

果胶酶在刺梨原汁加工中的应用探讨

卿云光, 黄媛

黔南布依族苗族自治州检验检测院, 贵州都匀 558000

【摘要】刺梨不但具有美容减肥的功效, 还具有丰富的医学价值。在贵州地区刺梨被大面积种植。为充分挖掘其所具有的经济价值, 大量的研究人员针对刺梨进行了科学实验, 尤其对刺梨的出汁率进行了深入的研究。本文从刺梨原汁的加工出发, 针对果胶酶在刺梨原汁加工中的应用进行研究, 进一步研究其对刺梨出汁率的影响, 发现问题并提出解决方案, 以更好地发挥果胶酶在刺梨原汁加工的作用, 进一步提高刺梨的经济价值。

【关键词】果胶酶; 刺梨原汁; 加工应用

【中图分类号】TS255.44 **【文献标识码】**A **【DOI】**10.12325/j.issn.1672-5336.2022.14.002

果胶酶有利于提高刺梨加工时果汁的出汁率, 提高刺梨生产的经济价值促进其生产加工产业的发展。其中, 果胶酶在刺梨果汁出汁率方面的研究, 能够促进整体果汁加工行业甚至是贵州地区整体经济的发展。

1 刺梨原汁加工中存在的问题及解决方案

刺梨原汁的加工过程中, 影响出汁的因素比较多, 刺梨原料的保存、采摘、储藏、原料的利用是否彻底以及刺梨汁的保存都会影响到刺梨出汁率的高低。为了保证出汁率, 必须把控好刺梨生产加工过程中的细节, 避免由于人为原因降低刺梨出汁率。刺梨加工过程中出汁率的高低还会影响到刺梨生产的经济效益, 甚至是刺梨行业的发展, 因而要充分挖掘刺梨的实际经济效益, 发挥刺梨带动地区经济发展的优势。

1.1 刺梨原料的保存对刺梨的出汁率的影响

刺梨原汁的原料选择会对产品的质量造成一定的影响, 例如刺梨的成熟度, 当选择成熟度较大的刺梨时, 由于刺梨已经遭受了害虫的侵蚀, 就容易腐烂变质, 保持时间不够长久, 维生素C的含量也会大大降低; 选择成熟度不高的刺梨, 其本身维生素C和糖分的含量就不高, 容易导致口感酸涩等问题。因此, 在选择刺梨时, 要考虑到产品质量对其的影响, 重点从颜色、香味、外形等方面作出考量, 以减少原料对产品质量的影响。

1.2 刺梨采摘及贮藏对刺梨出汁率的影响

在进行刺梨的采摘时, 绝大多数地区还是选择人工采摘, 使用工具进行承载或运输。能否保持刺梨果实的完整性是决定刺梨出汁率的重要因素, 完整性好且没有

损伤的刺梨果实, 保存的时间比较长久。因而对刺梨的采摘和贮藏都有一定的要求, 需要注意保持刺梨的完整性, 如可以选择用中型箩筐来进行刺梨鲜果的盛装, 箩筐内堆放高度不超过30cm, 避免刺梨被压伤和碰伤情况的出现。而对于刺梨的贮藏问题, 如采择鲜果后无法及时加工, 为了延缓刺梨的保质日期, 建议贮藏温度选择在2~4℃, 相对湿度调整为98%。如果冷藏设备不满足实际的贮藏情况, 可以考虑将刺梨放在阴凉, 且与阳光隔绝的地方, 以延长贮藏时间。

1.3 刺梨汁保质

在实际的加工中, 最常出现的问题就是刺梨原汁灭菌不充分导致的保质时间较短, 造成成本的提高, 甚至食品安全问题。因此, 从降低损失角度思考, 可以将新榨的刺梨原汁先放入冷库保存, 同时取样品进行菌落总数、大肠菌群、霉菌和酵母的培养检验, 检验结果合格后再将产品移入常温库保存; 若检验的微生物指标不合格, 则应对产品重新进行高温灭菌, 避免整批产品出现损失的风险。

1.4 原料的利用率

在刺梨的生产加工工序中, 由于刺梨原料利用不彻底, 往往就会造成刺梨加工成本的提升。因此, 为了改善这一现状问题, 就可以从原料的充分利用着手, 而果胶酶在这个加工工序中可以发挥重要的作用。在鲜果破碎工序后, 加入果胶酶放置一定时间, 再进行进一步压榨, 可以有效提高刺梨的出汁率, 进而提高刺梨原料的利用率, 从而达到提高刺梨生产加工经济效益的目的, 这也是果胶酶能够在刺梨生产工序中得到广泛应用的主要原因。

作者简介: 卿云光(1982—), 男, 汉族, 贵州省都匀市, 本科, 高级工程师, 研究方向: 食品检测。

黄媛(1990—), 女, 汉族, 贵州省都匀市, 本科, 工程师, 研究方向: 食品检验。

2 果胶酶在刺梨加工中的作用

果胶酶其实是一种能够分解果胶质的多种酶的总称，其中包含有多聚半乳糖醛酸酶、果胶分解酶以及果胶酯酶等一系列的酶。根据这些酶的特性，组合成的果胶酶，大致具有如下的作用：能够分解果胶，瓦解植物的细胞

壁以及胞间层，让果汁的加工变得更容易，从而提高果汁加工的出汁率。而果胶会在发挥作用的基础上，再次分解为可溶性的半乳糖醛酸，可以促使原本浑浊的果汁，变得澄清，提高了果汁加工的质量。见表 1。

果胶酶在刺梨生产加工工序中发挥着不可替代的作

表 1 出汁率提升表 (单位: %)

时间	样 1	样 2	样 3	样 4	样 5	样 6	样 7	样 8	样 9	样 10
5min	0.57	0.61	0.54	0.53	0.68	0.60	0.69	0.51	0.55	0.55
10min	1.31	1.35	1.16	1.40	1.30	1.25	1.41	1.45	1.18	1.22
15min	1.96	2.33	2.35	1.87	2.58	2.04	2.34	2.20	2.63	1.79
20min	2.93	3.21	3.08	3.05	3.09	3.37	3.41	2.99	2.80	3.26
25min	4.06	4.18	4.28	4.04	4.47	4.44	4.08	3.92	4.11	4.20
30min	4.91	5.10	5.17	4.99	5.20	5.19	5.04	4.86	5.15	5.18
35min	5.01	5.18	5.29	5.08	5.31	5.26	5.15	5.07	5.18	5.11
45min	5.09	5.25	5.33	5.20	5.35	5.30	5.21	5.17	5.21	5.18
60min	5.13	5.29	5.33	5.23	5.38	5.33	5.26	5.24	5.23	5.20
90min	5.15	5.33	5.35	5.28	5.44	5.36	5.30	5.29	5.29	5.27
120min	5.22	5.35	5.37	5.30	5.45	5.39	5.33	5.35	5.33	5.34
240min	5.29	5.41	5.40	5.34	5.48	5.47	5.35	5.41	5.36	5.43

用，有利于提高刺梨的出汁率，因而各企业生产加工工序中都会不同程度加入果胶酶，进一步提高刺梨的出汁率，但是果胶酶在刺梨的生产工序中能够发挥什么样的功效影响因素比较多。真正能够发挥果胶酶的作用的发挥，不仅要控制果胶酶的用量，尤其要掌握好果胶酶发挥作用的时间。本文通过实验的形式对果胶酶发挥作用的时间进行深入的研究。

2.1 选择合适的生产厂家按照国家标准进行实验

在两个不同刺梨产区选取两家工厂，对 10 个种植基地鲜果分别采样进行试验，根据实际的实验开展，果胶酶的应用时间其实是较为固定的，特别是针对果胶酶的应用效益以及整体的实验成果来说，最合理和科学的时间点，应当是在刺梨原汁加工过程中，刺梨鲜果破碎工序流程之后，压榨工序流程之前的这一段时间。每次实验均将破碎后鲜果取一份立即进行压榨作为对照组样品，剩余鲜果在均匀加入 0.5% 果胶酶后分成 12 份，根据实验设置的不同时间进行压榨处理，同未加果胶酶压榨的对照组样品比对计算提高的出汁率，并对压榨后的刺梨原汁重要成分进行检验比对，维生素 C 含量按 GB 5009.86-2016《食品安全国家标准 食品中抗坏血酸的测定》标准方法检测，总黄酮含量按 SN/T 4592-2016《出口食品中总黄酮的测定》标准方法检测，超氧化歧化酶 (SOD) 含量按 GB/T 5009.171-2003《保健食品中超氧化物歧化酶 (SOD) 活性的测定》标准方法检测。

2.2 对刺梨生产加工过程中果胶酶应用时间进行相应探索

首先，在多次实验过程中，可以发现一个实验现象

值得注意，即随着应用果胶酶的时间增长，维生素 C 等刺梨中重要成分物质逐渐因为接触空气和光线照射而减少，换言之，在两道基础工序的过程中应用果胶酶时间不能太长，以保证刺梨原汁的品质。经过这一系列的实验过程，在最后的检测和对比中，可以发现应用果胶酶处理 30 分钟的刺梨鲜果在压榨结束后，能够提高约 5% 以上的出汁率，是优于不应用果胶酶的刺梨鲜果的出汁率。实验证明，当测试时间为半小时以内，实验结果的波动范围在 5% 左右，且整体呈现快速上升的趋势，即果胶酶的应用时间在半个小时之内效率最好。超过半个小时，可以发现果胶酶发挥效果较小，从加工时间和效率角度考虑果胶酶几乎不再发生较明显的作用。

2.3 在词里生产加工过程中果胶酶作用时间不同具有不同的效果

在刺梨的生产加工过程中，果胶酶作用的时间长短不一样，多刺梨出汁的作用鲜果也不一样。如果按照不同的时间段来进行划分，实验的结果可以发现在实验时间为 5 分钟至 30 分钟的这段时间里，出汁率的提升较为快速，其刺梨原汁中重要指标维生素 C、总黄酮的含量维持在一定的区间范围里，其含量相对来说变化不大，都在 1% 以内，超氧化歧化酶 (SOD) 的衰减程度也只是 2.2% 以内，最终过滤灭菌后的产品口感与对照组相比也完全相同无任何变化，并且这时候的果胶酶的作用发挥到了最大，在后续的 45 分钟、60 分钟、90 分钟，120 分钟，240 分钟的时间段进行的实验结果对比，可以发现在超过半小时之后的时间段内，果胶酶的出汁作用效果提升缓慢同时，维生素 C、总黄酮、超氧化歧化酶 (SOD) 的含

量也开始有明显下降。因此，在刺梨的生产过程中，要正确把握好对果胶酶的作用时间长短程度。

2.4 对刺梨的生产加工过程进行充分的实验，说明果胶酶有利于提高刺梨的出汁率

通过对刺梨的生产加工过程中，果胶酶所发挥的重要作用进行充分的实验观察，发现加入果胶酶对刺梨原汁的加工是有促进效果的，特别是随着时间的变化，果胶酶的作用效果增强，出汁率不断提升，以半个小时为时间节点，出汁率不再发生改变，波动范围处于稳定的区间，并且在出汁率提高的同时，刺梨原汁中的维生素C、总黄酮、SOD基本没有下降。而在定时定量实验中，当加

入果胶酶出汁率提升固定在5%的时候，刺梨原汁中的维生素C、总黄酮、SOD几乎不发生变化。除此以外，依据后续开展的相关实验，可以发现，在刺梨原汁加工中应用果胶酶提高出汁率，对于产品的口感和品质没有影响。但是如果应用果胶酶，由于整个加工的流程耗时较长，在刺梨加工旺季因为加工时间长的原因，会导致刺梨原汁生产效率下降。面对这一生产难点，在不需设备满负荷生产的时间点，比如加工季节开始后的第一个星期和结束前的最后一个星期，就可以使用加入果胶酶的方式，促进刺梨原汁的出汁率，有效提高刺梨原汁的产量，强化竞争力。详情见表2、表3。

表2 分段时间维生素C实验的结果(单位:mg/100ml)

实验时间	样1	样2	样3	样4	样5	样6	样7	样8	样9	样10
对照组	1623	1534	1653	1519	1728	1554	1606	1590	1611	1675
10min	1636	1551	1663	1528	1737	1551	1595	1584	1609	1690
20min	1626	1539	1641	1524	1728	1556	1592	1587	1598	1673
30min	1608	1536	1642	1528	1716	1546	1595	1591	1600	1684
45min	1583	1525	1619	1514	1703	1536	1576	1572	1581	1678
60min	1562	1511	1614	1494	1691	1523	1571	1562	1567	1665
90min	1555	1487	1609	1482	1664	1506	1550	1538	1546	1648
120min	1535	1478	1584	1466	1642	1494	1530	1531	1534	1638
240min	1522	1464	1561	1442	1621	1482	1512	1516	1505	1625

表3 分段时间总黄酮实验的结果(单位:mg/100ml)

实验时间	样1	样2	样3	样4	样5	样6	样7	样8	样9	样10
对照组	50.2	50.9	45.1	48.6	42.5	53.7	45.4	52.6	48.0	48.9
10min	50.1	51.0	45.1	48.8	42.5	53.6	45.4	53.0	48.0	49.0
20min	50.1	51.1	45.1	49.0	42.9	53.5	45.2	52.6	48.0	48.8
30min	50.0	50.6	45.1	48.4	42.4	53.6	45.2	52.8	48.1	48.8
45min	50.5	50.8	44.7	49.4	42.3	54.0	45.2	52.4	47.5	48.9
60min	48.7	49.5	43.2	48.4	40.4	52.8	44.6	51.7	46.7	47.2
90min	47.6	48.1	41.4	47.5	38.4	51.1	43.1	50.6	45.6	45.8
120min	46.4	47.2	39.5	47.3	37.5	49.6	41.7	48.9	44.3	44.6
240min	45.3	45.7	38.4	46.1	36.9	49.0	40.0	48.1	42.7	43.2

3 结束语

综上所述，果胶酶在刺梨原汁加工中的应用实际上是较为广泛的，并且其作用的效果也是十分显著的。因此，在刺梨原汁的加工工序中，适当地应用果胶酶，发挥其催化作用，对于刺梨原汁的出汁率是非常有效的一种提升方式。

参考文献:

[1] 赵红岩. 果胶酶在果蔬汁加工中的应用研究 [J]. 中国酿造, 2012,31(12):18-19.
 [2] 高振红, 岳田利, 袁亚宏, 等. 果胶酶在果品加工中的应用及其固定化研究 [J]. 农产品加工·学刊, 2007(3):31-33,43.
 [3] 牟君富, 李淑久. 刺梨果实冷冻贮藏保鲜及取汁技术研究 [J]. 中国野生植物资源, 2012,31(3):63-66.

[4] 乔勇进, 徐芹, 方强, 等. 果汁澄清工艺研究进展 [J]. 保鲜与加工, 2007,7(3):4-7.
 [5] 顾晓颀, 董庆利, 戴澄, 等. 果胶酶处理提高芦荟出汁率的优化研究 [J]. 农产品加工·学刊, 2010(10):24-26.
 [6] 余奇飞. 果胶酶在果汁生产中的应用探讨 [J]. 食品·饲料添加剂信息, 1994(3):7-9.
 [7] 何英东, 崔文甲, 李晓, 等. 果胶甲酯酶的作用机理及在食品加工中的应用 [J]. 食品研究与开发, 2020,41(12):185-189.
 [8] 戴铭成. 果胶酶添加条件对葡萄酒品质的影响 [J]. 山西农业科学, 2018,46(9):1461-1464.