

番风味；也可用于手、额及面部的降温，溶化后再开口用吸管吸饮，为防暑降温、解渴生津之佳品。

2. 罐头工厂可考虑用生产糖水梨罐头的下脚料梨皮、梨核及等外梨洗净后榨汁配制，以降低罐头及刨冰的成本。

山楂花色甙颜色消褪的因素及护色

泰山医学院

张昌军 杨志孝

摘 要

本文通过对吸光度的测定，研究了影响山楂花色甙褪色的几种因素，并筛选出几种护色剂，供生产厂家参考。

山楂又名红果，具有消食健胃、行气散瘀的功能，可作食用和药用。山楂黄酮、三萜等具有增加冠脉流量，降低胆固醇，中枢神经镇静等作用。山楂红色素（花色甙）对心脏起搏阶段有强壮作用，并可用作食用色素。

目前，山楂罐头的护色期一般不足100天，严重影响其营养、商品价值和出口创汇。本文针对这一问题，探讨了影响山楂红色素消褪的几种因素，寻找有效的护色措施。

材料与方 法

一、材料

1. 山楂：为蔷薇科山楂属植物山里红，山东省果树研究所实验场提供。

2. H、H、S电热恒温水浴锅：上海医疗器械五厂。

3. 7211分光光度计：上海分析仪器厂。

二、实验方法

1. 分别称取大小匀称、粒数相等的鲜山楂约25克于7个烧杯中，各加入100ml去离子水，以其中1个为对照，在其余6个中加入不同量的金属盐、柠檬酸、Vc、甘氨酸、 NaHSO_3 、 β -环糊精（ β -CD）、植酸、魔芋精粉等。同时放入恒温水浴中，恒沸20分钟，自然冷却，1小时后，在 λ 为360nm处，测定溶液的吸光度，并以百克样品的吸光度（A）表示之。

2. 改变煮沸时间测定其吸光度。

结果与讨论

山楂的红色素是由糖和配糖体（甙元）组成的花色甙，花色甙元（花青素）为平面结构，以离子形式存在，具有盐的通性，亲水性强，水溶度较大，尤其在加热条件下，溶解度更大。这是山楂罐头褪色的主要原因。加之，溶液中的 Fe^{3+} 、 Sn^{2+} 、 Al^{3+} 等金属离子可与花色甙的酚羟基发生氧化反应，并与邻二酚羟基络合，致使红色素进一步褪色。由表1~2看出，随着 Fe^{3+} 、 Sn^{2+} 、 Al^{3+} 金属离子量的增加，吸光度增大，说明花青素的溶解度增大，即这些金属离子的存在对护色是不利的。与此相反， Cu^{2+} 则起抑制作用。 Mg^{2+} 的影响较弱； Ca^{2+} 有弱的护色作用。可见，使用硬度稍大一点的水做山楂罐头是可以的。

针对上述情况，我们分别加入柠檬酸、Vc、甘氨酸、 NaHSO_3 、 β -CD、植酸、魔芋精粉等，观察它们对颜色的影响。表3的结果表明，Vc、甘氨酸、 NaHSO_3 、 β -CD使

表1. Sn^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 、 Cu^{2+} 对吸光度的影响

溶液种类	含量						
	0	2	4	10	20	40	60
吸光度(A)	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
$\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0.569	0.583	0.574	0.592	0.613	0.723	0.302
$\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	0.572	0.633	0.668	0.993	0.957	0.691	1.254
$\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	0.588	0.672	0.630	0.745	0.690	0.742	0.888
$\text{CuCl}_2 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0.571	0.404	0.738	0.401	0.391	0.308	0.321

溶液的吸光度增大,而柠檬酸、植酸、魔芋精粉有抑制作用。其主要原因可能是, Vc 具有

表2. Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 对吸光度的影响

溶液种类	吸光度(A)	金属盐种类	
		$\text{CaCl}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	$\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
金属盐量(ppm)			
0		0.590	0.584
10		0.504	0.574
20		0.509	0.592
40		0.443	0.535
60		0.431	0.521
80		0.423	0.495
100		0.472	0.503

表3. 几种化合物对吸光度的影响

溶液种类	化合物						
	Vc	亚硫酸氢钠	甘氨酸	β -CD	柠檬酸	植酸	魔芋精粉
吸光度(A)							
化合物量(mg)							
0	0.562	0.552	0.534	0.533	0.582	0.573	0.578
10	0.555	0.899	0.579	0.898	0.554	/	0.504
20	0.763	0.696	0.817	0.477	0.568	/	0.503
50	1.018	0.744	0.497	1.127	0.602	0.550	0.414
100	1.000	0.701	1.478	1.121	0.411	0.439	0.432
150	0.651	0.368	0.932	1.137	0.428	0.457	0.388
200	0.945	0.231	0.827	0.835	0.432	0.333	0.392

较强的还原作用,在加热时,它与花青素发生氧化反应,致使花青素分解褪色。 NaHSO_3

在酸性溶液中可放出 SO_2 ,对红色素有氧化、漂白作用;当 NaHSO_3 达150ppm时,溶液的吸光度明显下降,若数量更大,可观察到山楂表面的颜色大部分被漂白、褪去。可见,使用 SO_2 法生产的蔗糖对护色是不利的。甘氨酸可引起花青素褐变。 β -CD能与许多有机化合物分子形成包结物,按说它应与红色素包结,抑制其溶解、氧化,而实际情况相反,其原因有待进一步探讨。植酸、柠檬酸具有较强的螯合作用,可与溶液中的 Fe^{3+} 、 Sn^{2+} 、 Al^{3+} 等金属离子形成螯合物,使红色素免受氧化,尤其在酸性条件下的植酸其螯合能力极强。魔芋精粉有极强的膨胀力和粘着力,加热时,可在山楂表面形成一层薄膜,将其包裹起来,从而起到护色作用。因此,在生产过程中,加入适量的柠檬酸、植酸、魔芋精粉对护色是有益的。

由表4可以看出,随煮沸时间的增长,山楂红色素的溶解度逐渐增大。因此,只要在灭菌的前提下,应尽量减少山楂罐头的煮沸时间,并避免光照。当然,若能采用其它灭菌方法,则更为理想。

在酸性溶液($\text{pH}4\sim5$)中,花色甙的结构和颜色(红色~无色)随 pH 的变化而变化,这种变化是可逆的。而在碱性范围($\text{pH}7$ 以上)内,则为不可逆的氧化分解(蓝色)。因此,在贮藏和生产过程中,应避免山楂和碱性物质接触。

表4. 煮沸时间对吸光度的影响

煮沸时间(分钟)	0	5	10	15	20	30	40
溶液吸光度(A)	/	0.069	0.352	0.472	0.584	1.645	0.987

参考文献

- [1] Food Science, 39 (5) :1023.
- [2] 李家瑞编译:食品化学,轻工业出版社,124—126,1987.
- [3] 中国科学院上海药物研究所编著:中草药有效成分提取与分离,上海科学技术出版社,319—328,1983.
- [4] 邵伟章:食品科学,4:49—51,1988.
- [5] 孟昭赫:食品工业科技,1:39—45,1986.
- [6] 毛淑杰等:中国中药杂志,14 (9) :20—21,1989.