

保健燕麦茶啤酒的工艺研究

王妮, 逯家富*, 徐亚杰, 于洪梅, 姜海波, 刘志勤

(长春职业技术学院食品与生物技术分院, 吉林长春 130033)

摘要:阐述了保健燕麦茶啤酒的生产工艺流程及生产工艺要点,采用大麦芽60%,燕麦20%,糖浆20%的原料配比,并在85℃对茶水比为1:180进行20min的绿茶浸提,生产过程中浸提后茶汁添加量为5%,酒花添加量0.02%,添加时间初沸后20min。经过中试生产,保健型燕麦茶啤酒各项指标均符合GB。

关键词:保健啤酒, 麦茶啤酒, 生产工艺

Study on the processing technology of health oat tea beer

WANG Ni, LU Jia-fu*, XU Ya-jie, YU Hong-mei, JIANG Hai-bo, LIU Zhi-qin

(Changchun Vocational Institute of Technology, Changchun 130033, China)

Abstract: The production process and the manufacturing process of health oat tea beer were introduced. The beer was made by 60% malt, 20% oatmeal, and 20% sugar as raw material, adding 5% tea juice that the tea boiled in water 20min with the proportion of 1:180 at 85℃ 20min later, and 0.02% hop. In the pilot production, health oat tea beer met all indexes provided by GB.

Key words: health beer; oat tea beer; production process

中图分类号: TS262.5

文献标识码: B

文章编号: 1002-0306(2012)12-0299-04

保健燕麦茶啤酒是将燕麦以及茶叶应用在以玉米糖浆为主要辅助原料的啤酒中的具有一定保健作用的新型啤酒。众所周知,燕麦具有补益脾胃、滑肠、止虚汗的作用,对心脏病、高血压、糖尿病和胆固醇升高均有一定的食疗作用。茶叶被誉为中华民族的“国饮”,含有丰富的生理活性物质,不仅可以生津止渴,还具有抗衰老、抗辐射、抑癌、抗菌和助消化等保健作用,因此,此类系列产品的出现,必将丰富啤酒的产品结构。本实验对保健燕麦茶啤酒的工艺进行了研究,经过中试生产,保健型燕麦茶啤酒口味独特、茶香淡雅、麦香柔和、口味清新、口感爽快、泡沫洁白,具有该产品特有的香气与色泽,因此,保健燕麦茶啤酒必将受到崇尚低度、营养、保健的现代饮料消费者的钟爱,成为二十一世纪的新型饮品。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器

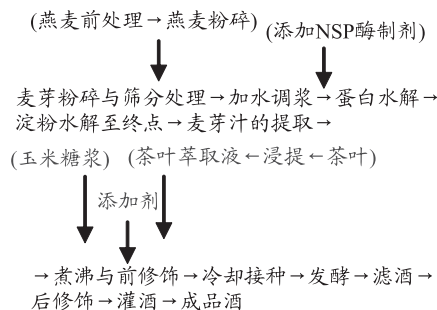
大麦芽、燕麦、酵母、颗粒酒花 华润雪花啤酒(长春)有限公司提供;玉米糖浆 中粮生化能源(公主岭)有限公司;绿茶叶 市售一级;NSP酶 华润雪花啤酒(长春)有限公司提供,诺维信(中国)生物技术有限公司生产。

BGT-8A型糖化仪 杭州博日科技有限公司; AV1600型紫外分光光度计 SHIMADZU; 安东帕

(Anton paar)全自动啤酒分析仪 奥地利安东帕中国有限公司;PHS-3C型酸度计 梅特勒-托利多仪器(上海)有限公司;SCY-3A型啤酒二氧化碳测定仪 上海昕瑞仪器仪表有限公司;手持式糖度计;德国汉斯全自动啤酒生产设备。

1.2 实验方法

1.2.1 保健燕麦茶啤酒的研究工艺流程



1.2.2 保健燕麦茶啤酒工艺要点

1.2.2.1 茶叶有效成分的浸提与保香 影响茶水浸提的主要因素有茶水比、浸提温度、浸提时间、茶叶颗粒大小等。目前,国内工厂茶饮料浸提工艺中,茶叶粒径大小一般选择40目。从茶叶中浸提茶汁的浓度因为原料、工艺设备、生产的产品不同而各有差异。本实验以20~40目绿茶为原料,利用夹层锅浸提绿茶汁,将热水放入带搅拌器的锅内加热至规定温度投入茶叶,搅拌到一定时间后翻转夹层锅倒出茶浸提液,立即用200目尼龙布过滤除去浸提液中的茶渣和杂质,过滤后,迅速将茶汁温度降至5℃使之产生沉淀,再通过离心机,以3500r/min,10min离心处理,使沉淀与茶汁分离,如此制得澄清的绿茶汁。

收稿日期:2011-09-08 *通讯联系人

作者简介:王妮(1981-),女,硕士研究生,讲师,研究方向:食品生物技术。

基金项目:吉林省教育厅“十一五”科学技术研究项目(吉教科研字[2009]161号)。

以获取最佳茶汁为目标,在以上单因素实验基础上进行浸提时间、浸提温度、茶水比三因素三水平正交实验,以确定绿茶浸提的最佳条件。正交实验设计见表1。同时,以外观和口味为依据,让10名实验人员对每组浸提后茶汁进行感官综合评定打分后取平均值,感官评定标准包括茶汁外观是否无沉淀0~20分,茶香是否明显0~30分,口味是否纯和、鲜醇、没有苦涩、熟闷味,占0~50分,并对每组实验的茶水浸出物进行测定(参照GB8305-2002《茶水浸出物测定》),获得绿茶浸提最佳工艺条件。

表1 绿茶浸提因素水平表

Table 1 Factors and levels of green tea juice extraction

水平	因素			
	A 浸提时间 (min)	B 浸提温度 (°C)	C 茶:水	D 空白
1	10	80	1:140	1
2	15	85	1:160	2
3	20	90	1:180	3

1.2.2.2 最佳麦芽、燕麦、糖浆比例的研究 本研究选用四个不同比例进行实验,固定大麦芽用量为总用量的60%,对燕麦和糖浆进行不同的配比,以燕麦和糖浆的比例为1.5:1、1:1、1:1.5、1:2分别进行了实验,通过不同燕麦与糖浆配比的麦汁理化指标,最终确定麦芽、燕麦、糖浆的最佳比例。

1.2.2.3 茶叶替代酒花最佳用量及添加时间的研究 本实验在麦汁煮沸的过程中添加一部分茶叶替代酒花,在既不影响成品啤酒酒花的苦味及香气,同时又能为成品啤酒带来茶叶香气的前提下,尽量降低酒花的用量。在制备过程中,结合茶叶有效成分的浸提最佳结果为茶汁:水=1:180,取对色度、香气、口味影响最重要的三个因素,即茶汁添加量、酒花添加量、添加时间作正交实验,因素水平表见表2。结合每组实验后的麦汁感官评分确定茶叶替代酒花最佳用量及添加时间。(感官评定方法同1.2.2.1,感官评价标准包括样品外观是否无明显悬浮物和沉淀物、清亮透明占30分,样品有明显酒花香和有明显茶香占30~35分,有较明显酒花香和较明显茶香占25~30分,有酒花香和有茶香占20~25分,其余情况为0~20分。)

表2 酒花和茶汁添加量及添加方式因素水平表

Table 2 Factors and levels of hop and tea juice contents and manners

水平	因素		
	A 茶汁添加量 (%)	B 酒花添加量 (%)	C 添加方式
1	0	0.01	初沸后10min
2	3	0.015	初沸后20min
3	5	0.02	初沸后30min

1.2.2.4 最佳酵母添加量与发酵条件 酵母添加量:0.5%,满罐后控制酵母细胞密度 1×10^7 个/cm³左右。接种温度:9°C;主发酵温度:10°C;主发酵时间:5d;封罐糖度:3%;后发酵温度:0~2°C。贮酒期:15d;发酵工艺曲线(见图1)。

按照以上发酵工艺条件进行生产后,成品啤酒

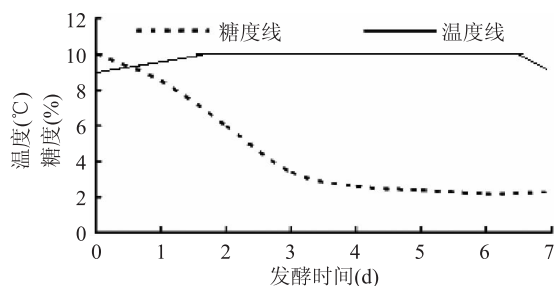


图1 发酵工艺曲线

Fig.1 Process control of fermentation

各项理化指标检测结果见表7。

2 结果与讨论

2.1 绿茶浸提最佳工艺条件

绿茶浸提最佳工艺条件实验中,最优参数组合为浸提时间为20min,浸提温度为85°C,茶水比为1:180;即A₃B₂C₃(见表3),最优组合不属于正交实验的所有组合中,通过验证实验得出该条件下茶汁感官综合评定(评定依据同1.2.2.1)得分为93分,且在最优实验条件下茶水浸出物的含量为 8.66×10^{-4} g/mL(参照GB8305-2002《茶水浸出物测定》)。

表3 绿茶浸提最佳工艺条件L₉(3⁴)正交表Table 3 Orthogonal array L₉(3⁴) of tea juice extraction technique

实验号	A	B	C	D	感官综合 评定打分
1	1	1	1	1	65
2	1	2	2	2	78
3	1	3	3	3	81
4	2	1	2	3	69
5	2	2	3	1	90
6	2	3	1	2	75
7	3	1	3	2	73
8	3	2	1	1	82
9	3	3	2	3	80
K ₁	224	207	222	235	
K ₂	234	250	227	226	
K ₃	235	236	244	232	
R	11	43	22	9	

2.2 最佳麦芽、燕麦、糖浆配比

通过以燕麦和糖浆的四个不同配比,分别进行了实验,通过麦汁理化指标(见表4),最终确定最佳麦芽、燕麦、糖浆配比为:大麦芽60%,燕麦20%,糖浆20%。

2.3 茶叶替代酒花最佳用量及添加时间

为保证茶香,减少酒花用量,对茶汁添加量,酒花添加量,添加时间做正交实验(见表5),最佳结果为茶汁:水=1:180,茶汁添加量5%,酒花添加量0.02%,添加时间初沸后20min。在此条件下实验测得麦汁理化指标见表6。

2.4 比拟扩大进行中试生产的研究

本研究采用大麦芽60%,燕麦20%,糖浆20%的原料配比,并在85°C对茶水比为1:180进行20min的绿茶浸提,生产过程中茶汁添加量5%,酒花添加

表4 不同燕麦与糖浆配比的麦汁理化指标

Table 4 Physical and chemical indexes of malt juice from different ratios of oatmeal and sugar

燕麦:糖浆	还原糖 (g/100mL)	α -氨基氮 (g/100mL)	原麦汁浓度 (%)	发酵液感官评价
1.5:1	7.4	186	9.76	无明显沉淀物,微亮,较爽口, 泡沫洁白,协调,无异香
1:1	7.5	182	9.82	无明显悬浮物和沉淀物,清亮透明, 泡沫洁白,爽口,醇厚,口味纯正,无异香
1:1.5	7.9	178	9.88	无明显沉淀物,清亮,较杀口, 口味较纯正,无异味
1:2	7.6	170	9.92	无明显沉淀物,微亮,杀口,无异味

表6 麦芽汁理化检测指标

Table 6 Physical and chemical indexes of malt juice

指标	还原糖 (g/100mL)	α -氨基氮 (g/100mL)	原麦汁浓度 (%)	咖啡因 (mg/L)	茶多酚 (mg/kg)	总酸 (mL/100mL)
含量	7.5	182	9.82	48	230	1.86

表7 成品啤酒理化指标

Table 7 Physical and chemical indexes of health oat tea beer

酒精度 (%)	原麦汁浓度 (%)	总酸 (mL/100mL)	二氧化碳 (%)	咖啡因 (mg/L)	茶多酚 (mg/kg)
3.36	9.05	2.0	0.42	45	210

量0.02%,添加时间为初沸后20min,并依据实验的最佳酵母添加量和发酵条件,使用食品生物技术分院的一套德国汉斯啤酒生产设备进行了中试生产。同时在中试生产过程中通过对麦汁组成与成品的质量等主要指标的检测,对原(辅)料配比、茶叶添加量,糖化条件、发酵条件等生产工艺技术条件进行了微调,生产出的成品保健型茶啤酒清亮透明、无沉淀和悬浮物,茶香淡雅、无异味,泡沫洁白、细腻、持久、挂杯。具有该产品特有的风味和色泽。成品啤酒经过各项理化指标及卫生指标检测结果符合国家标准GB4927-2008(见表7、表8)。

表5 茶叶替代酒花最佳用量及添加时间 $L_9(3^3)$ 实验正交表

Table 5 Orthogonal array $L_9(3^3)$ of tea juice instead of hop and manners

实验号	A	B	C	感官评分
1	1	1	1	69
2	1	2	2	74
3	1	3	3	76
4	2	1	2	75
5	2	2	3	72
6	2	3	1	79
7	3	1	3	78
8	3	2	1	75
9	3	3	2	80
K_1	219	222	223	
K_2	226	221	229	
K_3	233	235	226	
k_1	73.00	74.00	74.33	
k_2	75.33	73.67	76.33	
k_3	77.67	78.33	75.33	
R	4.67	4.66	2.00	

表8 卫生指标

Table 8 Hygienic indexes of health oat tea beer

项目	保健燕麦茶啤
细菌总数(cfu/mL)	50
大肠菌群(MPN/100mL)	≤ 3
致病菌(沙门氏菌、志贺氏菌、金黄色葡萄球菌)	未检出

2.5 燕麦添加量的工艺控制

2.5.1 控制料水比 控制麦芽料水比为1:4,辅料料水比为1:5,在糖化过程中选择最适的温度与pH,充分发挥各主要酶的作用效果。采用这样的糖化工艺,麦糟中可以残留和富集80%以上的脂肪,用这种麦汁酿造的啤酒不仅泡沫性能好,而且有利于酒体的风味稳定性。

2.5.2 添加NSP酶制剂 NSP(非淀粉多糖)在糖化过程中吸收水分而变得膨胀和粘稠,因此,随着燕麦量的增加,麦汁粘度随之增加而过滤速度降低,在以燕麦为辅料制备麦芽汁的过程中添加NSP复合酶后,木聚糖酶和 β -葡聚糖酶降解相应的底物,从而降低了麦汁的粘度,加快了麦汁过滤而使过滤时间缩短。同时,细胞壁的破碎,释放出来的淀粉能迅速与麦芽中的淀粉水解酶充分接触而水解,从而缩短糖化时间。NSP复合酶制剂的添加工艺为:燕麦添加量为20%时,NSP复合酶在蛋白质休止阶段(45~50℃)添加,保温23min,添加量0.14%。

2.6 保健燕麦茶啤酒的胶体稳定性工艺控制

2.6.1 糖化过程胶体稳定性控制工艺 在有氧存在的情况下,啤酒中的蛋白质与多酚物质相互作用,形成蛋白质-多酚复合物。随着时间的推移,复合物的大小不断增加,从而导致啤酒胶体混浊。为此,应严格控制蛋白质休止温度,以降低麦汁中高分子蛋白质含量,

(下转第305页)

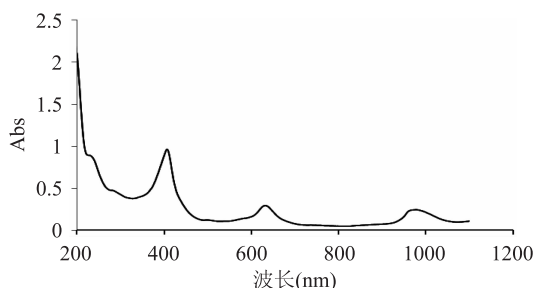


图6 合成的叶绿素铜钠盐全波长扫描图
Fig.6 Full wavelength scans of sodium copper chlorophyllin

表3 叶绿素铜钠盐主要质量标准测定结果

Table 3 The national standard and experimental results of SCC

项目	国家标准指标	样品测定值
pH	9.0~10.7	9.5
E _{1cm} ^{1%} _{405nm}	≥568	571
消光比值	3.2~4.0	3.24
总铜(%)	4.0~6.0	4.54
游离铜(%)	≤0.025	0.013
砷(%)	≤0.0002	0.0000014
铅(%)	≤0.0005	0.000031
干燥失重(%)	≤4.0	2.3
硫酸灰分(%)	≤36.0	25

参考文献

[1] 关锦毅, 郝再彬, 张达, 等. 叶绿素提取与检测及生物学功

效的研究进展[J]. 东北农业大学学报, 2009, 40(12): 130-134.
 [2] Pimentel E, Cruces MP, Zimmering S. A study of the inhibition/promotion effects of sodium - copper chlorophyllin (SCC) - mediated mutagenesis in somatic cells of Drosophila [J]. Mutation Research, 2011, 722:52-55.
 [3] Gomes BB, Barros SBM, Andrade - Wartha ERS, et al. Bioavailability of dietary sodium copper chlorophyllin and its effect on antioxidant defence parameters of Wistar rats [J]. Journal of the Science of Food and Agriculture, 2009, 89: 2003-2010.
 [4] Hosikian A, Lim S, Halim R, et al. Chlorophyll extraction from microalgae: A review on the process engineering aspects [J]. International Journal of Chemical Engineering, 2010(10): 1-11.
 [5] 祝兰卿, 沈念慈, 许德余. 铜叶绿酸钠对急、慢性肝损伤保护作用实验研究[J]. 中国医药工业杂志, 1990, 21(10): 442-445.
 [6] 魏克民, 王守军, 浦锦宝, 等. 肝血宝(叶绿素铜钠盐)治疗白细胞减少症 985 例临床疗效分析[J]. 中国中医药科技, 2009, 16(1): 64-65.
 [7] 叶春勇, 林媚. 芦笋营养成分分析研究[J]. 中国果菜, 2005(2): 37-38.
 [8] 童洋, 肖国民, 潘晓梅. 响应面法优化螺旋藻中叶绿素的超声提取工艺[J]. 化工学报, 2009, 60(11): 2813-2819.
 [9] 刘玲玲. 仙人掌叶绿素的提取及叶绿素铜钠盐的制备工艺研究[J]. 食品工业科技, 2009, 30(6): 240-242.

(上接第 301 页)

严格控制糖化醪液的 pH, 以提高啤酒胶体稳定性。

2.6.2 麦汁煮沸过程胶体稳定性控制工艺 由于在麦汁煮沸过程中添加了茶叶, 因此麦汁煮沸要强烈, 煮沸时间要长, 以使蛋白质析出良好, 控制可凝固性氮含量要小于 2mg/100mL; 对煮沸麦汁进行酸化处理, 调整麦汁 pH 为 5.2~5.3。煮沸开始后不要过早添加酒花和茶叶, 应先让麦芽中的多酚物质与蛋白质充分反应, 以提高酒花和茶叶的利用率, 并且, 在煮沸过程中要减少氧气的摄入。

2.6.3 发酵和贮酒期间胶体稳定性控制 在发酵过程中, 一些高分子蛋白质和蛋白质-多酚物质复合物随着酒液 pH 和温度下降而析出; 部分多酚物质则被酵母吸附除去。在啤酒过滤前, 应在 0~2℃ 至少贮酒 7d, 以使酵母充分吸附多酚物质, 分离掉冷混浊颗粒, 因为, 长时间低温贮酒对啤酒胶体的稳定性有利。贮酒温度降低之后, 不宜再升高, 避免已析出的物质再度溶解。

2.7 茶啤酒的修饰技术

茶啤酒作为一种饮料酒, 在突出啤酒的麦香和酒花香以外, 必须突出茶叶的清香, 通过本实验酿造的茶啤酒具有浓郁的茶香和麦香, 且中试生产的茶啤酒风味及口感也很好。

用于啤酒后修饰的添加剂主要有: 啤酒抗氧化剂、胶体稳定剂、泡沫稳定剂等。使用这些添加剂对于改善啤酒的品质, 可以起到良好的效果。但由于啤酒的各种特性及典型性要求, 后修饰技术在应用时也受到各种条件的限制, 针对某一问题需要添加

某一添加剂时, 可能会导致其他问题的出现, 因此, 使用添加剂时, 应权衡利弊, 做出合理的选择。

3 结论

采用大麦芽 60%, 燕麦 20%, 糖浆 20% 的原料配比, 并在 85℃ 对茶水比为 1:180 进行 20min 的绿茶浸提, 生产过程中茶汁添加量 5%, 酒花添加量 0.02%, 添加时间为初沸后 20min。经过比拟扩大中试生产, 得到的成品啤酒清亮透明、无沉淀和悬浮物, 茶香淡雅、无异味, 泡沫洁白、细腻、持久、挂杯的燕麦茶啤酒, 无异味, 具有该产品特有的风味和色泽; 理化指标及卫生指标均符合产品 GB4927-2008 中华人民共和国国家标准要求。

参考文献

[1] 逯家富. 啤酒生产技术[M]. 北京: 科学出版社, 2010: 68-235.
 [2] 马德泉, 田长叶, 杨海鹏. 裸燕麦营养与人类健康[J]. 青海农林科技, 1998(1): 33-35.
 [3] 刘军. 茶啤的开发研制[J]. 酿酒科技, 2003, 21(1): 12-14.
 [4] 陈桂光, 庞宗文, 梁静娟, 苦丁茶饮料的开发与研制[J]. 饮料工业, 1999(4): 24-25.
 [5] 余有贵, 梁莲花, 赵良忠, 等. 加酶制备燕麦麦汁的正交实验研究[J]. 酿酒科技, 2005(12): 66-71.
 [6] 夏忠臣. 绿茶啤酒的生产工艺研究[J]. 酿酒, 2009, 6(4): 76-77.
 [7] 朱玉魁, 李琳, 刘国琴, 等. 啤酒中蛋白质及其测定方法研究进展[J]. 现代食品科技, 2008, 24(4): 390-393.