时间，提高了生产能力，有益于质量的提高。糖化设备已向大型化逐步发展，不少厂已有50~60吨容量投入使用，正在新建的将使用90~100吨的煮沸容器，麦汁煮沸由夹层加热，改成内加热器，为进一步大型化创造了条件。在糖化效率方面，利用传统设备单式的日产只达4次，现用复式的可达8~9次，为提高效率和改进产品质量创造了条件。为了提高质量，降低成本，提高了麦芽辅助原料的使用量，采用加酶糖化操作，对发展我国酶制剂工业起到了促进作用。酒花是酿制啤酒必不可少的原料，已开始使用粉碎酒花或颗粒酒花，并相应地使用了旋转沉淀槽，分离酒花和热蛋白凝固物，改进了生产工艺，有利于提高质量和生产效率。在麦汁冷却上普遍用薄板热交换器，降低了生产损失，取得了良好的效果。

在发酵方面，除继续推广合理发酵酒龄的新工艺外，在发酵工艺上采用露天发酵新设备，采取了自38立方米、50立方米、100立方米、200立方米、400立方米由小到大的容器。根据糖化能力而设计的发酵工艺有一罐法，也有两罐法；有立式，也有卧式。大容量的发酵设备的优点是建筑面积少，可节约基建投资40%以上，缩短建厂周期30%，生产周期可大大缩短，一般掌握在12~18天，酒的质量与传统方法相同。同时不少厂使用了集中控制和电子计算机控制，从而解决了工人的低温操作，有利于工人的身体健康。上述改进后的工艺尚存在发酵液沉清慢、过滤困难等缺点，还需进一步研究改进酵母和滤过设备，这是摆在广大啤酒行业的职工和科技人员面前的重要课题。

在利用高浓度麦汁进行发酵方面，根据工厂的情况，有的采取高浓度主发酵，稀释后进行后发酵；也有使用前后都用高浓度、过滤稀释的方法。不少厂通过这方面的改革，提高了

设备利用率30%左右，产品已达到了清爽柔和的口感。

采用科研部门的研究成果，有的在发酵工艺方面使用固相酵母，投入生产使用后，缩短了生产周期，一般在12~15天即可供应市场。

在包装设备上，还没有完全摆脱手工操作，这是我国啤酒工业上较薄弱的环节。虽然不少机械厂制造了全套设备，由于材质差，加工精度差，出厂又缺乏严格检查，又缺乏备品配件的供应，造成包装损失大、产品质量差、成本高等缺点。目前有的厂开始从国外引进了全套包装设备。国家有关部门正责成机械制造厂家提高生产技术，改进产品质量，迎接啤酒工业的新发展，争取在不远的将来完全解决之。

我国啤酒生产在产品品种开发上也注意不够，改进不大，多数产品原麦汁浓度保持在11度至12度的淡色啤酒，只有个别地区生产10度至10.5度淡爽啤酒，14度至16度高浓度啤酒极少生产，更缺少为不同对象饮用的低醇啤酒、低热量啤酒。近几年开始注意新品种开发，利用我国的药用植物生产了人参啤酒、灵芝啤酒、葆力啤酒、菊花啤酒；还有使用果汁生产的葡萄啤酒、果味啤酒、多维啤酒、啤乐等。有的厂为了适应消费者的需要，正在研究制作低热量啤酒、低醇啤酒、甜啤酒、纯生啤酒等。

我国啤酒历年产量统计

年 次	产 量 (吨)	增 长 率 (%)	年 次	产 量 (吨)	增 长 率 (%)
1949			1968	120,300	9.1
1950			1969	147,800	22.9
1951			1970	163,100	10.4
1952			1971	182,600	12.0
1953	27,400	8.8	1972	202,600	10.9
1954	29,800	8.8	1973	226,000	11.6
1955	23,700	-20.5	1974	232,700	3.0
1956	34,400	45.1	1975	274,800	18.1
1957	45,000	30.8	1976	303,300	10.4
1958	60,100	33.6	1977	343,500	16.1
1959	107,700	79.2	1978	403,800	14.7
1960	146,100	35.7	1979	513,000	27.7
1961	120,300	-17.7	1980	689,200	33.7
1962	104,800	-12.9	1981	909,500	31.8
1963	85,800	-18.1	1982	1,173,000	29.0
1964	83,800	-2.4	1983	1,630,200	39.0
1965	86,300	3.0	1984	2,240,000	37.4
1966	91,800	9.8	1985	3,070,000	37.1
1967	119,300	16.4	1986		

漫 谈 啤 酒

· 朱 梅 ·

啤酒在世界上已有古老的历史

世界上啤酒的历史已很古老。在公元八世纪以前它还不叫“啤酒”，各国对啤酒有不同的叫法。如埃及叫它“惹提模(Zythum)”，法国人的祖先古哥尔人叫它“塞尔瓦瓦士(Cervoies)”等。他们使用的香料也不同，不但各个国家使用的香料不相同，而且每一县使用的香料也不相同。

自八世纪以后，德国人才把啤酒的名称统一了起来。德国人从八世纪起开始用酒花作香料。用酒花作香料的酒叫啤酒(Bier)。啤酒的定义是麦芽、酒花、酵母和水。这样，啤酒的名称在欧洲才统一起来。法国人承认了这个名称，把啤酒叫Biere。荷兰人和英国人把啤酒叫Beer。但是英国人接受这个名称却要晚九个世纪，他们一直拖到十七世纪才同意在啤酒中使用酒花作香料，不再使用其他草药做香料。

啤酒开始时是不上税的。当时统治者想了一个征收酒税的办法，就是加入啤酒用的香料必须到封建主指定的代理人那里去买。这样，封建主可以从中获得高利。

啤酒质量的提高与科学发展有关。比如荷兰人发明了显微镜后，第一件事就是用它从啤酒的沉淀中发现了酵母菌。又如路易·巴斯德，他对啤酒的研究，证明啤酒变混浊的原因是微生物的作用而引起的，所以他采取加温的方法将微生物杀死。这个经验后来也在医学上加以应用，这就是巴氏杀菌法。后来又有了冷冻机的发明，这就延长了啤酒的酿造期。过去没有冷冻设备，只能利用冬季的低温酿造啤酒，夏季出卖。有了冷冻机全年都可生产。

啤酒生产大发展是从二十世纪三十年代开始的。三十年代全世界啤酒生产量不过3,000万吨，到了八十年代已增加到1亿吨。

在啤酒发展中，美国、西德发展速度最快。美国1963年年产201,600吨，到1983年已生产2,000多万吨，二十年增加将近100倍；除此以外还从外国进口60万吨。现在，美国是世界上产啤酒最多的国家。

世界上喝啤酒最多的国家是西德。它约有6,000万人口，每年喝掉950万吨啤酒，每人每年平均喝150公升。一直到今天，世界上啤酒厂数量最多的国家是西德，目前还有一千多家啤酒厂，大多数是小厂，以年产200~500吨的为最多。世界上最大的啤酒厂在美国。美国的啤酒厂一般都年产20~30万吨，最大的厂年产100万吨。

啤酒生产发展迅速的主要原因是，它属于营养丰富的饮料，含有十七种氨基酸，其中有七种是人体自身所难以合成的，有丰富的维生素B₁、B₂、B₆、B₁₂、维生素H、烟酸、内消旋肌醇、叶酸等。

世界上有禁酒派（美国叫做干派），他们反对饮用烈性酒，但是不反对喝啤酒。

崛起中的中国啤酒业

啤酒在中国的发展是先有啤酒后有啤酒厂。许多外国人来中国后喝不到啤酒，于是就从国外引入啤酒。后来沙皇俄国在东北为了侵略军的需要，1900年在哈尔滨建立一个啤酒厂。德国侵占胶东后，在1903年时德国与英国合营创办了英德啤酒公司（青岛啤酒厂前身）。自1903年以后到1949年，英国人、法国人、美国人、日本人先后在上海、天津、沈阳等地建立了啤酒厂。

中国人在北京、烟台、广州先后建立起自己的啤酒厂。由1903年~1949年的四十七年中，啤酒发展速度不快，在解放前夕啤酒生产仅七千吨，当时只在沿海大中城市销售。而且价格太贵，只有外国人和少数高级知识分子喝，当然更谈不上出口了。

解放后三十五年人民生活水平提高，工人农民都喜爱喝啤酒，而且啤酒厂遍及各地，所以啤酒厂数目增加100倍以上。

青岛啤酒是1954年第一次出口的。在那年香港引进的十二个国家的啤酒中，青岛啤酒占末位。到了1959年它便一跃而为第一位。不但压倒了号称“黄啤酒之王”的比尔森，还压倒了原来居进口第一位的荷兰三马啤酒。这一年荷兰三马牌啤酒退到第六位以后，三马牌的经理甚为吃惊，因为这里的外国人是看不起中国的，他不相信中国的啤酒会超过三马牌。他亲自乘飞机到香港来调查。当他品尝青岛啤酒以后，不得不承认青岛啤酒比三马牌的好。

青岛啤酒不仅畅销港澳，还畅销美国和欧洲二十几个国家，尤其在美国更是供不应求。青岛啤酒具有德国啤酒浓厚的优点，又具有美国啤酒清爽可口的优点。

中国啤酒工业已大为改观，原料、技术、设备，解放前都用外国的，现在都能自己解决了。

过去只在沿海地带能喝到啤酒，现在全国广大城市居民几乎都能喝到啤酒了。

啤酒是一种营养食品

1972年7月1日在墨西哥召开的世界第九次营养食品会议上，啤酒被确定为营养食品。营养食品必须具备三个条件：①含有多种和多量的氨基酸；②发热量要高；③容易被人体消化和吸收。啤酒就具备上述三个条件的。现将啤酒（包括在下面发酵的和在上面发酵的）中各种氨基酸的含量列表如下：

氨基酸名称	含量 (单位: 微克/100毫升)		氨基酸名称	含量 (单位: 微克/100毫升)	
	下面发酵啤酒	上面发酵啤酒		下面发酵啤酒	上面发酵啤酒
丁氨酸	21.41	17.62	异亮氨酸	8.37	5.81
苏氨酸	7.68	7.62	亮氨酸	15.68	9.10
丝氨酸	8.61	9.24	酪氨酸	10.95	4.78
戊氨酸	68.74	59.17	苯丙氨酸	13.86	6.37
脯氨酸	51.23	42.63	组氨酸	9.22	6.90
乙氨酸	18.52	11.62	色氨酸	12.85	13.53
丙氨酸	21.42	18.54	精氨酸	15.32	9.50
异戊氨酸	17.14	9.49	半胱氨酸		1.52
蛋氨酸	2.41	1.89			

此表说明, 啤酒中含有十七种氨基酸, 而且含量也很丰富。这些氨基酸是从原料中含有的蛋白质经过酶的分解而产生的, 都以溶解状态存在于啤酒中, 它们都是人体营养所不可缺少的。在一种食品中含有这么多种类的氨基酸是不多见的。

上述这些氨基酸中, 只有一种对人体是不利的, 即组氨酸, 它被人体吸收后, 数量稍多些就会使人感到头痛或头脑发晕。组氨酸是在啤酒生产过程中由于乳酸菌的侵害而生成的。这个问题在葡萄酒的发酵过程中已有研究, 并得到证实。因此在啤酒生产过程中只要加强卫生管理避免乳酸菌的繁殖, 组氨酸是可以大大减少的。

特别值得一提的是, 人类必需的氨基酸中, 有八种是人体自己不能合成的, 需要依靠发酵食品供应, 它们的需要量见下表:

氨基酸名称	每人每天 公斤体重消耗量 (单位: 毫克)	
	成年男人	成年女人
异亮氨酸	10.4	3.2
亮氨酸	9.9	7.1
蛋氨酸	1.5	3.7
色氨酸	8.8	3.3
苯丙氨酸	4.3	3.1
赖氨酸	6.5	3.5
异戊氨酸	8.8	9.2
半胱氨酸	13.1	6.3

其中有七种可以由啤酒提供, 因此, 将啤酒称作营养食品是当之无愧的。

啤酒中的维生素的由来及其疗效

啤酒是一种含维生素极为丰富的饮料之一。啤酒中的维生素有很多种, 特别是含维生素

B族极为丰富，至今还没有找到有第二种酒有这么多的维生素B族。

究竟啤酒中含有哪些维生素？各种维生素含量究竟有多少？这些维生素是从哪里来的？有许多科学工作者、营养食品专家、啤酒工程师对大麦、麦芽和啤酒中的成分做了不少分析研究，取得了很明显的成就。

维 生 素 B_1

维生素 B_1 有抗神经炎、治脚气病的效果，因此，它又名抗神经炎素。在大麦、麦芽、麦汁、酒花、啤酒和麦糟中都含有维生素 B_1 。

在大麦中维生素 B_1 的含量因大麦品种不同而有差异，它的含量为1.2~7.4微克/克。维生素 B_1 主要存在于大麦胚的周围，含量达到67%。

在麦芽制造过程中，维生素 B_1 有轻微的损失，比原来含有量减少约10%，制成的麦芽维生素 B_1 为1.2~6.8微克/克。

在糖化过程的浸渍阶段，维生素 B_1 也有轻微的损失，因此制成的麦汁中，维生素 B_1 相对地减少了一些。糖化后过滤剩下的麦糟，维生素 B_1 的含量为1.7~2.2微克/克。

酒花中也含有微量的维生素 B_1 ，大约1微克/克左右。

糖化后的麦汁，由于氢离子浓度的不同，添加酒花前后进行连续煮沸，对于维生素 B_1 是有破坏作用的。如在pH5.2连续煮沸90~120分钟，维生素 B_1 易遭到较多的破坏。又如如在pH4.3时连续加热至97°C1小时，维生素 B_1 的损失为26%。

当麦汁进行发酵时，麦汁中维生素 B_1 绝大部分被酵母所吸收，因而发酵液中维生素 B_1 显著减少，而酵母中维生素 B_1 增多了。

一般在100毫升啤酒中含有维生素 B_1 为0.5~1.5微克。

玻璃瓶的颜色对维生素 B_1 也有影响。如琥珀色玻璃瓶装酒，维生素 B_1 在啤酒中很稳定，即使在阳光照射下也比较稳定。但用无色玻璃瓶装酒，贮存六个月的啤酒中维生素 B_1 减少30%。

维 生 素 B_2

维生素 B_2 又名核黄素，有治口角炎、舌炎、阴囊炎的功效。

大麦中含维生素 B_2 为2~5微克/克。大麦经过发芽过程维生素 B_2 比大麦增加50%以上。在糖化过程中，在麦芽浸渍阶段维生素 B_2 有轻微的损失，但在煮沸阶段没有发生损失的现象。这是由于维生素 B_2 比较耐热。

麦糟中含维生素 B_2 大约在0.3微克/克左右。

当麦汁通过前后期发酵，啤酒中的维生素 B_2 比麦汁中增加20%以上，增加的原因取决于酵母的品种和麦汁的组成成分。啤酒100毫升含维生素 B_2 为30~130微克。

维生素 B_2 对酵母菌的繁殖没有多大影响，它的繁殖并不依靠维生素 B_2 。

关于包装用玻璃瓶的色泽对啤酒中维生素 B_2 有很大影响。啤酒装在无色玻璃瓶中，并经受阳光照射，三个月内啤酒中的维生素 B_2 被破坏85%，其中在第一周即可破坏50%；同样的啤酒如装在琥珀色玻璃瓶中，也放在阳光下照射三个月，维生素 B_2 如被破坏40%；如将啤酒装在琥珀色玻璃瓶中，改放在阴暗的仓库中，室温保持在15°C，三个月内的维生素 B_2 的损失降到23%。

光线对啤酒中维生素B₂的破坏发生于经受波长为365~590毫微米之间的光线。由于玻璃瓶颜色的不同,破坏力也不一样。如在琥珀色玻璃瓶中,当光的波长为300~500毫微米时透过很少,但在绿色玻璃瓶中,360~400毫微米的光波就透过了。因此绿色玻璃不如琥珀色的保存期长。

太阳光线照射瓶装啤酒,能使啤酒产生一股使人极不愉快的味道,即常说的“日光臭”。产生这种不愉快的味道,有人研究是由于3-甲基-2-巯基丁烯与硫化氢相互作用所引起的;同时,硫酸酸与啤酒中的律草酮的分解,也产生不愉快的味道。

最近有人研究证明,当啤酒中含有微量的氧气时,放在阳光下照射三小时,维生素B₂就促使啤酒中的硫化物形成硫化氢,而使啤酒产生“日光臭”。

当啤酒的pH在4.0~4.4之间时,维生素B₂的破坏作用可以延缓。

维 生 素 B₆

维生素B₆又名吡哆素、吡哆醇、吡哆醛或称吡哆胺。它的医疗效果是抗皮炎,生长肌肉,增加气力,防止呕吐,也是治疗冠心病的辅助药物。在大麦、麦芽、麦汁和啤酒中均含有维生素B₆。

大麦中含维生素B₆的多少与大麦的品种、种植的土地、生长期气候的变化等都有关系。大麦中含维生素B₆在3~4微克/克。

大麦在制麦芽过程中,经过发芽,维生素B₆有显著增加,尤其叶芽部分含量最丰富。通过测定,麦芽中含B₆有6.3微克/克,叶芽中则可达10微克/克左右。

麦芽经过糖化过程,制成麦汁时,维生素B₆略有损失,但为量极少。糖化后的麦糟中含有维生素B₆,添加酒花后也含有B₆。

麦汁发酵后,由于酵母的繁殖丰富了维生素B₆的含量。

100毫升啤酒含有维生素B₆为40~170微克。

啤酒的pH在4.0~4.4时,可以保护维生素B₆不受光线的危害。维生素B₆在酸中和在100℃温度下都很稳定,因此,啤酒装瓶后进行热杀菌不会破坏维生素B₆。

维 生 素 B₁₂

维生素B₁₂是治疗贫血病有效的药物,它参与不稳定甲基的合成,也参与胆碱、蛋氨酸、肌酸和核酸的合成,它对羧基化合物的贮存有明显的影晌,它还参与脂肪和糖的代谢,它对增强肝脏和神经系统的功能也有良好的效果。

维生素B₁₂在大麦中未检出,但大麦经过发芽后产生维生素B₁₂,每100克干麦芽中含量为5.5微克,在干燥后的麦根中也含有,其含量为0.2微克/克。

由于维生素B₁₂比较稳定,经过杀菌的啤酒中也含有微量的维生素B₁₂。

烟 酸

烟酸即维生素PP,又名烟酰胺。它能抗糙皮病,又有扩张血管的功能,是治冠心病有效药物之一。在大麦、麦芽、麦汁和啤酒中都含有这种维生素。

大麦中含烟酸的量为80~150微克/克。在制麦过程中烟酸增加15%。大麦经过发芽后,在叶芽中烟酸含量极为丰富,约为50微克/克。大麦粒周围也含有较多的烟酸。

在麦芽糖化过程中，不论是麦芽浸渍阶段，还是在麦汁煮沸阶段，对烟酸都不起破坏作用。过滤后的麦糟中仍留有微量的烟酸。

麦汁加入酵母后，在发酵阶段，酵母能合成烟酸，因此发酵后的啤酒烟酸含量有所增加，每100毫升啤酒中含烟酸0.5~2.0毫克。

啤酒装瓶保存期间，烟酸也比较稳定。一般经过六个月贮存后，烟酸几乎没有什么变化，包装用瓶的颜色、贮存温度的高低等对这种维生素都没有影响。

细菌的繁殖需要烟酸。因此，啤酒生产过程的卫生管理工作是重要的。如果被细菌污染，不但啤酒中烟酸有所降低，而且使啤酒容易变质，这样也就降低了啤酒的营养价值和医疗作用。

维 生 素 H

维生素H又名生物素。它是脂肪合成代谢中乙酰辅酶A羧化的辅酶，对治疗脂溢性皮炎有效。

大麦中含维生素H的量不多，约在0.14微克/克左右；经过发芽后略有增加，不过在0.2微克/克上下。如延长发芽时间，经过八天发芽的麦芽，维生素H可增加10~50%。但也有相反的报告，说大麦经过发芽后则损失5%。对此，还正在进一步研究中。

在糖化过程浸渍阶段，维生素H受到轻微的损失，为麦芽含量的四分之一。这些维生素H遗留在麦糟中了。

酒花中也含有维生素H，经过煮沸后仍遗留在酒花糟中。

麦汁添加酵母发酵后，由于酵母的吸收，发酵液中的维生素H约损失15~20%，但酵母中的维生素H却增加了。

100毫升啤酒含维生素H为0.2~1.5微克。维生素H比较耐热，但易受氧化。因此，啤酒装瓶后在杀菌过程几乎无损失，但由于瓶颈空气的氧化往往使维生素H含量逐步减少。

维生素H是对危害啤酒的乳酸菌的刺激物，因此在啤酒整个生产过程中要注意卫生，防止乳酸菌的繁殖是保持维生素H和防止啤酒变质的重要手段。

内 消 旋 肌 醇

内消旋肌醇这种维生素属于维生素B族，它是酵母的促生物，对生物有促进发育的作用。

大麦中含有比较多的内消旋肌醇，它的含量多少决定于大麦的品种、种植大麦的土壤等条件。一般含量为2200~3500微克/克。大麦经过发芽制成麦芽，内消旋肌醇的变化不大。麦芽在糖化过程中由于植酸酶的作用，这种维生素增长很多，但有30~50%的肌醇随麦糟排出了。制成的麦汁，100毫升中含有肌醇为6000微克左右。

麦汁添加酵母进行发酵时，由于酵母的生长，内消旋肌醇减少36%；在贮藏期间的损失为13%。

不同种类的啤酒，肌醇的含量也不相同，平均每100毫升啤酒含肌醇27.5~31.5微克。

叶 酸

叶酸是维生素B族的组成部分。它是由蝶环基核、对氨基苯甲酸和谷氨酸所组成。它可参与造血过程，与维生素B₁₂共同刺激生成红细胞，也参与氨基酸(蛋氨酸、丝氨酸等)、核酸、

嘌呤和嘧啶的合成，以及胆碱（促进脱甲基）的代谢

这种维生素对热是比较稳定的。啤酒经过杀菌后其中的叶酸没有变化

泛 酸

泛酸又名偏多酸，是辅酶A的组成部分，参与蛋白质、脂肪和糖的代谢。它是治疗维生素B族缺乏症的必需品，与维生素C合用可治疗播散性红斑狼疮。它有保护头发，使其不脱落的功效。这种维生素在大麦、麦芽、麦汁和啤酒中都有存在，特别是在啤酒中含量较多。

大麦中含泛酸3.7~4.0微克/克。大麦经过浸渍，在开始萌芽阶段泛酸的含量最为丰富，平均在27微克/克左右，主要是在发芽过程中胚芽对于合成这种维生素起了积极作用。经过干燥后泛酸的含量有所降低，一般为4.0~5.6微克/克。

在糖化阶段，虽然经过浸渍糖化等过程，泛酸的变化很微小。

酒花中也含有多量的泛酸，一般为18微克/克上下。酒花经过浸渍煮沸，大部分被麦汁溶出，但酒花糟粕中仍残存一部分。

麦汁添加酵母进行发酵，在38~42小时内，酵母能最大限度的合成泛酸。泛酸生成的多少与菌种有关，但也有个别菌种产生的泛酸很少。发酵后的100毫升啤酒含泛酸40~120微克。

啤酒在生产过程中要严格注意卫生管理，避免乳酸菌的感染，因为感染了乳酸菌，当其繁殖生长时将消耗大量泛酸。

维 生 素 C

大麦中不含有维生素C。啤酒中的维生素C的产生是在发芽阶段，由大麦胚芽萌芽时开始合成的。开始含量不多，每克鲜麦芽只有3.11微克左右；但在发芽到第三天时含量最高，可达557微克之多。尤其是光线的照射，对维生素C的生成起促进作用。

维生素C的耐热性极差，在发芽时产生的维生素C，在堆积时开始减少；当送烘炉进行干燥时，由于温度逐步升高，以及热空气与之氧化，维生素C逐步减少。特别是到焙焦阶段，为了增加麦芽的香味，而使麦芽烘烤温度提高到80~85℃，焙焦达2~4.5小时，麦芽中的维生素C全部遭到破坏，因此，用麦芽制成的啤酒中也不会含维生素C。

在出口啤酒中为了抗氧，使保存期延长，所以在啤酒中加入维生素C，这样就使缺少维生素C的啤酒中增加了维生素C，做到两全其美。

对 氨 基 苯 甲 酸

这种维生素在大麦中含量约为0.5微克/克；在100毫升啤酒中含有2.5微克。

对氨基苯甲酸是叶酸组成的一部分。它是乳酸菌繁殖必不可缺少的物质之一，因此，在啤酒生产过程中加强卫生管理，防止乳酸菌的侵害。否则，乳酸菌侵害啤酒后，即使啤酒质量变质。

啤酒工业的重要成就及新动向

· 王坤伦 · 徐 斌 ·

六十年代以来,随着社会科学和自然科学的发展及互相渗透,啤酒生产发生了明显的变革。商品经济高度发展,使每一种商品都必须在市场上有足够的竞争能力,这就包括啤酒的质量必须为大多数人所喜爱(当然也有为某一部分人的特殊需要而研制的特种啤酒);包装必须方便、适用;价格必须为人们所能接受。为此,各门科学的成就都被啤酒工业生产所应用,如遗传工程在大麦选育和酵母杂交的应用,生物工程在发酵过程的应用,电子技术的应用等等。因此,建设投资省、生产效率高、物料和能源消耗低、自控程度高、工艺技术先进的许多工厂相继建成,这些工厂在多变的原料和市场需求方面表现出较强的适应能力,在这些工厂里可以从不同的角度和不同的程度上看到世界啤酒工业的新成就和新动向。

一、原料及添加剂

1. 无花色甙大麦

啤酒在概念上和生产实践上仍离不开大麦,大麦含有的某些成分直接影响啤酒的保存期。许多大的啤酒公司为了使自己的产品能定全地销往世界各地,特别对大麦的花色甙含量进行深入研究。丹麦是种植啤酒大麦的重要国家之一,他们从大面积的田块中选择不同外形、不同色泽的麦穗进行分析,并对麦粒细胞结构等方面做了大量细致的工作,并已获得了低花色甙含量的大麦品种。这样的大麦品种的稳定和推广于啤酒生产,虽然会影响许多添加剂厂商的收入,但却减少了酿酒师们的不少麻烦,毫不费力地延长了啤酒的货架寿命。

2. 新酒花制剂

啤酒花的运输量和库存容量及库存条件迫使人们考虑降低为此而花费的费用。另外,对于酒花有效成分的充分利用,也诱使啤酒酿造者提出了各种课题,并着手制备压缩颗粒和各种萃取产物,在啤酒生产的不同过程添加而取得了良好的效果。

目前,国外使用液态二氧化碳萃取酒花有效成分的工艺已经成熟。PAULS公司在这方面有独到之处,国内某些研究所也开展了相应的研究。二氧化碳萃取产品比其他溶剂制得的产品,对啤酒的质量的保证和安全方面的优越性是人所共知的,希望国内的研究成果能尽快转向生产。

3. 酶制剂

啤酒工厂使用的酶,可分为植物提取的或经微生物发酵制得的两大类。有的酶是生产过程的顺利进行所必不可少的,有的是为了保证产品出厂后的安全而添加的。

在生产过程中,多在糖化工序添加 α -淀粉酶、 β -糖化酶和 β -葡聚糖酶。在实际生产中,为了增加辅料, α -淀粉酶已为大家广泛使用,最有代表性的和为酿造师欢迎的要数丹麦NOVO公司的 α -淀粉酶,它在100°C以上仍有活性,国内许多工厂都在使用。如使用得当,它可以将辅料用量提高到75%,这对降低成本的经济效益是明显的。国内的工业应用研究单位

已着手研究多年，并已对提高酶的最适温度取得了初步的进展

其他如延长啤酒保存期的各种蛋白酶，多是直接从植物中提取的，也已广泛地为国内外使用，如蛇麻香胶、木瓜酶、菠萝酶等。为了使添加的蛋白酶在啤酒成品中仍起作用，选用作用温度较高、在巴氏灭菌过程不致于完全失活的酶，在清酒中添加将是非常有效的。

4. 其他添加剂

在发酵生产过程中应用添加剂，已成为加速啤酒成熟和改善啤酒品质的重要手段。为形成双乙酰和加强双乙酰的还原，可添加乙酰乳酸脱羧酶；为除去大分子蛋白，加速啤酒澄清，可以添加硅凝胶制剂或单宁；为吸附多酚物质，延长保存期，可添加聚乙烯吡咯烷酮(PVPP)；为了其他需要，维生素C、葡萄糖氧化酶、泡沫稳定剂等也常有使用。

但是，由于某些国家或地区法律规定的原因，或出于成本的考虑，一些外国的啤酒公司在使用添加剂方面一直比较谨慎。

二、制麦芽设备及工艺

1. 浸麦方式

喷淋浸麦和抽出二氧化碳的浸麦方法，添加赤霉素和有限度的皮壳擦破，对保证麦芽质量、提高生产能力、降低能源消耗仍被认为是有效的。近年来，国外发现用挤压大麦麦粒的方法浸麦，可将浸麦度降至35~38%而达到预期的溶解效果，从而既可以节约浸麦用水，又可以节约绿麦芽中5~8%的水分蒸发所消耗的热能，这是一个值得重视的途径。另外，在浸麦过程的“干洗”和浸麦水回收再利用的方法，在国外已广泛使用，从而使生产每吨麦芽耗水量降低到5m³左右。

2. 发芽设备

世界上目前发芽虽有多种形式，如麦堆移动式发芽箱、劳斯曼移位麦芽生产系统、发芽干燥两用箱、塔式制麦芽设备、转鼓式发芽以及连续制麦芽系统等，许多新形式的制麦系统在温度、湿度、翻拌、通风、绿麦芽输送方面实现了高度的机械化和自动化，每人每年生产麦芽可达千吨以上。然而，并没有改变萨拉丁箱的基本形式。

节约能源是当今所有用能行业的一大课题，生产麦芽的工厂从工艺设计到设备制造，对减少能耗极为重视。由于对麦粒进行机械处理或添加生长素、连续稳定通风等措施，改进了工艺，使发芽时间缩短到6天，既提高了设备利用率又降低了能耗。对麦芽干燥炉排出的热风回收热能已是一项基本要求，并已采用一种玻璃管束的热交换设备。因此，将发芽与干燥过程结合在一起的联合设备是不适宜的，这样的联合形式已日趋减少。

3. 麦芽烘炉

高效干燥炉是一种单位面积负荷大，操作易于实现机械化和自地化的麦芽干燥设备。方形炉国内已在推广应用。目前国外出现的圆形炉，由于播料易于均匀、平整，通风没有死角，因此正逐步取代方形高效炉。

三、糖化工艺与设备的变革

1. 原料粉碎的技术与设备