

苦杏仁的综合开发利用*

李科友， 史清华， 朱海兰， 唐德瑞

(西北农林科技大学 陕西 杨陵 712100)

摘 要 采用特殊的脱苦方法,既使苦杏仁脱苦,又可得到具有药用价值的苦杏仁甙。以苦杏仁为原料,通过对杏仁浆的不同配比、不同稳定剂、杀菌条件的研究,确定了较经济简便的杏仁乳生产工艺、工艺参数,杏仁乳的最佳配方,并得到了具有良好香味、口感和稳定性的产品。

关键词 苦杏仁甙,杏仁乳,稳定剂,正交试验

中图分类号 S662.209.9 文献标识码 A 文章编号 1001-7461(2003)03-0063-03

Comprehensive Exploitation and Utilization of Bitter Almond

LI Ke-you, SHI Qing-hua, ZHU Hai-lan, TANG De-rui

(NW Sci-Tech Univ. of Agr. and For., Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: A special method was proposed to detoxify bitter almond and to get amygdlin with medicinal effect. Using bitter almond as main raw material a simpler and more economical processing technology of almond milk, technology parameters and optimum formulation were determined by improving the ratio of almond to water, different stabilizers and sterilizing condition, and a better fragrant, flavor and stable product was obtained.

Key words: amygdlin; almond milk; stabilizer; cross experiment

苦杏仁富含多种营养成分,其脂肪含量达35%~50%,95%以上为亚油酸、亚麻酸等不饱和脂肪酸^[1],蛋白质含量约27%,杏仁蛋白中所含的关键性氨基酸搭配平衡合理^[2];总糖4.1%,苦杏仁甙3%^[3],富含多种矿质元素和维生素,其中钙、铁、钾、镁的含量分别为牛奶的3、7、4、6倍^[4],苦杏仁有止咳、化痰、润肺、养颜、清热、通便的功效。现代医学临床调查揭示,杏仁有降血脂、预防心脏病和动脉粥样硬化的作用^[5,6]。在苦杏仁的加工过程中,首先必须将有毒物质苦杏仁甙脱去,浸泡法脱苦除去HCN是常用的方法,不论是用清水浸泡还是用酸、碱浸泡,其实质都是水解过程,这种方法不仅得不到苦杏仁甙,还会造成环境污染。针对上述情况,我们经过反复探索,找到了一种既能使苦杏仁脱苦,又能得到具有药用作用苦杏仁甙的脱毒方法,同时不需要高压均质也能生产出优质杏仁乳的苦杏仁,为苦杏仁的综合开发利用开辟了新的途径。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 原料 苦杏仁(购于陕西麟游县罐头厂);白砂糖(市售)。

1.1.2 辅料 分子蒸馏单甘酯 百合牌(HLB=8)(广州食品添加剂技术开发公司生产);银谷牌BE-2(广州市轻工业研究所生产);新科牌XL-200(HLB≥10)(浙江省金华市多湖催化剂厂生产);富安牌稳定剂(河南省博爱县饮品工业研究所生产);SE系列蔗糖酯(HLB=13,HLB=15)(烟台市食品添加剂有限公司生产);海藻酸钠,糖蜜素(市售)。所有实验材料均符合有关规定。

1.1.3 主要设备 磨浆机,胶体磨,电热恒温水浴锅,全自动定氮仪(瑞典TECATOR公司)。

1.2 方法

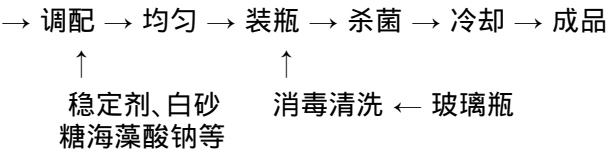
1.2.1 工艺流程

苦杏仁 → 清理去杂 → 脱衣 → 脱苦 → 磨浆

* 收稿日期 2002-07-01

基金项目 杨凌示范区科研专项资助项目“仁用杏杏仁深加工综合开发技术研究”(98A27)

作者简介 李科友(1962-)男,陕西武功人,高级工程师,在职博士,主要从事生物化学及林产品深加工工作。



1.2.2 操作要点 选料 :去除杏仁中的杂质、异物 ,挑选无虫蛀、无霉烂、氧化哈败的杏仁。

漂烫 :将漂洗干净的苦杏仁用 3 ~4 倍的沸水烫煮 2 ~3 min ,并不断搅拌 ,使之漂烫均匀 ,迅速冷却。漂烫时间以冷却后容易脱皮为宜。

去皮 :采用人工剥皮或机械脱皮法进行去皮 ,去皮后的杏仁用 3 ~4 倍的水漂洗。杏仁皮可用来提取色素。

脱苦去毒 :依据苦杏仁甙易溶于极性溶剂的性质 ,将去皮的苦杏仁溶于适当的溶剂浸提。

磨浆 :按杏仁:水 =1:20 磨浆 ,先用磨浆机粗磨 1 遍后 ,浸提 3 ~5 h ,再用胶体磨(2 nm 左右)细磨 2 ~3 遍 ,分别以 80 目、200 目筛孔过滤 ,即可得到杏仁浆。

调配 :将稳定剂、白砂糖、海藻酸钠、糖蜜素按配比称量 ,分别溶解 ,按要求投入浆料中 ,充分搅拌均匀。

装瓶 :把浆料分装于 250 mL 已消毒过的玻璃瓶中 ,用封盖机压紧瓶盖。瓶盖也要预先清洗消毒、烘干后使用。

杀菌 :杀菌规程 15'—20'—15'/100℃。

1.2.3 杏仁乳稀释倍数的确定 苦杏仁经去皮、脱苦、磨浆、去渣后分别稀释 12、14、16、18、20、22、24、26 倍 ,然后用自动定氮仪测定各蛋白质含量。

1.2.4 杏仁乳稳定剂的筛选 乳液是极为复杂的体系。其稳定体系的获得常需要通过试验来确定。杏仁脂肪含量高达 30 % ~50 % ,采用脱脂分离油脂 ,将使营养价值降低 ,风味和口感差 ,且工序繁杂 ,成本高。全脂型杏仁乳 ,必须通过添加适量的乳化剂才能保持产品具有良好的稳定性。为此在稀释倍数为 20 倍的杏仁乳中分别选用分子蒸馏单甘酯(HLB =8) ,XK -200 ,BE -2 ,蔗糖脂肪酸酯(HLB =13 ,15) ,富安稳定剂 ,以 0.15 %、0.20 %、0.25 %、0.30 %、0.35 %、0.40 % 不同浓度进行单因素试验 ,装瓶杀菌 ,在 37℃ 条件下保温观察 7 d。

1.2.5 杏仁乳最佳配方的筛选 在稀释倍数为 20 倍的杏仁乳中 ,采用(表 1) $L_{16}(4^5)$ 正交表进行白砂糖、富安稳定剂 ,海藻酸钠 ,糖蜜素 4 因素 4 水平试验 ,装瓶杀菌静置 30 d 后进行品评 ,结果作统计分析和检验。品评标准(表 2)参照国家含乳汁饮料

卫生标准 GB11673—89 自己制定。

表 1 正交试验的因素及水平

Table 1 The factors and levels of cross experiment				
水平	A	B	C	D
	糖蜜素	白砂糖/%	海藻酸钠/%	富安剂/%
1	0.005	2	0.02	0.2
2	0.010	3	0.04	0.3
3	0.015	4	0.06	0.4
4	0.020	5	0.08	0.5

表 2 杏仁乳饮料感官评分标准(总分 100 分)

Table 2 The standards of sense grade of almond milk						
级别	稳定性		色泽	香气	口味	均匀度
	时间/d	得分				
1	>30	30 ~ 40	乳白色 8 ~ 10	具有浓郁的杏仁香味 8 ~ 10	酸 甜 可 口 , 15 ~ 20	均 匀 15 ~ 20
2	20 ~ 30	20 ~ 29	乳白略带灰色 6 ~ 7.9	味浓无异 味 6 ~ 7.9	略甜或略酸 , 10 ~ 14.9	有少量细小沉淀 , 10 ~ 14.9
3	<20	<20	乳 白 色 , 带黄色发暗 , <6	有怪味 < 6 ,	过甜或过酸 , <10	有较多沉淀 , 并有上浮物 , <10

1.2.6 杀菌工艺参数的选择 将杏仁乳装瓶压盖后 ,放入 60 ~70℃ 热水中 ,在 8 min 内加热至沸 ,开始计时 ,分别在沸水中保持 10、15、20、25、30 min ,然后 5 min 内冷却至 40℃ ,在 37℃ 下 保温 10 d ,观察其情况和稳定性。

2 结果与分析

2.1 脱毒去苦

本实验所采用的方法 ,不破坏杏仁的外观形状和风味 ,可使苦杏仁甙的提取率达到 65 % ~70 % ,得到的苦杏仁甙颜色洁白、纯度高 ,克服了传统方法和生产中苦杏仁脱苦对环境造成的污染问题。既能使苦杏仁脱苦 ,同时又能得到具有重要药理作用的苦杏仁甙。

苦杏仁中丰富的苦杏仁甙 ,能在体内生成苯甲醛进而转化为安息香酸和氰化物 ,抑制和杀死癌细胞 ,缓解疼痛 ,有明显的防癌治癌作用 ,同时苦杏仁甙也是苦杏仁中止咳、平喘、镇痛的有效成分。

2.2 乳稀释倍数的确定

作为植物蛋白饮料 ,一般要求蛋白质含量 $\geq 1\%$,因此杏仁乳的稀释倍数以 20 倍为宜(表 3)。

2.3 几种杏仁乳稳定剂的试验结果

由表 4 可看出 ,富安稳定剂用量 $\geq 0.2\%$ 时 ,在 37℃ 下 保温达 7 d ,对杏仁乳的稳定效果最好 ;分子蒸馏单甘酯(HLB =8)次之 ;其余 4 种稳定剂的稳定

效果差 ,故本实验选用富安稳定剂。

表 3 杏仁乳稀释倍数与蛋白质含量的关系

Table 3 The relation between almond milk dilution and protein content

稀释倍数	12	14	16	18	20	22	24	26
蛋白质含量/%	1.75	1.50	1.32	1.15	1.05	0.95	0.86	0.77

表 4 稳定剂筛选试验结果

Table 4 The results of different stabilizer treatment

浓度/%	蔗糖脂肪酸酯		BE -2	XK -200 HLB≥10	分子蒸馏 单甘酯 HLB = 8	富安剂
	HLB = 13	HLB = 15				
0.15	0	0	0.5	0	4	6
0.20	0.5	0.5	0.5	0	4	7
0.25	0.5	0.5	0.5	0	3.5	7
0.30	0	0	0.5	0	3.0	7
0.35	0	0	0.5	0.5	2.0	7

2.4 杏仁乳配方的正交试验结果

通过方差分析(表 5)可知 ,所试 4 个因素 B、C、D 为主要因素 ,差异极显著 ;A 为次要因素 ,差异不显著 ,其对杏仁乳配方的影响次序为 C→B→D→A。

表 5 杏仁乳配方选优正交试验方差分析

Table 5 The variance analysis of cross experiment on almond milk

变异来源	平方和	均方	自由度	F 值	F _{0.05}
A	66	22	3	26.5 *	9.28
B	412.5	137.5	3	165.7 * *	
C	431.5	143.8	3	173.3 * *	
D	183.5	61.2	3	73.3 * *	
误差	2.5	0.83	3		
总变异	10.96		15		

本组试验所得杏仁乳的最佳配方组合为 A₂B₂C₂D₁ ,即糖蜜素 0.01 % ,白砂糖 3 % ,海藻酸钠 0.04 % ,富安剂 0.2 % 。

2.5 杏仁乳杀菌工艺参数的确定

由表 6 可知 ,杏仁乳常压杀菌(100℃)时间 ≥ 15 min ,能达到灭菌之目的 ,当杀菌时间 25 min 时 ,杏仁乳则产生蛋白变性 ,出现沉淀。考虑杀菌工艺的安全性 ,杏仁乳杀菌规程应选择 15'— 20'— 15'/100℃ 为宜。

表 6 杏仁乳杀菌(100℃)时间和保温试验结果

Table 6 The results of the sterilizing time(100℃) and heat preservation

杀菌时间/min	10	15	20	25	30
保温情况	腐败变质	无腐败	无腐败	无腐败	无腐败
稳定性	√	√	√	↓	↓

注 :√ 表示均匀一致 ,↓ 表示蛋白变性沉淀。

2.6 产品指标

- 2.6.1 感官指标 色泽 :呈均匀乳白色。 气味 :具有香甜浓厚的杏仁香气 ,无异味。 组织状态 :呈均匀的流体 ,无沉淀 ,无分层。
- 2.6.2 理化指标 蛋白含量 ≥ 1% ;可溶性固形物 8 % ~ 10 % (折光法) ;铅、砷、氰化物符合 GB16322 规定。
- 2.6.3 微生物指标 符合 GB16322 规定。
- 2.6.4 保质期 该产品在常温下 3 个月 ,不沉淀 ,不分层 ,色泽不变 ,保质期 6 个月。

3 结论与讨论

杏仁乳的稀释倍数以 20 倍为宜 ,富安牌稳定剂对杏仁乳有较理想的效果 ,使用该稳定剂可以省去均质过程 ,杏仁乳的最佳配方为 :白砂糖 3 % ,富安稳定剂 0.2 % ,海藻酸钠 0.04 % ,糖蜜素 0.01 % ;杀菌规程为 15'— 20'— 15'/100℃ 。

杏仁乳加工过程中 ,重点是苦杏仁的脱苦去毒 ,保留其香味物质和保持杏仁乳的稳定性。通过对苦杏仁的综合开发利用 ,既能使苦杏仁脱苦 ,又能保留其药理作用的苦杏仁甙 ,同时生产出杏仁乳。保持杏仁乳的稳定性 ,通常采用的措施有均质 ,加入增稠剂 ,改变 pH 值 ,加入乳化剂 ,控制操作温度等 ,本研究选用富安稳定剂 ,不但省去了均质过程 ,使成本降低 ,而且生产的杏仁乳不受 pH 值的影响。

富安牌稳定剂使用中必须注意彻底溶解 ,溶解后稳定剂一定要加热煮沸 1 ~ 3 min ,饮料的配制温度应在 70℃ 以下 ,要先将稳定剂和乳状液配制好并搅拌均匀后 ,再加入糖、酸、果汁、香味等 ,配制好的饮料不能再次加热蒸煮 ,待装瓶后加热灭菌。

参考文献 :

[1] 刘化冰 ,韩保国 ,利刚 ,等.“杏仁汁”品质及工艺技术改善[J]. 广州食品工业科技 ,1998 ,14(3) 36-37.

[2] 李科友 ,史清华 ,朱海兰 .苦杏仁氨基酸营养价值的评析[J]. 林业科技开发 ,2001 (4) 23-24.

[3] 高海生 ,林树林 .苦杏仁系列蛋白食品的加工[J]. 食品科学 ,1992 ,4 23-26.

[4] 马永昆 ,雷鸣 ,朱雪涛 .高级杏仁酸奶的加工技术[J]. 中国乳品工业 ,1996 24(2) 9-10.

[5] 黄来发 .蛋白饮料加工工艺与配方[M]. 北京 :中国轻工业出版社 ,2000.5.

[6] Jennifer L ,Fraser G E . Nuts :a new protective food against coronary heart disease[J]. Current Opinion in lipidology ,1994 5 11-16.