

害虫生物防治的发展方向

(英) H. O. Coppel and J. W. Mertins

在今后的若干年里,害虫生物防治工作者必须继续在研究的深度和广度上下工夫,目前,这两方面的趋势是令人鼓舞的。

例如,对一些关系到生物防治发展的基础研究正在加强。诸如生物学、生态学、生物分类学、昆虫行为学、生物化学、发育生物学及虫口动态等都是当前普遍开展的研究领域。令人满意的是,上述的研究已经得到和正在得到大量的基础资料,这些基础资料越广泛,越充分,由此引出的基本原则就越接近正确,害虫生物防治就能更有效迅速地发展。一切有效的防治技术的共同之点就在于对防治对象的深入了解。但是,对基础研究的重视不应妨碍在提高实际应用效果方面的努力,两方面都要加强。有关的基础知识的增加将减少单凭经验制定害虫生物防治方案的情况,因而更有可能获得成功。害虫及其天敌相互作用的研究将改善生物防治的效果。而生物防治是虫害综合防治的基础,它的发展将决定综合防治扩大应用。

有关害虫生物防治各个领域的研究报告大量增多,推动了一些新的专业刊物的出版,如最近开始发行的《环境昆虫学》、《化学生态学》杂志等。这种发展有利于害虫生物防治工作者之间的情报交流。

生物的相互依存关系使得害虫的生物防治也可能有潜在危险和副作用。那种认为只有化学防治才是对生态环境有害的想法是错误的。比如,目的在于消灭特定害虫的环境控制可能对栖居在同一环境无害的或有益的生物,在局部或大范围内产生有害的影响。所以在毒理学安全性未全面肯定之前,我们在施放外激素、内激素、拒食素时必须慎重,

否则,遗传操纵机制使害虫能够产生比原来更有害的变异种群,或是改变其危害方式。传统的生物防治药剂也不是永不变化的,这些“药剂”通常是高度专一的,因而也被认为是安全的,但专一性是在变化的,有时“药剂”变得对有益种类有伤害能力,而这种变化很少是能检验出来的。在寄生性和捕食性的生物药剂中,这种变化看来是遥远的;但在微生物药剂中在当前却是可能的。注意到这种可能性,给政府登记用于防治虫害的害虫致病病毒带来了很大障碍。有些形成芽孢的细菌如日本金龟子芽孢杆菌(*B. popilliae*)和苏云金杆菌(*B. thuringiensis*)已被研究人员和政府主管部门确认为是安全的。但是无芽孢细菌的安全性还是个很大的疑问,如铜绿假单胞菌(*Pseudomonas aeruginosa* M)和赛氏杆菌(*Serratia Marcescens* B)。不加选择地使用食蚊鱼(*Gambusia affinis*)消灭蚊子已经出现了问题,因为已经查明生态系发生了不利的变化。

随着某些生物防治方法的改进(如种群竞争性替换,绝育方法),防治效果提高,根除某些现在为害的害虫种类的可能性也随之出现,对于这种全部根除或接近全部根除某一种生态系的构成对环境引起的后果,我们要慎重考虑。

就目前的知识水平来看,使用化学农药,对环境的不利影响远超过生物方法防治害虫对环境造成的不利影响,但这对于将来制定正确的综合防治方案还是不够的,还需要有更充分的证据。

主张对生物防治方法持慎重态度的人最后的一个理由是,他们推想由于生物方法的

作用可能使害虫的潜在能力活化。但是一些事实反驳了这个推论。例如，由于无意而带入的有益生物起到了防治害虫作用的不断发生，同时通过人们有意地引入有益生物，也顺利地得到了同样好的结果。目前，在全世界的各类害虫中只有5%曾经用引入的食虫昆虫进行过防治，这也就是说，通过我们的努力，还可能进行更多的成功的防治。另外，据 Townes1972年估计，还有70%的行寄生生活的膜翅目昆虫没有被记述；有97%的种类的生物学特性我们还一无所知。我们应看到，生物防治能否获得成功在很大程度上取决投放于研究工作上的力量，而现在只有少数国家和地区给予生物防治以足够的重视。

用生物方法防治害虫的重要性越来越明显了。那种认为生物防治可能被化学防治取代的信念已经动摇了，由于有些化学防治方法的失败或变为不合法，生物方法的应用则有所突破。很多生物防治的方法只是在不久前才被认可的，以致现在还没能够来得及估计推广使用这种方法后的潜在危险。由于世界能源供应越来越紧张，以化学农药和化肥的形式耗费大量石油为基础的粮食生产方式，将不如以使用生物防治手段为基础的粮食生产方式更具有吸引力。虽然有严密的检疫法和严格的检疫措施，但是现代运输的迅速和无处不到，使得一些新的检疫害虫继续在全世界为害。今后防治这些害虫首先要考虑的方案是引入这些害虫的天敌。即或有“活化潜在能力”的说法，在今后的年代里，生物防治方法将更多地出现。

扩大害虫生物防治范围的结果，使得这个术语的含义有了很大的改变，它不再是狭义地指利用引入的有益生物，现在也包括很多其它的方面。如，与引入天敌有关的就有(1)加强对寄生性天敌、捕食性天敌和病原微生物的生物型、品系及杂交种的选择利用；(2)寻找发掘天然的、传统的和非传统的生物农药(如真涡虫、水螅)；(3)利用以同某些害虫

在分类学和生态学上有密切关系的昆虫为食物的捕食性天敌；(4)应用两种或两种以上生物农药并使其协同增效(如昆虫线虫配合苏云金杆菌使用)；(5)改进微生物农药的使用方法和持久性，如释放带有微生物农药的目的害虫及其捕食性和寄生性天敌，释放处于潜伏感染期的害虫个体等。

生物农药一定能在害虫防治中得到更广泛的应用，特别是外激素、内激素(天然的或合成的)、拒食素在未来将有希望用于害虫防治上，但是，要发展上述农药，政府的立法还须放宽。天然的对害虫有高度选择毒性的化学物质，如除虫菊酯、细菌内毒素，小鸡胃中产生的几丁质酶，以及虫生真菌的有毒代谢产物，也有希望成为重要的生物农药。

害虫生物防治专家还需要关心环境保护和栽培措施的采用，特别是那些有利于天敌的保护和繁殖的措施的采用。古老的抗虫育种科学也将不断产生新的活力，这已在近代“绿色革命”的发展中表现出来。还有各种害虫的遗传控制方法，在通过初步研究阶段之后，也必将在应用中得到发展。

广义的害虫生物防治可能被认为是一种超越了现代技术发展范围的认识，这包含着一个极其重要的概念。用生物方法防治害虫的实际应用情况必须能使种植者，经济昆虫学家，和其他决定政策者相信是更有效的。因为，化学防治在害虫防治技术中仍然占有很大的比重，它有一个值得称赞的高效率的情报网和销售网系统。伴随着实用的生物方法的研究水平的提高，一个发展到能够普及应用的同样有效率的系统也必然能够建立起来。制定害虫防治计划的人必须懂得，生物方法只有在和化学方法的竞争中生存下来，才能谈得上利用它，近来发展起来的某些生物方法，经过改进，有可能实现这一点。

受过广泛训练的政府和私人部门的虫害防治专家的新的学习重点是把最安全、最有效和最经济的方法综合起来应用。

扩大生物防治的应用需要加强国际间的

合作。一个新的好的生物防治方法的传播，必然使生物防治不仅在一个国家而且也在其他国家得到发展。有些地区在这方面的研究中明显地处于领先地位，他们有义务使发展较慢的国家从新的发现中得到益处。以往，国际间的合作，是害虫生物防治工作的一个重要部份，特别是用传统的方法将天敌生物引到另外的国家去的方面。

虽然天敌生物在世界很多地方被引入或移出，但是一些有希望地区的新的种类资源仍然基本未被发掘，在中国的内地，这方面的工作作得还很少。在苏联的广大地区和生物群丰富的日本也很少输出生防资源种类；同样，在美洲大陆的巨大的未知动物群里也可能引出有希望的种类，当然这其中也存在着驯化热带昆虫使其适应温带气候的困难。墨西哥、中美、南美也没有被“触动”，那里的高山地区可能生存着一些更适应温带地区的种类。

我们必须经常记住，今日世界的一个基

本问题是人口的增加，此外还有一系列由此而引起的问题。人口的不断增加要求食物的供应也得增加。防治害虫是达到这个目的的一个重要手段。但是人口的增加使得地球作为人的生活场所相对变小。人类的各种活动与环境即人类的最高利益之间的冲突也增加了。这样消灭害虫就不再是一件孤立的、简单的事，而必然是管理环境的对策的一部份。消灭害虫的益处，如增加作物产量，通常能够被人认识到，但是对社会和环境的不利影响很可能被认为是距此地很远的地方发生的事。因此，昆虫学家，特别是害虫生物防治专家积极参与制定环境管理计划是非常必要的，只有这样，生物防治的有益作用才能充分表现出来，这个重要的环境管理计划的各个部份还需要组合起来，这是必须作到的，而生物防治应作好准备加入到这个计划中来。

摘译自《Biological Insect Pest
Suppression》Chapter 5.1977

张增敏 译 杨易 校

双 月 刊

1981年第3期(总第15期)

1981年5月10日出版

主办出版 黑龙江省农业科学院

编 辑 《黑龙江农业科学》编辑部

地 址 哈尔滨市学府路

印 刷 黑龙江新华印刷厂

总发行 哈尔滨市邮局

订 阅 处 全国各地邮局

黑龙江省期刊登记证第067号

刊号：14—61 定价：0.35元