

叶黄素及其在鸡饲料中的应用研究

李晓双

青岛高科技工业园青大天然产物研究所

S831.5

Q946.8

摘要 本文介绍了叶黄素从万寿菊花中的提取工艺及其万寿菊粉和黄 20S 的制备和作为鸡饲料添加剂的应用。论述了叶黄素中黄体素的形态转化与对鸡皮及蛋黄的着色关系。

关键词 叶黄素、黄体素、着色、提取、鸡、饲料添加剂、着色机理
万寿菊

1 引言

近年来,随着我国人民生活水平的提高,家禽养殖业迅猛发展,人们逐渐关心起肉鸡皮肤和鸡蛋黄的颜色问题,使“三黄鸡”身价倍增。作为鸡皮及蛋黄着色剂的色素产品如斑蝥黄素(Canthaxanthin)、桔黄素(Citroxanthin)、虾黄素(Astaxanthin)都分别存在于蘑菇、柑桔和甲壳动物体内,目前市面上所销售的这一类产品,都是化学合成的。这些色素产品在许多发达国家都不受欢迎。早在 80 年代(Weber & Goerz, 1986; Cortin 等, 1984)就研究表明:斑蝥黄素进入人体后,会积聚在眼睛的视网膜部分,并形成晶体,造成视觉的严重伤害。

天然植物——万寿菊(*Tagetes erecta*)系从国外引进,其花序经干燥、粉碎、发酵及造粒后可提取叶黄素(Xanthophyll)。叶黄素可替代上述合成色素用以改善肉鸡皮肤及禽蛋的色泽。本文论述了叶黄素的提取及着色机理;叶黄素饲料添加剂的制备及着色效果。

2 叶黄素的提取及着色机理

2.1 万寿菊叶黄素的提取工艺

叶黄素是一类天然色素的总称,这些天然色素都有一个共同的基本结构:两个六元碳环由一个含十八碳原子的共轭双键的长链相联接(类胡萝卜素的基本结构)。研究表明(Nelson 1989)积累在肉鸡皮下脂肪及蛋黄脂类物质中的叶黄素主要是黄体素(Lutein)和玉米黄质(Zeaxanthin)。也就是说黄体素和玉米黄质具有着色活力被称作活性叶黄素,已形成工业化生产的是从万寿菊花中提取黄体素(含少量玉米黄质及其他叶黄素)然后制成不同规格商品。其提取工艺:万寿菊鲜花→发酵→干燥、造粒→正己烷萃取→负压蒸发分离→叶黄素树脂。

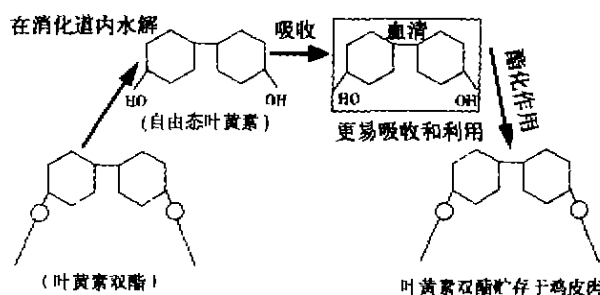
按上述工艺提取的叶黄素树脂中黄体素含量 100~150 g/kg 之间。关键在于万寿菊花粉的叶黄素

含量。操作要点注意萃取及蒸发温度。

2.2 着色机理

由于绝大多数动物(包括鸡在内)都不能自身合成叶黄素,所以存在于鸡皮和蛋黄内的叶黄素都来源于饲料。这些存在于饲料里的叶黄素在经过动物体内的消化、吸收、转移和酯化以后,最终沉积于鸡的皮下脂肪和鸡蛋蛋黄的脂类物质中。Tyczkowski 和 Hamilton(1986)研究发现,在肉鸡血清样品中的叶黄素都是自由态,而在鸡皮下脂肪里则以棕油酸二酯形态存在(见下图)。这表明只有自由态的叶黄素才能进入鸡血液,而自由态的叶黄素只有被转化为棕油酸二酯后才能稳定地被保存下来。一般认为黄体素和玉米黄质的两个六元碳环上的各一个羟基与它们的稳定性有极大的关系,从而使它们的黄色能够在鸡皮及蛋黄上呈现出来。

各种形态叶黄素在鸡体内的转化



可以确定万寿菊花粉中的叶黄素是以叶黄素双酯态存在的,经过工业化萃取及皂化处理后可变成自由态叶黄素,便于鸡的吸收、消化和转移,最终经酯化作用以叶黄素双酯形态贮存于鸡皮及蛋黄中。

3 叶黄素制品

3.1 叶黄素粉(Marigold Meal)

叶黄素粉是由叶黄素树脂作主要原料经皂化后干燥而得粉状饲料添加剂。(下转第 22 页)

和在消化道内的稳定性以及其它营养物质对其稳定性的影响;(4)添加酶制剂后、动物消化道中的酶系有何影响;(5)酶制剂的成本如何降低等一系列问题。

5 研究与展望

纤维素酶在应用中还存在上述所引起的诸多难题,因此研究和解决这些难题成为其发展的方向。当前人们研究的重点放在提高酶产量、活力和稳定性上。王义甫等(1981)对天然的野生菌株加以筛选,获得了高活性的理想菌株。陶树兴等用 NTG 和 UV 等对漏斗状侧耳菌株进行诱变处理,获得微晶纤维素酶的活力比原菌株高 1.86 倍的突变体菌株 HCA15。于凤鸣等通过 Sn-9106 菌株在 10% 麸皮含量的固体培养基中酶活力最大,且随着麸皮含量的增加,纤维素酶活力逐渐减少。Chahal 报道里氏木霉通过固态发酵生产的纤维素酶比液态发酵的产率高且成本低。张永亮等(1992)应用二环乙基脒二亚胺活化海藻酸钠,然后与纤维素酶联接,这样修饰

后的纤维素酶对 pH 值、热稳定性有较大幅度的增强,对某些抑制剂(Hg^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Ag^{2+} 、 Ca^{2+})有较强的抵抗力。Simos 等(1990)和 Sparson(1989)均利用载体结合和包埋等固定化技术对纤维素酶进行稳定化处理,取得了较好的效果。此外,采用生物工程技术(基因克隆、基因表达、纤维素酶蛋白分子的改造和设计)以获得人们所期望的高产纤维素酶。Shimizus 报道了热稳定性纤维素酶基因的克隆。Saito(1990)又报道了嗜热厌氧耐热性纤维素酶基因在酿酒酵母中的作用。目前,人们正在考虑采用人工模拟酶来深入研究纤维素酶。

综上所述,纤维素酶的应用前景是非常广阔的,但对动物和饲料的影响以及酶系组成、耐热性、作用温度、pH 值和抗蛋白酶水解能力等方面仍需做深入的探讨。

参考文献略

通讯地址:杭州市秋涛北路 142 号 310029

(上接第 14 页) 可用于肉鸡的鸡皮和蛋鸡的蛋黄着色,也可用于鱼饲料中。其自由态叶黄素含量为 10 g/kg,添加量为饲料的 2.5%~5%之间。

产品分析指标:

叶黄素(自由态):10 g/kg 预混料:990 g/kg

叶黄素类色素:

α -胡萝卜素 未皂化黄体素 β -隐黄质 顺式-黄体素 全反式-黄体素 全反式-玉米黄质 其他色素

产品密封于铝箔袋中,在阴凉干燥处可存放 2 年。

3.2 黄 20S(Yellow 20S)

3.2.1 性状

黄色到桔黄色细粉末。

3.2.2 生产技术

3.2.2.1 生产原料

叶黄素树脂、NaOH、硅藻土和硅胶。

3.2.2.2 生产工艺

叶黄素树脂→加热成油液状→皂化→搅拌→过筛→干燥→包装
硅藻土和硅胶→干燥

本工艺所用叶黄素树脂为前述从万寿菊花中用正己烷萃取而得;氢氧化钠水溶液的浓度以 17% 为宜,与叶黄素树脂的配比为 1:1,其氢氧化钠量不足

使皂化不完全影响活性叶黄素含量,过量又会引起碱过强使叶黄素氧化分解,具体操作中皂化率大于 85% 即可;皂化时操作温度对皂化结果影响不大,只是热皂化速度快,但温度不宜超过 50℃。

3.2.3 质量指标

叶黄素含量 20 g/kg

(主要为黄体素少量玉米黄质)

水分含量 $\leq 10\%$

相对密度 0.5 g/cm³

叶黄素含量的测定方法采用 AOAC 法。

3.2.4 用法、用量

每 t 饲料中添加 0.05~0.5 kg。直接添加日粮中就可以起到对鸡皮和蛋黄的着色作用。

4 结语

4.1 用本文所述工艺制作的叶黄素制品经北京、广州等饲料厂使用,结果表明效果良好,可达国外同类产品水平。

4.2 虽然叶黄素的基本结构属类胡萝卜素,但由于它们都含有氧原子,因此在动物体内都不能象 β -胡萝卜素会被转化为维生素 A。动物营养学的研究至今也没有发现叶黄素有任何其他营养作用。因此在生产中不宜过量使用叶黄素制品,只要达到希望的颜色即可。

主要参考文献略

通讯地址:山东青岛市 266101