

# 啤酒酒花添加方式及香味物质提取

绥芬河市啤酒厂 王克全  
黑龙江省轻工业研究所 王佐民

## 前 言

传统的啤酒生产工序,是在糖化麦汁煮沸过程中,分几个批次将酒花按比例加入麦汁中,来溶出苦味物质和香味物质、以及凝固蛋白质等等。由于酒花呈香物质(酒花油)极易挥发,即使在麦汁煮沸终了时添加呈香酒花,也会使80%以上的香味物质挥发掉,再经过发酵过程,最终残留在啤酒中的酒花油、仅剩添加量的5~10%。其结果造成:

- (1)啤酒酒花香味不明显
- (2)酒花利用率低、损失大
- (3)易使酒花中的多酚物质残留在啤酒中、影响非生物稳定性。

我们曾将酒花、直接添加到贮酒罐中来提高啤酒酒花香味。虽然这样避免了因麦汁煮沸而造成的酒花油损失,但由于在4℃以下的酒内,酒花油溶解度极低,只有极少量的酒花油溶解在酒中;其中碳氢化合物的溶解度低于含氧化合物、所以两者比值发生变化,有利于酒花香味物质溶出,但其变化情况与酒花在麦汁煮沸时的变化还有不同,使啤酒呈现不愉快的生酒花味,并且使酒花中的多酚物质溶解在酒内,严重影响啤酒非生物稳定性。

本研究试验的目的,是改变酒花添加方式提取酒花香味物质用于生产、从而达到:

- (1)提高啤酒酒花香味。
- (2)减少酒花添加量,提高酒花利用率。
- (3)对啤酒非生物稳定性有益无害。

## 一 试验设计

对比酿造试验分为四组:

- A组:在回旋沉淀槽中添加粉碎酒花。
- B组:在锥形发酵罐中添加酒花蒸馏液。

- C组:在卧式发酵罐中添加酒花蒸馏液。
- D组:传统方法生产麦汁,在煮沸过程中分三次添加。

通过多次重复试验,测定理化指标,品评感官指标后,进行对比分析。

## 二 试验材料

在2℃以下的贮存间,将酒花粉碎,即粉碎酒花。

表1 测定酒花指标

感 观 指 标	色 泽	花体呈黄绿色、有光泽,褐色花片占0.36%w/w
	香 气	富有浓郁的酒花香气、无异味。
	花体均匀度	花体完整、大小均匀、散碎花片占12.74%w/w
	夹 杂 物	花梗花叶等无害夹杂物,占0.11%w/w
理 化 指 标	α-酸%(无水)	7.20
	水 份	13.57
	单宁g/kg	35.48

## 三 酒花香味物质的提取与分析

常用的酒花再制品有酒花浸膏,酒花油等但加工很复杂,目前我国尚未有正式部门生产,若进口,价格昂贵并需外汇,我们知道酒花香味物质易挥发,并且随着温度的升高而加剧,为了保证酒花香味物质得到充分利用,我们将酒花香味物质,提取为蒸馏液,在发酵罐中添加。

### 1 酒花香味物质的提取

#### (1) 常温蒸馏法

在常压下,按酒花:水=1:5的重量比放在蒸馏器内,利用水蒸汽将香味物质蒸馏出来加水量:馏液量=4:1。由于高低沸点的馏分

都在一起。尤其是在蒸馏过程中形成的含硫物质，会产生恶劣气味，此法提取的蒸馏液，可以加在一罐法发酵的锥形罐中，由于进行  $\text{CO}_2$  洗涤，会除去带来的不良气味。

## (2) 浸泡蒸馏法

是将粉碎酒花加入  $20\sim 25^\circ\text{C}$  水中浸泡，酒花：水 = 1：4 重量比，浸泡12小时，再挤压酒花取水。取酒花水在蒸馏器内蒸馏。酒花水：馏液量 = 3：1。由于粉碎酒花，在常温中浸泡，绝大多数是酒花中原有成分，酒花香味未被氧化，保存了原酒花的清香成分。

## 2 酒花蒸馏液的成分类别

表 2

成分类别	主要成份
1. 碳氢化合物	<p>占含油量的50~80%，主要成分有：</p> <p>(1) 葎草烯 (humulene)，无色油状分子式 <math>\text{C}_{15}\text{H}_{24}</math>，比重0.9021 沸点<math>264^\circ\text{C}</math> 香味清淡而正</p> <p>(2) 香叶烯 (myrcene)，含量最高，分子式 <math>\text{C}_{10}\text{H}_{16}</math>，沸点<math>167^\circ\text{C}</math>，香味浓而不正。</p> <p>(3) 其它：主要包括 <math>\alpha</math> 和 <math>\beta</math> 蒎烯 (<math>\alpha</math>-<math>\beta</math>-pinene) 蒎二烯 climo-nene 罗勒烯 (p-cymene) 法呢烯 (farnesene) 石烯烯 (caryophyllene) 等。</p>
2. 含氧化合物	<p>这部分化合物更杂一些，粗分三类</p> <p>(1) 酯和酸类：主要含 <math>\text{C}_4</math>—<math>\text{C}_8</math> 羧基，其中已酸和甲庚酸是主要的</p> <p>(2) 醇类：主要有三甲基丁醇，里哪醇 (linanol) 牻牛儿醇 (geraniol) 等</p> <p>(3) 酚类：主要含 <math>\text{C}_6</math>—<math>\text{C}_{10}</math> 的甲基酚类</p>

## 四 试验工艺

### (1) 酒花蒸馏液添加量的确定

采用浸泡提取的酒花蒸馏液，以两批次不同的酒花添加量和添加方式制得的麦汁，经过主发酵后，按不同量添加，经过反复品尝，最终确定添加量为 50ml/吨酒。

对比样是按传统工艺生产的，而试验样所用酒花 $1/2$ 是粉碎的干酒花，另 $1/2$ 是浸泡提取蒸馏液后的酒花糟一起加入到煮沸锅的，但计算酒花添加量时，仍以蒸馏前的干酒花重量为计算依据。

从表 3 看出，虽然试验样酒花添加量对比样减少了 $1/3$ ，但苦味质含量仅减少 3.6EBC。

表 3 两批次麦汁工艺条件及苦味质含量

项目	批次 工艺	试验样	对比样
糖化方法		一次煮出法	一次煮出法
酒花添加量		0.8kg/吨麦汁	1.2kg/吨麦汁
添加方式		煮沸开始全部加入	煮沸开始 $1/3$ ，煮沸60分钟 $1/3$ ，煮沸終了前10分钟 $1/3$ 。
苦味质		51.8EBC	55.4EBC

笔者认为：这种现象是因为验测样的酒花是煮沸开始时加入的，所以酒花在煮沸麦汁中，煮沸时间长，苦味物质溶出多。

### (2) 添加工艺及麦汁分析结果

表 4

项目	种类 工艺	A	B	C	D
酒花添加量 kg/吨麦汁		0.8	0.8	0.8	1.2
煮沸时酒花添加方法		煮沸开始一次加入	同前	同前	煮沸时分三次加入
回流沉淀槽酒花添加量 kg/吨麦汁		0.4	不加	不加	不加
常温酒花蒸馏液添加量 ml/吨麦汁		不加	50	不加	不加
浸泡酒花蒸馏液添加量 ml/吨麦汁		不加	不加	50	不加

在 A 组中， $\alpha$ —酸含量最高，这说明粉碎酒花直接添加在回流沉淀槽中，因麦汁温度逐步降低，使  $\alpha$ —酸未能都异构化。C 组中的  $\alpha$ —酸含量最低。虽然 A 组提高  $\alpha$ —酸含量明显，有利于啤酒酒花香味，但极为不利的是单宁含量太高，这主要是酒花直接添加沉淀槽中，单宁溶出多，又未能与蛋白质结合，所以对啤酒非生物稳定性带来影响。

### (3) 啤酒分析结果

通过 NIBEM 和 R OSS&clark 方法测定泡沫，B 组 C 组有明显的优势。使用酒花蒸馏液的啤酒中，单宁含量低，高分子和中分子蛋白质比例高，这对泡沫的形成肯定会带来益处。

表 5

项目 \ 种 类	A	B	C	D
浓 度 %W/W	11.97	12.10	11.95	11.91
色 度 EBC	15.5	15.0	14.5	15.0
pH	5.30	5.55	5.50	5.45
真正发酵度 %	67.8	67.4	67.9	68.0
外观发酵度 %	83.8	83.2	84.6	115.5
总 氮 mg/100ml	119.0	119.5	120.2	115.5
可凝固氮 mg/100ml	5.5	5.0	5.2	5.5
苦味质 EBC	54.5	53.0	53.5	55.0
$\alpha$ -酸 mg/l	10.5	1.3	1.5	6.0
异 $\alpha$ -酸 mg/l	49.0	43.7	41.5	52.5
单 宁 mg/l	269	148	162	216

表 6

项目 \ 种 类	A	B	C	D
色 度 EBC	9.5	9.0	9.0	9.5
PH	4.60	4.55	4.60	4.60
真正发酵度 %	66.7	66.0	66.5	66.5
外观发酵度 %	81.2	80.4	81.1	80.8
真正极限发酵度 %	68.3	67.5	68.0	67.8
外观极限发酵度 %	83.7	83.2	83.8	83.6
CO <sub>2</sub> % W/W	0.54	0.56	0.56	0.53
苦味质 EBC	27.0	25.5	26.0	27.5
泡沫 <sup>1/2</sup> , Life "Nibem"	258	314	317	264
泡沫 <sup>1/2</sup> , Life Ross & Clark	136	150	145	138
$\alpha$ -酸 mg/l	2.5	2.0	2.5	1.0
单 宁 mg/l	216	132	128	184
异 $\alpha$ -酸 mg/l	26.3	25.5	25.5	24.5
A mg/100ml	19.5	19.5	20.0	16.5
隆丁区分 B mg/100ml	25.0	25.5	25.5	24.5
C mg/100ml	55.5	55.0	54.5	59.0

注 1/2 Life 为半衰期

## 五 啤酒品评结果

在 10~15℃ 条件下贮存啤酒, 每 10 天一次对四组瓶装啤酒进行感官品评。在第一次品尝中都喜爱 A、B、C 三组酿造的啤酒。在三杯法品尝中, A 组和 C 组被明显喜爱。到 20 天时 A 组和 D 组的苦味强度和质量排在最后。

表 6 所示, 为装瓶 30 天后的品尝结果。四组啤酒虽然都有香味, 但 B 和 D 组的香味不够纯净。认为 A 组和 D 组啤酒苦味的强度和质量比 B 组和 C 组较粗涩一些。

表 7 啤酒品尝的感官评比(装瓶 30 天后)

项目 \ 种 评	A	B	C	D
香 味	纯净	尚纯净	纯净	尚纯净
滋 味	纯净	纯净	纯净	纯净
新鲜的风味	新鲜	新鲜	新鲜	新鲜
苦味强度	强, 舒适	丰满	丰满	强、舒适
苦味质量	丰满醇厚 稍感粗涩	丰满醇厚 风味纯正	丰满醇厚 风味纯正	丰满醇厚 稍感粗涩

## 六 结果与讨论

1 通过生产试验, 提取酒花香味物质(蒸馏液)操作方便、成本低, 特别适合啤酒厂应用。

2 提取酒花香味物质后的酒花糟, 可再次添加到煮沸麦汁中, 提高酒花利用率, 比传统节约酒花 30~35%, 苦味物质和香味物质得到充分利用, 减少浪费。

3 糖化麦汁煮沸中、酒花添加量减少了  $\frac{1}{3}$  这  $\frac{1}{3}$  酒花蒸馏后的蒸馏液利用率可达到 100%, 而且, 一批次  $\frac{1}{3}$  酒花, 可用在 6~7 个批次的麦汁中做酒花香味物质。

4 在回旋沉淀槽中添加粉碎酒花, 提高酒花香明显突出, 但使啤酒中单宁含量大幅度增加, 势必影响啤酒非生物稳定性, 这些酒花与原热汁中的酒花及蛋白质凝固物沉淀到一起单独分离困难, 酒花不能再利用。

5 关于酒花蒸馏的准确成份及啤酒在贮存过程的变化,有待于进一步研究。

6 通过研究试验,可以肯定C组在提高质量,效益等方面是可行的,与其它三组试验样相对比,有明显的优势,具有一定的推广应用价值。

#### 参考文献

- (1) Hopfen Rundschau 1986. 3
- (2) Brauwelt international 1984. 4
- (3) 啤酒工业手册,轻工业出版社,管敦仪主编1982年

## 提高我国传统糕点营养质量的设想

青岛第五职业中专 牛志新

青岛财政学校 孙成正

#### 摘要

本文运用营养评分法对我国部分传统糕点中的九种营养素进行评分。得出糕点中各营养素的含量和相互比例不够合理。根据营养标准并结合我国国情、作者认为在糕点配方中添加大豆粉是目前提高糕点营养质量的有效途径之一。

#### 一 前言

糕点是我国人民喜爱的一种美味食品。它历史悠久,花色品种繁多,长期以来形成了京、苏、广、川、闽以及各兄弟民族的多种流派。概括起来说,可分为中式糕点和西式糕点两种。我国传统糕点讲究色、香、味、形,但往往忽视其营养。因此需根据营养标准,调整蛋白质,脂肪、糖类、无机盐和维生素的含量,使其营养成分符合人体生理的需要。

#### 二 评定糕点营养质量的方法

根据我国营养学会对热量、蛋白质、钙、铁、 $V_A$ 、 $V_{B1}$ 、 $V_{B2}$ 、 $V_{PP}$ 和 $V_C$ 九种必须由食物提供的营养素而制定的每日膳食供给量标准,我们采用山东医科大学营养学工作者制定的营养评分方法,对我国部分传统糕点(见表1)所含的九种营养素进行评分来表示糕点的营养质量,得表2。

#### 三 我国糕点营养质量存在的问题

从表一可看出:①有些糕点中蛋白质主要

由面粉提供,而面粉中缺乏赖氨酸。有些糕点中蛋白质主要由面粉和鸡蛋提供的,但鸡蛋中富含的蛋氨酸不能弥补面粉中所缺乏的赖氨酸,因而面粉和鸡蛋中氨基酸不能产生理想互补作用。②大部分糕点配方中使用的油脂品种单一,使其各种脂肪酸组成不平衡。有些糕点中油脂主要是由猪油提供的,而猪油中必需脂肪酸含量偏低,饱和脂肪酸含量较高,长期食用会引起胆固醇上升。③糕点生产中使用的面粉,糖和鸡蛋等主要原料是酸性食品,长期偏食酸性食品会使血液偏酸性,不仅增加钙镁等碱性元素的消耗,引起缺钙等病症,还会使血液粘度增高,引起各种酸中毒症。④糕点配方中蔗糖用量较高。一般来说,蔗糖用量为面粉的 $\frac{1}{3}$ 倍,个别糕点蔗糖用量甚至是面粉的2倍。我们知道,蔗糖实际上是一种非必要的食物,它除了对人体提供热量外,几乎不含有维生素,矿物质和膳食纤维。如果食用蔗糖过多会造成 $V_{B1}$ 的缺乏,同时也导致丙酮酸、乳酸等酸性代谢物在体内堆积。

从表二可得出,①大部分糕点中蛋白质含量偏低,糕点中蛋白质供热量最低的只占总热量的4.3%。而大部分糕点中脂肪含量偏高,糕点中脂肪供热最高的占总热量的48.8%。结合表三可看出,我国传统糕点中蛋白质、脂肪和碳水化合物供给热量占总热量的比例不够合理,没有一种糕点符合合理的供热标准。②糕点中 $V_C$ 严重缺乏,蛋白质、钙、 $V_A$ 、 $V_{B2}$ 、