

蔬菜作物病虫害的非化学防治方法与手段

Автор(и): проф. д-р Стойка Машева, ИЗК "Марица" Пловдив

Дата: 13.06.2019 Брой: 6/2019



蔬菜是人类营养不可或缺的一部分。经常食用蔬菜可降低患慢性疾病的风险。研究表明，用低能量密度食物（水果和蔬菜）替代高能量密度（高热量）食物，是健康饮食和体重管理策略的重要组成部分。根据欧洲食品信息委员会的数据，保加利亚在水果和蔬菜消费方面位居欧洲第13位。这也源于蔬菜水果已从季节性供应转变为如今全年在市场上可得。其生产是集约化、单一化的，尤其是在保护地栽培设施中。这为土壤中病虫害和病原微生物的积累创造了条件，导致植物保护产品（PPPs）的施用次数增加。其结果是，农产品和环境受到污染，并对人类健康构成风险。根据《斯德哥尔摩持久性有机污染物公约》，十二种最危险和持久的有机化学物质中有九种是农药。

2006年，绿色和平组织发布了一份关于德国超市中水果和蔬菜上PPPs残留量的详细报告。研究发现，产自西班牙阿尔梅里亚的辣椒含有未经授权在欧洲使用的活性物质残留。在2%的水果和蔬菜样本中，检测到残留量超过参

考上限值；在44%的样本中，发现了三种或以上农药的残留。事实证明，大多数西班牙生产商都获得了GLOBALGAP或其他质量体系的认证。这引发了一场前所未有的丑闻。结果，GLOBALGAP召集了一个工作组，以修订和制定新的有害生物综合治理（IPM）指南。

同年（2006年），绿色和平组织也在中国收集并分析了新鲜蔬菜样本。结果发现，香港的超市正在销售农药残留量危险超标的蔬菜——超过70%的番茄样本中检测到禁用物质林丹，40%的样本含有三种或以上农药的混合残留，其中一个样本甚至含有五种残留物。根据食品法典委员会的标准，13%的样本中残留量超过了允许水平。

过去二十年间，欧洲各国持续对常规、综合系统和有机方式生产的水果和蔬菜中的农药残留量进行监测。监测结果用于评估人体膳食摄入量以及食品中检测到的农药带来的累积风险。在准备此项评估时，并未考虑两种或以上农药残留同时存在的情况。目前尚不清楚它们的危害影响是否存在协同效应。因此，此类评估是不完整且不具适用性的。需要一种新方法来确保安全的蔬菜产品。

1986年，丹麦制定了一项国家农药减量计划。结果，该国生产的蔬菜受农药污染的程度降低了六倍，水质也改善了一倍。

2006年，欧洲议会通过了第396号法规，规定了植物源和动物源食品及饲料中或表面的农药最大残留限量。

全球有机农业的趋势要求寻求常规生产的替代方案。此类替代方案包括综合生产系统以及蔬菜病虫害生物防治方法。根据第2009/128/EC号指令第14条和第(EC) No 1107/2009号法规第55条，自2014年起，遵守农作物有害生物综合治理的通用原则已成为强制性要求。

全球范围内，人们正大力开展生物制品的研发和生产，通过将有益微生物引入土壤，改善植物的健康状况和营养。基于植物提取物（植物源农药）的新型农药，对害虫具有驱避和毒杀作用，现已进入植物保护技术领域。其主要目标是减少化学PPPs的使用。欧洲是作物生产中生物制剂生产和使用的领导者之一。目前，强大的公司如Koppert（荷兰）、Biobest（比利时）、Syngenta Bioline和BCP – Certis（英国）、Bio-Bee（以色列）和Applied Bionomics（加拿大）都在生产各种用于作物生产的生物制剂。

植物保护的现代趋势符合可持续有机农业的基本生态原则和方法：人类利益与自然承载力的和谐统一；使用不损害环境的方法和手段；生产健康食品；合理且经济地利用能源和自然资源。植物保护实践必须有助于确保获得健康食品及其生产的透明信息。

有机农业是一个完全符合可持续发展目标的体系。这是通过以下方式实现的：保持和增强土壤肥力；最大限度地减少农业对环境的负面影响；引入符合安全食品生产要求的农业实践；寻找昂贵且危险的农用化学品的替代品；降低农业生产中的能源强度。在有机农业中，整个生产系统被视为一个单一的生物有机体，其中所有组成部分（土壤、植物、动物、微生物、病害、害虫、食虫动物）都通过动态关系相互关联。利用物种多样性，使系统

更具生产力，并包含各组成部分之间的有益互动。有机农业概念的出现源于对环境问题、提供健康产品和保护人类健康的新态度。其发展受到以下因素影响：农民降低生产成本的愿望；消费者对健康食品的追求；由于有机农业的生态和社会重要性，有可能获得国家的财政支持。

植物保护是集约化农业，特别是保护地蔬菜作物生产中影响最显著的因素之一。直到最近，防治策略仍旨在彻底根除有害物种，而没有考虑它们在相应农业生物群落结构中的地位。自然生态系统是平衡且自我调节的。人类为追求高产量而进行的管理干预导致了这种平衡的破坏。化学产品的密集使用引起了农业生物群落中不可预见和负面的变化。*造成这种情况的原因多种多样：*

- 有益物种（捕食者、寄生者、拮抗菌）对所使用农药的敏感性更高，导致其种群密度降低，无法发挥调节功能。
- 施用农药对有害物种种群产生强烈的毒性压力，并出现对所用化学PPPs抗性增强的品系或小种。
- 物种的生物替代，即被消灭的害虫腾出的生态位被其他以前数量微不足道并成为优势种的物种占据。化学处理破坏了平衡，反而有利于有害物种。

保护地栽培设施是一个特定区域，植物在其中被隔离，并具有以下特点：

- 栽培作物物种组成有限，因此轮作也受限。
- 作物发育条件相对恒定，有利于害虫发展。
- 从生态角度看，温室也被证明是隔离害虫天敌的设施。

这就有必要引入、适应和保存生物制剂，以成功控制病害和害虫。*植物保护过度化学化的负面后果是忽视生态系统自我调节机制的结果。*

由于环境和蔬菜产品被农药残留污染的真实危险、害虫对常用PPPs产生抗性，以及新的、更具攻击性的病原菌小种和品系的出现，全球科学界在作物营养和植物保护方面越来越依赖非化学的替代手段和方法。近年来，此类手段已针对保护地设施和露地生产进行了积极的开发和测试。重点放在矿物盐、精油、植物提取物、生物制剂（微生物和大型生物制剂）、堆肥、抗性品种、农艺措施等方面。

植物源植物保护产品（植物源农药） 其驱避和毒杀作用源于其所含的天然化合物——生物碱、酯类、苷类等。这类产品的范围不断扩大。它们是现代环保技术中防治病虫害的替代选择。植物源农药的一个特点是起效快、持效期短，这使其适合蔬菜生产。如今，商业网络提供的植物源农药有Trilogy、Timorex 66 EC、Timorex Gold、Neem Azal T/C、Agri 50 FN、Agricol、Pyros、Pyrethrum、Rotena、HF等。

微生物生物制品（生物制剂） 是微生物或其生命活动的产物。它们可以是：**细菌制剂**，基于**阴沟肠杆菌**；**浸麻类芽孢杆菌**；**凝结芽孢杆菌**；**粘质沙雷氏菌**；**短小芽孢杆菌**；**成团泛菌**；**枯草芽孢杆菌**；**荧光假单胞菌和酿酒酵母**

母。这些菌株的分离物已注册用于防治某些蔬菜作物的真菌病原体；**真菌制剂**，基于木霉属；镰刀菌属；寡雄腐霉；链格孢；火山口顶孢霉；白粉寄生孢；尖孢枝孢；和绿粘帚霉；**病毒制剂**。优点——不污染环境；具有高度专一性；不易产生抗性。生物制剂的作用原理是：直接拮抗（超寄生）；混合病原-拮抗作用（抗生素、蛋白水解酶）；间接拮抗——诱导宿主产生抗性。

矿物油和植物油可以成功地纳入害虫防治的植物保护技术中。它们是另一种替代选择，为天然调节剂提供了机会。它们具有杀虫、杀螨和杀菌作用。许多植物精油对害虫表现出广谱活性，范围包括杀虫、拒食和驱避作用、生长调节和抑制产卵。最近的研究表明，这些精油中的一些化学成分会与昆虫的神经系统相互作用。它们符合农药“风险降低”的标准。这些植物油作为“绿色农药”在农业实践中被广泛接受，可能被证明是足够有效的，特别是对于有机食品的生产。虽然抗性的产生仍然是许多合成农药面临的问题，但基于精油的农药由于其复杂的成分混合物特性，抗性的产生可能更慢。

食虫动物和食螨动物对于有害昆虫和螨类的生物调节具有重要意义。为了实现害虫更好的防治效果并增加综合系统中的生物成分，人们正在寻找具有窄谱和广谱专一性的新型生物调节剂。

太阳能消毒和生物熏蒸是土壤消毒的非化学方法。它们可以单独应用，也可以组合应用。

为了限制农药的使用并获得作为人类营养元素的更健康的蔬菜产品，育种计划中越来越重视**开发对重要经济病虫害具有复合抗性的品种**。这既适用于气传病原体，也适用于土传有害真菌、细菌和线虫，是综合生产的一个要素。

近年来，人们重新关注**嫁接**方法。在世界许多国家，温室生产中使用嫁接在抗性砧木上的番茄、黄瓜和辣椒植株。这种技术解决方案对于控制根结线虫和土传病原体是有效的。

覆盖作物是可持续农业系统的组成部分之一，尽管其栽培实践非常古老，但其作用随着时间而变化。使用覆盖作物的好处包括减少土壤侵蚀、增加土壤持水能力、控制杂草和害虫，以及固氮和确保土壤中养分的循环。结果，合成肥料（特别是氮肥）以及其他农用化学品的使用得以减少。

在保护地栽培设施中使用**信息素诱捕器**和**黄板、蓝板**不仅用于监测害虫，还提供了降低其种群密度的机会。

现代蔬菜生产中与环保型植物保护手段使用受限相关的问题，很大程度上归因于对替代方法知识和认识的不足；市场上经授权的生物植物保护产品种类有限；以及生物多样性作为决定作物植物检疫状况的关键因素的作用仍未得到充分认识。