

姜黄提取物杀虫杀菌活性研究进展

邹怀波, 丁 伟*, 张永强, 周宇杰

(西南农业大学植物保护学院/重庆市昆虫学及害虫控制工程重点实验室, 重庆 400716)

摘要:姜黄 (*Curcuma longa* L.) 是一种多年生的草本植物, 在医药上具有多种药理作用。近年来的研究成果表明, 姜黄提取物在防除农业病虫害和储粮驱虫方面, 对多种害虫和病菌具有明显的驱避、拒食、触杀、熏蒸、生长抑制和灭菌等生物活性, 为研制生物杀菌、杀虫剂提供较好的理论依据。

关键词:姜黄; 提取物; 杀虫杀菌活性

中图分类号: S567.23+9

文献标识码: A

文章编号: 1002—8161(2006)01—0056—03

Research progress on the insecticidal and fungicidal activities of *Curcuma longa* L. extracts

ZOU Huai-bo, DING Wei*, ZHANG Yong-qiang, ZHOU Yu-jie

(Key Laboratory of Entomology and Pest Control Engineering of Chongqing City, Department of Plant Protection, Southwest Agriculture University, Chongqing 400716)

Abstract: *Curcuma longa* L. is a perennial herb with a great variety of pharmacological activities in medicine. The study in recent years showed that the extracts of *Curcuma longa* L. had obvious biological activities to many kinds of insect pests and disease-germs such as repellent, antifeeding, contact killing, fumigating, growth inhibiting and sterilizing for controlling diseases and insect pests in agriculture and storage grain, and could lay theory foundation to develop biological insecticide and fungicide.

Key words: *Curcuma longa* L.; extracts; insecticidal and fungicidal activities

姜黄 (*Curcuma longa* L.) 是一种多年生草本植物, 热带和亚热带地区广为栽培, 在亚洲地区分布广泛, 我国是主产国之一。姜黄有降血脂、抗动脉粥样硬化、诱导肿瘤细胞凋亡、行气破淤、通经止血、清心解郁、健胃、抗氧化、消炎、杀菌和抗癌等作用。此外, 姜黄中含有一种非常重要的色素化合物即姜黄素, 可防止食品中亚油酸自动氧化, 并有防癌、抗癌功能, 已被作为天然优质的食品色素广泛应用。

姜黄素类化合物结构复杂, 表现出多种生理活性; 姜黄的提取物对多种农业和动物害虫表现出有效的控制作用, 对一些病原菌也有很好的抗菌作用。

1 姜黄杀虫活性

Helen 等^[1]研究发现, 姜黄的石油醚提取物对

红粉甲虫 *Tribolium castaneum* (H.) 表现出强烈的驱避活性, 浓度为 $680\mu\text{g}/\text{cm}^2$ 时, 驱避率高达 92.6%; 2d、4d 后, 依然表现出较强的驱避活性, 分别为 78.5%、67.5%。进一步分离、纯化和结构鉴定发现, 该粗提物包括 3 种化合物, 即姜黄素芳香酮、姜黄酮和姜黄素。分别对这 3 种化合物驱避作用的研究发现, 在浓度均为 $200\mu\text{g}/\text{cm}^2$ 时, 前两种化合物均显示出很好的活性, 即使在 8d 以后, 驱避率依然分别达到 52.5%。尽管该粗提物及其所含的 3 种化合物的使用浓度不同, 还不能确定姜黄素芳香酮和姜黄酮对该粗提物的驱避活性是否有增效或联合增效作用, 但可以肯定的是, 姜黄素芳香酮和姜黄素二者均有较好的驱避活性, 前者比后者的平均驱避率高约 20%。姜黄素本身具有芳香性, 且对人体安

收稿日期: 2005—05—08

基金项目: 重庆市自然科学基金(2004—6599)和西南农业大学博士后基金资助项目。

作者简介: 邹怀波(1978—), 男, 湖北黄冈市人, 在读硕士, 从事天然活性化合物的结构修饰与合成研究。* 为通讯作者。

全,如果3种化合物按适当的比例进行组合,可能是一种很好的谷仓害虫驱避剂。

另外,Jilani 等^[2,3,4]也就姜黄对储粮害虫的驱避、拒食和生长抑制活性作了相关报道。研究结果显示,姜黄粉末对谷仓象鼻虫(*Sitophilus granaries*, L. 和 *Rhyzoertha dominica*, F.)最有效;而姜黄根的溶剂提取物对红粉甲虫的效果最好,且石油醚提取物的活性比丙酮和乙醇的均要高。此外,姜黄油也对红粉甲虫和小谷钻蛀虫(*Rhyzopertha dominica*, F.)表现出较强的驱避、拒食或生长抑制活性。这些也都说明,姜黄提取物在储粮驱虫方面,确实具有一定的应用前景。

Tripathi 等^[5]研究结果表明,姜黄叶的丙酮提取物——精油对三种储粮甲虫也具有良好的毒杀作用。小谷钻蛀虫的成虫,对该精油的触杀作用表现出高度的敏感性,LC₅₀为36.71μg/(mg 昆虫);而熏蒸活性也表明,稻米象鼻虫的成虫,对其也高度敏感,LC₅₀达到11.36mg/(L 空气)。更深入的研究表明,精油能抑制红粉甲虫的产卵和孵化,特别是浓度为5.2mg/cm²时,对产卵和孵化的抑制率更高,分别达到72%和80%。在浓度为40.5mg/(g 食品)时,该精油能完全抑制上述3种昆虫的后代生长。另外,营养指数表明,在浓度为213.15mg/(g 食品)时,对这3种昆虫的拒食率均>81%。

此外,Chander 等^[6]和Murugan 等^[7]也分别就姜黄对稻米象鼻虫和蚊虫(*Anopheles stephensi*, L.)的活性作了相关报道。

以上研究主要是针对储粮害虫的,而Chowdhury 等^[8]所作的研究,则是对沙漠蝗虫(*Schistocerca gregaria*, F.)和红蜡(*Dysdercus koenigii*, W.)所展开的,而且还对所合成的姜黄素衍生物作了活性研究。在浓度为20μg/若虫的作用下,苯的提取物和姜黄素衍生物中的二丁基姜黄素对沙漠蝗虫的抑制生长活性最高,抑制率均达到60%,而在浓度为50μg/若虫的作用下,这两种供试药剂对红蜡若虫也显示了最好的生长抑制活性,作用率均为45%。

此外,国内在这方面也有研究报道,丁伟等^[9]对14种中药植物杀虫活性作了初步研究,结果显示,姜黄的乙醚提取物对粘虫(*Mythimna separate*, W.)的胃毒作用最好,48h的死亡率为65%。而其乙醇提取物在2mg/L的浓度下,24h对嗜卷书虱(*Liposcelis bostrychophila*, B.)具有明显的熏蒸活

性,死亡率达到95%。

2 姜黄杀菌活性

目前,姜黄杀菌活性的研究相对较少。Lee 等^[10]从姜黄的不同溶剂提取物(2000mg/L)对几种带菌病株的全株生测研究中发现,姜黄的乙酸乙酯提取物和水提取物,对供试病菌稻瘟病(RCB)、稻鞘枯瘟病(RSB)、黄瓜灰霉病(CGM)、西红柿枯萎病(TLB)、小麦叶锈病(WLR)和大麦粉霉病(BPM)完全没有抑菌活性,而氯仿提取物仅对TLB有效,抑制率达到80%,而正己烷提取物则对TLB和BPM均表现出相当高的活性,死亡率均达到100%,对RSB和CGM也有一定的抑制作用,分别为80%、50%。

应用活性追踪的方法,Lee 等从正己烷提取物中分离出活性化合物——倍半萜烯酮—α—姜黄酮^[10]。进一步的研究发现,该化合物在浓度为500mg/L、250mg/L和125mg/L时,对TLB的抑制率分别达到91%、59%和31%;500mg/L时对BPM的活性最高,达93%。而在250mg/L和125mg/L时的抑制率相对较低,依次为80%、58%,在1000mg/L时则更低,对其他4种病菌没有或仅有微弱的抑制作用。因此,以α—姜黄酮作为先导化合物,作进一步的研究,进行结构改造和化学修饰,有可能仿生合成一种或一类新的杀菌剂。

3 结语

目前的研究表明,姜黄提取物对多种储粮害虫、沙漠蝗虫和粘虫等表现出一定的驱避、熏蒸、触杀、胃毒、生长抑制或抑制产卵等活性,有的活性还非常强,尤其是在储粮害虫方面所表现出来的活性,为研制谷仓虫害防治药剂提供了较好的理论依据;同时,对一些农业病菌具有很强的杀菌作用。但是否对未涉及到的其他农业害虫、害螨和病菌等有防治效果,还需要进一步的研究。

姜黄的主要生物活性物质是姜黄素和姜黄酮,虽然有些已从提取物中分离出活性成分,但大多数还没有明确的结论,至于姜黄的各种溶剂提取物对昆虫或病菌的作用机理和作用方式等,目前的研究报道也很少。因此,对姜黄这种具有一定杀虫和抑菌活性的中药植物还需要作进一步的深入研究,特别是对那些已确定的活性化合物更需作诸如结构修饰、仿生合成等方面的深层次研究,由此开发出具有

一定作用机理的新的植物源仿生杀虫或杀菌剂。

参考文献:

- [1] Helen C F, Robert H, Ghulam J. Isolation, purification, and characterization of insect repellents from *Curcuma longa* L[J]. *Agric Food Chem*, 1982, (30): 290~292.
- [2] Jilani G, Su H C. Laboratory studies on several plant materials as insect repellents for protection of stored grains[J]. *J Econ Entomol*, 1983, (76): 154~157.
- [3] Jilani G, Saxena R C, Rueda B P, et al. Repellent and growth-inhibiting effects of turmeric oil, sweetflag oil, neem oil, and “Margosan-O” on red flour beetle (*Coleoptera: tenebrionidae*) [J]. *J Econ Entomol*, 1988, 81(4): 1226~1230.
- [4] Jilani G, Saxena R C. Repellent and feeding deterrent effects of turmeric oil, sweetflag Oil, neem oil, and a neem-based insecticide against lesser grain borer (*Coleoptera: Bostrychidae*) [J]. *J Econ Entomol*, 1990, 83(2): 629~634.
- [5] Tripathi A K, Prajapati N, Verma J, et al. Bioactivities of the leaf essential oil of *Curcuma longa* (var. ch-66) on three species of stored-product beetles (*Coleoptera*) [J]. *J Econ Entomol*, 2002, 95 (1): 183~185.
- [6] Chander H, Kulkarni S G, Berry S K. Effectiveness of turmeric powder and mustard oil as protectants in stored milled rice against the rice weevil *Sitophilus oryzae* [J]. *Internat Pest Control*, 1991, (33): 94~97.
- [7] Murugan K, Jeyabalan D. Effect of certain plant extracts against the mosquito, *Anopheles stephensi* Liston [J]. *Curr Sci*, 1998, (76): 631~633.
- [8] Chowdhury H, Walia S, Saxena V S. Isolation, Characterization and insect growth inhibitory activity of major turmeric constituents and their derivatives against *Schistocerca gregaria* (Forsk) and *Dysdercus koenigii* (Walk) [J]. *Pest Manag Sci*, 2000, (56): 1086~1092.
- [9] 丁伟, 张永强, 陈仕江, 赵志模, 朱聿振. 14 种中药植物杀虫活性的初步研究[J]. *西南农业大学学报*, 2003, 25 (5): 417~420.
- [10] Lee H S, Choi K J, Chao K Y, et al. Fungicidal activity of ar-turmerone identified in *Curcuma longa* rhizome against six phytopathogenic fungi [J]. *Agric Chem Biotechnol*, 2003, 46 (1): 25~28.

(责任编辑 廖振钧)