

表11.

35例服益尔康前后血脂指标对比

项 目	疗 前		疗 后		差值(前-后)		t值
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	
TC	222.14	64.97	182.28	56.36	39.31	58.33	3.9869
HDL-C	44.34	23.46	43.82	17.52	3.26	2.87	0.8716
LDL-C	117.54	63.04	102.94	54.51	12.29	66.82	1.0877
TG	284.06	201.8325	156.2	56.26	127.86	189.34	3.9950
AI	4.5686	2.176	3.915	3.12	0.645	3.33	1.1634
AAI	0.2106	0.097	0.279	0.182	-0.071	0.191	-2.2142

表明益尔康无明显副作用, 降脂疗效明显。

三、讨论

益尔康降脂保健饮料的研制成功, 为开发山西省沙棘、山楂果品资源开辟了新路, 是一种新型的以食代药的保健饮品, 它将对中老年人及肥胖儿童的身体健康起到重要作用。

参 考 资 料

- [1] 葛孝炎等, 沙棘在医药上的应用, 山西医药研究, 2, 9-14, 1985.
- [2] 吴葆杰主编, 中草药药理学, 人民卫生出版社, 北京, 1983.
- [3] 王洛生主编, 中药药理与应用, 人民卫生出版社, 北京, 1983.
- [4] 高俊德等, 醋柳果 *Hippophae rhamnoides* 中有机酸分析, 食品科学, (11), 39-40, 1985.
- [5] 管敦仪主编, 啤酒工业手册, 轻工业出版社, 北京, 1985.

应用几丁质在几种饮料中澄清作用的研究

广西大学轻工系 范恒斌

引 言

几丁质(chitin), 又称为壳多糖、甲壳素、甲壳质, 是一种由N-乙酰-2-氨基葡萄糖分子以 β -1,4糖苷键相连而成的高聚碳水化合物, 与纤维素的理化性质极为相似, 白色无毒无味。在自然界中, 虾、蟹、昆虫等动物的外骨骼, 是由几丁质、蛋白质、碳酸钙、碳酸镁、磷酸盐、脂肪、铁、铜等物质所组成。动物种类的不同, 上述各种组成成分的含量也不一样, 例如, 在虾壳中, 几丁质含量为20~25%, 碳酸盐含量在25~40%; 在蟹壳中, 几丁质含量为15~20%, 碳酸盐含量为45~70%。海螺和扇贝类下脚料中的碳酸盐含量在90%以下, 几丁质含量却很低, 在0.5%以下。

目前, 在食品工业中的大量虾皮和蟹壳下脚料, 仍是制备几丁质的主要原料, 制备流程

如下:

虾、蟹壳 $\xrightarrow{\text{去杂质、洗净}}$ 净壳 $\xrightarrow{\text{酸泡 4~6\% 盐酸}}$ 除去无机盐的壳 $\xrightarrow{\text{脱蛋白质和脂肪 10\% 烧碱溶液煮}}$ 已除去蛋白质的壳 $\xrightarrow{\text{漂白 10\% H}_2\text{O}_2}$ 洗干, 烘干或晒干 $\xrightarrow{\text{或KMnO}_4, \text{NaHSO}_3 \text{ 溶液 } 60\sim70^\circ\text{C}}$ 不溶性几丁质 $\xrightarrow{\text{脱乙酰基 40~50\% 烧碱溶液保温}}$ 洗净至中性晒干或烘干 $\xrightarrow{60\sim70^\circ\text{C}}$ 可溶性几丁质。

此次果汁澄清研究中, 所使用的几丁质, 就是用上述方法制备而得的, 效果很好。

几丁质分不溶性和可溶性两种。可溶性几丁质, 又称壳聚糖, 是由不溶性几丁质脱乙酰化后所制得的, 为白色或灰白色的半透明片状固体, 略带珍珠光泽, 不溶于水、碱溶液和有机溶剂, 易溶于稀无机酸(如盐酸)和稀有机酸(如醋酸、蚁酸、苯甲酸和环烷酸等), 与酸生成可溶性盐类, 形成粘稠性胶体溶液、溶液的粘度越高, 表明可溶性几丁质的质量越高,

愈适合应用于澄清果汁。几丁质在酸性溶液中, 会逐步降解, 最终变成葡萄糖胺分子, 使粘度降低, 影响澄清效果。本研究应用的是可溶性几丁质醋酸溶液。用时新配, 不宜久放。

原 理

几丁质分子结构是线性高聚碳水化合物, 氨基是等距离地排列于分子链上。当几丁质溶解于稀酸(如醋酸)溶液时, 氢离子(H^+)即与氨基相结合, 生成带正电荷的几丁质分子。试验证明, 原果汁中因含有大量的带负电荷的果胶, 纤维素, 单宁及多聚戊糖等物质, 使果汁成为一个不稳定的热力学体系, 把带正电荷的几丁质分子稀酸溶液, 加入到带负电荷的原果汁中时, 在充分搅拌的情况下, 由于带正负电荷微粒之间的相互静电作用力, 果汁中的悬浮物颗粒缠绕于具有线性分子结构的几丁质上, 使小块颗粒变成大块颗粒, 当超过溶液对它的浮力时, 就随之而沉降, 经过滤, 即得澄清的原果汁产品。澄清效果好。由于澄清果汁是一个稳定的热力学体系、可以长期保存, 不会再出现浑浊沉淀、影响果汁产品感观质量的现象。其次, 几丁质是白色无毒无味, 又能为人体所吸收。几丁质在肠道中是双叉乳酸杆菌(*Lactobacillus bifidus*)的生长因子, 而且它还具有促进四环素、金霉素等抗菌素吸收进入血液中的效用。几丁质对人体有益无害, 常用作高级食品添加剂。再其次, 几丁质是一种天然再生资源, 在自然界中贮存量、资源极为丰富, 提取和制备非常方便, 很容易制得粘度大的优质可溶性几丁质, 以满足果汁澄清中的需求。货源供应不成问题。因此, 应用几丁质作为原果汁的澄清剂, 是非常理想的。

实 验

一、所需器械

1. 手持式糖量计一个
2. SWQ-1200食品破碎机一台
3. 菜刀一把

4. 砧板一块
5. 纱布 $1m^2$ 若干块
6. 比色管: 25ml磨塞比色管若干套
7. 刻度移液管: 各种规格若干支

二、所需药品

1. 苯甲酸钠(分析纯)
2. 亚硫酸钠(分析纯)
3. 冰醋酸(分析纯)
4. 可溶性几丁质(自己制备)
5. 可溶性几丁质一醋酸溶液: 称取1克可溶性几丁质, 溶解于10毫升2%的稀醋酸溶液中, 搅拌使其溶解。若因温度太低, 溶解较慢时, 微温即可使其溶解。贮存于玻璃瓶中、备用。用时新配。

三、实验方法

实验一: 原苹果汁澄清

步骤: 用清水将成熟的苹果洗净、切片, 放入1%的 Na_2SO_3 护色溶液中, 搅拌和停放10分钟, 将苹果片捞出, 置于SWQ-1200食品破碎机中, 打成酱状, 将果酱倒于四层纱布上, 榨出汁液于1000毫升烧杯中, 在不断搅拌下, 加入1%的苯甲酸钠保鲜剂(以果汁体积计)。混匀, 贮存于玻璃瓶中, 备用。

在若干支25ml比色管中, 分别加入20ml浑浊的原苹果汁, 加入不同量的1%几丁质醋酸溶液, 搅动混匀, 静置, 观察澄清情况变化, 其结果列于表1中。同时作参比试验。

讨 论

1. 由表1可知, 不加几丁质的原苹果汁, 存放8小时, 还严重浑浊; 存放近3昼夜(68小时), 只有少量悬浮物下降, 果汁仍是严重浑浊。证明用自然存放沉降法, 制取清澈透明的果汁是很不理想的。

2. 加入几丁质摇匀后, 存放不到1小时, 即发现果汁中悬浮物有凝聚现象, 并开始下沉。到3个小时, 加入0.030%几丁质的比色管中, 仅有极微量的悬浮物还再浮动、加入0.040%几丁质的比色管中, 悬浮物已全部沉

表1. 原苹果汁澄清

加几丁质量 (ml)	几丁质含量 (%)	不同时间的澄清效果			果汁风味	果汁pH值	果汁糖度 (%)
		3小时	5小时	8小时			
未加入	0.000	严重浑浊	严重浑浊	严重浑浊	浓郁苹果香味	4.5	9.2
0.10	0.005	严重浑浊	严重浑浊	严重浑浊	浓郁苹果香味	4.5	9.2
0.20	0.010	严重浑浊	浑浊	浑浊	浓郁苹果香味	4.5	9.2
0.30	0.015	浑浊	浑浊	微浊	浓郁苹果香味	4.5	9.2
0.40	0.020	微浊	微浊	极微浊	浓郁苹果香味	4.5	9.1
0.50	0.025	微浊	微浊	澄清	浓郁苹果香味	4.5	9.2
0.60	0.030	极微浊	极微浊	清澈透明	浓郁苹果香味	4.3	9.2
0.70	0.035	澄清	澄清	清澈透明	浓郁苹果香味	4.3	9.2
0.80	0.040	清澈透明	清澈透明	清澈透明	浓郁苹果香味	4.2	9.1
0.90	0.045	清澈透明	清澈透明	清澈透明	浓郁苹果香味	4.2	9.0
1.00	0.050	清澈透明	清澈透明	清澈透明	浓郁苹果香味	4.2	9.0
1.10	0.055	清澈透明	清澈透明	清澈透明	浓郁苹果香味	4.2	9.0
1.20	0.060	清澈透明	清澈透明	清澈透明	浓郁苹果香味	4.2	9.0
1.30	0.065	清澈透明	清澈透明	清澈透明	浓郁苹果香味	4.3	9.0
1.40	0.070	清澈透明	清澈透明	清澈透明	浓郁苹果香味	4.2	8.9
1.50	0.075	清澈透明	清澈透明	清澈透明	浓郁苹果香味	4.3	9.0
1.60	0.080	清澈透明	清澈透明	清澈透明	浓郁苹果香味	4.2	8.9
1.70	0.085	清澈透明	清澈透明	清澈透明	浓郁苹果香味	4.2	8.9
1.80	0.090	清澈透明	清澈透明	清澈透明	浓郁苹果香味	4.2	9.0
2.00	0.100	清澈透明	清澈透明	清澈透明	浓郁苹果香味	4.2	9.0

淀，原果汁已清澈透明。

3. 从静置6~8小时来看，需要加入几丁质的更少，约需加入0.025%或0.020%的几丁质，果汁中仅有极微量的悬浮物，呈浑浊状。当加入几丁质为0.030%或0.025%时，即制得澄清的果汁。

4. 由上述分析来看，每生产10吨苹果汁，约需4公斤几丁质。几丁质每公斤为30~40元左右。每生产1吨澄清的苹果汁，需要增加12~16元费用、每瓶（以0.5公斤计）原苹果汁需增加0.6~0.8分钱成本，费用开支极低。

5. 因几丁质白色、无毒无味，用于澄清苹果汁，风味还是浓郁的苹果香味，风味不降低。已清澈透明的苹果汁，即使放置120天，风味还是芳香浓郁的苹果香型。

6. 加入几丁质对果汁的总糖度和pH值变化影响也很小。

实验二：原梨子果汁的澄清

步骤：用清水将已成熟的优质梨子冲洗干净，切片，放入1‰的Na₂SO₃溶液中浸泡，护

色10分钟，捞出梨子片放入食品粉碎机中，打成酱，移酱于四层纱布上压榨，即得原梨子果汁，收集于1000毫升烧杯中，缓缓加入1‰苯甲酸钠（以果汁体积计）保鲜剂，并不断搅拌，待保鲜剂溶解后，浑浊果汁贮存于玻璃瓶中，备用。

在若干支25毫升比色管，分别加入浑浊原梨子果汁20毫升，再分别加入不同量的1%几丁质醋酸稀溶液，混匀，静置，观察果汁沉降变化，结果列于表2。

同时作参比试验。

讨 论

1. 从表2可知，未加入几丁质的比色管，静置存放6小时，还很浑浊，曾将此比色管单独存放46个小时，还很浑浊。试验证明，这样的澄清速度远远满足不了生产的需要，不宜采用。

2. 若加入几丁质后、情况大不相同，澄清速度异常快。加入0.030%几丁质，2小时

表2.

原梨子果汁澄清

加几丁质量 (ml)	几丁质含量 (%)	不 同 时 间 的 澄 清 效 果			果汁风味	果汁pH值	果汁糖度 (%)
		2小时	4小时	6小时			
未加入	0.000	严重浑浊	严重浑浊	很浑浊	浓郁梨香味	4.5	8.1
0.10	0.005	浑浊	浑浊	微浑浊	浓郁梨香味	4.5	8.1
0.20	0.010	微浊	微浊	极微浊	浓郁梨香味	4.5	8.1
0.30	0.015	微浊	极微浊	清澈	浓郁梨香味	4.5	8.1
0.40	0.020	极微浊	澄清	清澈透明	浓郁梨香味	4.5	8.1
0.50	0.025	澄清	清澈透明	清澈透明	浓郁梨香味	4.5	8.0
0.60	0.030	清澈透明	清澈透明	清澈透明	浓郁梨香味	4.5	8.1
0.70	0.035	清澈透明	清澈透明	清明透明	浓郁梨香味	4.5	8.1
0.80	0.040	清澈透明	清澈透明	清澈透明	浓郁梨香味	4.5	8.1
0.90	0.045	清澈透明	清澈透明	清澈透明	浓郁梨香味	4.5	8.0
1.00	0.050	清澈透明	清明透明	清澈透明	浓郁梨香味	4.5	8.0
1.10	0.055	清澈透明	清澈透明	清澈透明	浓郁梨香味	4.5	7.9
1.20	0.060	清澈透明	清澈透明	清澈透明	浓郁梨香味	4.5	7.9
1.30	0.065	清澈透明	清澈透明	清澈透明	浓郁梨香味	4.5	8.0
1.40	0.070	清澈透明	清澈透明	清澈透明	浓郁梨香味	4.5	8.0
1.50	0.075	清澈透明	清澈透明	清澈透明	浓郁梨香味	4.5	7.9
1.60	0.080	清澈透明	清澈透明	清澈透明	浓郁梨香味	4.5	7.9
1.80	0.090	清澈透明	清澈透明	清澈透明	浓郁梨香味	4.5	8.0

内,即可得到清澈透明的原梨子果汁;加入0.025%的几丁质,4小时内,也可使果汁澄清;加入0.020%几丁质,6个小时,果汁也清澈透明,悬浮物已沉降完毕。静置存放时间长,澄清果汁所需的几丁质量也会相应减少。

3. 用几丁质澄清果汁,所制得的澄清梨子果汁,风味还是浓郁的梨子香型,存放90天,风味没有任何变化,还是香甜可口。

4. 果汁的pH值,不因几丁质醋酸溶液的加入与否而发生变化。这可能与果汁中含有大量具有两性的有机物质,使果汁成为一个缓冲溶液体系有关。

5. 果汁的总糖度,用几丁质澄清前后,基本上还维持在8%左右。

实验三:菠萝原果汁的澄清

步骤:用清水将已成熟的菠萝洗净,切成块状,放入食品破碎机中,打成酱,将菠萝酱倒入四层纱布上,压榨过滤,即得浑浊原菠萝汁,收集于1000毫升烧杯中,在不断搅拌下,加入1%的保鲜剂苯甲酸钠(以果汁体积计),使其溶解,混匀,贮存于玻璃瓶中,备用。

也可用菠萝皮,菠萝芯等作菠萝罐头的下脚料,压榨成汁作实验。只要原料成熟新鲜就行。

取若干支25毫升比色管,往每支磨塞口的比色管中分别加入20毫升的原菠萝汁,再分别加入不同量的1%几丁质醋酸溶液,混匀,静置,观察澄清变化,结果列于表3。

同时作参比试验。

讨 论

1. 由表3可知,未加入几丁质的比色管,静置8小时,还是非常浑浊,静置近60个小时,仍是很浑浊不清,无法制取清澈透明的原菠萝汁。

2. 当加入0.045%的几丁质时,约4小时静置、即可制得清澈透明的原菠萝汁;当加入0.04%和0.035%的几丁质,分别约需6小时和8小时,就可得到清澄透明的菠萝果汁。试验证明,用几丁质生产澄清菠萝果汁是非常可取的。

3. 菠萝汁的pH值和糖度变化,与是否加入几丁质醋酸溶液关系不大,pH值仍维持在

表3.

原菠萝果汁澄清

加几丁质量 (ml)	几丁质含量 (%)	不 同 时 间 的 澄 清 效 果			果汁风味	果汁pH值	果汁糖度 (%)
		4小时	6小时	8小时			
未加入	0.000	严重浑浊	严重浑浊	严重浑浊	菠萝香浓郁	3.9	10.5
0.10	0.005	严重浑浊	严重浑浊	严重浑浊	菠萝香浓郁	3.9	10.5
0.20	0.010	严重浑浊	严重浑浊	浑浊	菠萝香浓澈	3.9	10.5
0.30	0.015	严重浑浊	浑浊	浑浊	菠萝香浓郁	3.9	10.5
0.40	0.020	浑浊	微浊	微浊	菠萝香浓郁	3.9	10.5
0.50	0.025	浑浊	微浊	极微浊	菠萝香浓郁	3.8	10.5
0.60	0.030	微浊	极微浊	澄清	菠萝香浓郁	3.8	10.5
0.70	0.035	极微浊	澄清	清清透明	菠萝香浓郁	3.9	10.5
0.80	0.040	澄清	清澈透明	清澈透澈	菠萝香浓郁	3.9	10.4
0.90	0.045	清澈透明	清澈透明	清澈透明	菠萝香浓郁	3.7	10.4
1.00	0.050	清澈透明	清澈透明	清澈透明	菠萝香浓郁	3.7	10.4
1.10	0.055	清澈透明	清澈透明	清澈透明	菠萝香浓郁	3.8	10.3
1.20	0.060	清澈透明	清澈透明	清澈透明	菠萝香浓郁	3.8	10.3
1.30	0.065	清澈透明	清澈透明	清澈透明	菠萝香浓郁	3.7	10.2
1.40	0.070	清澈透明	清澈透明	清澈透明	菠萝香浓郁	4.7	10.4
1.50	0.075	清澈透明	清澈透明	清澈透明	菠萝香浓郁	3.7	10.4
1.60	0.080	清澈透明	清澈透明	清澈透明	菠萝香浓郁	3.8	10.5

3.9~3.7, 糖度仍维持在10.4%左右, 二者基本上没有变化。

4. 菠萝汁的浓郁香味, 并没有因加入澄清剂几丁质、静置一段时间而发生变化, 曾将清澈透明的菠萝汁存放55天, 还是味美可口。

实验四: 原甜橙果汁的澄清

步骤: 用清水将新鲜成熟的甜橙冲洗净, 剥皮, 将果肉放于食品破碎机中, 打成酱, 倒果酱于四层纱布上, 过滤, 果汁承接于1000ml烧杯中, 在不断搅拌下, 加入1‰的苯甲酸钠(以果汁的体积计), 并使其溶解, 混匀, 贮存于玻璃瓶中, 备用。

取若干支25毫升的磨砂口比色管, 在每支比色管中加20毫升浑浊的原甜橙果汁, 再分别加入不同量的1%几丁质醋酸溶液、混匀, 静置存放、以观察其澄清情况、结果见表4。

同时作参比试验。

讨 论

1. 新鲜的甜橙果汁, 在未加入几丁质的情况下, 静置14个小时, 还严重浑浊, 比色管中仅有少量的悬浮物沉降。比色管再放置40余

小时, 仍浑浊不清、无法制得清澈透明的甜橙果汁。

2. 加入几丁质, 静置存放在一段时间后, 悬浮物就成絮状物下沉, 沉降速度与加入几丁质量有密切关系。加入0.280%以上的几丁质, 3小时内, 即可制得清澈透明的果汁; 加入0.250%以上的几丁质, 11小时内, 可得清澈透明的甜橙果汁; 加入0.210%以上的几丁质, 14个小时内, 亦可制得清澈透明的甜橙果汁。

3. 若用几丁质作澄清剂, 生产新鲜的原甜橙果汁, 0.5公斤果汁成品约需增加5分钱成本, 比生产前几种原果汁成本稍高些。

4. 澄清放置24小时以后, 所测pH值和糖度, 基本上与未加入几丁质所测值相一致。

(表1, 表2、表3中的pH值和糖度数据, 也是静置24小时以后测得的)。

5. 由表中可知, 风味始终是甜橙香味。将已澄清的果汁又存放近60天, 果汁仍是香甜可口的橙子香味。

6. 原甜橙果汁, 含水分少, 汁液较浓, 不易澄清。在生产中, 也可先用水稀释若干倍, 再加入一定量的几丁质澄清剂, 进行澄清。

表4.

原甜橙果汁的澄清

加几丁质量 (ml)	几丁质含量 (%)	不同时间的澄清效果			果汁风味	果汁pH值	果汁糖度 (%)
		8小时	11小时	14小时			
未加入	0.000	严重浑	严重浑	严重浑	甜橙香味	4.5	12.1
0.20	0.010	严重浑	严重浑	严重浑	甜橙香味	4.5	12.1
0.40	0.020	严重浑	严重浑	严重浑	甜橙香味	4.5	12.1
0.60	0.030	严重浑	严重浑	严重浑	甜橙香味	4.5	12.0
0.80	0.400	严重浑	严重浑	严重浑	甜橙香味	4.5	12.1
1.00	0.050	严重浑	浑	浑	甜橙香味	4.5	12.0
1.20	0.060	严重浑	浑	浑	甜橙香味	4.5	12.1
1.40	0.070	浑	浑	浑	甜橙香味	4.5	12.0
1.60	0.080	浑	浑	浑	甜橙香味	4.5	12.0
1.80	0.090	浑	浑	浑	甜橙香味	4.5	11.9
2.00	0.100	浑	浑	极微浊	甜橙香味	4.5	11.9
2.20	0.110	浑	浑	极微浊	甜橙香味	4.5	12.0
2.40	0.120	浑	微浊	极微浊	甜橙香味	4.5	11.9
2.60	0.130	浑	微浊	极微浊	甜橙香味	4.5	11.8
2.80	0.140	微浊	微浊	极微浊	甜橙香味	4.5	11.8
3.00	0.150	微浊	极微浊	极微浊	甜橙香味	4.5	11.8
3.20	0.160	微浊	极微浊	极微浊	甜橙香味	4.5	11.7
3.40	0.170	微浊	极微浊	澄清	甜橙香味	4.5	11.7
3.60	0.180	极微浊	极微浊	澄清	甜橙香味	4.5	11.8
3.80	0.190	极微浊	澄清	澄清	甜橙香味	4.4	11.7
4.00	0.200	极微浊	澄清	澄清	甜橙香味	4.5	11.7
4.20	0.210	极微浊	澄清	清澈透明	甜橙香味	4.4	11.7
4.40	0.220	澄清	澄清	清澈透明	甜橙香味	4.4	11.7
4.60	0.230	澄清	澄清	清澈透明	甜橙香味	4.5	11.6
4.80	0.240	澄清	澄清	清澈透明	甜橙香味	4.5	11.7
5.00	0.250	澄清	清澈透明	清澈透明	甜橙香味	4.4	11.6
5.20	0.260	澄清	清澈透明	清澈透明	甜橙香味	4.4	11.6
5.40	0.270	澄清	清澈透明	清澈透明	甜橙香味	4.3	11.6
5.60	0.280	清澈透明	清澈透明	清澈透明	甜橙香味	4.2	11.6
5.80	0.290	清澈透明	清澈透明	清澈透明	甜橙香味	4.2	11.6
6.00	0.300	清澈透明	清澈透明	清透明甜	甜橙香味	4.2	11.5
6.20	0.310	清澈透明	清澈透明	清澈透明	甜橙香味	4.2	11.5
6.40	0.320	清澈透明	清澈透明	清澈透明	甜橙香味	4.2	11.5
6.60	0.330	清澈透明	清澈透明	清澈透明	甜橙香味	4.2	11.6
6.80	0.340	清澈透明	清澈透明	清澈透明	甜橙香味	4.1	11.5
7.00	0.350	清澈透明	清澈透明	清澈透明	甜橙香味	4.1	11.5

实验五：原甜柑果汁的澄清

步骤：用清水将已成熟的新鲜甜柑果冲洗净，去皮，将果肉放入食品破碎机中，打成酱，用四层纱布榨出汁，将汁收集于1000毫升烧杯中，加入1‰的保鲜剂苯甲酸钠（以果汁体积计），并不断搅拌，使其溶解，将甜柑果汁贮存于玻璃瓶中，备用。

取若干支25毫升的磨塞比色管，分别加入

20毫升甜柑果汁，再向每支比色管中分别加入不等量的1%的几丁质醋酸稀溶液，混匀，静置存放，观察澄清变化，结果见表5。同时作参比试验。

讨 论

1. 由表5中记录情况可知，未加入几丁质的比色管，静置存放10多个小时以上，果汁还

表5.

原甜柑果汁的澄清

加几丁质量 (ml)	几丁质含量 (%)	不 同 时 间 的 澄 清 效 果			果 汁 风 味	果汁pH值	果汁糖 度(%)
		6小时	10小时	14小时			
未加入	0.000	严重浑浊	严重浑浊	严重浑浊	柑香味	4.6	9.7
0.20	0.100	严重浑浊	严重浑浊	严重浑浊	柑香味	4.6	9.7
0.40	0.020	严重浑浊	严重浑浊	浑浊	柑香味	4.6	9.7
0.60	0.030	严重浑浊	浑浊	浑浊	柑香味	4.6	9.7
0.80	0.040	浑浊	浑浊	微浊	柑香味	4.6	9.7
1.00	0.050	浑浊	微浊	极微浊	柑香味	4.5	9.6
1.20	0.060	微浊	极微浊	澄清	柑香味	4.5	9.7
1.40	0.070	微浊	极微浊	澄清	柑香味	4.5	9.7
1.60	0.080	极微浊	澄清	清澈透明	甜香味	4.5	9.7
1.80	0.090	极微浊	澄清	清澈透明	甜香味	4.5	9.7
2.00	0.100	清澄	清澈透明	清澈透明	甜香味	4.5	9.6
2.50	0.125	澄清	清澈透明	清澈透明	柑香味	4.5	9.5
3.00	0.150	清澈透明	清澈透明	清澈透明	柑香味	4.6	9.6
3.50	0.175	清澈透明	清澈透明	清澈透明	柑香味	4.5	9.6
4.00	0.200	清澈透明	清澈透明	清澈透明	柑香味	4.4	9.6
4.50	0.225	清澈清明	清澈透明	清澈透明	柑香味	4.4	9.5
5.00	0.250	清澈清明	清澈透明	清澈透明	柑香味	4.4	9.5
6.00	0.300	清澈清明	清澈透明	清澈透明	柑香味	4.4	9.5
6.50	0.325	清澈清明	清澈透明	清澈透明	柑香味	4.3	9.5
7.00	0.350	清澈清明	清澈透明	清澈透明	柑香味	4.3	9.5

是严重浑浊，曾将此管静置存放60余小时，仅有少量的悬浮物下沉，果汁照常浑浊不堪。

2. 当加入几丁质，混匀、果汁静置存放若干小时以后，果汁中的悬浮物就有凝聚成絮状出现，根据静置时间的推移，澄清果汁会逐渐出现。6个小时需要0.15%几丁质；10个小时，需要0.10%几丁质；14小时，需要0.080%的几丁质含量，均可制得清澈透明的甜柑果汁。预计每生产0.5公斤果汁，约需增加2分钱成本。

3. 用几丁质澄清柑果汁，对果汁的风味没有什么影响，澄清前后，果汁仍是甜柑香味，将已澄清的甜柑果汁放50多天，其柑香味仍是没有什么变化。

5. 原甜柑果汁，因含水量少，粘度大，给用几丁质澄清果汁带来一定困难。用水将原果汁稀释若倍后，再用几丁质澄清剂，即可得到较好的澄清效果。

结束语

1. 由以上几种果汁澄清实验可知，应用几

丁质对苹果汁、梨子汁、菠萝汁，甜橙汁、甜柑汁等原果汁进行澄清，其效果非常好，要优于目前果汁生产中常用的几种主要方法（如自然澄清法、明胶—单宁澄清法、酶澄清法、迅速加热澄清法、冷冻法等）。

2. 几丁质澄清法的基本工作原理是利用几丁质分子在醋酸溶液中带正电荷，当它与带负电荷的悬浮物（果胶、蛋白质、单宁、纤维素等）相迁时，产生静电引力，使小块悬浮物变成大块悬浮物而沉降。在沉降过程中，只发生物理变化，没有发生任何化学变化。又因为几丁质为白色无毒无味，因此，对果汁产品质量不会产生任何不利的影响，而且沉淀物还可充分再利用。

3. 几丁质澄清法，所需设备简单，投资少，操作程序方便，沉降速度快，费时少，耗能低，果汁产品成本低，不失为生产澄清果汁的一个好方法，很有进一步研究推广的必要。