

# 辣椒红色素的改性及在 饲料中的应用研究

李晓双 青岛大学天然色素研究所

**摘要** 本文通过对辣椒红色素理化特性的分析,论述了辣椒红色素的提取工艺和改性方法,以及作为高级饲料添加剂的制备和应用。

**关键词** 辣椒红色素 改性 红5 黄体红

素的同分异构体组成。

需要指出,辣椒类胡萝卜素的含量受地理条件、品种、收获时间、贮藏条件、干燥温度等不同而异。红色品种的类胡萝卜素含量高,黄色品种的辣椒红素和辣椒玉红素含量很少。如在红球辣椒中,已分离出38种类胡萝卜素,其中辣椒红素、辣椒玉红素以及隐黄素和紫黄素含量丰富。而用高压液相色谱分析西班牙辣椒红色素和用常规方法以及超临界法提取的色素产品,对每一个测定样品都得到了30个以上组成信息,但三种样品因提取方法和产地不同内在组成不同。我们委托日本食品分析中心对本所产色价130 000辣椒红色素检测,其辣椒红素为4.96 g/100 g(反式辣椒红素3.89 g/100 g、顺式辣椒红素1.07 g/100 g)、总叶黄素8.04 g/100 g。

应当指出,在饲料中容易被动物吸收并起到着色作用的主要有辣椒红素、辣椒玉红素、黄体素和玉米黄素。

## 1.2 辣椒红色素的提取工艺

辣椒红色素的提取方法主要是有机溶剂提取法,以植物油作为溶剂的油溶法和超临界CO<sub>2</sub>流体萃取法。但对于同一产地同一品种的辣椒用不同方法提取其内在组成略有不同,根据我们多年的生产经验,用作饲料添加剂的辣椒红色素的提取,以工业己烷作萃取剂,用食用乙醇脱辣效果较好。其工艺流程见工艺流程图。

本工艺所用辣椒为山东产“益都红”羊角椒,选紫红无花斑者,去籽去蒂粉碎到60目,用工业己烷

随着国内人们生活水平的提高,人们追求食物的安全性及食品的多姿多彩,如对肉鸡皮肤和鸡蛋颜色的关注,导致“三黄鸡”的身价倍增。但用合成色素添加饲料中使鸡皮和鸡蛋黄着色的种种不安全因素决定了天然色素饲料添加剂制品的需要量日增,开发利用天然色素资源已成为一个引人注目的发展趋势。这就给辣椒红色素带来巨大的市场,所以研究辣椒红色素的改性,制成易被动物吸收的饲料添加剂制品,就显得很有意义。

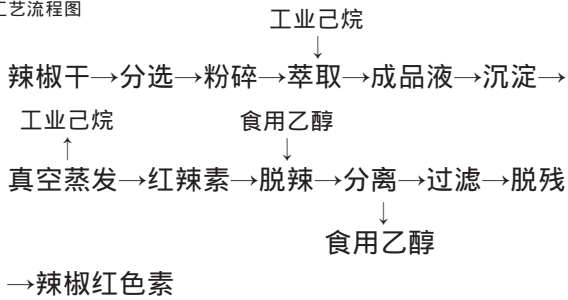
## 1 辣椒红色素的提取与改性

### 1.1 辣椒红色素的化学组成

一般说来,辣椒红色素(色价100 000单位)具有如下一些平均指标:

脂肪酸80%~85%,主要由亚油酸、油酸、棕榈酸、硬脂酸、肉豆蔻酸组成;维生素E( $\alpha$ -生育酚)0.6%~1.0%;维生素C 0.2%~1.5%;蛋白质(总氮)140~170 mg/100 g样品;类胡萝卜素11.2%~15.5%主要由辣椒红素、辣椒玉红素、 $\beta$ -胡萝卜素、黄体素、玉米黄质、隐黄质、萹黄质和类胡萝卜

工艺流程图



逆流萃取得红辣素成品溶液,真空浓缩回收溶剂后得红辣素。用食用乙醇脱辣,静止实现液—液分离后,对油层进行真空脱去残留溶剂(工业己烷和乙醇)得辣椒红色素,对乙醇溶液蒸馏回收乙醇后得副产品辣椒精。操作要点注意萃取及蒸发温度,真空度在不同工艺阶段要求也不相同。

### 1.3 辣椒红色素的改性

用溶剂法生产的辣椒红色素在水中的溶解度太小,很难添加到饲料中去,同时辣椒红素、辣椒玉红素与黄体素、玉米黄素一样只有变成自由态的产品才能被动物吸收,从而起到着色的作用,因此需要对辣椒红色素改性。

#### 1.3.1 物理法改性

辣椒红色素水溶液用常规的乳化法进行乳化,选用的乳化剂有:蔗糖酯、单甘酯、Span 60、Tween 60 4种。

操作条件:高速电动搅拌下进行乳化,并在90℃水浴中恒温半小时,为提高乳化液的稳定性,将乳化液再经JW 1 000胶体磨处理。

操作要点:在所确定条件下对辣椒红色素进行物理改性,通过改变物料的配比,观察乳化液在久置后的稳定性情况,选择合适的物料配比。

#### 1.3.2 皂化改性

最简单的皂化方法是将提取物的烃类溶液与1/4体积经KOH饱和的甲醇一起振摇2~3 min,放置20~30 min使之分层。上层含有大部分辣椒色素的类胡萝卜素,底层含有一些含羟基类胡萝卜素和一些乳化了的胡萝卜素,将底层通过乙醚,并加2体积水回收这些色素,除了带酸性基团之外,所有类胡萝卜素都可以定量回收于醚层。用水洗几次可以除去过量的碱。皂化可将大部分中性脂和低酯化的羟基类胡萝卜素水解,除去脂肪酸使母体类胡萝卜素释放出来。

按照日本料理局辣椒红色素皂化采取氢氧化钠

和丙二醇溶液进行皂化。具体操作将碱醇水溶液放入搅拌容器内充分搅拌后,把辣椒红色素慢慢加入搅拌容器,形成油相与水相即O/W型反应体系,在搅拌状态下皂化反应较快,当皂化率达到90%以上时,取出冷却使之降温到0℃左右,用离心机过滤多余水及碱醇溶液。最后干燥待用。

## 2 辣椒红色素制品

### 2.1 红5( Red5)

红5为桔红到深红色流动性粉状物,由上述皂化辣椒红色素用硅酸和膨润土作载体制作的天然饲料添加剂。

#### 2.1.1 质量标准

叶黄素含量,每千克饲料添加剂中含有5 g辣椒色素,主要由辣椒红素和辣椒玉红素组成(用AOAC法检测)。

灰分:13%

相对比重:0.6~0.7 g/cm<sup>3</sup>

#### 2.1.2 功用

用于禽类皮肤或蛋黄着色,也可用于某些鱼类的着色。

#### 2.1.3 生产工艺

辣椒红色素→皂化→搅拌→过筛→干燥→检测→包装

硅酸和膨润土→干燥

辣椒红色素要用色价130 000单位为宜,硅酸和膨润土为载体,用提取过辣椒红色素的辣椒渣作载体,效果更佳。皂化过程中,由于辣椒红色素在碱性条件下较稳定,所以色价损失不大,用AOAC法测定辣椒红素和辣椒玉红素含量后进行配比,搅拌过程中加入适量氧化剂。

#### 2.1.4 用法、用量

本品可直接加入动物日粮中。用于蛋黄着色剂每1 000 kg饲料中加入0.5~6 kg,或根据需用量添加。

#### 2.1.5 储存

真空密封于铝箔袋中,干燥、低温、避光处可保存12个月。

## 2.2 黄体红(Lutexan Red)

### 2.2.1 组成

#### 2.2.1.1 色素

辣椒红素、辣椒玉红素、β—胡萝卜素、黄体素和玉米黄素。

#### 2.2.1.2 脂肪酸

棕榈酸、酯酸、油酸和亚油酸。

### 2.2.1.3 抗氧化剂

ETQ、柠檬酸。

### 2.2.1.4 载体

稻壳和硅酸。

### 2.2.2 质量指标

具有独特气味的红色混合物，低辣度和高稳定性。

浓度：总叶黄素含量 5 g/kg(AOAC 法)

皂化率 超过 85%

水分：不大于 10%

粒度：有 80% 以上通过 18 号泰勒丝网

### 2.2.3 推荐用法

作为蛋黄着色剂，我们推荐每吨饲料中添加 3.5 g 黄体红和 6.5 g 叶黄素配合使用。

### 2.2.4 包装

黄体红是一种粉状混合物，需真空密封包装。

## 3 结语

3.1 辣椒红色素的物理改性与皂化改性二者比较，皂化改性生产的产品更容易被动物吸收，也比物理改性的辣椒红色素稳定。

3.2 实践表明：辣椒红色制品与叶黄素制品二者配合使用，效果更明显。 ■

参考文献略

通讯地址：山东青岛市 266071