

浅色焦香麦芽在低度淡爽型啤酒酿造中的应用

孙军勇¹, 龚庆芳¹, 初世才²

(1.江南大学生物工程学院, 江苏 无锡 214036 2.烟台麦多利啤酒原料有限公司, 山东 烟台 264003)

摘要: 浅色焦香麦芽含有较多的类黑素等高分子物质, 研究采用添加 6% 的浅色焦香麦芽酿造低度淡爽型啤酒。结果表明, 添加浅色焦香麦芽可使啤酒口味更加柔和醇厚; 明显增加麦芽香味; 不影响啤酒的色度; 可增加啤酒的泡沫性; 成熟啤酒的各项指标符合 GB4928 要求; 该麦芽适合酿造低度淡爽型啤酒或酿制高辅料比啤酒。(孙悟)

关键词: 浅色焦香麦芽; 低度淡爽型啤酒; 酿造; 应用

中图分类号: TS262.5; TS261.4 文献标识码: B 文章编号: 1001-9286(2006)02-0046-03

Application of Vienna Malt in the Brewing of Low Gravity Light Beer

SUN Jun-yong¹, GONG Qing-fang¹ and CHU Shi-cai²

(1. Bioengineering College of Jiangnan University, Wuxi, Jiangsu 214036; 2. Maiduoli

Beer Raw Materials Co. Ltd., Yantai, Shandong 264003, China)

Abstract: Vienna malt contained large amount of high molecular substances such as melanoid etc. The experiment of the addition of 6% Vienna malt in the production of low gravity light beer suggested that the method could evidently improve beer taste (soft and mellow) and beer aroma and beer foaming capability with no adverse effects on beer colority. Besides, the product beer met the requirements of GB4928 and the malt was a better choice for the production of low gravity light beer or beer of high auxiliary materials proportion. (Tran. by YUE Yang)

Key words: Vienna malt; low gravity light beer; brewing; application

近年来, 低度淡爽型啤酒的市场占有率越来越高。如浙江市场, 主要以 7°P 啤酒为主。消费者对低卡路里、低醇、低苦味、爽口型的啤酒情有独钟, 目前该类型啤酒的市场占有率越来越大, 已引起越来越多的啤酒公司的关注。

降低原麦汁浓度, 在酿酒过程中会带来一系列的问题, 如 α -氨基氮过低, Zn^{2+} 的缺乏, 会导致发酵不正常, 啤酒口味容易寡淡, 泡沫问题也较为突出, 有些啤酒厂考虑添加食品添加剂进行修饰。笔者认为, 采用相应的工艺措施加以改进, 更符合目前消费者对高品质啤酒要求的追求。

本文研究了在糖化过程中添加一定比例的浅色焦香麦芽来酿造低度淡爽型啤酒的可行性, 实验证明, 添加 6% 左右的浅色焦香麦芽可提高低度淡爽型啤酒的麦芽香气, 可克服水味, 效果较好。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 实验材料

加麦麦芽: 哈林顿, 烟台麦多利啤酒原料有限公司生产;

浅色焦香麦芽: 司库那, 烟台麦多利啤酒原料有限公司生产;

大米: 新鲜香粳米, 江苏无锡地产;

菌种: 卡尔酵母, 江南大学生物工程学院保藏。

实验所用原料及配比见表 1。

表 1 实验原料及配比 (%)			
实验号	哈林顿	浅色焦香麦芽	大米
对照	60	-	40
1 [#]	54	6	40
2 [#]	48	12	40

1.1.2 主要试剂

邻苯二胺: 和光纯药工业株式会社; 其他试剂均为国产分析纯。

1.1.3 主要仪器

氨基酸分析仪: H835-50 型, Hitachi;

EBC 标准磨 (DLFUW22050 型): 德国 Buhler-Miag

收稿日期: 2005-09-07

作者简介: 孙军勇 (1976-), 男, 山东烟台人。硕士, 助教, 江南大学生物工程学院教师, 主要从事制麦与酿酒方面的教学与科研。

公司;

UV-2100 紫外/可见分光光度计:上海合利仪器有限公司;

2300 Kjeltec 型凯氏定氮仪:FOSSTECATOR.

1.2 分析方法^[3]

1.3 糖化工艺曲线(见图1)

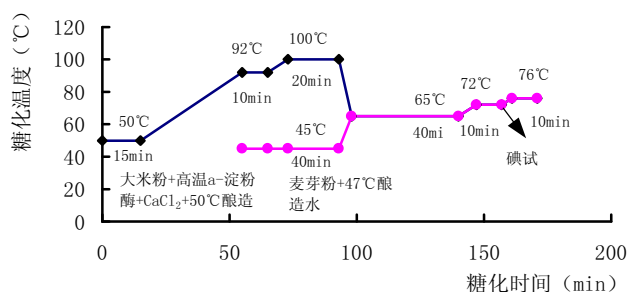


图1 糖化工艺曲线

糖化采用辅料煮出、主料浸出糖化法。辅料比为:大米占30%,大米粉碎后全部通过40目筛,50%通过60目筛;大米糊化用高温 α -淀粉酶,采用一次加酶法,投料时加8 u/g大米;糖化时加 CaCl_2 来调节水的硬度,加量为150 mg/kg(对麦芽而言)。煮沸时加0.03%酒花,煮沸时间为70 min。酒花添加分两次:第一次在煮沸开始10 min后添加0.02%,全部为苦花;第二次在结束前15 min添加0.01%,全部为香花。煮沸结束前15 min,添加 ZnCl_2 0.3 mg/L,定型麦汁浓度为9°P。

1.4 发酵工艺曲线(见图2)

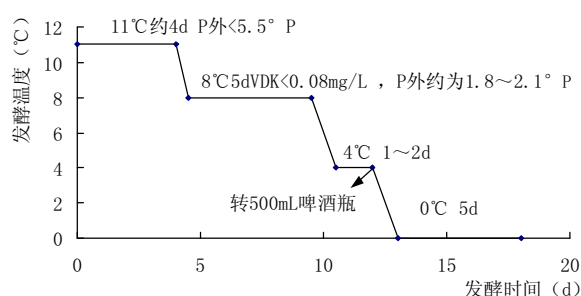


图2 发酵工艺曲线

2 结果与分析

2.1 麦芽指标分析

对哈林顿(加麦)和浅色焦香麦芽(司库那)进行各指标分析,结果见表2。

在糖化配料中加入浅色焦香麦芽可以改善口味的寡淡及泡沫问题^[1]。焦香麦芽含有较多的类黑素,为酸性和还原性物质,它可以改善啤酒的泡沫性能,并能提高啤酒口味的丰满性;其还含有氧杂环化合物,像呋喃、吡喃、呋喃酮等,它们形成焦香麦芽香味。

从表2可知,浅色焦香麦芽色度和煮沸色度与普通浅色麦芽相比,有一定的提高,但又低于一般的焦香麦芽,煮沸色度只有13.5 EBC,色度只有7.5 EBC,而一般的浅色焦香麦芽的色度在30 EBC左右。另外,浅色焦香

表2 实验用麦芽的指标分析结果

指 标	检验结果	
	哈林顿	浅色焦香麦芽
水分(%)	4.6	3.4
糖化时间(min)	9	15
色度(EBC)	4.25	7.25
煮沸色度(EBC)	7.5	13.5
无水浸出率(%)	79.7	80.06
全麦汁滤速(min)	40	55
α -氨基氮(mg/100g)	188.7	159
可溶性氮(%)	0.944	0.772
总氮(%)	2.059	1.711
库值(%)	45.8	45.1
糖化力(WK)	445	104
协定麦汁 TBA	0.359	0.433
pH	5.83	5.78
总酸(mL/100mL 样品)	1.44	1.48
脆度(%)	/	89.5
粉状粒(%)	96	91
切断 半玻璃粒(%)	4	9
试验 玻璃粒(%)	0	0
褐色粒	0	0

麦芽还有一个显著的特点是无水浸出率达到80.06%,而且糖化力为104 WK,说明在焙焦过程中保留了较多的酶活。 α -氨基氮含量为159 mg/100 g,比一般的焦香麦芽高,这对于低度淡爽型啤酒的酿造是非常有利的。

2.2 麦汁的指标分析

采用图1所示的糖化工艺,将制备的定型麦汁用滤纸过滤后测定各项指标,数据结果见表3。

表3 定型麦汁的指标分析结果

指标	对照	1 [#]	2 [#]
色度(EBC)	7.5	7.5	8.0
浊度(EBC)	1.28	0.91	0.70
pH 值	5.64	5.60	5.56
α -氨基氮(mgN/L)	148	137	124
麦汁总酸(mL/1N NaOH/100mL 麦汁)	0.71	0.73	0.73
总可溶性氮(mgN/L)	664	657	620
TBA 值	0.18	0.20	0.24
粘度(Pa.s $\times 10^{-3}$)	1.46	1.50	1.46
原麦汁浓度(°P)	9.01	9.12	8.83

从表3可看出,添加浅色焦香麦芽后的定型麦汁的色度稍深于对照样品。3组麦汁样品的浊度随着浅色焦香麦芽添加量的增加而增加。对照组的麦汁浊度相对于其他两组大,因为浅色焦香麦芽的焙焦温度高于哈林顿麦芽,更能有效地使凝固性氮析出,有利于提高啤酒的非生物稳定性。

随着浅色焦香麦芽比例的增加,麦汁中 α -氨基氮含量减少,总可溶性氮含量也略有减少,但仍在酿造淡爽型啤酒的范围之内(一般酿造淡爽型啤酒麦汁的 α -氨基氮、总可溶性氮分别 ≥ 120 mg/L和在550~700 mg/L之间^[4])。三者的麦汁粘度差不多。

3 组样品的 TBA 值都较低。由于浅色焦香麦芽中含有更多的还原性物质,更有利于啤酒的风味稳定性。

2.3 麦汁的氨基酸分析

啤酒酵母摄取氨基酸的调控机制十分复杂,麦汁中的氨基酸对酵母的生长很重要。麦汁中的氨基酸谱会影响成品啤酒的风味。表 4 是 1969 年根据酵母代谢和杂醇的生成对氨基酸影响所进行的分类^[4]。根据该理论,第一组氨基酸影响小,第二组导致产生高级醇,第三组缺乏会使酵母氧化时,既影响繁殖也影响啤酒风味。因此,第二组和第三组氨基酸的缺乏会影响成品啤酒的质量。

	氨基酸	对照	1 [#]	2 [#]
第一组	GLU(谷氨酸)	48.22	45.93	66.92
	ASP(天冬氨酸)	47.94	48.95	59.91
	SER(丝氨酸)	38.95	39.59	39.94
	THR(苏氨酸)	44.32	43.77	47.49
	MET(蛋氨酸)	15.43	12.70	15.75
	PRO(脯氨酸)	326.44	298.42	267.66
第二组	VAL(缬氨酸)	73.77	70.73	75.31
	LEU(亮氨酸)	96.50	93.81	96.93
	ILE(异亮氨酸)	47.11	45.30	46.66
	GLY(甘氨酸)	30.68	32.88	38.20
	PHE(苯丙氨酸)	82.88	81.82	85.72
	TYR(酪氨酸)	57.55	54.23	54.46
第三组	LYS(赖氨酸)	49.22	51.05	55.17
	ARG(精氨酸)	114.03	118.26	127.42
	HIS(组氨酸)	30.30	27.70	32.81
	ALA(丙氨酸)	34.11	35.21	36.47
	总氨基酸含量	1148.55	1109.08	1159.37

从麦汁中的氨基酸谱看出,3 种麦芽制备的定型麦汁中,3 组样品的总氨基酸含量差别不大,随着浅色焦香麦芽的添加量的增加,第二组和第三组氨基酸含量有增加的趋势,根据表 4 对氨基酸的分类结果可知,氨基酸含量对成品啤酒的风味形成应有一定的积极影响。

2.4 成熟啤酒的指标分析

在低度啤酒发酵过程中,Zn²⁺ 缺乏也是很常见的问题。Zn²⁺ 可激活多种酶,促进细胞合成蛋白质,促进酵母增殖。在麦汁中 Zn²⁺ 的量应在 0.25~0.30 mg/L,因此,在麦汁煮沸时添加 0.3 mg/L 的 ZnCl₂ 可以解决此问题。

按照图 2 的发酵工艺曲线进行发酵控制,当啤酒成熟后,对其质量指标进行分析,结果见表 5。

从表 5 对成熟啤酒的常规指标分析结果看,3 种麦芽配比所酿造的啤酒均属正常范围。

从理化指标看,成熟啤酒的色度略有增加,总酸也稍有提高,其他指标则基本相同。随着焦香麦芽比例的增加,啤酒的真正发酵度没有明显的变化。说明浅色焦香麦芽在制备过程中对麦芽中的酶活破坏较小,对麦汁的组分没有太大的影响。这可从表 2 中对成品麦芽指标的分析得知。

项目	对照	1 [#]	2 [#]
色度 (EBC)	7.0	7.0	7.5
浊度 (EBC)	1.48	1.90	1.45
pH 值	4.07	4.02	4.05
总酸(mL/1NNaOH/100mL 麦汁)	1.27	1.18	1.31
α-氨基氮 (mgN/L)	56	48	45
总可溶性氮 (mgN/L)	434	416	401
TBA 值	0.303	0.343	0.352
粘度 (Pas×10 ⁻³)	0.931	0.957	0.978
外观浓度 (°P)	1.467	1.439	1.424
真正浓度 (°P)	2.922	2.928	2.827
原麦汁浓度 (°P)	8.8	8.8	8.6
真正发酵度(%)	65.4	65.6	65.5
成品啤酒双乙酰(mg/L)	0.05	0.04	0.05
酒精(%, w/w)	3.00	2.98	2.72

从感官指标看,酒的外观均较透明,浊度比较低。

在其口味方面,未加焦香麦芽的啤酒口感淡薄,有水味感;随着焦香麦芽添加量的增加,酒体的醇厚感得到加强,当焦香麦芽比例达到 6%时,酒体较协调。焦香麦芽比例为 12%时,啤酒略有焦苦味。

香味方面,随焦香麦芽的加入,使啤酒具有明显的麦芽香味,而未添加焦香麦芽的则麦芽香气明显不足。

但应注意的是添加过量的浅色焦香麦芽也会给啤酒带来不利影响,会使啤酒的色度过深,给啤酒带来焦苦味,酒的发酵度也会偏低,从而使淡爽型的风格受到影响,同时,过多的类黑素还会加速啤酒风味的老化。

3 结论

采用浅色焦香麦芽,分别以 6%和 12%的添加比例进行了酿造试验,得出如下结论。

3.1 对于 3 种样品,经相同的糖化工艺所酿制的啤酒,其风味按优良排序为 2[#]>1[#]>对照。

3.2 随浅色焦香麦芽添加量的增加,啤酒的口味趋向柔和醇厚,麦芽香味明显增加。

3.3 随浅色焦香麦芽添加量的增加,啤酒色度有增加的趋势,但仍在淡色啤酒国标规定的范围之内。

3.4 加入焦香麦芽,啤酒的泡沫性能可以得到好转。

3.5 该麦芽在国外称为维也纳麦芽,属于焦香麦芽的一种,其中含有较多的还原物质,对啤酒的风味稳定性有好处。

3.6 根据酿造啤酒的口感和香气,该麦芽比较适合酿造低度淡爽型啤酒或酿制高辅料比啤酒。

参考文献:

- [1] 邵法都. 8°P 淡爽型啤酒酿制工艺的探讨[J]. 广州食品工业科技, 1999 (15) :42-45.
- [2] 李永仙,尹象胜,顾国贤,等. 刚果红法测定麦汁和啤酒中的 β-葡聚糖[J]. 无锡轻工大学学报, 1997 (16) :8-13.
- [3] 管敦仪. 啤酒工业手册[M]. 北京:轻工业出版社, 1986.
- [4] 顾国贤. 酿造酒工艺学[M]. 北京:轻工业出版社, 1996.