

有害生物治理的新途径

—— 相生植保学(MPP)的应用前景

张润志^{*} 张广学

(动物研究所 北京 100080)

摘要 文章介绍了相生植保学的概念、内涵及其在植物保护中从不自觉到主动的发展过程,指出利用相生植物调节目标保护植物周围环境中生物因素之间的相互关系,达到控制有害生物的目的,是未来植保学的发展方向。

关键词 相生植物,相生植保学,有害生物治理

相生植保学的概念,是基于人类与植物有害生物多年抗争的经验与教训,以及科技发展而提出的,是未来植保学的发展方向之一。提出此概念的主要目的,在于帮助人们开拓思路,寻求既符合农林业可持续发展,又有实用性的害虫科学控制方法。事实上,许多研究人员和植保科技人员,甚至许多生产者,早就意识到相生植物的重要性并已开始以相生植保学的原理对有害生物实施调控,并取得了许多宝贵的经验。随着研究工作的拓展和深入,相应的“相生生物(Mutual Organism)”新概念,乃至相应的保护生物学新思想——“相生生物学(Mutualistic Biology)”,均有可能发展为一种新学科。本文仅提出“相生植保学”概念,对其理论与应用体系的完善,尚需所有植保专家和植保同行的共同努力。

1 相生植保学的概念与内涵

相生植物(mutual plant),是指在植物群落内,各种植物之间通过长期生存与竞争的演化,形成直接生存空间与养分的互为依存的关系,或者通过动物、微生物形成间接依存的关系,这种具有密切直接或间接依存关系的植物,互为相生植物。

相生植保学(mutualistic plant protection, MPP),就是充分利用生态系统中固有的植物、动物、微生物之间相互依存的自然规律,通过对环境中相生植物或其它因素的适当调节,达到一种植物的最大生产量,同时又不对其余的生物及其周围环境造成伤害。

相生植保学的内涵主要包括以下两方面:(1)植物有害生物的治理措施,强调由直接面对害虫转向间接利用相生植物,达到对目标保护植物与其有害生物、有益生物动态平衡的调节。(2)有害生物的治理策略,强调充分利用原始生态平衡中生物间的依存关系,通过相生植物及有关环境因素的调节,达到适合农林业可持续发展的需求平衡。

^{*} 动物研究所副研究员

收稿日期:1998年3月12日

2 相生植保学与植物保护的发展进程

2.1 措施的发展:直接防治→间接管理

回顾人类与有害生物长期抗争的历史,最初是通过农业措施。农业生产中的耕地、灌水等,对有害生物有重要影响,但开始并没有引起人们特别注意。随后出现的就是人工捕捉害虫,去除发病植株或组织等人工措施。当人们认识到辣椒水、鱼藤等可以杀死害虫的时候,以利用植物初级提取物为代表的植物药剂开始被应用。随着化学、物理学的发展,人类开始应用合成化学杀虫剂及声、光、波来防治病虫害,同时利用各种措施对有害生物进行改造,利用行为措施控制有害生物。天敌昆虫、生物药剂(微生物制剂)的出现,标志着生物防治的开始。近来,随着生物技术的发展,转基因抗病虫植物培育成功,并应用于有害生物的防治。以上所有措施,对植物有害生物的防治均做出了贡献,并将继续作为控制有害生物的重要措施。上述所有措施,都是通过对有害生物的直接防治,达到对目标植物的直接保护。(见图 1)

目前控制有害生物的主要措施,仍是动物性天敌和微生物制剂。那么,植物作为生物类群中重要组成部分,可否作为生物措施应用呢?众所周知,农业中的间作套种,林业中的混交林,在植物有害生物治理中有重要意义。这其中均包括了利用植物——相生植物,达到调控有害生物以减少其对目标保护植物的危害。相生植物的利用,改变了以往人们对目标保护植物与有害生物的直接干预,而是利用了自然界中植物与植物长期依存的自然规律,利用相生植物达到对目标保护植物及与其相关的动物、微生物的调节,从而达到对目标植物的间接保护。

事实上,农林业的许多栽培措施,均不同程度地利用了相生植物,只是初期是一种不自觉的行动。随着人类对生物间自然规律的认识和长期病虫害防治经验教训的积累,已经开始寻求对相生植物主动利用的方法和原理,如应用替代性防治措施、诱虫植物的应用、重视研究和应用农业防治技术等。相生植物的利用从不自觉到主动,无疑是植物保护的发展方向之一。

2.2 策略的发展:原始平衡→需求平衡

有害生物综合治理(IPM)策略,是植物有害生物治理策略的一个转折点,是最具指导意义的一种策略,它改变了化学防治消灭的哲学观点,而强调控制有害生物应在经济允许受害水平之下。

从人类控制有害生物的意识进程看,初期的农业措施、人工措施只能部分消灭有害生物。随着物理、化学、行为和新技术的发展和产品的利用,特别是高效化学农药的大量生产与应用,人们似乎看到了消灭有害生物的曙光,这些措施的主观目的基本上为全部消灭。但有害生物对各种消灭措施的反应与后果的出现,人们发现全部消灭的意识不能实现,从而引出了如强调经济水平的 IPM、强调生态效益的有害生物生态管理 EPM 等策略。在这些策略的发展过程中,针对不同情况,也提出了如有害生物的总体治理 TPM、有害生物的区域治理 APM、有害生物的合理治理 RPM、生物因素强化型综合治理 Bio-IPM、有害生物的自然调控(Natural Pest Regulation, NPR)等一系列策略。从策略意识的发展趋势看,已不再强调物种的全部消灭,而是让步到了区域或种群部分消灭。(见图 1)

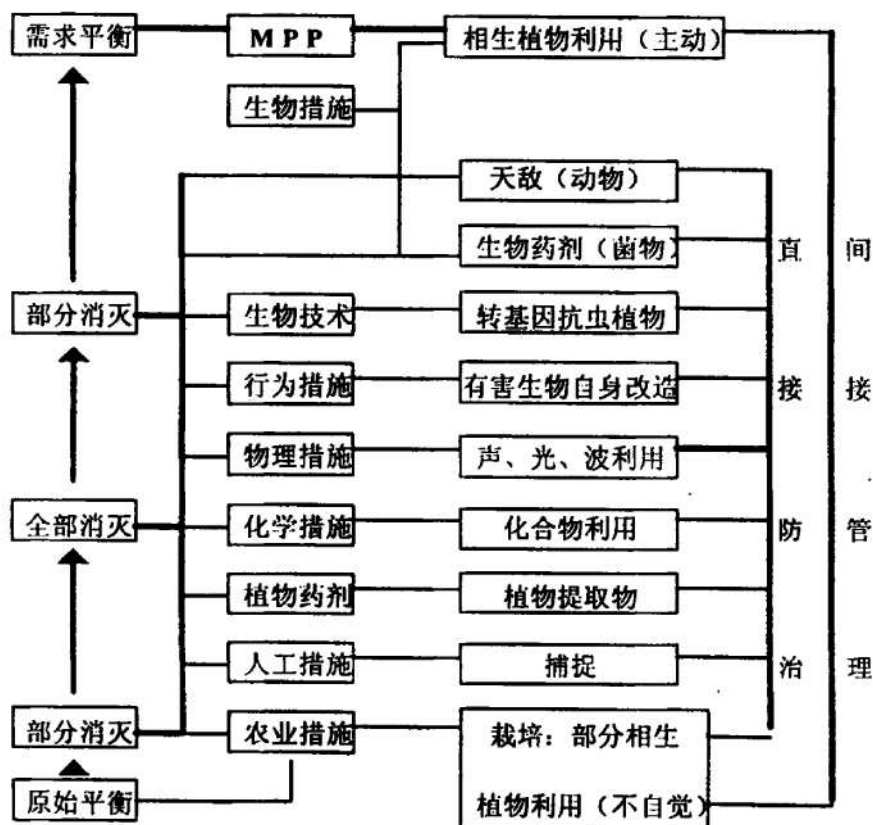


图1 有害生物治理与植物保护的发展进程

在原始生态平衡状态,各种生物因素相互依存,可以说不存在有害生物的问题。但是,人类要发展,而且要可持续发展,就不可能要求所有生物生态系统都恢复其原始平衡状态,而是应达到一种适合人类可持续发展的新的平衡——需求平衡。对待有害生物,不管是全部消灭,还是部分消灭,总不如达到一种协调共存的状态。因为任何生物的受害,最终受害的还是人类自己。相生植保学追求的目标,是建立在充分利用原始生态平衡状态下植物间的依存关系,通过相生植物,达到对这种依存关系中各种动物、植物、微生物的调节,达到人类生存和发展的需求平衡状态。

参考文献

- 1 曾士迈. 植保系统工程导论, 北京: 北京农业大学出版社, 1994.
- 2 张广学. 从人类与自然协调共存谈害虫的自然控制. 周光召、朱光亚主编, 共同走向科学——百名院士科技系列报告集, (中). 北京: 新华出版社, 1997. 191—202.
- 3 中国科学院生态环境研究中心系统生态开放实验室等编. 马世骏文集, 北京: 中国环境科学出版社, 1995. 244—249.
- 4 Jones, C. G. et al. Chain reactions linking acorns to gypsy moth outbreaks and lyme disease risk. Science, 1998, 279(5353): 1023.
- 5 钦俊德. 昆虫与植物的关系, 北京: 科学出版社, 1987.