

南北方几种高粱酿酒品质分析

袁蕊¹, 敖宗华², 刘小刚², 罗惠波¹, 沈才洪², 丁海龙², 任剑波²

(1.四川理工学院生物工程学院, 四川 自贡 643000; 2.泸州老窖股份有限公司, 四川 泸州 646000)

摘要: 对南北两地6个不同品种高粱的理化指标和酿造性能进行了检测。结果表明, 6种高粱的淀粉和蛋白质含量都比较相近, 差异在于其中的3种糯红高粱的直链淀粉均未检出, 且支链淀粉含量很高, 粗脂肪和单宁含量也较高, 而3种北方粳高粱直链淀粉与支链淀粉比例接近, 为1:4.3, 粗脂肪和单宁含量均较低。对样品高粱的吸水性、糊化温度以及粘度进行检测, 结果表明, 其中的3种糯红高粱更适于酿酒。

关键词: 高粱; 品质; 酿酒

中图分类号: TS262.3; TS261.2; TS261.4; TS971 文献标识码: A 文章编号: 1001-9286(2011)12-0033-04

Brewing Quality Analysis of Some Kinds of Sorghum in North and in South China

YUAN Rui¹, AO Zonghua², LIU Xiaogang², LUO Huibo¹, SHEN Caihong², DING Hailong² and REN Jianbo²

(1.College of Bioengineering, Sichuan University of Science and Engineering, Zigong, Sichuan 643000;

2.Luzhou Laojiao Co.Ltd., Luzhou, Sichuan 646000, China)

Abstract: The physicochemical indexes and the brewing properties of six kinds of sorghum in north and in south China were investigated. The results showed that their starch and protein content were close and the difference was that amylose not detected in three kinds of red glutinous sorghum in south China and their amylopectin content, crude fat content and tannin content were comparatively high, however, in three kinds of non-glutinous sorghum in north China, their crude fat content and tannin content were comparatively low and their amylase and amylopectin ratio was close to 1:4.3. Besides, the analysis of their water absorption performance, gelation temperature, and viscosity also showed that three kinds of red glutinous sorghum in south China were more suitable for liquor-making.

Key words: sorghum; quality; brewing

高粱, 又称蜀黍, 可食用, 亦可用作饲料, 同时也是酿造白酒的主要原料。我国用高粱酿制白酒已有700多年的悠久历史, 俗语云: “好酒离不开红粮”, 可见高粱是酿制白酒的最佳原料^[1]。我国高粱产地主要分为以华北、东北为主的北方及以西南为主的南方地区, 但南北所种高粱品种存在差异。为比较南北高粱对浓香型白酒酿造的影响, 本文测定了高粱籽粒的淀粉、粗脂肪和单宁等含量, 同时, 也测定与其酿酒性能相关的吸水性能、糊化温度以及粘度等各项理化指标, 为合理选用酿酒高粱品种用于生产提供技术指导。

1 材料与方法

1.1 材料

南方高粱品种: 国窖红1号, 青壳洋, 泸糯八号。

北方高粱品种: 黑龙江粳高粱, 内蒙粳高粱以及辽宁

粳高粱。

1.2 仪器和设备

电子分析天平, 容重器, 电热恒温鼓风干燥箱, 高温马福炉, 电动粉碎机, 凯氏定氮仪, 索氏抽提器, 紫外分光光度计, 粘度计等。

1.3 方法

1.3.1 物理性质

外观颜色的测定: 将样品置于散射光线下, 用肉眼鉴别全部样品的颜色。容重按照 GB/T5498—85 测定; 千粒重按照 GB/T5519—88 测定; 水分按照 GB/T5497—85 中 105℃恒重法测量。

1.3.2 化学组分测定

灰分含量按照 GB/T5505—85 进行测定; 粗脂肪含量按照 GB/T5512—85 进行, 采用索氏抽提法测定; 粗蛋白含量采用凯氏定氮法测定; 粗纤维含量依据

基金项目: 四川省科技创新专项 酿酒专用高粱酿造(浓香型)性能比较研究(编号: 2011Z00021) 泸州老窖科研奖学金项目(编号: 09ljzk16)。

收稿日期: 2011-10-25

作者简介: 袁蕊(1987-), 女, 硕士研究生, 山东烟台人, 主要从事发酵工程研究。

通讯作者: 敖宗华(1971-), 男, 博士, 硕士生导师, 教授级高工, 发表学术论文数十篇。

优先数字出版时间: 2011-10-31; 地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/52.1051.TS.20111031.1120.002.html>。

GB/T5515—85 和 GB5009.10—85,采用酸碱醇醚处理法测定;单宁含量采用磷钼酸钨酸钠比色法测定;总淀粉和直链淀粉及支链淀粉含量采用双波长分光光度扫描法^[2]测定,直链和支链淀粉之和为总淀粉含量。

1.3.3 吸水性能

取6种原粮粉碎过筛子,取大小为1~2 mm 筛选颗粒,进行吸水试验。取用干净的环刀,称取一定量粉碎筛选的高粱样,称量环刀与高粱样的总重并记录。从恒温水浴锅中分别取用75℃、85℃、95℃热水,用胶头滴管加水,每5 min 淋加1次直至高粱不再吸水,称量至恒重为止。

1.3.4 糊化温度

本文通过碱消率来估测高粱的糊化温度。将6颗整籽粒高粱放在内径55 mm 培养皿中,注入1.7 g/100 mL 氢氧化钠溶液10 mL,加盖。各培养皿于30℃培养箱培养24 h,分6个等级评分:1级,籽粒无影响;2级,籽粒膨胀;3级,籽粒明显膨胀,被腐蚀或边棱粗糙;4级,籽粒伸长,开裂或分离;5级,籽粒分散,中心白垩状、乳状或絮状;6级,籽粒完全消解。高粱籽粒的碱消化率分数为6颗籽粒的平均分数,该值越小的品种,其糊化温度越高^[3]。

1.3.5 糊化时间及粘度

将高粱粉配成水悬浮液,按一定升温速率加热,使其淀粉糊化,使用粘度计测定整个糊化过程的粘度变化^[4]。

2 结果与分析

2.1 6种高粱物理参数分析

南北6种不同酿酒高粱的外观颜色、容重、千粒重及水分含量分析、检测结果见表1。

表1 6种高粱物理参数

指标	泸糯八号	国窖红1号	青壳洋	黑龙江	内蒙	辽宁
外观颜色	红褐色	红褐色	红褐色	浅黄色	浅黄色	浅黄色
容重(g/L)	724	768	777	765	751	772
千粒重(g)	25.7	15.6	15.5	26.9	27.4	26.5
水分(%)	10.4	9.9	10.6	12.1	12.1	12.2

从表1可知,3种川南糯红高粱颜色均为红褐色,而3种北方高粱外观均为浅黄色。南方糯红高粱含水量低于北方粳高粱,主要在10%左右,而北方粳高粱则在12%,这可能与当地气候有关。国窖红1号和青壳洋高粱容重大于北方粳高粱,其中青壳洋糯红高粱容重最大为777 g/L,主要原因是青壳洋和国窖红高粱颗粒小,测量过程中颗粒空隙较小,而泸糯八号是一种糯质杂交高粱,其颗粒大小与北方粳高粱相近。千粒重表示以克为单位的一千粒种子的重量,它是体现种子大小与饱满程度的一项指标。从表1中可以看出,北方粳高粱千粒重较

大,其颗粒较大、饱满,容易去壳、去皮,得到完整高粱粒,南方糯红高粱颗粒较小,脱壳去皮都较为困难,易产生碎米。

2.2 高粱化学组分分析

6种高粱化学组分分析结果见表2。

表2 6种高粱化学组分

指标	泸糯八号	国窖红1号	青壳洋	黑龙江	内蒙	辽宁
淀粉(%)	71.1	68.6	69.0	69.9	67.3	70.2
直链淀粉(%)	未检出	未检出	未检出	13.6	12.8	13.3
粗脂肪(%)	4.40	4.68	4.01	2.93	2.32	2.97
粗蛋白(%)	8.75	9.8	8.75	9.1	9.19	7.96
粗纤维(%)	1.52	1.39	1.37	1.72	1.47	1.61
单宁(%)	1.38	1.43	1.44	0.09	0.11	0.08
灰分(%)	1.9	1.4	1.3	1.3	1.4	1.3

2.2.1 淀粉

从表2中可看出,南方糯红高粱与北方粳高粱的淀粉含量基本一致,其支链淀粉含量则明显高于北方粳高粱,而直链淀粉未检出。总淀粉含量越高,支链淀粉比重越大,越有利于提高出酒率和白酒中的香味物质含量及白酒质量^[5]。在酿酒生产中,原料淀粉必须经过糊化,而在摊晾时,淀粉容易老化,直链淀粉与支链淀粉相比,更易老化。老化后的淀粉不易被淀粉酶分解,这也是酿酒多选用糯高粱的原因,所以,支链淀粉含量高的泸糯八号、国窖红1号和青壳洋较适于酿酒。

2.2.2 粗脂肪

由表2可看出,南方糯红高粱粗脂肪含量高于北方粳高粱,其中国窖红1号脂肪含量最高(4.68%),内蒙高粱含量最低(2.32%)。高粱中含有较多的不饱和脂肪酸,其中主要有亚油酸(49%)、油酸(31%)、棕榈酸(14.3%)以及少量亚麻酸(2.7%)和硬脂酸(2.1%)。南方糯红高粱脂肪酸含量较高,经固态发酵过程中多种微生物及生物酶的共同作用,并最后随蒸馏带入酒体中,使得酒中含有较丰富的多种不饱和脂肪酸。有研究表明,亚油酸和 α -亚麻酸等不饱和脂肪酸具有预防胆固醇过高、改善高血压、预防心肌梗死、预防胆固醇造成的胆结石和动脉硬化化的作用,对人体健康有着重要的生理作用^[6]。

2.2.3 粗蛋白

从表2中可以看出,6种高粱粗蛋白含量为7.96%~9.8%。国窖红1号蛋白含量最高,辽宁的最低。蛋白质含量除与品种有关外,还受天气和施氮水平的影响,同一品种也会由于种植年份不同,施氮量不同而造成个体间蛋白质含量存在一定差异。蛋白质在发酵过程中生成一些杂醇油、氨基酸和酯类,从而增加酒的香味^[7]。

2.2.4 粗纤维

粗纤维是植物细胞壁的主要组成成分,包括纤维素、

半纤维素、木质素及角质等成分。高粱中含有少量的粗纤维, 不容易被微生物分解利用。经对南北方 6 种不同的高粱进行检测、分析, 结果如表 2 所示, 高粱中粗纤维含量在 1.3%~1.8% 范围内, 其中南方糯红高粱粗纤维含量略低于北方粳高粱。青壳洋和国窖红 1 号高粱粗纤维含量最低(分别为 1.37% 和 1.39%), 低于黑龙江和辽宁高粱 0.2% 以上。以上说明, 南方糯红高粱中微生物难降解物质含量少, 高粱籽粒中各组分更容易被微生物利用, 有利于酿酒发酵。

2.2.5 单宁

单宁是高粱籽粒中一类复杂的高分子多酚化合物, 不同品种高粱中单宁含量存在一定差别。从表 2 中可看出, 3 种南方糯红高粱单宁含量较高并且相近, 而北方粳高粱含量很低。由于单宁主要集中在种皮上, 结果也与实际相符, 颜色越深, 单宁含量越高; 颜色越浅, 单宁含量越低。微量单宁对发酵过程中的有害微生物有一定抑制作用, 能提高出酒率。单宁产生的丁香酸和丁香醛等香味物质, 又能增强白酒的芳香风味^[8]。因此, 含有适量单宁的高粱品种是酿制优质酒的佳料。

2.2.6 灰分

灰分一般是指原料中所含的钾、钠、镁、铁、硅等矿物元素。这些微量物质是微生物生命活动不可缺少的, 是辅酶的组成部分, 辅酶在参与微生物生化代谢过程中起主要作用。对 6 种酿酒高粱灰分进行了检测, 从表 2 中可看出, 高粱中灰分含量较少, 南北高粱灰分相近, 从而表明南北高粱中的有机质含量相等, 且所含金属元素非常低。另外, 泸糯八号灰分相对含量稍高, 可能是其金属元素含量较高。

2.3 吸水性能

6 种高粱吸水性能结果见表 3。

表 3 6 种高粱吸水性能

指标	温度 (°C)	青壳洋	国窖红 1 号	泸糯八号	黑龙江	内蒙	辽宁
吸水率 (%)	75	60.8	65.4	65.6	68.4	64.5	71.5
	85	65.9	69.3	72.8	76.2	73	79.5
	95	83.2	82.9	89.8	93.9	92	96.4

从表 3 可以看出, 温度越高, 高粱的吸水性能越好, 吸水量越大。在温度为 75 °C 时, 辽宁高粱吸水率为 71.5%; 在温度为 95 °C 时, 吸水率达到 96.4%, 不同酿酒高粱饱和吸水性能存在明显差异。北方粳高粱吸水性能较高, 南方糯高粱吸水性能较弱。其中, 青壳洋和国窖红 1 号糯高粱吸水性能弱, 在 95 °C 时, 吸水率较辽宁高粱低 13% 以上。润粮过程中, 南方糯红高粱吸水性能较北方粳高粱弱, 这可能因为粳高粱含有的直链淀粉所致, 直链淀粉水溶性较强, 支链淀粉水溶性较弱。在热水中, 淀粉

粒吸水溶胀, 直链淀粉分子从淀粉粒中扩散出来形成胶体, 而支链淀粉则以淀粉粒残余的形式保留在水中。糯红高粱中支链淀粉分子交错密集结合, 使得水分子不容易穿入到淀粉内部, 从而导致糯红高粱蒸粮过程中淀粉吸水量少, 有利于酿酒生产过程中的节水减排。

2.4 糊化温度

6 种高粱碱消值结果见表 4。

表 4 6 种高粱碱消值

项目	青壳洋	泸糯八号	国窖红 1 号	黑龙江	内蒙	辽宁
碱消值	2.45	2.1	2.51	2	1.8	1.9

从表 4 中可以看出, 南方糯红高粱的碱消值较北方粳高粱高。青壳洋和国窖红 1 号高粱的碱消值分数为 2.45 和 2.51, 比内蒙和辽宁粳高粱高出 0.6。根据碱消值分数级别与糊化温度的对应值, 1~3 级对应于高糊化温度 (> 74 °C)。青壳洋和国窖红 1 号高粱的糊化温度在 75 °C, 属于中高温糊化品种, 内蒙和辽宁的糊化温度则在 80 °C 以上。

支链淀粉虽然难溶于水, 但经热水处理后, 水分子以膨胀的形式进入“内部”而成糊状, 即糊化, 使得具有较高支链淀粉含量的糯高粱更易糊化。然而, 粳高粱中直链淀粉由于支链少, 不存在水分子进不了大分子“内部”, 发生膨胀的现象, 所以不成糊状, 即不发生糊化, 从而使得直链淀粉含量较高的北方粳高粱不易糊化。

2.5 糊化时间及粘度

采用粘度计对高粱的糊化时间及其粘度进行测定, 结果见表 5。

表 5 6 种高粱的快速粘度测定结果

项目	国窖红 1 号	青壳洋	泸糯八号	辽宁	内蒙	黑龙江
最高粘度时间 (min)	31.33	31	31	38	39	40
峰值粘度 (A. U.)	2470	2480	2470	2450	2465	2440
起始糊化温度 (°C)	77	70.5	73.5	67.5	67.5	69

从表 5 可以看出, 不同高粱的最高粘度时间及其峰值粘度存在差异, 其中南方糯高粱峰值粘度值较大, 达到最高粘度的时间较短。其中, 泸糯八号和青壳洋高粱最高粘度时间为 31 min 左右, 较国窖红 1 号高粱少 0.33 min 左右。青壳洋高粱的峰值粘度最大, 为 2480 A.U., 其次为国窖红 1 号和泸糯八号高粱, 较 3 种北方高粱峰值粘度高。国窖红 1 号高粱糊化温度最高为 77 °C, 比内蒙粳高粱高 9.5 °C。

6 个品种高粱中, 内蒙高粱和辽宁高粱糊化温度最低, 3 种北方粳高粱的糊化温度比 3 种南方糯高粱的糊化温度都偏低。一般来说直链淀粉含量高, 其糊化温度也较高^[9], 但通常糯米直链淀粉的分子量较粳米的大很多, 且当支链淀粉外链较长时, 也可能导致其糊化温度较粳

米淀粉高^[10]。这与表4中碱消值的测定结果相反,可能是由于北方粳高粱种皮较厚的原因所致,因为,碱消值测定采用的是整粒高粱,而粘度测定采用的是经粉碎的样品,使淀粉颗粒暴露在外。高粱粘度的差异,与高粱中含有的淀粉组分有关。支链淀粉含量高,糊化吸水能力强,有利于淀粉糊化。国窖红1号和青壳洋等糯性高粱较容易糊化,达到最高粘性的时间相应也较短,并且由于支链淀粉含量高,糯高粱淀粉粘性较大。

3 讨论

川南产3种糯红高粱——泸糯八号、国窖红1号、青壳洋与北方高粱相比,支链淀粉含量较高,这可能是其易于保水,适合微生物生长的原因,且高含量的支链淀粉便于微生物较缓慢降解产酒,同时支链淀粉的含量也是影响吸水性能、糊化温度以及粘度的重要因素。此外,川南产3种糯红高粱的脂肪和单宁含量较高,而国窖红1号还具有最高的蛋白含量,这些可能提供了较多生香的前体物质。因此,较高支链淀粉、脂肪、单宁和蛋白含量可能是川南产糯红高粱更适合酿造传统白酒的原因。

参考文献:

- [1] 李永寿.高粱是酿制白酒的最佳原料[J].酿酒,1999(6):1-4.
- [2] 范明顺,张崇玉,张琴,等.双波长分光光度法测定高粱中的直链淀粉和支链淀粉[J].中国酿造,2008(21):85-87.
- [3] 唐玉明.糯高粱的酿酒工艺参数研究[J].酿酒科技,2000(6):44-46.
- [4] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会.GB/T 14490—2008 粮油检验,谷物及淀粉糊化特性测定[S].北京:中国标准出版社,2008.
- [5] 田晓红,谭斌,谭洪卓,等.我国主产区高粱的理化性质的分析[J].粮食与饲料工业,2009(4):10-13.
- [6] 谭斌.利用高粱的特性及其在食品工业中开发利用前景[J].粮食与饲料工业,2007(7):16-19.
- [7] 唐玉明.高粱籽粒的酿酒品质研究[J].酿酒,2000,4(139):45-47.
- [8] 杨乾华,丁国祥,曾富言.南北方不同类型高粱的酿酒品质差异[J].作物品种资源,1994(4):32-33.
- [9] 胡强,孟岳成.淀粉糊化和回生的研究[J].食品研究与开发,2004,25(5):63-66.
- [10] 刘巧瑜,赵思明,熊善柏,等.稻米淀粉级分的凝胶色谱分析[J].中国粮油学报,2003,18(1):28-30.

2012 安琪酵母营销年会召开

本刊讯 2012 安琪酵母营销年会于 2011 年 11 月 29 日在湖北省宜昌市隆重召开,来自全国 31 个省市区的经销商 400 多名代表参加了会议,安琪集团的高管、安琪酵母股份有限公司的领导出席会议。会议由安琪酵母股份有限公司总经理余明华主持,会议主题“拓展新品、深化专营、确保增长、巩固双赢”。

安琪集团董事长俞学峰发表主旨演讲,强调了本次会议的主题,指出,本次会议将进一步提高新品奖励政策,进一步交流强化专营的经验,对市场精耕细作。2011 年,公司销售收入将达到 25 亿元,在建产能规模将达到 5.5 万吨,总产能将达到 16 万吨,新产品、新规格将达到 130 多个;技术创新能力得到进一步增强,目前已有博士 3 名,硕士近 130 名,还有一批享受政府特殊津贴的技术人才。2010 年,公司的研发投入达到 9000 多万元,企业技术中心在国家 700 多个国家级中心中排名 32 位,公司成为国家 55 个技术创新单位之一。公司应用技术的服务能力独树一帜,团队有 50% 的人做研发,50% 的人做应用服务。过去 5 年,公司的销售收入增长到 2010 年的 21 亿元。今年,公司提出“十二五规划”,从 21 亿元向 60 亿元跨越。酵母技术专业化要扩大规模,发展其他生物技术,生物技术专业化要发展酶制剂技术,优秀企业要向卓越企业发展。

俞学峰董事长分析了食品市场趋势:①随着国家拉动内需,国民收入增长,消费会随之增长。②随着国民健康意识增强,对食品安全的要求越来越高,国家的监管力度也会越来越大。③酵母工业的市场竞争将会更加激烈,安琪将成为全球酵母的领跑者,将排名全球第二,做全球最大的酵母制造商。安琪具有技术优势、品牌优势和企业文化优势,有利于企业做强做大。④酵母抽提物等将成为高增长产品,将有 20000 吨的产品投放市场,食品原料快速扩大市场,已完善很多食品法规。⑤品牌、信誉将是消费者的重要判断因素。⑥终端,影响力将影响消费者。

安琪的目标和措施 2012 年,销售收入实现 32 亿元,增速达到 28%,进一步开发小包装和新品。措施:①提升创新能力,进一步引进人才。②扩大主业产能,增强产品组合竞争力。③发挥酵母优势,带动新产品销售,门类产品进超市,酿酒酵母渠道增加白酒功能菌。④加大应用技术服务,发挥七大服务中心的功能性作用,把培训和演示会作为推广开发的主渠道。⑤继续提供非产品服务,如管理经验交流、对专营经销商的融资渠道服务、开展培训服务等。⑥实施 1 千 6 百工程,培育省会城市过千万、地级城市过 6 百万元的经销商,帮助经销商做大做强。⑦推进全面客户平台运行,2012 年 1 月,开始全面使用客户平台。⑧尽快解决经销商提出的问题。⑨强化市场管理,保护经销商利益。⑩加强终端宣传,提升品牌影响力,注意新型媒体的宣传。

对经销商提出殷切期望:①经销商销售额年度增长 20% 以上。②加大新产品销售。③提高服务终端的能力。④不倒货、不串货。⑤全面使用客户平台。⑥不断进步,增强竞争力,适应社会发展,培养接班人。

王锡山副总宣讲了 2012 年的奖励政策、市场管理政策和评选优秀经销商的政策。

会上,对 110 多家优秀经销商进行了表彰和奖励。会议期间,与会代表还参观了安琪生物产业园和公司总部。安琪生物产业园占地面积 535 亩,一期工程建设 4 个项目,总投资 5.3 亿元。4 个项目分别是:年产 5000 吨新型酶制剂项目、年产 10000 吨 YE 生物复合调味料项目、生物保健食品项目和年产 8000 吨复合生物饲料项目及物流中心,4 个项目投产后,将达到 8.2 亿元销售收入。安琪已进入跨越式的发展期。(小雨)



俞学峰董事长做专题演讲