

## 柿子醋的非生物返浊及其澄清处理\*

孙俊良 邓振坤 王 欢

(河南科技学院食品学院, 新乡 453003)

**摘 要** 柿子醋在其生产和贮存过程中, 会因为发生非生物性氧化而产生浑浊现象。为了解决此问题, 实验中选用了明胶、皂土、琼脂、果胶酶、PVPP 等几种不同澄清剂进行了筛选研究。结果表明, 3.5% 明胶澄清效果较好, 其透光率为 85.7%, 且能维持原醋的色泽、酸度。

**关键词** 柿子醋, 澄清, 非生物返浊

柿子醋是以柿子为原料, 经微生物发酵酿制而成。与粮食醋相比, 营养更为丰富。<sup>[1~3]</sup>

但由于柿子中含有大量的单宁、多酚、果胶等物质, 在生产及贮存过程中, 易被氧化, 使柿子醋醋体颜色暗淡, 失去光泽, 透光率下降, 产生混浊甚至出现沉淀。这些问题极大地限制着柿子醋和以柿子醋为原料的饮料业的发展。实验中选用了明胶、皂土、琼脂、果胶酶、PVPP 等几种不同澄清剂应用于柿子醋, 进行澄清处理, 从而筛选出最佳澄清剂。

## 1 材料与方法

### 1.1 实验材料

柿子醋样品 河南省辉县市甘泉调味品厂提供。

澄清剂 明胶、琼脂、皂土、PVPP、明胶-果胶酶(由化学试剂所购买)。

果胶酶 诺维信 XXL 10 000 U/mL pH3.5。

### 1.2 实验仪器与设备

磁力加热搅拌器、722 光栅分光光度计、UV-1100 紫外可见分光光度计、电子天平、电热恒温水浴锅、酸度计、半微量凯氏定氮装置等。

### 1.3 检测方法<sup>[4,5]</sup>

总氮的测定 半微量凯氏定氮法; 酸度的测定 中和法; 总酚的测定 比色法; 单宁的测定 高锰酸钾法; 果胶的测定 重量法。

### 1.4 透光率的测定

一般果醋中都含有天然色素, 而且不同的色素有其特定的最大吸收波长和透光波长, 其中透光率是果醋澄清度的一种衡量。将柿子醋原汁稀释 10 倍, 以蒸馏水为参比, 用分光光度计在 400~800 nm 波长范围内进行透光率扫描, 柿子醋最大透光波长在 643 nm 处, 其透光率达到 88%, 故选取 643 nm 作为测量柿子醋透光率的波长。

## 2 结果与分析

### 2.1 返浊柿子醋指标测定

第一作者 硕士, 副教授。

\* 河南省科技攻关计划项目(0324010021)

收稿时间 2004-08-31 改回时间 2004-10-11

对经贮藏返浊的柿子醋中蛋白质、多酚、单宁、果胶含量进行测定, 结果如表 1。

表 1 返浊柿子醋沉淀物含量的检测

项目	总氮	总酚	单宁	果胶	总酸
柿子醋 /mg·L <sup>-1</sup>	2280.13	22.63	16.6	34.8	314

由表 1 可以看出, 沉淀物的主体成分为多酚、单宁, 其次为蛋白质和果胶。

### 2.2 单宁-明胶澄清法

单宁能和可溶性蛋白质形成单宁酸盐的络合物, 随络合物的下沉, 溶液中的悬浮物被缠绕而随之沉淀。此外, 单宁带有负电荷, 可以与带正电荷的大分子物质相互作用而凝聚沉淀。明胶带有正电荷, 能吸附单宁等一些带负电荷的大分子物质。因柿子醋本身含有较大量的单宁, 因此不需要外添加单宁, 只需要对明胶的使用量进行测试。

分别配制 2.5%、3.5%、5%、7% 和 10% 5 个浓度梯度的明胶, 取出 1 mL 加入 100 mL 醋样中, 搅拌充分, 室温下放置 3 h 后测透光率, 并检测其酸度(图 1)。

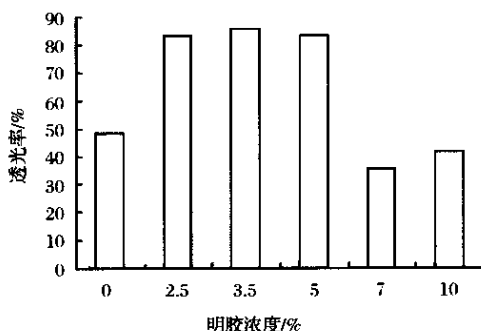


图 1 不同浓度明胶对透光率的影响

由图 1 可以看出, 明胶-单宁澄清效果显著, 透光率可达到 85.7%, 且使用浓度为 3.5% 的明胶 1 mL 的处理效果最好。同时, 处理后的醋样色泽和酸度均无明显改变, 而且采用不同浓度明胶处理醋样, 醋样的酸度无明显变化。

### 2.3 皂土澄清法

皂土是一种天然硅酸铝, 它吸水膨胀于水中, 形成稳定的胶体悬浮液。这些胶体细粒带负电荷<sup>[6]</sup>, 柿子醋中浑浊物质

大多带正电荷,添加皂土后,由于正负电荷的吸引,造成浑浊物质与皂土作用产生絮状沉淀,使醋得以澄清。它主要吸附蛋白质,蛋白质分子的电荷根据醋的 pH 值决定,通常它是带正电的。取不同用量皂土,在室温 27℃ 添加,搅拌处理 30 min,静置 5 h 过滤,测透光率(图 2)。

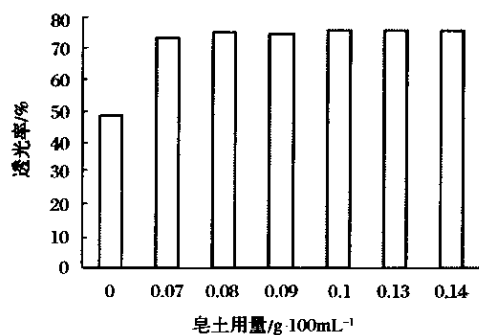


图2 不同浓度皂土对透光率的影响

由图2可以看出,皂土用量为 0.10 g/100 mL 时,蛋白质去除量最大,透光率也最高,达 76.0%,而且对醋的酸度影响不大,醋体色泽有很大程度的改观。

## 2.4 琼脂澄清法

琼脂具有优良的凝胶性质,在柿子醋中添加一定量的琼脂,可以改变醋汁的胶体体系特性,破坏原有体系中胶体颗粒的悬浮与稳定性,起到降低体系浊度的作用。同时,由于柿子醋中富含电解质类物质,而电解质能与琼脂发生增效作用,增加琼脂凝胶的透明度。

分别取已配制好的 5% 的琼脂 0.5、1.0 和 1.5 mL,加入 50 mL 醋样中,在室温下放置 20 h 后,测其透光率(图 3)。

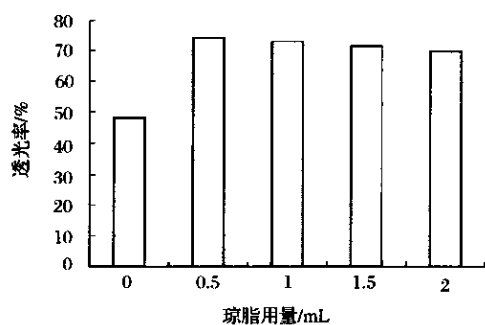


图3 不同浓度琼脂对透光率的影响

由图3可知,琼脂对泛混柿子醋的作用效果比较明显,对酸度的影响不大,并且色泽有所好转。但是随着琼脂的加入量增加,透光率有所下降,所以琼脂应选适当用量。

## 2.5 果胶酶澄清法

柿子经破碎的醋汁中含有果胶、纤维素等固形物,使醋汁处于均匀的浑浊状态,很难沉淀又不易澄清,必须将果胶酶分解,使其失去活性,才能使醋汁达到澄清的目的。果胶酶可以软化果肉组织中的果胶质,使其分解为乳糖醛酸和果胶酸,使果汁的粘度下降。在果胶下沉过程中,其他的小分子物质也随之下沉,从而使醋液澄清。

使用酶活单位为 10 000 U/mL,最适 pH 3.5 的果胶酶,将其稀释 100 倍,然后移取不同浓度梯度加到 50 mL 返浊的柿子醋中,45℃ 下作用 30 min,测其透光率和酸度(图 4)。

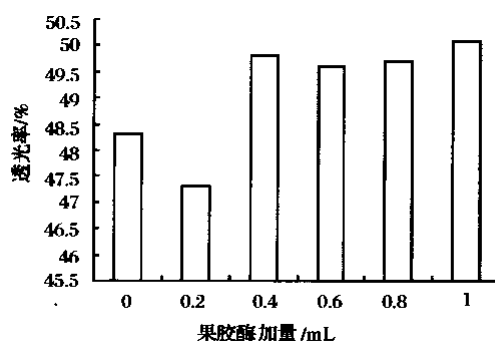


图4 不同浓度果胶酶对透光率的影响

由图4可知,果胶酶的添加量不同对柿子醋的澄清效果影响不大,而且澄清度也不高。而果胶酶添加量过多会影响柿子醋的成分,因此不适合后期处理的大规模使用。采用不同浓度果胶酶处理醋样,醋样的酸度无明显变化。

## 2.6 PVPP 聚乙烯吡咯烷酮澄清法

分别取已配制好的 0.02 g/mL 的 PVPP 溶液 0.5、1.0、1.5、2.0 和 2.5 mL 加入 50 mL 醋样中,充分搅拌摇匀,在室温下放置 48 h,测其透光率和酸度(图 5)。

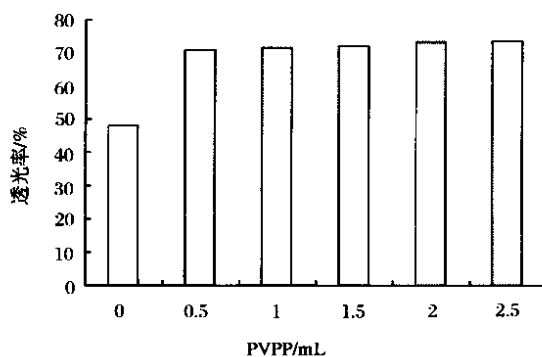


图5 不同浓度 PVPP 对透光率的影响

由图5可看出,随着 PVPP 用量的加大,其澄清效果有所上升,但变化不大。这主要是由于对 PVPP 的过滤较困难,从而造成澄清效果不好。另外,采用不同用量 PVPP 处理醋样,醋样的酸度无明显变化。

## 3 讨论

(1) 柿子醋的稳定性是一个很复杂的问题,也是醋类调味品经常存在的问题,要提高柿子醋的稳定性,就要减少不稳定的因素,对于柿子醋产生沉淀的成分和机理还有待进一步研究。

(2) 在所有的筛选方案中发现,对柿子醋澄清效果最好的是 3.5% 的明胶溶液,它既经济实惠,又能较长保持其稳定性。其中,明胶溶液澄清柿子醋是属于絮凝作用的效果,如果配合使用板框过滤进行澄清,效果会更佳。

(3) 在柿子醋生产过程中,特别是预处理中,要严格操作条件和卫生条件,尽可能避免由于微生物发酵不正常引起的生物性浑浊,从而增加后处理澄清工艺的操作难度。

(4) 在筛选过程中,发现柿子醋的生产批次不同,质量不同,对实验影响很大,因此,保持柿子醋生产过程质量的稳定性也是非常重要的。

(5) 在柿子醋后处理澄清工艺中,主要是从处理非生物性浑浊方面进行澄清方案筛选的。加入澄清剂的作用主要是不仅可以带走可见的悬浮杂质颗粒,而且可以带走可能导致浑浊的胶体颗粒,从而消除潜在因素,保持醋体在较长时间内的澄清状态。

## 参 考 文 献

- 1 李世秀. 新型保饮料—果醋的酿造技术[J]. 中国调味品, 2001(10): 3~6
- 2 明景熙. 尚待开发的绿色食品—果醋[J]. 中国酿造, 1999(2): 5~8
- 3 奚惠萍. 中国果酒[M]. 北京: 轻工业出版社, 1991
- 4 天津轻工业学院等. 工业发酵分析[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1994
- 5 宁正祥. 食品成分分析手册[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2001
- 6 彭德华. 果酒浑浊的克星—皂土及其应用[J]. 酿酒科技, 1994(6): 5~10

## Non-biological Back Turbidity of the Persimmon Vinegar and Study on Clarification

Sun Junliang Deng Zhenkun Wang Huan

(Food College, Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang 453003, China)

**ABSTRACT** The persimmon vinegar would be turbid because of the non-biological oxidation during its producing and reserving process. In order to resolve this problem, several different clarifying agents such as gelatin, bentonite, agar, pectolase and PVPP were studied. The result showed that the best agent was 3.5% gelatin. By using this agent, the product percentage transmittancy was 85.7% and the product had the original color and the acidity of the persimmon vinegar.

**Key words** persimmon vinegar, clarification, non-biological back turbidity

行业  
动态

### “直投式生物法泡菜快速生产工艺技术研究”项目 通过北京市科技成果鉴定

由中国食品发酵工业研究院与南昌大学合作研究的“直投式生物法泡菜快速生产工艺技术研究”项目在北京市科委的组织下,于2005年1月22日在北京通过鉴定。

我国是蔬菜种植大国,近年来,蔬菜年产量均在5亿t以上,但目前蔬菜深加工水平还很低,常出现新鲜蔬菜供过于求、大量新鲜蔬菜积压变质等伤农现象,严重影响了农民种植蔬菜积极性。为此,提高蔬菜深加工水平,加快新鲜蔬菜转化力度是解决新鲜蔬菜供过于求的有效方法。泡菜是一种独特而具有悠久历史的大众乳酸发酵蔬菜制品,并以其酸鲜纯正、脆嫩芳香、清爽可口、回味悠久、解腻开胃等功效越来越为各国人民喜好。据不完全统计,全世界泡菜的年消费量在300万t以上,并有日渐上升的趋势。但是,泡菜至今仍属传统作坊式产业。国内发酵型泡菜几乎都采用自然发酵,产品质量难以稳定,产品标准极不规范,存在严重食品安全隐患。

该项目从中外泡菜老液中筛选出泡菜发酵专用菌株,首次研制出直投式泡菜发酵专用复合菌粉,并首创直投式生物法泡菜快速生产工艺,生产直投式发酵泡菜产品。从根本上改变了传统泡菜的生产方法,不但很好地解决了传统泡菜产品存在的食品安全隐患问题,而且大大缩短了泡菜的发酵周期,提高了生产效率,降低了生产成本,统一了产品品质,该项目适合于不同的蔬菜产区建厂,可及时充分地转化当地新鲜蔬菜,避免了蔬菜积压腐败变质污染环境的问题,而且便于家庭、小规模及工业化等多种规模生产,符合我国农产品深加工的产业政策,对增加农民收入促进地方经济发展都将起到积极的促进作用,对促进我国传统泡菜产业的升级具有重要的意义。

与会专家一致认为该项目选题正确,技术先进,研究开发的直投式生物法泡菜快速生产工艺及其泡菜发酵专用复合菌粉生产技术合理先进,属国内首创,达到了国内领先水平。

(中国食品发酵工业研究院 国际合作与贸易发展部 李绩)