

性信息素在植物综合保护中的作用

Автор(и): проф. д-р Вили Харизанова, от Аграрен университет в Пловдив

Дата: 19.12.2017 Брой: 12/2017



随着在环境组分和植物产品中精确测量杀虫剂技术的进步，人们对环境风险及杀虫剂危害的担忧已加倍。这导致对农药使用的限制日益增加。2014年，欧盟一项关于农药可持续使用的指令生效，根据该指令，农民只能交易按照有害生物综合治理规则生产的产品。从传统的植物保护向更环保的方法进行紧急转变变得十分必要。

信息素和其他在环境中天然存在的行为调节物质是一种极佳的替代品。无论是行业新秀还是老牌巨头，都在此基础上进行开发，并已提供商业化产品。各种引诱剂、驱避剂、阻食剂等的使用（它们均属于所谓的信号物质类别）仍有待增加。

信息素的存在已为人所知数百年，可能源于对蜜蜂因单只蜜蜂蜇刺释放化学物质而引发群体蜇刺现象的观察。然而，性信息素首次被分离出来是在1959年的德国（来自家蚕）（Piosik, 2003）。自那时起，借助精密的技术和设备，已鉴定出数百甚至数千种不同物种的性信息素。如今，人们对性信息素在植物保护中应用的局限性和可能性有了更清晰的认识。

主要有两个应用领域：

- 用于检测相应害虫并监测其种群密度
- 用于交配干扰（迷向法）。

害虫的检测与监测

合成性信息素最初的应用是引诱昆虫进入陷阱，以进行检测并确定其种群密度动态。在大多数情况下，雄性是对性信息素产生反应的个体。用作陷阱诱饵的合成信息素是主要化学成分以及一些附加成分的组合，旨在模拟天然产生的信息素。合成组合与雌性释放的信息素越相似，对搜寻雄性的效果就越强。

理想情况下，信息素陷阱应随时间逐渐释放信息素。散发器（释放信息素的胶囊）的设计可能有所不同：塑料管、小袋、层压板等。这种设计以及陷阱的大小也可能因相应昆虫的行为而异。为了准确评估种群密度，对陷阱类型和单位面积内的数量有精确要求。

交配干扰法

交配干扰法使用高浓度的合成化学物质，混淆雄性并降低其定位雌性的能力。个别品牌的合成信息素通常只包含主要成分，因为**目的不是吸引而是迷惑雄性**。交配干扰法中可能使用几种机制。在各种作物中将足够大量的合成信息素释放到大气中，通过以下方式迷惑雄性：

- 追踪"虚假"踪迹，而非搜寻雌性
- 影响雄性对释放信息素的雌性作出反应的能力

通过单位面积内放置比预期雌性数量更多的信息素源（管、板、小袋或其他信息素源）来实现虚假踪迹。最终找到雌性的雄性数量应大大减少。信息素以相对较低的浓度释放，以便在风向形成一条踪迹，而不是形成普遍背景。追踪虚假踪迹的雄性在搜寻人工信息素源时消耗了其交配能量。结果，交配要么被延迟（随后对整体繁殖力产生负面影响），要么被阻止。如果雌性不交配，就无法产下受精卵；如果交配延迟，它们一生中产下的受精卵就会减少。随后，种群数量下降，损害作物的幼虫也随之减少。

已观察到棉花中的红铃虫雄性试图与用作信息素源的空心管交配。正是这些信息素与少量触杀性杀虫剂结合使用（这是消灭雄性的另一种方式）。添加杀虫剂的效果尚未确定，但据制造商称，一只死亡的雄性比一只被迷惑的雄性更好。

还有另一种做法：施用触杀性杀虫剂的同时使用信息素。在这种情况下，目的是增加成虫的活动性，使它们花更多时间飞行，从而在喷洒时受到影响。

降低雄性的反应能力是通过空气中额外的信息素浓度实现的，这"掩盖"了实际雌性释放的信息素。如此高的浓度可以通过弥散性信息素源获得——以标准方式喷洒的微胶囊，或通过点施——使用所谓的各种类型的散发器，如缠绕式、胶囊等。触角上的特定受体对信息素分子作出反应（Cardé and Minks, 1995）。当这些受体因高浓度的额外信息素而持续激活时，产生的电信号会减弱。受体失去敏感性，昆虫无法定向。当昆虫的中枢神经系统被来自受体的信号饱和时，它会适应并不再能提供适当的反应。雄性迷失方向的最终结果是它们无法定位信息素源并进行交配（Cardé and Minks, 1995）。

[您可以在2017年第8-9期《植物保护与种肥》杂志上阅读全文。](#)