



2008年3月4日星期二

网站首页

同兴广告

企业名录

行业资讯

技术文章

网络刊物

在线订购

编读互动



- 设为首页
- 加入收藏
- 联系我们
- 投稿须知

站内搜索:

类别: 全部类别

全部范围

搜索

点击下载读者调查表

会员登录

用户名:

密码:

验证码: 4444

登陆

注册

相关文章

- 蘑菇和中草药多糖的免疫活性...
- 猪用中益生素的研制与应用...
- 二甲酸钾对仔猪生产性能的影响...
- 真菌饲料添加剂对小鼠的增重...
- 胆汁酸的生理功能及在畜牧业...
- β -防御素的研究进展
- 谷氨酰胺二肽在断奶仔猪饲料...
- 合成氨基酸在水产饲料中的应...
- 海洋水生动物抗菌肽的研究及...
- 微生物饲料添加剂应用现状
- 硫酸粘杆菌素对雏鸡红细胞的...

合作伙伴



非对称富马酸酯的应用与合成

作者: 旷春桃 刘东翔 刘慎

期号: 2005年第24期

饲料工业的关键问题之一,是霉菌毒素的污染。霉菌毒素不仅对动物健康造成严重威胁,而且对人类的食品安全也构成巨大隐患。因此,寻找有效、安全的霉菌毒素抑制剂,对于保障饲料安全和人类健康具有重要意义。富马酸酯类化合物作为一类天然存在的有机酸,具有广泛的生物活性,近年来在饲料防腐领域引起了广泛关注。

富马酸酯类化合物的结构通式为 $R_1-CH=CH-COOR_2$ 。根据其取代基 R_1 和 R_2 的不同,可分为对称富马酸酯和非对称富马酸酯。非对称富马酸酯由于具有不对称的分子结构,其生物活性通常比对称富马酸酯更强。研究表明,非对称富马酸酯对霉菌和细菌具有显著的抑制作用,且对动物无毒副作用,是一种理想的饲料防腐剂和抗菌剂。

富马酸酯的抗菌活性与其分子结构密切相关。研究发现,富马酸酯的抗菌活性主要取决于其不饱和双键的构型以及酯基的取代基。非对称富马酸酯由于具有更大的偶极矩和更强的亲电性,因此表现出更强的抗菌活性。此外,富马酸酯的抗菌活性还与其在饲料中的稳定性和渗透性有关。非对称富马酸酯通常具有较高的稳定性和较好的渗透性,能够在饲料中长时间保持活性,并有效渗透到微生物细胞内部,发挥其抗菌作用。

富马酸酯的合成方法主要有两种:一种是直接酯化法,另一种是间接酯化法。直接酯化法是将富马酸与醇在酸性条件下进行酯化反应,操作简单,但反应条件苛刻,且容易生成副产物。间接酯化法则是先将富马酸与羧酸酐反应生成富马酸酐,然后再与醇反应生成富马酸酯。这种方法反应条件温和,产率高,是目前工业上常用的合成方法。

富马酸酯在饲料中的应用非常广泛。它不仅是一种有效的霉菌毒素抑制剂,还能抑制细菌的生长,提高饲料的卫生质量。此外,富马酸酯还具有抗氧化、防腐保鲜等作用,能够延长饲料的保质期,减少饲料的浪费。在动物饲养过程中,富马酸酯还可以作为饲料添加剂,提高动物的抗病能力和生产性能。

随着科学技术的不断进步,富马酸酯的研究和应用也在不断深入。未来,通过分子设计和合成技术的创新,可以开发出更多具有优异性能的非对称富马酸酯,为饲料工业和人类健康做出更大的贡献。



和促进微生物的溶解作用等特。其中富马酸甲酯的抗菌效果较差，并且随着富马酸甲酯的碳链长度增加，其抗菌效果反而下降。同时发现，奇数碳疏水尾链的β-氧化途径与偶数碳疏水尾链的β-氧化途径不同，奇数碳疏水尾链的β-氧化途径为二羧酸，而偶数碳疏水尾链的β-氧化途径为单羧酸。因此，奇数碳疏水尾链的β-氧化途径比偶数碳疏水尾链的β-氧化途径更复杂，且其代谢产物更容易被微生物利用。此外，奇数碳疏水尾链的β-氧化途径还能产生更多的乙酰辅酶A，从而为微生物的生长提供更多的能量。因此，奇数碳疏水尾链的β-氧化途径比偶数碳疏水尾链的β-氧化途径更具优势。因此，奇数碳疏水尾链的β-氧化途径比偶数碳疏水尾链的β-氧化途径更具优势。因此，奇数碳疏水尾链的β-氧化途径比偶数碳疏水尾链的β-氧化途径更具优势。

2.3 富马酸二甲酯的抗菌活性中心，是富马酸二甲酯的酯基。富马酸二甲酯的酯基能与微生物的细胞膜结合，从而破坏细胞膜的完整性，导致细胞死亡。此外，富马酸二甲酯还能抑制微生物的生长，从而起到防腐作用。因此，富马酸二甲酯是一种有效的防腐剂和抗菌剂。此外，富马酸二甲酯还能抑制微生物的生长，从而起到防腐作用。因此，富马酸二甲酯是一种有效的防腐剂和抗菌剂。此外，富马酸二甲酯还能抑制微生物的生长，从而起到防腐作用。因此，富马酸二甲酯是一种有效的防腐剂和抗菌剂。

2.4 反-β-烷氧羰基丙烯酸-6-L-抗坏血酸酯（AA）是水溶性抗氧化剂，富马酸烷·3-PG酯的良好防腐抗氧化性能启发了研究者将富马酸单酯与AA分子中的羟基进行酯化反应，以求获得具有良好的抗氧化和抗菌防腐性能的化合物，相继合成了反-β-戊氧羰基丙烯酸-6-L-抗坏血酸酯、反-β-己氧羰基丙烯酸-6-L-抗坏血酸酯、反-β-庚氧羰基丙烯酸-6-L-抗坏血酸酯、反-β-辛氧羰基丙烯酸-6-L-抗坏血酸酯、反-β-壬氧羰基丙烯酸-6-L-抗坏血酸酯和反-β-癸氧羰基丙烯酸-6-L-抗坏血酸酯等化合物[14]。抗氧化性能试验表明，上述化合物的抗氧化效果优于其前体化合物AA，其中以反-β-庚氧羰基丙烯酸-6-L-抗坏血酸酯的抗氧化效果最好；防腐效果试验也表明上述化合物具有良好的抗菌防腐作用。所以，反-β-烷氧羰基丙烯酸-6-L-抗坏血酸酯是具有开发前景的防腐抗氧化剂。

3 非对称富马酸酯的合成 [8, 10-12, 14-22] 富马酸单酯的合成方法大多以顺酐为起始原料，经酯化、异构化合成富马酸单酯，然后分别经富马酸单酯直接酯化或富马酸单酯单酰氯酯化合成目标产物，具体合成工艺如图1所示。

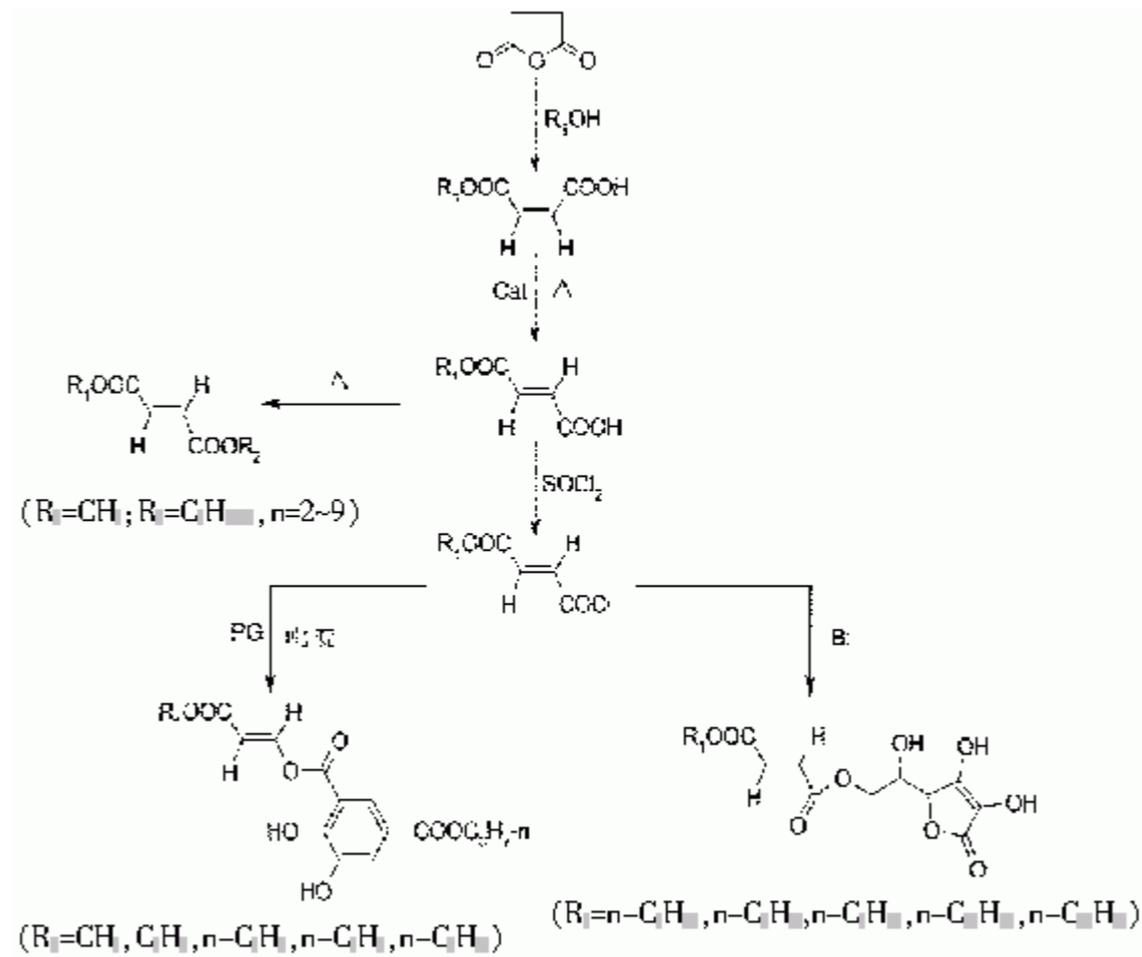


图1 非对称富马酸酯的合成工艺路线

4 结论

随着饲料工业的发展和人们生活质量的提高,对防霉剂的要求也越来越高,开发安全高效的新型防霉剂成为迫切需要。现有的研究表明,非对称富马酸酯是一类具有良好防霉抗菌性能的化合物。目前国内尚未有非对称富马酸酯工业化生产的报道,基于目前国内防霉剂的巨大市场需求,应加大非对称富马酸酯的开发力度,使其早日进入市场。

参考文献

- 1 于炎湖,汪敬. 饲料霉变的原因、危害及预防[J]. 饲料工业, 1999 (2):11
- 2 张华. 饲料霉变的原因、危害及防治措施[J]. 饲料研究, 2004 (2):33~34
- 3 宁正祥,谭龙飞. 量子化学在食品防腐剂构效关系中的应用[J]. 广州食品工业科技, 1995, 11(2):27~30
- 4 周如金,宁正祥,战宁. 不对称富马酸酯的量子化学特征与抗菌活性关系的初步研究[J]. 粮油加工与食品机械, 2003(9): 58~60
- 5 宁正祥,王若峰,谭龙飞,等. α,β-不饱和羰基化合物量子化学结构特征与抗菌活性关系研究[J]. 应用化学, 1996, 13(1): 38
- 6 梅允福. 富马酸单甲酯在粮食、饲料中的应用[J]. 粮食与饲料工业, 2003(3):31
- 7 黄儒侠. 新型防霉剂富马酸单甲酯[J]. 中国饲料, 1998 (13): 28~30
- 8 钟国清. 新型防霉剂富马酸单甲酯的合成与应用. 饲料研究, 2003 (5):10~11
- 9 龚福春,何德肆,王正濂. 富马酸单戊酯对常见饲料污染菌抑制作用的研究[J]. 饲料博览, 1999, 11(4):5~6

10 秦燕, 吴岗, 张志旭, 等. 非对称富马酸二酯类的合成及对细菌的抗菌特性研究. 广州食品工业科技, 1997, 13 (2): 21~24

11 秦燕, 宁正祥, 吴岗, 等. 富马酸二酯类的合成及抗菌效果研究[J]. 食品与机械, 1998 (1): 34~35

12 秦燕, 宁正祥, 吴岗, 等. 非对称富马酸酯类的合成及对西式火腿肠的保鲜效果研究[J]. 广州化学, 1997 (3): 13~16

13 龚福春, 王正濂. 非对称富马酸二酯类对饲料保鲜的效果[J]. 饲料研究, 1998 (11): 10~14

14 张逸伟, 冯京燕, 吴耀焕, 等. 富马酸酯衍生物的研究[J]. 华南理工大学学报 (自然科学版), 2000, 28 (10): 32~36

15 吴耀焕, 张逸伟, 曾汉维, 等. 没食子酸丙酯-富马酸酯衍生物的合成与性能[J]. 精细化工, 1999, 16 (3): 35~38

16 吴跃焕, 杨卓如, 曾汉维. 富马酸烷·3-PG酯的合成研究[J]. 精细化工, 2002, 19 (5): 268~272

17 吴跃焕, 杨卓如, 曾汉维, 等. 富马酸烷·3-PG酯的合成工艺研究[J]. 食品科学, 2002, 23 (5): 46~50

18 钟国清, 曾仁权. 防霉剂富马酸单甲酯的合成研究[J]. 精细化工, 2002, 19 (6): 343~345

19 刘一峰, 石波, 赵炳超. 富马酸单甲酯合成方法的改进[J]. 饲料研究, 2004 (4): 32~33

20 Dymicky M. Preparation of monomethyl fumarate[J]. Org Prep Proced. Int., 1983, 15 (4): 233~238

21 郑超, 王萍, 张宏志. 富马酸单酯制备工艺的改进[J]. 化学世界, 2004 (4): 207~208

22 Dymicky M, Buchanan R L. Preparation of n-monoalkyl maleates and n-mono- and dialkyl fumarates. Org. Prep. Proced. Int., 1985, 17 (2): 121~131

(编辑: 张学智, mengzai007@163.com)

:::评论:::

发表评论

*40字以内

[关于我们](#) | [网站导航](#) | [友情连接](#) | [联系我们](#) | [会员须知](#) | [广告服务](#) | [服务条款](#)

版权所有:饲料工业杂志社 Copyright © [Http://www.feedindustry.com.cn](http://www.feedindustry.com.cn) 2004-2005 All Rights 辽ICP备05006846号

饲料工业杂志社地址: 沈阳市皇姑区金沙江街16号6门 邮编: 110036 投稿:E-mail:tg@feedindustry.com.cn 广告: E-mail:ggb@feedindustry.com.cn

编辑一部: (024) 86391926 (传真) 编辑二部: (024) 86391925 (传真) 网络部、发行部: (024) 86391237 总编室: (024) 86391923 (传真)