

澄清型黑加仑果汁的研制

苏云珊

(黑龙江省农业科学院 园艺分院,黑龙江 哈尔滨 150069)

摘要:以新鲜的黑加仑果为主要原料,通过酶处理和风味调配的正交试验,比较明胶、硅藻土、双联微孔膜的过滤效果等因素确定澄清型黑加仑果汁的最佳工艺路线。结果表明:加酶量 0.035%、酶解温度 40℃、酶解时间 50 min 时果汁的出汁率在 90.8%;双联微孔膜过滤效果最好;黑加仑果汁含量 15%、含糖量 8%、柠檬酸量 0.020%时黑加仑果汁饮料的风味酸甜可口,营养丰富,稳定性好。

关键词:黑加仑果;酶解法;精滤;澄清汁;风味调配

中图分类号:TS255.44

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2012)11-0128-04

黑加仑(Blackcurrent)学名黑穗醋栗(Ribesni-gram),俗称黑豆,是我国东北地区近年来快速发展的小浆果之一。果实呈穗状,紫黑色,风味独特。含有丰富的维生素 C、磷、钾、钙、花青素及酚类等矿物质,其维生素的含量高于大多数水果的几倍至几百倍^[1]。黑加仑果中含有大量的果胶、蛋白质物质,使得果浆的粘度很高。在生产中容易出现混浊、分层、沉淀及变色的现象。对黑加仑果汁进行系统的研究,在现有工艺设备条件下,总结出适用的黑加仑果汁澄清技术,为生产原色、原味、稳定性好的黑加仑果汁提供可靠技术。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 供试材料 黑加仑果;果胶酶;柠檬酸;硅藻土。

1.1.2 仪器设备 清洗机、打浆机、螺旋式榨汁机、旋转式离心机、超高温瞬时灭菌机、三合一灌装机、电子天平、手持折光仪和测糖仪等。

1.2 方法

1.2.1 澄清型黑加仑果汁生产工艺流程 黑加仑果→挑选→清洗→破碎→酶处理→榨汁→粗滤→黑加仑原汁→调配→澄清→灭菌→灌装→冷却→成品。

(1)原料挑选:采摘新鲜充分成熟的果实,含糖量高,营养丰富,果香浓郁;挑选出不成熟、霉烂、病虫害的果实,剔除根和叶等。

(2)清洗:黑加仑果实很鲜嫩,为了不损伤果

肉,防止营养过分流失。清洗时一般采取较低的水压,缓慢,轻轻地喷淋黑加仑果。

(3)破碎:采用打浆机进行破碎,有利于果实中的果汁及营养成分充分地抽取。

(4)酶处理试验:黑加仑果浆的粘度很大,不利于有效地提汁。因此榨汁前进行酶处理,提高果汁的出汁率。取果胶酶的加入量、酶解温度和时间做 $L_{12}(4^3)$ 正交试验(见表 1)。

表 1 酶处理试验因素水平

Table 1 Enzyme treatment experiment factor level

水平 Level	因素 Factor		
	A 加酶量/% A Enzyme concentration	B 酶解温度/℃ B Enzymolysis temperature	C 酶解时间/min C Enzymolysis time
1	0.020	25	30
2	0.025	30	40
3	0.030	35	50
4	0.035	40	60

(5)榨汁:采用螺旋式榨汁机对酶解后的果浆进行榨汁,可以提高果汁的出汁率,减少果渣成分的残留^[2]。

(6)粗滤:将榨好的黑加仑原汁在离心机进行粗滤,使果汁和混浊物质分离,去除导致果汁产生混浊的颗粒,已达到良好的除浊效果。

(7)调配:风味调配是果汁工艺中的关键,它直接影响果汁的色泽、香气和口感的好坏。取原汁含量、含糖量、柠檬酸做 $L_9(3^3)$ 正交试验(见表 2),对试验样品进行感官评定,根据评分结果确定风味调配的最佳配方。

收稿日期:2012-08-31

作者简介:苏云珊(1983-),女,辽宁省辽阳市人,学士,研究实习员,从事农产品加工工艺与利用研究。E-mail: suyun-shan@163.com。

表 2 调配试验因素水平

Table 2 Deployment of experimental factor level

水平 Level	因素 Factor		
	A 果汁含量/% A Fruit juice content	含糖量/% B Sugar content	柠檬酸含量/% C Citric acid content
1	15	6	0.020
2	17	8	0.022
3	19	10	0.024

(8)澄清处理试验:粗滤后的果汁进行澄清处理,可以有效去除果汁中的沉淀和胶质等物质含量,是生产过程中的重要环节。以 1 t 果汁为基准,分别用 3 种方式进行澄清,即Ⅰ:明胶溶液按 0.025%的比例加入到果汁中,迅速搅拌均匀后静置 1 h;Ⅱ:称取 2.5 kg 的硅藻土加入到果汁中,进行过滤后静置 1 h;Ⅲ:采用双联微孔膜过滤器对果汁进行过滤后静置 1 h。以测定黑加仑果汁产生沉淀速度的快慢作为衡量澄清果汁的标准,确定澄清效果最好的处理方法。

(9)灭菌、灌装:采用国内先进的 UHT-超高温瞬时灭菌机,灭菌温度为 85℃,时间为 20 min。在无菌条件下进行封闭式灌装,防止果汁中营养物质的损失和芳香物质的挥发。

(10)冷却、成品:将灌装、密封好的黑加仑饮料放置在常温下冷却,以备包装、饮用^[3]。

1.2.2 测定项目与方法 透光率采用分光光度计在 700 nm 处测量,确定果汁的澄清度。总糖量采用手持测糖仪测定;总酸量采用酸碱中和滴

定法测定;可溶性固形物采用手持折光仪测定。

出汁率/%=(自流汁重量+压榨汁重量)÷黑加仑果重量×100

感官指标采用综合评分法,抽取 10 位有一定经验的鉴评人员对样品从酸甜比、色泽、香气及组织形态 4 项指标进行感官评估,以鉴评人员品评的平均分数做综合评分^[4]。感官指标评定标准见表 3。

表 3 感官指标评定标准

Table 3 Sensory index and evaluation standard

指标 Index	要求 Demand	分值 Score
酸甜比 Ratio of sweet and sour	酸甜度适中,口感好	2.5
色泽 Color	清亮的深紫红宝石色	2.5
香气 Spicery	清新的原果香气,无异味	2.5
组织形态 Organization form	清澈透明,流动性好	2.5

2 结果与分析

2.1 酶处理方法的确定

由表 4 的结果可看出,R 值结果为 R_A>R_B>R_C,说明果胶酶的加入量是影响黑加仑饮料出汁率的主要因素,其次是温度和时间。酶解后果汁出汁率均达到 86.5%~90.3%,黑加仑饮料酶处理的最佳组合为 A₄B₄C₃,即加酶量 0.035%,温度 40℃,时间 50 min。但该组合并未在试验设计组合之中,经验证,在 500 g 的黑加仑果汁按照最佳组合 A₄B₄C₃的要求,得出果汁的出汁率为 90.8%。

表 4 果胶酶酶解正交试验

Table 4 The orthogonal test of pectinase enzymolysis

序号 No.	A 加酶量/% A Enzyme concentration	B 酶解温度/℃ B Enzymolysis temperature	C 酶解时间/h C Enzymolysis temperature	出汁率/% Juice yield
1	1	1	1	86.5
2	1	2	2	87.7
3	1	3	3	88.4
4	1	4	4	89.2
5	2	1	2	87.4
6	2	2	1	87.9
7	2	3	4	88.2
8	2	4	3	90.3
9	3	1	3	88.2
10	3	2	4	89.2

续表 4

Continuing Table 4

序号 No.	A 加酶量/% A Enzyme concentration	B 酶解温度/℃ B Enzymolysis temperature	C 酶解时间/h C Enzymolysis temperature	出汁率/% Juice yield
11	3	3	1	88.7
12	3	4	2	89.3
13	4	1	4	89.9
14	4	2	3	90.1
15	4	3	2	90.4
16	4	4	1	90.3
K ₁	87.95	88.00	88.35	
K ₂	88.40	88.65	88.70	
K ₃	88.85	88.93	89.25	
K ₄	90.15	89.73	89.13	
R	2.20	1.73	0.90	
优水平 Optimal level	A ₄	B ₄	C ₃	

2.2 风味调配的最佳配方

采用风味调配的综合评分法,按照果汁含量、含糖量、柠檬酸量的 3 项指标自由组成 9 组果汁组合,以 10 位有经验的鉴评人员对样品从酸甜比、色泽、香气及组织形态 4 项指标进行感官评估(感官指标评定标准见表 3),以鉴评人员品评的平均分数做综合评分。由表 5 可以看出,黑加仑饮料风味调配的最佳组合为 A₁B₂C₁,即黑加仑果汁含量 15%、含糖量 8%、柠檬酸量 0.020%。

由 R 值可以看出,影响黑加仑饮料风味因素的主次顺序:B>C>A,即饮料的含糖量影响最大,因为黑加仑果酸度很高,加入适当比例的糖,可以使饮料的风味得到改善。其次是柠檬酸,饮料中的柠檬酸含量越高,感官评分越低。果汁含量的影响比较小,从产品的保健功能来看,果汁含量越高,产品的营养物质越丰富。从产品效益和感官上来讲,果汁含量达到 15%是黑加仑饮料的理想比例。

表 5 调配正交试验结果

Table 5 Results of orthogonal test of deployment

序号 No.	A 果汁含量/% A Fruit juice content	B 含糖量/% B Sugar content	C 柠檬酸/% C Citric acid content	评分 Score
1	1	1	1	87
2	1	2	2	90
3	1	3	3	82
4	2	1	3	80
5	2	2	1	91
6	2	3	2	86
7	3	1	2	84
8	3	2	3	89
9	3	3	1	83
K ₁	86.33	83.66	87.00	
K ₂	85.67	90.00	86.67	
K ₃	85.33	83.67	83.66	
R	1	6.33	3.34	
优水平 Optimal level	A ₁	B ₂	C ₁	

2.3 澄清处理方法的确定

由表 6 的 3 种澄清方式的效果比较可以看出,采用双联微孔膜过滤器澄清的效果优于其它

2 种方法。高温灭菌后直到 80 d 后果汁出现少许沉淀,澄清浊度≤3°Bx。

表 6 澄清处理方法对产品沉淀的影响

处理方式 Treatment method	沉淀现象 Precipitate phenomenon	沉淀速度比较 Comparison of sedimentation rate	澄清度比较 Comparison of clarity
对照(CK)	灭菌后有少许沉淀	对照>Ⅰ>Ⅱ>Ⅲ	对照<Ⅰ<Ⅱ<Ⅲ
Ⅰ	无沉淀产生,20 d 后有少许沉淀		
Ⅱ	无沉淀产生,50 d 后有少许沉淀		
Ⅲ	无沉淀产生,80 d 后有少许沉淀		

2.4 产品质量标准(GB)

产品质量标准(GB)中,感官指标:汁液清澈晶莹,良好的流动性和稳定性,原果特有的清香,酸甜可口,果香味协调、柔和,无沉淀、无异味。理化指标:可溶性固形物≥6%;总酸度≥0.3%;微量元素≤4.0 mg·kg⁻¹。卫生指标:细菌数≤100 个·mL⁻¹;大肠菌数≤3 个·(100 mL)⁻¹;无致病菌。综合分析,该试验的产品质量标准都符合国家规定的指标。

3 结论与讨论

通过对澄清黑加仑饮料的工艺要求,进行了系统的试验,根据试验结果总结出一套生产效率高、操作简便、安全可靠的黑加仑饮料的加工技术体系,确定饮料的最佳工艺。

酶处理最佳组合是加酶量 0.035%、酶解温度 40℃、酶解时间 50 min。加酶量是影响出汁率的重要因素,提高饮料的出汁率。

澄清处理最佳方式为双联微孔膜过滤器,对粗滤的果汁进行精滤效果是最佳的,可以有效地滤除饮料中的微粒和胶质物质,保持汁液清澈柔

和,稳定性好。

风味调配最佳配方是果汁含量 15%、含糖量 8%、柠檬酸量 0.020%,营养丰富、色泽鲜艳、清香浓郁。含糖量对饮料风味的影响比较大,其次是柠檬酸和果汁含量。

对果汁进行酶处理的过程中,除了考虑提高出汁率,还要注意温度和 pH 等外界因素的影响。例如高温有利于果汁的汁液和色素充分溶出,低温能够保存维生素 C 的高含量。硅藻土的澄清效果不好,它可以使饮料脱色,对饮料澄清有不良影响,因此更好的澄清剂有待于进一步研究。

参考文献:

[1] 张志东,李亚东,吴林,等.黑加仑的营养价值[J].中国食物与营养,2003(12):52-53.
[2] 段旭昌,杨荣慧,穆晓梅.果胶酶在黑加仑果汁加工中的应用技术研究[J].陕西林业科技,1999(1):1-3,6.
[3] 高愿军.软饮料工艺学[M].北京:中国轻工业出版社,2009:143-162.
[4] 黄晓钰,刘邻渭.食品化学综合实验[M].北京:中国农业大学出版社,2002:89-97.

Development of Blackcurrant Juice Clarification

SU Yun-shan

(Horticultural Branch ofHeilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150069)

Abstract: Taking fresh blackcurrant fruit as the main raw material, using the orthogonal experiment of enzyme treatment and flavor deployment to make sure the optimal processing through comparing the filtration effect of gelatin, diatomaceous earth and double microporous membrane. The results showed that when the enzyme concentration was 0.035%, enzymolysis temperature of 40℃, enzymolysis time was 50 min, the juice yield could reach 90.8%; The filtration effect of double microporous membrane was the best; When juice content was 15%, sugar content was 8%, citric acid content was 0.020%, the blackcurrant juice drink with particular flavor and rich of nutrition and good stability.

Key words: blackcurrant fruit; enzymatic; fine filter; clarified juice; flavor deployment