

玉竹发酵酒的工艺研究

姜晓坤

(吉林农业科技学院 食品工程学院, 吉林 吉林 132000)

摘要:以新鲜玉竹为原料,经过粉碎、发酵、澄清等工艺,通过正交实验,研究了不同酵母接种量、柠檬酸添加量、发酵温度对玉竹发酵酒的影响。结果表明:酵母接种量为 0.15%,柠檬酸添加量为 4 g/L,发酵温度为 24℃,得到的玉竹发酵酒为浅金黄色,澄清,透明有光泽,酒味浓郁,丰满,有玉竹特有的清香,典型性突出。

关键词:玉竹;发酵工艺;研究

中图分类号:TS 261.4;S 644 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2014)22-0141-03

玉竹(*Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce) 属百合科多年生草本植物,地下根状茎,肉质呈黄白色,密生多数须根。植物玉竹的干燥根茎,性甘、微寒,归肺、胃经,具有养阴润燥,生津止渴的功效,用于肺胃阴伤,燥热咳嗽,咽干口渴,内热消渴^[1]。由于玉竹具有增强免疫、降糖、降压等作用,是国家允许药食兼用的植物之一^[2-4]。玉竹在食品、饮料、保健品、化妆品等方面都得到应用。但在玉竹的加工利用,尤其是深加工方面研究较少,影响了玉竹产业的发展。随着玉竹的栽培面积日益扩大,对延长长白山产玉竹产业链,具有重大的指导意义。该研究以玉竹为原料研究生产玉竹发酵酒,旨在为玉竹的深加工利用提供新的途径。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料为吉林农业科技学院中药学院植物园种植的新鲜玉竹,葡萄酒果酒专用酵母,市售;白砂糖(食品级),市售;果胶酶,市售;维生素 C、柠檬酸、亚硫酸(食品级)市售。

仪器:AL104 型电子天平,梅特勒-托利多仪器(上海)有限公司;XS-10 多功能粉碎机,上海兆申科技有限公司;HH-4 数显恒温水浴锅,国华电器有限公司;UV-1700 紫外分光光度计,日本岛津公司;PHS-3C 型 pH 计,上海仪电科学仪器股份有限公司;WYT 型糖度计,成都豪创光电仪器有限公司;H2050R-1 高速离心机,湖南湘仪实验室仪器开发有限公司;3×1 组酒精计,冀州市耀华器械仪表厂;50 mL 附温密度瓶,上海信谊仪器厂。

作者简介:姜晓坤(1976-),女,硕士,实验师,研究方向为果酒工艺。E-mail:jxk76@126.com。

基金项目:吉林省科技厅酿造技术科技创新中心资助项目(吉农院合字[2012]第 616 号)。

收稿日期:2014-09-02

1.2 试验方法

1.2.1 玉竹发酵酒的加工工艺

新鲜玉竹→清洗→破碎→白砂糖水→调酸→接种酵母→酒精发酵→原酒→倒桶→陈酿→下胶→过滤→调配→冷处理→过滤→杀菌→成品。

添加果胶酶 菌种活化
↓
添加亚硫酸

1.2.2 操作要点 原料处理:挑选无损伤、无霉烂、新鲜、成熟的玉竹,保证成品的色泽和风味。发酵液的制备:先用清水将玉竹表面清洗干净,沥干水,放在清洗干净的粉碎机中粉碎均匀,加入适量的维生素 C(0.08%)护色,使粉碎的玉竹样品保持原有的颜色,色泽稳定。发酵液的调配:根据测定得知玉竹的含糖量,再加入一部分白砂糖水和柠檬酸来调配发酵液,同时再加入活化的酵母菌种。酒精发酵:在发酵液中加完酵母后,进行密闭隔氧发酵 15 d。主发酵结束后,换桶除去酒脚后进行密闭隔氧后发酵,在 16℃下发酵 30 d^[5]。倒桶、贮酒:发酵完毕后进入陈酿期,期间倒酒 2~3 次,除去酒脚,放室温陈酿 3~5 个月。下胶及冷冻处理:将原酒采用 0.01 g/L 单宁和 0.04 g/L 明胶下胶处理,在-5℃下冷冻 6 d,并在同一温度下过滤。

1.3 项目测定

酒精度采用蒸馏法测定;总糖含量采用斐林试剂法测定;干浸出物采用密度瓶法测定;总酸含量采用酸碱滴定法测定;挥发酸采用蒸馏法测定;感官评价方法,参加评比的人员由 10 名有经验的专业人员组成,其所用工具及样品每人 1 份,以便仔细鉴定。感官评价从玉竹酒的色泽、香气、口味和典型性 4 个方面进行。

2 结果与分析

2.1 酵母的不同接种量对玉竹发酵酒的影响

由表 1 可知,随着接种量的增大,可以加快发酵速

度。在接种量为 0.15% 时,酒精度最高,感官评分最高。在接种量为 0.2%~0.3% 时,感官评分下降和酒精度降低,同时随着发酵速度的加快对玉竹发酵酒的风格产生影响,接种量过多,糖分用于个体消耗,酒精度降低^[6]。

表 1 酵母不同接种量对玉竹发酵酒的影响

接种量/%	酒精度/%	感官评价	评分
0.10	8.8	浅黄色,澄清,透明有光泽,酒味较纯正,柔顺;有玉竹的清香味;典型性较明显	94
0.15	9.9	浅金黄色,澄清,透明有光泽,酒味浓郁丰满,有玉竹特有的清香,典型性突出	96
0.20	7.8	浅黄色,澄清,透明,有光泽,酒味柔和纯正,有玉竹的清香味,典型性明显	92
0.25	6.8	微黄,澄清,透明,有光泽,酒味柔和爽净,玉竹的香气较淡,典型性不明显	88
0.30	5.8	微黄,澄清,透明,有光泽,酒味较清淡,玉竹的清香味较淡,典型性不明显	84

2.2 柠檬酸的不同添加量对玉竹发酵酒的影响

由表 2 可知,柠檬酸的添加量较少时,抑制杂菌效果不明显,酒的口味不协调;当柠檬酸添加量为 4 g/L 时,酒精度较高,酒的口味适宜。酸度过高时酒精度会略有降低,抑制葡萄酒酵母菌的活动。

表 2 柠檬酸的不同添加量对玉竹发酵酒的影响

柠檬酸添加量/(g·L ⁻¹)	酒精度/%	感官评价	评分
1	4.3	酒味较清淡,酒精度偏低,微黄色,口味不协调,典型性不明显	72
2	5.2	酒味清淡,酒精度低,微黄色,口味柔和	78
3	7.8	有玉竹的清香味,酒精度提高,浅黄色,口味爽净,典型性明显	88
4	9.9	有玉竹特有的清香味,酒精度最高,浅金黄色,口味协调,典型性突出	96
5	8.3	有玉竹的清香味,酒精度较高,浅黄色,口味柔和爽净,典型性较明显	92

2.3 不同发酵温度对玉竹发酵酒的影响

由表 3 可知,温度低,玉竹发酵速度慢,且发酵不完全,酒精度较低;温度过高,玉竹发酵速度加快,酒质粗糙,酒度降低,酒体微黄色,玉竹的清香味较淡。在温度 24℃ 时,酒精度和感官评分的值最好。

表 3 不同发酵温度对玉竹发酵酒的影响

温度/℃	酒精度/%	感官评价	评分
20	6.9	温度低,酵母发酵缓慢,降糖速度慢,酒体微黄,澄清透明,有光泽,酒味柔和爽净,玉竹香气较淡	86
22	7.8	温度逐渐升高,酵母发酵速度逐渐加快,糖度降低,酒度升高,酒体浅黄色,酒味柔和纯正,有玉竹的清香味	90
24	9.9	温度升高,酵母发酵充分,酒度升高较快,酒体金黄色,酒味浓郁协调,有玉竹特有的清香味	98
26	8.8	温度升高,酵母发酵速度快,酒度升高快,酒体金黄色,酒味清爽协调,具有玉竹的清香味	94
28	5.9	温度过高,酵母发酵速度过快,酒精转化率低,酒质粗糙,酒度降低,酒体微黄色,玉竹的清香味较淡	82

2.4 玉竹发酵酒的正交实验结果及分析

以影响玉竹酒发酵的主要因素,以酵母的添加量、

柠檬酸的添加量、发酵温度为主要因素,进行 3 因素 3 水平正交实验,试验因素水平见表 4,正交实验结果见表 5。

表 4 玉竹发酵酒正交实验因素与水平设计

水平	A 酵母/%	B 柠檬酸/(g·L ⁻¹)	C 发酵温度/℃
1	0.10	3	22
2	0.15	4	24
3	0.20	5	26

由表 5 极差分析结果可知,影响发酵工艺条件的主要因素依次为 A>C>B,即酵母接种量>发酵温度>柠檬酸添加量,以发酵酒的最后感官评分为指标发酵条件的最佳组合为 A₂>C₂>B₂,即酵母接种量为 0.15%,发酵温度为 24℃,柠檬酸添加量为 4 g/L 时发酵效果最好。试验结果表明,该结论与试验处理 A₂B₃C₂ 不一致,区别在于柠檬酸添加量不同。极差分析中柠檬酸对玉竹发酵影响最小,又考虑到成本,最终结论为 A₂B₂C₂ 效果最佳。

表 5 玉竹发酵酒的正交实验结果

试验号	A	B	C	酒精度/%	感官评分
1	1	1	1	8.0	90
2	1	2	2	9.0	92
3	1	3	3	8.4	93
4	2	1	3	8.8	94
5	2	2	1	9.1	95
6	2	3	2	9.9	96
7	3	1	2	7.8	92
8	3	2	3	8.1	91
9	3	3	1	7.9	88
K ₁	275	276	273		
K ₂	285	278	280		
K ₃	271	277	278		
k ₁	91.7	92.0	91.0		
k ₂	95.0	92.7	93.3		
k ₃	90.3	92.3	92.7		
R	4.7	0.7	2.3		

3 结论

玉竹发酵酒的最佳发酵工艺参数为:酵母的接种量为 0.15%,发酵温度为 24℃,柠檬酸添加量为 4 g/L。得到的玉竹发酵酒为浅金黄色,澄清,透明有光泽,酒味浓郁,丰满,有玉竹特有的清香,典型性突出。

参考文献

- [1] 晏春耕,曹瑞芳.玉竹的研究进展与开发利用[J].中国现代中药,2007(4):33-36.
- [2] 姚新天.天然药物化学[M].北京:人民卫生出版社,2000.
- [3] 彭秧锡,刘士军,郭军,等.玉竹的研究开发现状与展望[J].食品研究与开发,2005(6):120-122.
- [4] 王强,李盛钰,杨帆,等.玉竹中性多糖的分离纯化及单糖组分分析[J].食品科学,2010(15):100-102.
- [5] 杨国伟,张虎成,刘俊英,等.锁阳枸杞发酵酒的研制[J].酿酒科技,2011(3):19.
- [6] 文连奎,张微,王立芳,等.人参发酵酒加工工艺优化[J].食品科学,2010(22):508-511.

套袋和不套袋对“红富士”苹果耐贮性和安全性的影响

李翠红, 张永茂, 陈大鹏, 冯毓琴, 慕钰文

(甘肃省农业科学院 农产品贮藏加工研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要:以“红富士”苹果为试材,研究套袋和不套袋对果实品质、耐贮性和农药残留的影响。结果表明:不套袋苹果可溶性固形物含量比套袋苹果提高1%,达到显著程度;果实硬度方面,二者差异不明显;除着色面积、光洁度等外观品质套袋果优于对照外,其它风味、口感等内在品质,以及果实在贮藏期间的硬度、可溶性固形物和失重率等果实耐贮性特征方面,不套袋明显优于套袋;果实的农药残留量没有明显差别,有机磷、有机氯和菊酯类农药均未检出。套袋果实的外观品质好于不套袋;但不套袋果实的内在品质和风味,以及耐贮性等方面显著优于套袋果实;且不套袋果实的农药残留量并没有超过质检标准。

关键词:套袋;不套袋;“红富士”;耐贮性;安全性

中图分类号:S 661.105⁺.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)22-0143-04

套袋技术是我国目前生产优质高档和无公害苹果的主要措施之一。20世纪90年代末,由于苹果着色不均匀、外观差等问题,我国开始在全国主产区大力推广苹果套袋技术。该项技术实施后显著地提高了苹果的感官质量,提升了苹果的出口量,促进了我国苹果产业的发展。据不完全统计,目前我国苹果套袋栽培面积已经达到总面积的一半以上,部分主产区几乎全部实施了

苹果套袋栽培^[1]。日本是套袋技术的发源地,最初是为了防止桃小食心虫危害果实,果农在梨等果实上进行套袋,后来将该项技术应用到苹果栽培上。过去日本苹果套袋栽培的比重很大,但随着苹果品种的不断优化,其套袋栽培的比例逐步下降。近年来,日本全国苹果“无袋”栽培的面积占总面积的70%,个别地区甚至达到80%~90%^[2],且只为生产少量精品苹果进行套袋栽培^[3]。韩国苹果套袋栽培始于20世纪80年代,目前套袋栽培仅占苹果总栽培面积的5%。由于人工成本较高等原因,苹果套袋栽培技术基本停留在试验研究阶段^[4]。

套袋栽培技术虽然改善了苹果的外观品质及农药残留等问题,且提升了苹果的市场竞争力,然而却严重妨碍了太阳光射入,减少了果树树冠内膛13%的叶片对光线的截取,直接影响了果树的光合作用^[5]。苹果多年套袋后,削弱树势,导致树冠内膛中、短枝枯死,结果部

第一作者简介:李翠红(1981-),女,硕士,研究员,研究方向为果树栽培。E-mail:slc_258@163.com.

责任作者:张永茂(1957-),男,研究员,现主要从事农产品贮藏与加工等研究工作。E-mail:zhangym57@126.com.

基金项目:甘肃省苹果产业科技攻关资助项目(GPCK2011-2);国家重大科技计划资助项目(2013GA860001);甘肃省科技重大专项资助项目(2012GS05491)。

收稿日期:2014-09-09

Research on the Fermentation Process of Odoratum Brewed Wine

JIANG Xiao-kun

(Food Engineering Institute, Jilin College of Agricultural Science and Technology, Jilin, Jilin 132000)

Abstract: Taking fresh odoratum as material, the fermentation wine made by the odoratum through the process of crushing, fermentation, clarification by orthogonal experiments, with orthogonality test, effect of different yeast inoculation amount, citric acid amount, fermentation temperature on odoratum wine were studied. The results showed that the optimum extraction conditions as follows: the inoculation amount was 0.15%, dosage of citric acid was 4 g/L, fermentation temperature was 24°C. The color was light golden brown, brilliant clarity and delicious flavors; the odoratum brewed wine had the unique fragrance and typification.

Keywords: odoratum; fermentation process; research