

这是这种药理活性物质的一大特点。

后来，远藤章氏收集了除 *M. ruber* 以外的 *Monascus* 属菌多种，并探讨了这些菌产生 *Monacolink* 的性能。首先从国内外保存机关弄到 80 株，后又从有关发酵食品中分离出 51 株。试验得知，前者有 17 株后者有 6 株均具有较强的产生 *Monacolink* 的性能。这些株主要以 *M. ruber*, *M. pilosus*, *M. purpureus*, *M. anka* 等为主。

七、新红釉的探索

目前台湾有关红釉的工业生产中，所用的菌种 *M. anka* 不仅具有极强的色素产生能力，而且繁殖相当旺盛，适于制釉。而且这种釉风味极佳，很适合中国人的嗜好要求。对此也引起了日本微生物工作者的兴趣。他们收集了大量的菌种，并在制造米釉，产生色素、淀粉酶的特性及乙醇的发酵性能等多方面进行了探讨。同时对米釉的香味作了比较。兹将其中一部分菌种列于表 3。根据色调可分为 5 类。经专家评议，其中粉红色系最受日本人的喜欢。此类中包括：*M. paxi*, *M. ruber*, *M. pilosus*,

M. pubigerus 等 4 种。其中 *M. pilosus* 在色调、香味三方面最受好评。

表 3 根据 *Monascus* 属产生色素性质及其他生理性质分类

色素的 颜色	淀粉酶 活性	Mon- colin 产生性	乙醇的 产生性	菌 株
深红色	+	±	+	<i>M. kaoliang</i>
橙红色	3+	±	3+ (8%)	<i>M. anka</i> , <i>M. major</i> <i>M. Purpureur</i>
白 色	3+	±	2+ (6%)	<i>M. anka</i> Var <i>rubellus</i> <i>M. albus</i> , <i>M. albidus</i>
粉红色	+	±	+	<i>M. Paxi</i>
	+	2+	+	<i>M. ruber</i> , <i>M. Pileosus</i> <i>M. Pubigerus</i>
褐灰色	+	±	2+	<i>M. barkeri</i>
	+	2+		<i>M. citreus</i>

主要参考资料

- [1] 食品科学 No.47(1979)外池良三著。
- [2] 发酵与工业 37, 102(1979)河德模。
- [3] 酱研 2 238(1976)
- [4] Pharma Media, 2, 99(1984)远藤章
- [5] 发酵与工业 Vol43, No. 6, (1985)远藤章
- [6] 酶制剂生产和在食品工业中的应用
轻工业部发酵工业研究所

姜黄素制取新工艺的研究

四川大学化学系 冉啟良
重庆师专化学系 周显荣

摘要：本文报导了用水生溶剂从中药姜黄中分离、提纯制备姜黄素的新方法和工艺条件。

一、前言

近年来，随着我国人民生活水平的提高和食品工业的发展，对食用色素的需求量与日俱增。目前，国内市场销售和食品工业使用的色素，绝大多数是合成色素。合成色素虽然染着性和调色性好，但长期食用人们有一种不安全感，特别是最近发现某些合成食用色素有致癌

危险之后，开发食用天然色素新品种、新工艺已成为食品着色剂生产的迫切需要。从长远的观点看来，天然色素代替合成色素作为食品着色剂是必然的发展趋势[1]、[2]

早在20年代，联合国粮农组织和世界卫生组织 (FAO/WHO) 就将姜黄素列为食品添加剂，并在1974年联合国食品添加剂专家委员会第十八次会议上规定了姜黄素的人体每日允许摄入量(ADD标准)为 0~0.1 毫克/公斤。根据我国食品卫生法，国家标准局发布了食品添加剂

剂使用卫生标准 GB 2760—81, 其中规定姜黄素作为食品添加剂可按“正常生产需要”使用于果味水、果味糖、果子露、汽水、糖果、糕点、罐头等多种食品中。

姜黄素 (curcumin), 分子式 $C_{21}H_{20}O_6$, $M=348.49$,

从姜黄中提取的姜黄素还有脱甲氧基姜黄素($C_{20}H_{18}O_5$)和双脱甲氧基姜黄素($C_{19}H_{16}O_4$), 一般所说的姜黄色素(以下通称为姜黄素), 指上述三种组分的混合物。

姜黄素是橙黄色结晶粉末, 不溶于冷水, 微溶于乙醚和苯, 加热时溶于乙醇、乙二醇、易溶于冰醋酸和碱溶液。在中性和酸性溶液中 $PH < 9.2$ 呈黄色, 在碱性溶液中($PH > 9.2$)呈红褐色。有特殊芳香味。

姜黄素由中药材姜黄制取。姜黄系多年生草本植物, 性温, 味辛、苦, 具有活血、散瘀、舒肝解郁的功效^[4]。主要产于四川、福建、广东、广西、云南、台湾, 其块茎中大约含有 3~6% 的姜黄素。

姜黄素是黄色食用植物色素, 具有良好的染着性和分散性, 无毒、无副作用^[5], 广泛应用于多种食品, 且有一定药效。据查, 国内外食用色素中有关姜黄素制取的报导极少见、少数文献记载的都是采用甲醇、乙醇等有机溶剂的萃取工艺^[6, 7]。我们考虑到生产的安全性和成本, 特别是姜黄素随溶液酸碱度的溶解度变化, 开展了以水作溶剂的一系列试验, 找到一种提取姜黄素的新途径。

二、实验内容

实验步骤如下:

原料准备→碱水提取→酸化分离→干燥

(一) 溶剂选择

选择甲醇、乙醇和碱溶液(NaOH)作溶剂进行对比试验。取 100 克姜黄粉, 三种溶剂分别用 500, 300, 200 毫升的量提取三次, 每次提取 1 小时, 所得姜黄素收率如表 1。

由表可见, 碱水提取率稍低, 但考虑到生产的经济性和安全性, 我们选择水剂提取方

姜黄素的不同溶剂提取率

表 1

溶 剂	各 次 平 均 提 取 率 (%)			总收率 (%)
	1	2	3	
甲 醇	4.14	1.45	0.21	5.80
乙 醇	4.08	1.32	0.31	5.71
碱 水	4.01	1.12	0.17	5.30

案。

(二) 原料准备

从中药材收购部门买入或直接采集的姜黄原料应是洗净、晒干的完整块状。原料经粉碎后过筛成 40 目粉末, 避光保存备用。

(三) 碱水提取

把姜黄粉放入提取器中, 按一定比例掺水, 用氢氧化钠调节 pH, 加热煮沸, 在搅拌下多次提取。操作条件见图 1~图 4。设原料用量份数为 W, 各次提取用水量份数分别为 m_1 、 m_2 、 m_3 , 各次提取时间分别为 t_1 、 t_2 、 t_3 (分钟), 姜黄素收率 η (%), 溶液酸碱度 pH。

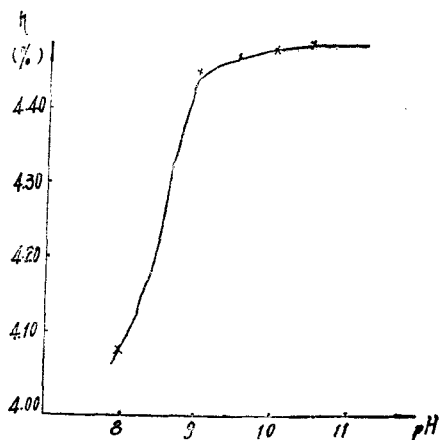


图 1 溶液酸碱度 pH 的收率试验

(W: $m_1 = 1:10$, $t_1 = 60$ 分钟)

综上所述, 提取操作的最佳工艺条件: 溶液酸碱度 $pH = 9.0 \sim 9.5$, 共提取三次, 第一次用水量为原料重量的 8 倍, 提取 60 分钟; 第二次用水量为原料重量的 6 倍, 提取 54 分钟; 第三次用水量为原料重量的 5 倍, 提取 30 分钟。结果, 姜黄素的提取率可达 5~6%。

(三) 酸化分离

各次提取液滤出后, 立即加入 0.5~1.0 %

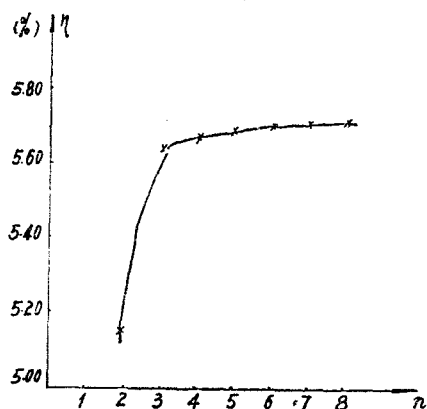


图2：提取次数(n)的收率试验
($\text{PH}=9$, $W:m=1:10$, $t_1=60$ 分钟)

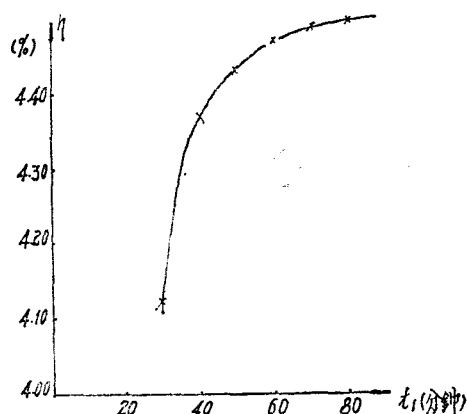


图3 第一次提取时间(t_1)的收率试验
($\text{PH}=9$, $W:m=1:10$)

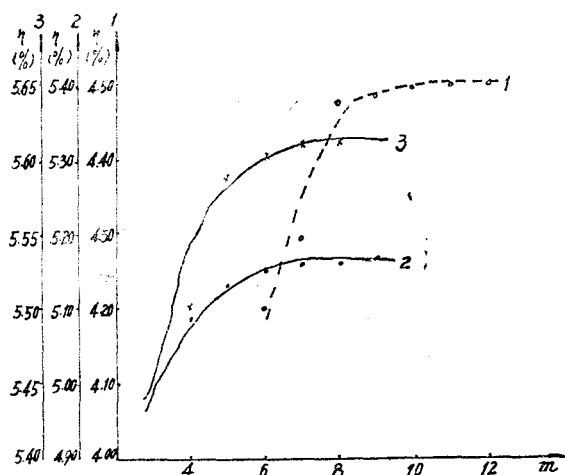


图4 曲线1、2和3分别是第一、二、三次提取用水量m的收率的实验。 $\text{PH}=9.0$, $W=1$, $t_1=60$, $t_2=45$, $t_3=30$ 分钟。第二次收率是前两次之和,第三次收率为总收率

的抗氧化剂亚硫酸氢钠,合并提取液,用盐酸(1:1)调节 $\text{PH}=3\sim 4$,沉淀出姜黄素。避光沉降3~5小时,分离后可制得姜黄素成品。

该成品可直接用于食品着色。如果进一步提纯,可选用甲醇、乙醇或冰醋酸作溶剂,反复纯制,制得姜黄素精品。

我们根据上述工艺条件,组织了扩大中试试验,获得理想的产品质量和较高的收率。

三、分析方法和纯度测定

参照我国食品添加剂的国家标准,以及日本食品卫生法规中关于食品添加剂的色素试验法。我们对试制的姜黄素精品进行了分析测定。对样品的主成分作定量分析时,用柱层析法制作标准样品,再用比色分析测出样品中姜黄素含量。用砷斑法^[3]和原子吸收光谱分别测定样品中的砷和铅。并作了挥发物和溶解度试验。结果报告于下:

1. 外观: 橙黄色或棕黄色粉末

2. 项目和指标:

项目	指标(%)
主成分含量	82.5
挥发物	2.8
砷(As)	0.0001
铅(Pb)	0.0001
溶解度试验	合格

四、结论

1. 姜黄在碱性溶液中沸水提取,酸化分离可制得姜黄素成品。该工艺简单、安全、设备投资少。

2. 提取操作条件控制为 $\text{pH}=9$, 三次提取,总水量为原料量的18倍左右,总提取时间为130分钟,姜黄素成品收率可达5~6%。提取率较高。

参考文献

- [1] 吉积智司食品工业15(14)20—27(1972)
- [2] 后藤力雄カガリ誌时报61(6)410—417(1982)
- [3] 天津轻工业学院食品工业研究室食品添加剂(修订版)轻工业出版社458(1985)
- [4] 《全国中草药汇编》编写组全国中草药汇编(上册)人民卫生出版社568—569(1983)

[5] 郑鹏然 食品卫生工作手册人民卫生出版社178—179(1985)

[6] 浅川直树,药杂志90,1467(1970)

[7] Craferich Verfahren zur Herstellung Von Curcumin aus Vanillin und Acetylaceton(Ludwig Heuman

u&Co Chempharm Fabrik) Гіам ФРГ КЛ 120 20; 30h, 2/36(CO 7C ,Abik), No1280849, заявл10, 06.67, опудл 17.07.69.

8 卫生部卫生防疫司 食品卫生检验方法理化部分, 技术标准出版社18(1979)

聚半乳糖醛酸酶的分离提纯

华南工学院食品工程系 黄晓季

摘 要

本文利用 3,5—二硝基水杨酸比色定糖法 作为测定聚半乳糖醛酸酶活力的方法。

经乙醇沉淀, CM—SephadexC50 柱层析, 从黑曲霉的果胶酶中分离出三种聚半乳糖醛酸酶。其中一种为外切聚半乳糖醛酸酶, 占 80%。另外两种各占 9% 和 1%。外切聚半乳糖醛酸酶再经二次 DEAE—SephadexA50 柱层析, 纯度提高 50.9 倍。提取率为 19.5%, 电泳分析基本上呈单一组分。外切聚半乳糖醛酸酶的最适 PH 为 3~4, 最适作用温度为 50°C。

一、前言

果胶酶作为食品用酶生产已有四十多年的历史。在水果加工、果酒的制备等食品生产中用途很广。在这些过程中, 如果果胶酶中含有其它的酶和杂质, 有可能影响其风味和操作。用于物质结构分析和试剂制备的果胶酶, 纯度要求更高, 纯的聚半乳糖醛酸用于测定果胶含量, 其结果比传统的酸法或碱法准确。^[1]

本研究利用 3,5—二硝基水杨酸比色定糖法测定聚半乳糖醛酸酶活力, 通过乙醇沉淀, CM—SephadexC50、DEAE—Sephadex 柱层析分离出纯碎的聚半乳糖醛酸酶。

二、材料与方法

(一)、粗果胶酶液:

取江西赣州酶制剂厂的粗果胶酶粉在蒸馏水中浸泡 1.5 小时, 真空过滤, 滤液即为粗果胶酶液。

(二)、果胶酸:

果胶(美国Sigma公司产品, 酯化度7.7%, 半乳糖醛酸含量76%), 溶于 0.1N NaOH 溶液中, 放置 1 小时后, 用 1N HCl 溶液调 PH 至 2.5, 得到白色凝胶状沉淀, 用无水乙醇洗涤, 干燥, 即制得果胶酸。^[2]

(三)、聚半乳糖醛酸裂解酶的活力测定^[3]

0.5%的果胶酸溶液(溶于 0.1M, PH8.0 的 HAC 缓冲液中, 其中含 0.001M CaCl₂) 2ml, 加 2 ml 酶液, 于 30°C 恒温水浴中反应 30 分钟。751 型紫外光分光光度计测 235nm 处的光密度值。在沸水中加热 3 分钟的酶液代替上述酶液测得空白值。

(四)、聚半乳糖醛酸酶的活力测定:

0.5%果胶酸(溶于 0.2M, PH4.0 的醋酸—醋酸钠缓冲液中) 1 ml, 加酶液 1 ml, 在 50°C 恒温水浴中反应 25 分钟, 加入 1.5ml 3,5—二硝基水杨酸试剂^[4]。在沸水浴中加热 3 分钟, 立即冷却, 以半乳糖醛酸(美国 Sig-