

- 17 王金胜,刘喜文.生长调节剂对猴头菇利用碳源机理研究.食用菌,1994(5):8~9.
- 18 陈栋华等.磁场对猴头菇生长的影响及其机理初探.中国食用菌,1993,12(6):7~8.
- 19 方平夷,黄却病.大豆抑制几种食用菌菌丝生长原因初析.中国食用菌,1994,13(4):13~14.
- 20 乔德生.猴头菌液体培养因子筛选,中国食用菌.1991,10(3):20~22.
- 21 洪震,卯晓岚.食用药用菌实验技术及发酵生产.中国农业科技出版社,1992,8.
- 22 陈明.抗癌菌类药常用种类及近代研究进展.食用菌,1994(2):40~41.

新型食品添加剂苦杏仁油

易封萍 李伟光 李统茂 周永红 刘雄民

广西大学工业测试实验中心 南宁 530004

摘 要 利用天然肉桂油中富含的肉桂醛,经臭氧化还原反应制得的苯甲醛,不含氢氰酸和氯离子等任何有毒的物质,可作为食品添加剂苦杏仁油使用,所得苯甲醛的纯度>98%。

关键词 食品添加剂 苦杏仁油 肉桂油 苯甲醛 臭氧化

Abstract There is lots of Cinnamaldehyde in natural Cinnamic oils, Benzaldehyde has been synthesized from Cinnamaldehyde via ozonization and reduction reaction. Benzaldehyde synthesized by this way doesn't contain any poisonous substances such as hydrocyanic acid and chloride ion etc. It can be used as food additive—Bitter almond oil, its purity is above 98%.

Key words Food additive Bitter almond oil Cinnamic oil Benzaldehyde Ozonization

随着食品工业的发展,食品添加剂已成为不可缺少的物质。近几年来,美国、欧共体等一些发达国家对杏仁香味的食品添加剂特别感兴趣。苦杏仁油是无色至淡黄色液体,具有强烈杏仁香气,在美国,欧共体等发达国家很受欢迎。主要用于焙烤食品和软饮料,亦用于苹果、李、樱桃、桃、阿月浑子等香料的糖果之类。在美国、欧洲主要用于杏仁软糖、杏仁酪及软饮料中^[1]。

苦杏仁油的主要成分是苯甲醛(含量>95%),苦杏仁油的传统制法是:由蔷薇科植物苦扁桃、杏及其他含有苦杏仁苷的果仁为原料,经水浸渍、磨碎并压榨除油后,用水蒸汽蒸馏和碱洗等特殊处理,再重蒸以除去氢氰酸而成^[2]。为制得合格品必须将剧毒的氢氰酸和含氯化物除去,这样就造成极高的成本,且原料来源有限。所以,我们开发了以天然肉桂

油为原料,利用肉桂油中富含的肉桂醛,使其经臭氧化还原反应后制得高纯度的苯甲醛。该法反应简单、成本低,所得的苯甲醛,具有强烈的杏仁香气,不含任何氢氰酸和氯离子,符合美国企业标准(美国企业标准苯甲醛纯度98%),在国际上可作为新型食品添加剂苦杏仁油使用。

1 实验材料

1.1 肉桂油:广西容县香料厂生产的肉桂油(肉桂醛含量达到80%以上),氧气为南宁钢铁厂生产的产品。其他试剂均为市售的化学纯或分析纯。

1.2 部分仪器:XFZ—5B(Ⅱ)型臭氧发生器、KF—2型低温浴槽、鼓泡反应器、日本岛津GC—16A气相色谱仪。

1.3 色谱分析条件:反应物组成分析用日本

岛津 GC—16A 型气相色谱仪, 色谱柱: OV—101 0.25mm × 25m, 柱温: 80℃ (保持 3min) → 220℃ (保持 4min), 程序升温: 3℃ / min, 汽化室: 240℃, 氢焰离子检测器: 250℃, 进样量为 0.6μl, 载气为氮气。

2 实验方法

在鼓泡反应器中加入 60ml 肉桂油, 按 1:2 的比例加入溶剂无水乙醇 120ml, 然后将鼓泡反应器置于低温浴槽中, 预冷 10min, 因臭氧化反应生成的臭氧化中间体极易裂解, 故控制反应温度在 0℃ 左右。通过 XFZ—5B(Ⅱ)型臭氧发生器将所制得的臭氧直接通入鼓泡反应器中, 使之进行臭氧化反应, 臭氧化反应进行 4.5h 后, 得臭氧化中间体 110ml, 为清亮淡黄

绿色液体。称取 47g 无水亚硫酸钠作为还原剂, 使之和臭氧化物中间体在反应温度低于 30℃ 下进行还原反应 2.5h, 得 180ml 黄绿色还原液, 回收溶剂(用作下次反应使用, 实验结果证明溶剂的循环使用对反应无影响), 得粗产品苯甲醛 30.85g, GC 纯度 80.12%。其它实验结果情况如表。因为每次实验所得粗产品苯甲醛的量太少, 故将每次实验所得粗产品苯甲醛汇总一起进行减压蒸馏(蒸馏柱长 1m, 压力 690 ~ 710mmHg), 所得最终产品苯甲醛的纯度达 99.8%。

3 结果与讨论

部分实验结果与数据处理如表 1 所示。

3.1 溶剂的使用

表 1

序号	肉桂油 (ml)	无水乙醇 (ml)	馏分量 (g)	理论产量 (g)	GC 纯度 (%)	粗产率 (%)
1	30	0	4.78	19.83	12.76	3.08
2	30	30	9.28	19.83	82.45	38.58
3	30	60	11.38	19.83	86.51	49.65
4	30	90	11.42	19.83	86.38	49.74
5	40	80	16.39	26.44	85.97	53.29
6	50	100	20.57	33.05	87.51	54.47
7	60	120	30.85	39.66	80.12	62.32
8	80	160	42.46	52.87	81.03	65.08

分析表 1 不难发现, 肉桂油的臭氧化反应必须加入一定量的溶剂。不使用溶剂, 则因肉桂油的粘度较大而降低传质速率, 影响反应的进行, 从而严重影响产品苯甲醛的得率; 而过多的溶剂并没有大大提高产品苯甲醛的得率。实验中我们发现, 当肉桂油和溶剂无水乙醇以 1:2 的比例混溶时, 臭氧化反应效果较好。

3.2 臭氧化反应时间的确定

臭氧化反应的时间视臭氧发生器的型号而定。因各种不同型号的臭氧发生器的臭氧产量不同, 实验中, 我们使用的 XFZ—5B(Ⅱ)型的臭氧发生器的臭氧产量为 10g/h, 在计算臭氧化反应时间时肉桂醛和臭氧按 1:1 的摩尔比

计算, 臭氧按 50% 的利用率计算。所以, 根据每次实验时反应物料的投入量, 臭氧化反应的时间都有一定值。

3.3 臭氧化反应温度的确定

实验中, 我们控制臭氧化反应的温度在 0℃ 左右。因为臭氧化物是一不稳定的中间体, 温度过高易发生裂解或甚至发生爆炸现象; 且温度过高, 臭氧本身也易发生裂解, 从而使反应最终失败。但温度太低, 则需要过多的能量, 反应速率也太慢, 将来运用于工业化生产温度太低也很难实现。

3.4 由肉桂油经臭氧化反应制得的苯甲醛可作为食品添加剂苦杏仁油使用。该法反应简

单, 成本低, 可望实现工业化。

参考文献

1 凌关庭等. 食品添加剂手册(上册). 化学工业出版社

社, 1989, 82.

2 林进能等. 天然食用香料生产与应用. 中国轻工业出版社, 1991, 154 ~ 155.

低聚乳果糖的生理功能及加工特性

葛文光 无锡轻工大学食品学院 214036

摘要 就低聚乳果糖(以下简称 O-LS 糖)作为双歧杆菌的增殖物质。从微生态的生理特性和保健功能方面作详细的论述。并就 O-LS 糖的组成, 理化及加工特性作专门介绍。

关键词 低聚糖 乳果糖(半乳糖基蔗糖) 功能性食品 双歧杆菌

O-LS 糖由日本林原生物化学研究所, 盐水港精糖(株)和ピオフェルシン制药(株)三单位于 1990 年联合开发的一种新型功能性低聚糖, 并于当年 12 月推向市场。由于 O-LS 糖具有非常优异的生理功能以及良好的理化、加工特性, 深受消费者及食品行业的青睐。下面就 O-LS 糖的组成、生理功能、理化性质及加工特性作详细介绍。

1 O-LS 糖的组成

O-LS 糖是以乳糖和蔗糖为原料, 经 β -呋喃果糖转移酶(β -fructofuransidase)作用生成的产物, 其反应式见图 1。反应时, 在乳糖的葡萄糖一侧转移上构成蔗糖之一的果糖而形成的三糖。该糖由半乳糖、葡萄糖和果糖 3 个单糖构成。从结构上可以看出, 它同时具有乳糖和蔗糖的构造特征。

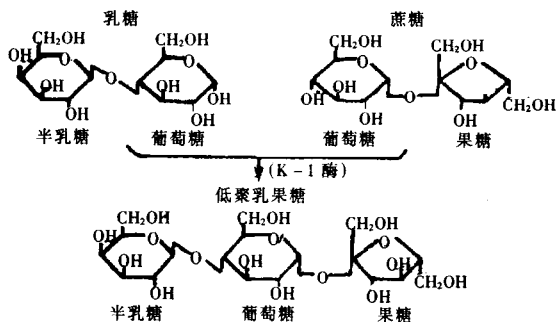


图 1 低聚乳果糖的生成反应

O-LS 糖的组成, 以 4- β -D-半乳糖基蔗糖(4- β -D-Galactosylsucrose)为主要成分, 还含有乳糖和蔗糖, 以及酶反应生成的部分葡萄糖和果糖, 此外还含有副反应生成的微量半乳糖基果糖, 1-蔗果三糖、半乳糖基乳糖。目前日本市场上销售的 O-LS 糖制品有两种, 一种含半乳糖基蔗糖 35% 以上的(简称 LS-35), 另一种为含 55% 以上的(简称 LS-55)制品。

2 O-LS 糖的生理功能

2.1 改善人体内微生态环境

微生态学研究, 人的肠道内存在有 100 多种, 数量达 10^{14} 个以上构成肠道菌群的微生物, 其中有对维持人体健康起着重要作用的双歧杆菌和乳酸菌等有益菌, 也有对人体有危害的产气荚膜杆菌和梭菌等腐败菌, 经研究发现, 人体内的双歧杆菌含量的多少, 与人体的生长, 机体的新陈代谢乃至生老病死都息息相关, 当人们每天定量服用 O-LS 糖后, 就能有选择性地促使双歧杆菌的增殖, 其代谢产物是乳酸和醋酸, 使肠道内的 pH 值下降, 从而抑制了有害细菌的生长, 同时抑制有害物质的产生, 可起到抗衰老作用。人们摄食了 O-LS 糖后的人体内的微生态分布以及粪便中有害物质的含量变化见表 1。