

为综合评价结果(见表6)。

表5 评价质量指标

	均匀性	延展性	含气性	涂抹性	稳定性	光泽性	可熔性	风味
人造奶油	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
冰淇淋	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓

指人造奶油可否产生明油,冰淇淋可否结晶

从表6可以看出,由轻度变性淀粉部分代替油脂的食品(人造奶油、冰淇淋)是可以接受的。

表6 代用品综合评价结果

食品	对照品		变性淀粉种类	代用品				食品性状
	含油, %	评分		含油, %	评分	含油, %	评分	
人造奶油	80	10	木薯	56	9.9	40	8.6	均匀、稠度好
			马铃薯	56	9.7	40	7.4	致密、奶油状
冰淇淋	12	10	木薯	8.4	10.0	6	8.5	均匀、膨胀好
			马铃薯	8.4	9.0	6	6.7	均匀

各值保留小数点后一位,以6.0分为可接受起点
质好、色泽浅轻度变性淀粉,该变性淀粉的水分
散体系(25%~35%)具有良好凝胶特性和风
味。

3.2 用25%的轻度变性淀粉凝胶体系可以代
替人造奶油和冰淇淋中30%~50%的油脂,所
制代用品可以接受,效果较好。

3.3 由于条件限制,本文对代用食品的感官和
内在质量指标进行了研究,对代用食品的营养
及利用率等生理和化学方面特性尚需进一步探

冰淇淋代用品在高代用量(50%)时含气性
(亦称通气性)、可熔性和风味不是很好;人造奶
油(50%代用量)的风味、光泽稍差,但这二种食
品仍可以接受。

3 结束语

3.1 用控制降解的方法可以制得低 DE 值、品

讨。

参考文献

1. (意)E. 贝拉蒂尼著,刘大川译.油脂加工.中国商
业出版社,1988。
2. 金树人,陈国清.木薯的工业开发和利用.科学普及
出版社,广州分社,1985。
3. (台湾)续光清.食品工业.徐氏基金会出版。
4. 天津轻工业学院,无锡轻工业学院合编.食品工艺
学(下册),轻工业出版社。

从罗望子种子中提取罗望子胶

肖光辉 徐 原 罗向前 云南农业科学院开发处 650205

摘 要 就罗望子胶提取工艺中的原料处理、胶的水解及胶的沉析进行了比较试验。罗望子种子去皮粉碎后,
采用0.7%的草酸溶液(pH2.3),97℃下水解,水解后的滤液用等量的95%酒精(混合液酒精浓度50%~60%)
沉析,罗望子胶的提取率可达40%~52%。

前言

罗望子胶是从罗望子(*Tamarindus indica*

L.)种子中分离出来的一种多糖物质,能溶解
于水,不溶于酒精。罗望子胶的分子结构,主链
为 β -D-1.4-连接的葡萄糖,侧链是2-D-1.6-连

接的木糖和 β -D-1,2-连接的半乳糖。

罗望子胶是一种用途广泛地食用胶。可用于果汁、乳饮料及果酱等产品,起稳定作用。罗望子胶还是优良的结晶控制剂,在冰制品和糖浆中常用罗望子胶。在奶酪和冰冻食品中加入罗望子胶,可起防缩作用。与其它动植物胶相比,罗望子胶具有优良的化学和热稳定性,在醋酸或食盐的水溶液中97℃加热1h,粘度残存率比角豆胶及瓜豆胶高2.5倍。用于食品罐头时,同样浓度的罗望子胶的冻胶强度是果胶的两倍。

罗望子胶是一种重要的种子胶,世界上很多发达国家在食品、医药及纺织等工业上广泛应用罗望子胶。但在我国,罗望子胶尚未开发利用,关于罗望子胶的研究报道也不多见。我国的南部地区,如云南、广西、广东、福建及海南岛等省区,均分布有大量的罗望子植物,但对罗望子的利用仅限于用果实加工制作饮料及其它小食品,据 Duke 报道,罗望子种子中含胶65%,蛋白质15%~20%,脂肪6%。分析数据表明:罗望子种子是一种富胶材料。本文旨在探索罗望子胶的加工工艺。

试验材料

种子是从云南元谋县农贸市场购买的罗望子(酸角)果实中剥离下来的。草酸选用分析纯试剂。酒精用浓度为95%的市售酒精。

1 试验方法

1.1 罗望子胶的提取工艺流程图

```

罗望子种子→去皮→粉碎
      ↓
    水  酸→萃取
      ↓
    过滤→残渣
      ↓
    酒  精→沉淀
      ↓
    榨干搓碎→干燥→粉碎→罗望子胶
  
```

1.2 试验工艺要点

1.2.1 原料的处理:罗望子种子先用水浸泡,去皮,粉碎,得到罗望子种仁粉。

1.2.2 种仁粉的水解:取1份种仁粉,加25倍的水或酸液(草酸溶液),煮沸(97℃)20 min,压榨过滤,得滤液 I。残渣加水或草酸液15倍,煮沸提取15 min,过滤得滤液 II。滤出的残渣再加10倍的水或草酸液,再煮沸提取10 min,过滤得滤液 III。将滤液 I、II 及 III 混合、浓缩即为提取的罗望子胶液。

1.2.3 沉析处理:在提取的胶液中加入等量的95%的酒精,使罗望子胶沉析,然后过滤。滤出的胶用95%的酒精洗涤两次,烘干便得纯罗望子胶。

2 结果与讨论

2.1 提胶条件试验

罗望子胶的提取率及质量与水解过程中酸的种类、酸液的 pH 值,水解液的温度及水解的时间以及水解液的数量等因素有关。水解过程中,如酸的种类,水解的温度及时间,以及水解液数量不变的条件下,水解液的 pH 值是影响提取率及质量的主要因素。表1结果表明:罗望子种仁粉在水解过程中,草酸液浓度在0%~1.1%范围内,提取率随草酸浓度的升高而增加,即罗望子胶的提取率随水解液 pH 值的升高而降低。草酸液浓度0.7%~1.1%时,罗望子胶的提取率变化不大。用蒸馏水(pH7.7)水解,罗望子胶的得率最低,仅为18%。综上所述,水解过程中,降低水解液的 pH 值,可提高罗望子胶的得率;用草酸溶液作水解液,其浓度采用0.7%(pH2.4)比较适宜。

2.2 原料的处理试验

表1 不同草酸液浓度对提取率的影响

种仁粉 (g)	草酸溶液 浓度%	pH	罗望子胶 (g)	胶的 色泽	提取率 (%)
10	0	7.7	1.8	白	18
10	0.1	3.0	2.4	白	24
10	0.3	2.8	3.0	白	30
10	0.5	2.6	3.3	白	33
10	0.7	2.4	4.0	白	40
10	0.9	2.3	3.5	白	35
10	1.1	2.2	4.1	白	41

表2 原料的不同处理对提取率的影响

种仁 (g)	草酸溶液 浓度%	pH	种仁的 处理方式	胶液过滤 的难易	胶的 色泽	罗望子 胶(9)	提取 率%
10	0.7	2.3	未处理	容易	白	1.1	11
10	0.7	2.3	切成小块	困难	白	2.9	29
10	0.7	2.3	粉碎	困难	白	5.2	52
10	0.7	2.3	发芽后 粉碎	困难	黄绿	2.1	21

水解后胶液的过滤是提取工艺中的一个重要环节。对原料进行不同的处理,如将原料切成小块,粉碎成粉以及先让种子发芽后,再粉碎成粉,将直接影响胶液的过滤及罗望子胶的提取率。表2所示:未经处理的种仁,过滤容易,但提取率不高,仅11%。粉碎后的种仁,尽管过滤困难,但提取率非常高,达52%。粉碎的发芽种仁,

表3 不同酒精浓度对罗望子胶沉析的影响

种仁 粉(g)	草酸溶液		95%酒精		沉析 速度	罗望子 胶(9)	胶的 色泽	提取 率(%)
	浓度 (%)	pH	用量 (ml)	混合液 浓度				
10	0.7	2.3	222	43%	慢	5.5	白	55
10	0.7	2.3	272	50%	快	4.55	白	45.5
10	0.7	2.3	335	63%	快	5.3	白	53

不仅胶液过滤困难,提取率较低,提取的胶的质量也差。综上所述,发芽的罗望子种子不宜提胶;种子进行粉碎处理,再水解,可有效地提高胶的得率。

2.3 罗望子胶沉析的条件试验

本试验在沉淀罗望子胶时,提取液中加入不同量的95%酒精,使混合沉淀液中的酒精浓度分别为43%、50%和63%,观察酒精浓度对罗望子胶提取率的影响。表3表明,罗望子胶的沉析过程中,混合液的酒精浓度对提取率影响不大,但酒精浓度低于40%时,胶的提取率将受影响。从表3中还能看到,随着混合液酒精度的升高,罗望子胶的沉析速度加快。以上试验结果表明:在罗望子胶的沉析过程中,混合液的酒精浓度控制在50%~60%比较适宜。

参考文献

- 1 袁南英. 食品增稠稳定剂. 食品科学, 1986, (11): 1-5.
- 2 Duke J A, Weber J K. *Tamarindus indica* L., Handbook of Legumes of World Economic Importance, New York: Plenum Press, 1986.
- 3 Muinat M. Ishola, Abel S. Agbaji. A Chemical Study of *Tamarindus indica* Fruits Grown in Nigeria. J. Sci. Food Agric. 1990, 51: 141~143.