麦汁煮沸工艺对凝固氮含量的影响

孔庆新,张惟广

(西南农业大学食品科学学院,重庆 400716)

摘要: 延长煮沸时间和增加煮沸温度可降低麦芽汁凝固氮含量,但会增加麦汁色度;单宁的理想添加浓度为60 mg/kg;添加复合硅胶可吸附沉淀部分蛋白质颗粒,降低啤酒色度,提高啤酒非生物稳定性。(孙悟)

关键词: 麦汁; 煮沸; 凝固氮

中图分类号: TS262.5; TS261.4

文献标识码: B

文章编号: 1001-9286(2004)02-0067-02

Effects of the Technology of Wort Boiling on the Content of Concretionary Nitrogen

KONG Qing-xin and ZHANG Wei-guang

(Food Science College of Southwest Agriculture University, Chongqing 400716, China)

Abstract: The prolonging of boiling time and the enhance of boiling temperature could decrease the content of concretionary nitrogen in wort but would increase wort colority on the other hand. The ideal concentration of tannin for addition was 60 mg/kg. And the addition of composite silica gel could absorb precipitating protein, reduce beer colority, and improve beer nonbiological stability.(Tran. by YUE Yang)

Key words: wort; boiling; concretionary nitrogen

小麦啤酒已经在德国、保加利亚等国得到广泛的研究和飞速的发展。小麦啤酒营养丰富、热量高,富含各种矿物质、维生素、有机酸等营养成分,口味独特,受到国内外广大消费者的欢迎,因此小麦啤酒工艺的研究在国内外也日益受到重视,并取得了一定的成效和发展^[1-4]。

小麦蛋白质含量普遍高于大麦,生产的啤酒中具有高含量的蛋白质,用于啤酒酿造会影响成品啤酒的非生物稳定性。为了延长啤酒保质期,提高产品品质,必须采取相应的措施加以解决。如果能够降低凝固氮到2.5 mg/100 ml(12%麦汁),那将对小麦啤酒十分有利^[5-7]。麦汁煮沸过程中的条件控制对于凝固氮的去除具有很大作用,对于增加小麦啤酒非生物稳定性、延长保质期具有重要意义^[4,8]。本实验通过对麦汁煮沸过程中的条件进行控制,研究其对凝固氮含量的影响,从中找出了规律性的结论。

1 主要仪器与设备

凯氏定氮仪,HH型双列八孔恒温水浴锅,附温比重瓶,752紫外光栅分光光度计,CHA-S型恒温气浴振荡器,恒温磁力搅拌器,pHS-3C型数字酸度计,CS101电热鼓风干燥箱,电动离心机,多功能食品粉碎机。

2 材料与方

2.1 材料

以山东省东明县的鲁麦1号白皮冬小麦为实验材料,贮存时间约9个月。对该小麦进行系统分析,结果见表1。

主要试剂(分析纯):浓硫酸(95%~98%,无氮)、亚铁氰化钾、乳酸、硫代硫酸钠、四硼酸钠、赤霉素、硫酸镁、5水合硫酸铜、靛蓝二磺酸钠。

2.2 方法

2.2.1 分析方法

小麦的分析:麦粒形态、绝干千粒重、发芽率、总氮含量、淀粉含量、浸出物含量等分析参照MEBAK法^[4,5,9]。

麦芽汁的分析:色度、pH值、麦芽汁浓度、总还原糖、糖:非糖、凝固氮含量等参照协定糖化分析法^[4,8,10]。

2.2.2 实验方法(微型模拟实验)

发芽工艺:采用17~13℃降温发芽工艺。

干燥工艺:42℃通风干燥13h→60℃通风干燥5h→78℃通风干燥2h→除根→粉碎^[11-14]

糖化工艺:(50%小麦芽粉和50%大麦芽粉)45℃→55℃保温60min→65℃保温100min→72℃保温10min→78℃^[11-14]

2.2.2.1 在麦汁煮沸过程中,煮沸时间分别为60 min,90 min,120 min和150 min,煮沸温度为103℃(麦汁沸点)。

2.2.2.2 煮沸温度分别为103℃,110℃,115℃和120℃,煮沸30min。

2.2.2.3 煮沸过程中加入单宁,添加浓度分别为40 mg/kg,50 mg/kg,60 mg/kg和70 mg/kg,煮沸75 min。

2.2.2.4 在麦汁煮沸过程中添加复合硅胶,添加浓度分别为60 mg/kg,80 mg/kg,100 mg/kg和120 mg/kg,煮沸75 min。

表1 鲁麦1号白皮冬小麦检测分析

检测指标	分析结果	检测指标	分析结果
麦粒形态	粒大、整齐、饱满	发芽率(%)	98
绝干千粒重(g)	40.7	总氮含量(%)	13.47
淀粉含量(%)	60.14	浸出物含量(%,绝干)	82.14

收稿日期:2003-06-09; 修回日期:2003-12-15

作者简介:孔庆新(1978-),男,山东烟台人,硕士研究生,发表论文多篇。

3 结果与讨论

3.1 煮沸时间对凝固氮含量的影响

不同煮沸时间所得的混合麦汁分析数据见表2。

表2 不同煮沸时间麦汁分析指标

项目	煮沸时间(min)			
	75	90	105	120
凝固氮(mg/100 ml)	3.24	2.75	2.50	2.23
色度(EBC)	7.3	8.8	10.9	14.6
pH	5.7	5.6	5.4	5.3
麦汁浓度(%)	11.98	12.01	12.06	12.10

由表2分析可知, 延长煮沸时间可以加强蛋白质的变性沉淀, 从而降低麦芽汁中凝固氮含量。煮沸时间延长到105 min以上可以将凝固氮含量降低到理想的2.5 mg/100 ml以下。麦汁浓度的变化是煮沸过程中水分蒸发导致的。麦汁煮沸过程中酸度逐渐下降, 可以用碱进行调节。但随着煮沸时间的延长, 麦汁的色度会逐渐加深。

3.2 煮沸强度对凝固氮含量的影响

不同煮沸温度所得的混合麦汁分析数据见表3。

表3 不同煮沸温度麦汁分析指标(煮沸 30 min)

项目	煮沸温度(℃)			
	103	110	115	120
凝固氮(mg/100 ml)	4.03	3.25	2.13	1.21
色度(EBC)	5.7	9.8	16.9	21.6
pH	5.7	5.5	5.5	5.2
麦汁浓度(%)	11.98	12.00	11.97	12.02

由表3可以看出, 升高煮沸温度可以大大加强蛋白质的变性沉淀, 从而降低麦芽汁中凝固氮含量; 同时也可以减少煮沸时间。115 ℃煮沸30 min就可以将凝固氮含量降低到理想值以下。麦汁煮沸过程中酸度逐渐下降, 可以用碱或乳酸进行调节。但随着煮沸温度的升高, 麦汁的色度会迅速加深。

3.3 单宁的添加对凝固氮含量的影响

不同单宁添加量对混合麦汁影响分析数据见表4。

表4 不同单宁添加量的麦汁分析指标

项目	单宁(mg/kg)			
	20	40	60	80
凝固氮(mg/100 ml)	2.71	2.54	2.30	2.11
总还原糖(%)	8.53	8.52	8.53	8.50
pH	5.7	5.6	5.7	5.6
色度(EBC)	7.3	7.2	7.3	7.3
麦汁浓度(%)	12.04	12.01	12.02	11.97

由表4可以看出, 单宁的添加可以降低麦芽汁中凝固氮含量。添加量60 mg/kg的单宁可以将凝固氮含量降低到理想值以下。

(上接第66页)

0.2%糖化酶和1%的麸皮, 从而有利于在发酵过程中酵母的生长和发酵的进行。

5.3 在啤酒生产中使用玉米糖浆, 可以大大降低啤酒的成本。

5.4 在生产过程中, 外加酶法, 可以大大提高辅料的用量, 达到70%左右, 从而打破了传统生产啤酒的生产方法。

5.5 啤酒的发酵工艺: 以麦芽汁(12 ℃)与玉米糖浆(12 ℃)体积比为1:2, 酵母用量6%, 主发酵时间5 d, 主发酵温度10 ℃。

5.6 玉米糖浆生产的啤酒其泡沫持久性变差。

5.7 用玉米糖浆生产出来的啤酒色度明显降低。

参考文献:

汁煮沸过程中酸度变化不明显。

3.4 复合硅胶的添加对凝固氮含量的影响

不同复合硅胶单宁添加量对混合麦汁分析数据见表5。

表5 不同添加量的复合硅胶麦汁分析指标

项目	复合硅胶(mg/kg)			
	60	80	100	120
凝固氮(mg/100ml)	2.76	2.62	2.49	2.46
色度(EBC)	7.0	6.5	6.1	5.9

由表5可以看出, 复合硅胶的添加可以吸附沉淀部分蛋白质颗粒, 降低啤酒的色度, 从而增加非生物稳定性。考虑成本因素, 理想的添加量为100 mg/kg。

4 结论

4.1 延长煮沸时间和升高煮沸温度都可以降低麦芽汁中凝固氮含量, 增加煮沸温度还可以减少煮沸时间; 但两者都加大麦汁色度, 尤其升高煮沸温度时色度增加更明显。

4.2 单宁添加量为60 mg/kg时, 可以将凝固氮含量降低到理想值以下, 同时对麦汁酸度影响很小。

4.3 复合硅胶的添加可以吸附沉淀部分蛋白质颗粒, 降低啤酒的色度, 从而增加非生物稳定性。

4.4 延长煮沸时间、升高煮沸温度、添加单宁及复合硅胶都可以将麦汁中凝固氮调节到理想值, 但对麦汁相应指标各有不同程度影响, 可以根据不同的生产要求进行选择。

参考文献:

[1] Jacques D.[J]. Brewer.1986, (72):420-423.
 [2] Schmidt G.[J]. Brauwelt.1978, 118(17):580-592.
 [3] Narziss.Z., Kienienger.H.[J].Brauwissenschaft, 1966, (19):479-491.
 [4] 顾国贤. 酿造工艺学[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1996.
 [5] Stelle.t.[J].Brewing Techniques, 1997.
 [6] Narziss.Z., Kienienger.H.[J].Brauwissenschaft, 1969, (22):53-62.
 [7] Metukovsky, Ev. et al. Relationship between gliad walleles and dough strengthen Italian bread wheat cultivaus[J]. J. Cereal Sci., 1997, (25):229-236.
 [8] 管敦仪. 啤酒工业手册(上, 中)[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1985.
 [9] Schur.F.[J].Brawelt, 1980.100.1712.
 [10] 康明官. 啤酒酿造[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1995.
 [11] 李家麟, 王兰, 肖冬光, 等. 小麦制麦工艺初探[J]. 酿酒科技, 2001, (1):50-53.
 [12] 邵法都, 汪钊. 小麦芽的酿造特性及其在啤酒酿造中的应用[J]. 酿酒, 2000, (6):52-53.
 [13] 朱新贵, 李军. 浅谈小麦啤酒的开发[J]. 酿酒科技, 1992, (5):33-34.
 [14] 宵亚新, 陶伟. 小麦啤酒生产过程中几个技术问题的探讨[J]. 酿酒科技, 1999, (1):55-57.

[1] 王福源. 现代食品发酵技术[M]. 北京: 中国轻工业出版, 1998.

[2] 张力田. 淀粉糖[M]. 北京: 中国轻工业出版社,

[3] 管敦仪. 啤酒工业手册[M]. 北京: 中国轻工业出版, 1999.

[4] 顾国贤. 酿造酒工艺学[M]. 北京: 中国轻工业出版, 2000.

[5] 康明官. 特种啤酒酿造技术[M]. 北京: 中国轻工业出版, 2000.

[6] 任开阳, 杨现中, 姜利勇. 低麦芽啤酒的中试[J]. 酿酒, 2002, (3): 70-72.

[7] 王加春. 卡拉胶在啤酒酿造过程中的应用[J]. 食品科学, 1999, (3): 37-39.

[8] 尤新. 玉米糖浆在啤酒中的应用[J]. 粮油食品技术, 2002, (3): 43-44.