

93,13(2)
99-106

第13卷 第2期
1993年6月

生态学报
ACTA ECOLOGICA SINICA

Vol.13, No.2
Jun., 1993

维普资讯 http://www.cvip.com

论害虫种群的生态控制

丁岩钦

(中国科学院动物研究所, 北京, 100080)

5476

摘 要 本文根据保护生物圈与经济持续发展的要求, 提出害虫种群的“生态控制”对策, 以代替现在国内外采用的“综合防治”。文中根据生态学与经济学理论, 不仅提出了“生态控制”应遵循的经济学与生态学的管理原则, 并且提出了“生态控制”的指导思想与方法论, 以及它的目标函数、约束条件与主要对策。进而根据国内外本领域的科技发展动态分析与生产实际需要, 论述了本种对策在生产中的可行性与重要性。

关键词: 害虫种群, 生态控制。

二次世界大战以后, 资本主义国家的农业得到很大发展, 其原因主要是石油及其产品(如化肥、农药等)的促进, 人们称之为“石油农业”。但通过40年来的经历, 现在已由过去的每生产10kg粮食需要1kg石油阶段, 变成每生产1kg粮食需要1kg石油的境地。因而导致全世界化肥用量增加了90倍, 化学农药增加了34倍。从而出现了环境污染, 害虫“3R”问题(抗药性Resistance, 再猖獗Resurgence, 残留Residue)。这就引起了全世界农学家、生态学家、植物保护学家的关注。“生态农业”正是在此背景下诞生的, 用以代替“石油农业”。同样, 在害虫管理方面, 由于“石油农业”的影响, 害虫“3R”的产生, 相继提出了“生物防治”, “综合防治”, 以代替单纯的“化学农药防治”, 并取得了很大的成果。由于“综合防治”一般是在化学防治基础上, 进行一系列的组合改进, 而其主要的管理对策是“治”。因此有些出现的问题, 无法解决。随着粮食、人口、自然资源的压力日益增长, “经济的持续发展与资源的持续利用”的方针日益受到关注, 在改善人类生物圈的呼声越来越高的形势下, 如何防止自然生态系统的萎缩与恢复受损的生态系统, 以适应人类、环境长远利益的需要。改变害虫管理的战略对策已提到日程上来, 这就是用害虫种群的“生态控制”, 逐渐替代“综合防治”。“生态控制”亦即“生态调控”。

1 害虫种群生态控制遵循的原则

害虫管理的目的是为保证作物的产值不因害虫为害而造成经济上的损失。从农业生态系统的整体观来看, 影响作物产值的因子是多方面的, 如栽培措施、品种等, 而害虫为害仅是其中之一二。并且在对害虫进行管理时, 既要考虑因管理而挽回损失的经济效益、亦要考虑因管理而引起的次生害虫的猖獗、环境的污染、土壤活力的降低等对生态效益的影响。因此为了达到上述两种效益同步发展, 在害虫管理系统中, 既要遵循经济学的管理原则, 还要遵循生态学的控制原则, 并将害虫管理纳入该作物生态系统中, 作为系统的组分结构, 进行综合调控, 来获得优化管理对策。

1.1 害虫管理的经济学原则 害虫管理的经济学原则, 就是应用经济学的边际分析原理进行

本文于1993年2月10日收到。

管理,即管理必须遵从挽回收益大于或等于管理费用的原则。最理想的是,在明确目标函数与约束条件下,使边际收益等于边际费用。亦即挽回收益与管理费用的导数为零时,此时管理所获的经济收益最大。

1.2 害虫管理的生态学原则 目前关于害虫管理的生态学原则讨论得极少,笔者认为应包含下列5条。

1.2.1 物质循环再生原则 生态系统与机械系统的最大区别,在于生态系统是具有生命的系统,它是由活性与非活性状态组成的系统,如果失去活性,系统即行消亡。因此必须保持活性状态在系统中的循环与发展,方能使该生态系统功能持续繁茂。若要生产持续发展,必须注意这条原则。例如土壤中大量施用化肥、农药,可引起土壤活力下降,从而改变土壤结构,影响到整个生态系统的功能。再者,由于生物圈内的物质是有限的,因此原料、产品和废物的多重利用及循环再生是生态系统能够不断持续发展的基本对策,即系统内部的组分,既是下一组分的“源”,又是上一组分的“汇”,没有因果之分,物质在其中循环往复,充分利用。这个原则要求我们,在进行管理害虫时,应考虑生态系统内活性状态的发展与物质的多重利用,循环再生,才能使系统的功能持续发展。

1.2.2 协调共生、和谐高效原则 共生是不同种的有机体(或子系统)合作共存,互惠互利的现象,其结果是使所有共存者都大大节约能量,使系统获得多重效益。这种现象在自然生态系统中普遍存在。例如热带雨林,其中一切生物都占领着一切可利用的生态位,摄取一切可利用的能量,形成最佳的物流与能流的利用状态,使整个系统表现出高效、和谐,并达到持续发展。农田生态系统是人工生态系统,该系统的特点是,既服从于自然生态系统规律,又服从于社会经济规律。这样,在农田生态系统中,除物流、能流外,还增加了价值流,并用价值流来支配系统的结构与功能,这就是为什么害虫种群的生态控制要遵从经济、生态两原则。并且在考虑害虫的控制时,如何在经济原则的目标下,来利用系统内组分间或生物间的互惠互利,合作共生的作用,和自然生态系统的高效和谐原理,是使系统功能达到优化的重要对策。

协调共生、高效和谐原则要求我们,在考虑控制对策时,应善于因势利导,将系统内外一切可利用的能量和条件转到可利用的方面,为系统整体功能服务。即尽可能地变对抗为利用,变控制为调节,变征服为驯服,化害为利,因位制宜。

1.2.3 相争相克协同进化原则 生态系统中充满激烈的动物与植物之间,动物与植物内部各物种之间的竞争与相克关系,通过这两种作用关系,使物种经受自然选择,达到优胜劣败,适者生存,使生态系统得以保持暂时平衡,达到物种间的协同进化。

在昆虫类群中,表现为应用“种间竞争排斥原理”与“捕食者-猎物”、“寄生物-寄主”作用关系原理,对害虫进行控制,这是早已为人熟知之事。且在植物类群中,利用植物释放克生物质,来对其它植物或植食性动物进行抑制,则是近20年来化学生态学家研究的成果。植物的克生作用,包括自克作用与他克作用两类,自克作用是物种在不利环境下,利用它来控制自身数量规模,以保持得以持续繁衍。如水稻残株可释放出P-香豆酸, P-羟基苯甲酸,抑制第二季水稻幼苗生长。他克作用表征了物种的进取性及抵御其它物种入侵能力。例如向日葵,豚草可产生酚酸来抑制豆科植物形成根瘤菌和固氮作用。高粱释放的蜀黍苷,小麦和裸麦残株产生的 β -苯基乳酸, β -羟基丁酸来杀死杂草。因此如果理解了植物的自然机理,使轮

作制度, 耕作制度、栽培选择以及种植结构等趋于合理, 即可化害为益。这样不仅保护了生态环境, 提高了该生态系统功能, 亦达到了控制害虫的效果^[1-3]。

1.2.4 物种的抗逆性、变异性原则 物种的抗逆性原则是当物种受到外在的侵害后, 不仅可以产生一定的耐害性, 而且还可产生明显的抗逆性, 用以抑制或消灭其为害。例如马铃薯的叶子遭马铃薯甲虫为害后, 在几小时内可释放出 4 种蛋白酶抑制剂, 而在 48h 内可使未被害的叶内全部可溶性蛋白的 10% 都呈蛋白酶抑制剂。这些成分大大束缚了植食性害虫的消化酶, 从而阻延了蛹的发育。植物这种防御系统已在 4 大主要类群的 20 个科中得到证实。再者, 植物在其生长发育过程中或被害虫为害后, 可产生多种次生物质, 来适应它和其它生物的关系。这些物质可作为对害虫的抑制剂、诱集剂、拒食剂、信息素等。例如异体作用素 (allelochemicals) 对害虫既有引诱作用、拒避作用, 还有很好的自然抗性作用。而多羟生物碱存在于多种植物中, 它是昆虫的糖苷酶抑制剂^[1]。

物种的变异性原则 近年来研究证明, 物种的变异性普遍存在。例如在同一作物田中, 不仅植株之间不呈同质性环境, 而且即使同一植株中, 其体内成分分布在不同时间、空间或不同部位亦有很大的变异。如罂粟叶中毒素的浓度, 吗啡上午最浓, 可待因、蒂巴因却在下午最浓。氰酸在许多植物的根、种子及其它部位都有, 但叶中浓度最高。类萜烯化合物在桉属中的浓度变化昼夜不同, 这些毒物在植物体内的交替变化, 就影响了害虫的生殖率与死亡率。因此利用物种的抗逆性、变异性原理, 对付害虫为害, 是既符合经济学原则, 又符合保护环境的生态学原则^[1]。

1.2.5 系统的自组织自协调持续调控原则 生态系统是一个与外界有物质交换、能量流动的开放系统, 亦是一个处于非平衡态的自组织系统, 生态系统中的各级结构具有自行协调、自我组织、自我维持的稳生机制, 因此形成一个具有自我调节功能的系统。这样, 自我调节能力的强弱, 就是区别机械系统与生态系统的主要依据之一。生态系统的演替目标, 在于整体功能的完善, 而不是其组分结构的增长。由于系统中的负反馈作用一般总是大于正反馈作用, 这就要求一切组分的增长都必须服从整体功能的需要, 任何对整体功能无益的结构增长, 都是系统所不允许的。这样, 在进行害虫管理时, 就应将它作为该作物生态系统的一部分组分结构考虑, 进行整体措施的综合作用协调, 充分利用系统的自我协调原理, 来获得优化控制对策。

2 害虫种群生态控制的指导思想与方法论

害虫种群生态控制的指导思想是用“调控”, 代替现行的“防治”。即在生态系统整体水平上, 在目标函数与约束条件下, 利用一切可利用的条件(或因素), 对害虫为害进行调控, 达到优化生态系统结构的目的, 以逐步代替现行的“综合防治”。

根据上述害虫管理的经济学与生态学原则, 害虫种群的生态控制是以经济学原则为目标函数, 以生态学原则的第 1 条为约束条件, 第 2—5 条为主要控制对策。其中第 3—4 条为种群水平对策, 而第 2 条与第 5 条为生态控制的战略对策。

为使复杂的各个种群水平的对策, 能在生态系统整体水平上进行优化协调, 其方法论就是应用“系统工程”的原理与方法。

若从害虫管理的指导思想进行分析, 40 年来经历了两个阶段, 第 1 阶段是以消灭害虫为目的的“防治阶段”, 第 2 阶段是在经济学原则下的“控制阶段”, 现在正经历着向由经济学与

生态学两个原则指导下的第3阶段“调控阶段”发展。

3 开展害虫种群生态控制已具备的基础条件

生态控制是在目标函数与约束条件下,利用一切可利用的条件对害虫种群进行调控,达到优化生态系统结构与功能的目的。因此开展此项工作时应考虑下列几方面的研究动态及已具备的条件。

3.1 寄主植物(包括其它植物)对害虫的生态控制作用机理 寄主植物对害虫的作用包括4个方面,即耐害性、补偿性、抗逆性与变异性。

3.1.1 寄主植物对害虫为害的耐害性与补偿性 研究证明,大多数作物对一定数量的害虫为害,在达到经济为害水平之前,具有一定的耐害性,在此范围内,为害不引起产量损失,或产量损失无经济意义。而超过此害虫密度时,作物产量损失才随种群密度增加而呈S型上升。作物的补偿性是在害虫低为害水平范围内,作物受害后,由于部分叶面积减少或部分生殖器官脱落,刺激了作物的超补偿作用,反而产量增加,当超过经济为害水平时,则与耐害性反应规律相同。作物的这种补偿作用已在水稻、棉花、小麦、玉米、豆类、柑桔、果树、番茄等多种作物上得到证明。这样对害虫的定义可以理解为在一定数量基础上才对作物造成威胁,而成为害虫。当在经济为害水平以下时,反而对作物产量有利。这不仅可放宽经济阈值,还可变害为利。

3.1.2 寄主植物对害虫为害的抗逆性与变异性 多少年来人们一直认为植物对害虫为害的反应是被动的,对付害虫的方法都从植物的耐害性、补偿性来考虑,并把害虫防治寄托在药剂与天敌控制等外部因素的作用上。而近20年来通过化学生态学家关于植物抗逆性与变异性研究表明,植物可以利用它们对害虫为害产生自然抗性,从而杀死或抑制害虫。在这方面,除上述马铃薯甲虫为害马铃薯一例外,另一是当植株被咀嚼式口器的害虫取食时,可以释放出氰酸(HCN),因为氰酸影响呼吸链,所以用很小剂量即可杀死害虫。这样即可阻止害虫的袭击于初始阶段。现在真菌、蕨类、裸子植物、双子叶植物、单子叶植物的80个科中已被发现能释放氰酸的有800种以上。并已被许多国家应用于一些重要的作物上。植物的次生物质在植株中的分布是不同的,通常幼嫩组织内浓度是最高的。如酚醛、生物碱、类固醇化合物、氰苷、蛋白酶抑制剂等。在植物生长季节中,植物的次生物质还可进行器官之间的转移,如马铃薯中茄碱的浓度在生长季节块茎中减少,而叶中增加。番茄中番茄苷的转移,是从番茄根部通过输导作用到花,在授粉后,子房中番茄苷浓度可达1.5%,而植株内残留浓度保持在0.15%,到果实成熟时,仅有痕量而已。由此可以看出,毒物在那些对植株很有用的组织中常含有很高的浓度,而当组织的有用价值下降时,番茄苷浓度亦下降。再者植物在生长发育过程中,可产生多种次生物质,而这些毒素的分布,在不同器官或不同发育阶段不同。从而形成对害虫的交互作用。在Cotyledon属中的整个发育阶段和叶形成初期,皂角苷很多,强心内酯苷在幼叶中很浓,而螺甾烷酮积累在成熟的第2年的叶中,这样,害虫必须同时面对3种毒素的影响,以及这3种化合物浓度变化的交互影响,这就是植物的镶嵌原理,它是对付害虫产生解毒机理的有效方法之一。

此外,多种植物产生的次生物质,如异体作用素对害虫有引诱作用、拒避作用与自然抗性,多羟生物碱是昆虫糖苷酶的抑制剂。棉株中的类萜烯化合物是美洲棉铃虫的抑制剂。禾谷类作物中的丁布、酚酸、多酚、对二甲酚、玉米酚、麦网酚、麦长管蚜、禾谷缢蚜有抑制作

用。由于这些次生物质是植物代谢的最后产物,因此常可通过人工进行改变,达到植物保护的目。植物中的次生物质很多,包括黄酮类(单宁类)、糖苷类、萜类、类固醇、生物碱等,已定出化学结构的达3000种以上。因此利用植物的抗逆性、变异性原理来对付害虫为害,既符合经济效益,亦符合生态效益,成为植物保护措施中最有潜力的措施之一,受到国内外的普遍重视^[1,3]。

3.1.3 植物之间的作用关系 利用物种之间共存互惠关系与自克、他克作用关系,进行间作套种,或利用能流食物链关系进行切断或增加食物链,对生态系统的组分进行重新组装,使物种多样性增加,维持系统稳定,增加系统功能。例如棉花与豆类间作,麦棉间作,由于增加了多样性,增加了食物链,从而使产值增加,天敌增加、土壤含氮量增加,并抑制了棉铃虫、棉蚜的为害。柑桔园内种植霍香蓟,既有益于肥沃土壤、又成为捕食螨的中间侨居寄主,从而抑制了柑桔食叶螨的为害。同样豌豆与麦类套作,豌豆的根系分泌物不仅可刺激麦类的光合作用和对磷的吸收,而且豌豆上的天敌可抑制麦类害虫^[2]。

3.2 天敌对害虫的生态控制作用 是指利用生物对害虫进行控制,这是另一种群水平的调控作用。其特点是特异性高,不污染环境,无残毒遗留,能克服抗药性。本领域包括下列3方面内容:

3.2.1 生物农药对害虫的控制作用 除常用的白僵菌、苏云金杆菌、核型多角体病毒外,近年来在多方面取得了成果。

3.2.1.1 土壤微生物的代谢产物 医学临床用的抗菌素几乎全部来源于土壤微生物,由于抗菌素的作用方式,可影响昆虫生命活动的基本过程,如蛋白质、核酸的合成,细胞膜的功能,能量的运转和利用等,所以许多抗菌素可影响昆虫的存活,生长发育和繁殖。通过研究已筛选出许多杀虫素,并对6个目(鞘翅目、鳞翅目、双翅目、直翅目、半翅目和同翅目)的昆虫和螨类有作用。造成死亡率在95%以上(见表1)。再如青霉素G,抗霉素A可造成苹果蠹蛾产卵量减少,并可通过昆虫体内共生菌而造成昆虫死亡。尤其1975年美国与日本合作开发的除虫菌素,其中杀虫活性最强的B₁₁,它对人畜很安全^[4](如表2)。

表1 抗菌素的杀虫作用

Table 1 Insecticidal action of antibiotics

抗菌素种类 Antibiotics	昆虫种类 Insects	(死亡率≥90%) (mortality≥90%)
新生霉素 Neomycin	苹果蠹蛾 桃 蚜 棉红蜘蛛	<i>Laspeyresia pomonella</i> <i>Myzus persicae</i> <i>Tetranychus urticae</i>
环己酰亚胺 Cyclohexanoyl imide	二化螟 桃 蚜 棉红蜘蛛	<i>Chilo suppressalis</i> <i>Myzus persicae</i> <i>Tetranychus Urticae</i>
金霉素 Aureomycin	米 象	<i>Sitophilus oryzae</i>
抗霉素A Antimycin A	美洲蛙蠊 德国小蠊	<i>Periplaneta americana</i> <i>Blattella germanica</i>
嘌呤霉素 Puromycin	棉红蜘蛛	<i>Tetranychus urticae</i>

3.2.1.2 昆虫病原真菌与半腐生真菌的代谢产物 许多引起昆虫疾病的病原真菌的代谢产物在致病性方面起重要作用,由之引起的病称为真菌病毒病。如毒力虫霉能产生一种含氧酸,对蚜虫类和红头丽蝇均有毒性。冠状虫霉、尖孢虫霉对昆虫致病和侵染起重要作用。

昆虫的许多共生真菌及半腐生真菌,亦能产生对昆虫有毒的次生物质。据报道约有13个属的47个种与变种能产生对昆虫有毒的次生物质34种以上。其中大多数属于曲霉、镰刀菌、青霉3个属^[41]。

3.2.2 利用遗传工程将毒素基因导入植物体内,使植物产生毒性,抑制昆虫为害。如利用基因重组技术把苏云金杆菌中产生内毒素的基因组,融合进植物中,使鳞翅目害虫不能为害,现在在番茄、玉米、烟草、水稻等作物中均获成功。再如昆虫杆状病毒虽然治虫效果好,对人畜安全,但致死速度慢,选择性强。近年来已利用基因工程,在该病毒基因组中,插入和表达外源基因,为发展广谱的、作用快的病毒杀虫剂开拓了新的前景。如在苜蓿夜蛾的核型多角体病毒中,插入氯霉素乙酰转移酶(CAT),这种重组病毒可用于鳞翅目以外的昆虫,(如蚊、蝇),从而扩大了寄生范围。另一是将昆虫有致死或破坏作用的蛋白质或肽类基因,拼接到病毒基因组中,使其既不影响田间感染,又加速昆虫的死亡^[42]。

3.2.3 天敌对害虫的控制作用 包括“捕食者-猎物”作用关系,“寄生物-寄主”作用关系。这是利用“捕食者-猎物”作用系统原理与密度制约作用原理来控制害虫,并且在国内外用此控制害虫为害已做了大量工作,亦取得显著成果。本文不多赘述。

3.3 害虫种群自身的调控作用 为了物种的生存与繁衍,害虫种群通常具有滞育、休眠、扩散迁移、聚集、趋性等各种行为特性,以适应外在作用因素的影响,使种群自身系统进行数量的动态调节。因此研究害虫种群动态规律,种群系统调节作用机理,从而找出主导作用因素及其薄弱环节,是控制害虫的另一关键环节。

3.4 化学农药的发展动态与生态控制的关系 几十年来化学农药对害虫的控制做出过巨大贡献。随着“3R”问题的产生,发展农药的指导思想亦在改变,而变化方向正与生态控制相一致。

在本世纪40年代,第一代杀虫剂为无机化合物与天然植物性农药,如砷化物、除虫菊等。40年代后,发展为有机合成药剂,如DDT,666等有机氯化物,1605,1059等有机磷化合物,以及氨基甲酸酯,拟除虫菊酯类农药,这类药的最大特点是广谱性强,短时间内即可杀死害虫,成为第二代杀虫剂,是“化学防治”的基础。第三代是昆虫的激素,包括神经激素、保幼激素类似物、脱皮激素、早熟素、灭幼脲等,这类农药主要控制着昆虫的生理过程,对生长发育、变态、生殖、代谢等都有调控作用。它们的特点是广谱性和致死速度远低于第二代农药。第四代是信息素和拒食剂等,如果说第三代是“发育调节剂”,则第四代农药是典型的“行为调节剂”。主要用来诱杀或干扰昆虫的正常行为。第五代农药是新型的天然产物(植物次生物质等)和脑激素拮抗剂,这一代农药可以说是昆虫的内在系统调节剂,它

表 2 Bia的杀虫活性^[41]

Table 2 Insecticidal activity of Bia

昆虫种类 Insects	Lc 50 (ppm)
棉红蜘蛛 <i>Tetranychus urticae</i>	0.02—0.03
马铃薯甲虫 <i>Leptinotarsa decemlineata</i>	0.03
墨西哥蓟虫 <i>Epilachna varivestis</i>	0.02
美洲棉铃虫 <i>Heliothis zea</i>	1.5
豌豆蚜 <i>Acyrthosiphon pisum</i>	0.4

们的功能不是杀死害虫而是防御害虫的侵袭。这亦被认为是潜在的植物保护措施。

从上述分析,可以看出,农药的发展趋势亦在不断改变,即从“杀生剂”向“调节剂”发展,从“杀灭防治”向“生态调控”发展。

3.5 害虫管理系统工程的发展,完善了“生态调控”的哲学思想与方法论 现代生态学的重大特征之一,就是从旨在分析、模拟、预测、管理各级生态系统的结构与功能,发展为对生态系统的进行设计与改造。即生态系统的研究正向着工程设计的目标迈进。此即为生态工程。生态工程是根据经济学与生态学原则,应用系统工程原理与方法设计的分层多级利用物质能量的生产工艺系统。其目标是在促进自然界良性循环的前提下,充分发挥物质的生产潜力,达到经济与生态效益同步发展。害虫管理系统工程亦属于生态工程范畴。由于害虫管理是多层次的结构系统,如作物的立体结构关系之间、复杂的控制组分关系之间与害虫库、生物库、天敌库关系之间,均存在着相互依存、相互制约的反馈关系,对此复杂的系统关系,如何进行整体的层次分析、结构的优化设计与生态工艺协调组装,这就需要遵循经济生态学的管理原则,在明确的目标函数、约束条件、相应对策下,应用系统工程的原理和方法,进行分析、设计与优化协调组装,才能使系统功能达到最大的目的。否则,就会出现“高层次的优化,没有低层次的协调来保证,低层次的协调也就失去高层次的目标作指导”。而这项工作正在国内外的害虫管理中蓬勃发展。

根据上述植物、天敌、害虫、农药各方面的科技发展动态分析,与害虫管理系统工程的产生与发展,使害虫种群的生态调控的开展,完全建筑在可靠的科学基础上,并有其自身的指导思想与方法论,以及所遵循的经济学与生态学原则。加之,近年来在棉田、稻田、麦田、玉米田等害虫的自然控制与半自然控制的大面积示范区不断出现,这就形成了害虫种群生态控制的雏形。由于害虫的生态调控是经济持续发展的需要、是保护人类生物圈良性循环的需要,相信本项对策,在不远的将来会在全球开花结果。

参 考 文 献

- [1] 丁岩钦. 利用植物变异性原理控制害虫. 昆虫知识, 1989, 26(4):251—253
- [2] 管致和. 害虫防治研究中的生物学倾向. 植保参考, 1989, 14:10—11
- [3] 管致和. 化学生态学与植保技术. 植保参考, 1992, 18:14—15
- [4] 张青文等. 杀虫抗生菌的研究进展. 植保参考, 1990, 16:15—17

ECOLOGICAL MANAGEMENT OF PEST INSECT POPULATION

Ding Yan-Qin

(*Institute of Zoology, Academia Sinica, Beijing, 100080*)

Based on the requirements for biospheric conservation and sustainable economic development an "ecological management" strategy of insect population is proposed to replace "integrated control" strategy currently adopted home and abroad. In accordance with the theories of economics and ecology, it is proposed that the "ecological management" strategy should follow the management principles of economics and ecology. The guiding ideology and methodology of the "ecological management", as well as its target functions, restraint conditions and main measures, are discussed. The feasibility and importance of this management strategy are reviewed by making an analysis for the dynamics of scientific and technological development in this field and the requirements of production practice home and abroad.

Key words: pest insect population, ecological management.