

吴文上 孙万鹏
山东人民出版社

灰色线条 防学

灰色综防学

——植保理论改革探索

吴文上 孙万鹏 著

山东人民出版社

1993年·济南

鲁新登字01号

灰色综防学

——植保理论改革探索

吴文上 孙万鹏著

*

山东人民出版社出版

(济南经九路胜利大街)

山东省新华书店发行 山东新华印刷厂临沂厂印刷

*

850×1168毫米32开本 11.75印张2插页250千字

1993年4月第1版 1993年4月第1次印刷

印数1—4,000

ISBN7—209—01271—0

C·108 定价：6.40元

病虫草鼠綜合防治
是本征性灰色系統

邱聚光



一九九二年十月

序

《灰色综防学》是一门新创的植物保护科学。它以新的姿态“创制予天下”，有着坚实的科学背景和根据。

纵观科学发展的历史，从一定意义上讲，它是普遍规律逐渐下降为特殊规律的历史。这几乎是“无出其右”的。例如，在一个多世纪前，水在 100°C 沸腾，几乎是家喻户晓、老少皆知的普遍规律。德国的辩证法大师黑格尔，还以它来说明量变到质变的飞跃。然而，“相律”被发现以后，水在 100°C 沸腾，仅仅被看成是在一个大气压，水的纯度一定，没有外场存在的条件下的特殊规律。换言之，在其他条件下，水在 100°C 沸腾的结论是错误的。于是，普遍规律下降为特殊规律。许多哲学家认为，抛开液态水汽化的具体温度、压力，量变到质变的飞跃是一种“不易乎世”的普遍规律。但是，托姆的“突变论”创见后，量变到质变的飞跃，也不过是一条特殊规律。根据托姆的突变模型：水由液态变为汽态的过程，可以通过两种截然不同方式进行，水沿着AFB方向变化时，出现飞跃；向着CD方向变化时，液态水经过一系列似水非水、似汽非汽的中间状态，连续地变化为汽态。整个液汽转化过程中并不发生飞跃，也根本不存在沸腾现象或沸点。为此，所谓量变到质变飞跃的普遍规律又不得不下降为特殊规律。

学过哲学的同志大概都知道：艾思奇在《大众哲学》中，曾以杭州的雷峰塔倒塌为例，来通俗地说明质量互变规律。他说，塔的倒塌经过两个阶段，第一阶段是愚民把砖一块块地偷走，塔身的支撑力渐渐减弱，但塔始终是塔，表面看不出有什么变化，这个时期是渐变、量变。第二阶段是在倒塌时的变化，砖的减少已达到最高限度，塔已不能支持原来的形状，于是哗啦一声，倒塌下去。这时的变化很明显，因此这一时期的变化是突变，是飞跃方式的质变。诚而，艾思奇所讲的量变到质变的飞跃，同样是一种特殊规律。如果，设想那些愚民们不是从塔底把砖一块块偷走，而是从塔顶把砖一块块偷走，直到偷完为止，也不会发生“哗啦一声，倒塌下去”的突变现象，也不会有飞跃出现，整座塔完全可能以渐进方式完成质变。

植保科学的发展史，也是普遍规律逐渐下降为特殊规律的历史。病虫综合防治史也不例外。自1975年我国确立了“预防为主，综合防治”植保工作方针以来，比较公认的看法是：农作物病虫草鼠综合防治经历了单虫单病综防阶段、多种病虫综防阶段、深化简化规范化综防阶段这三个阶段。

单虫单病综防阶段，约于70年代中后期，其特点是以经典控制理论的单输入输出的线性定常系统为依据，针对单虫单病的发生规律，给出综合防治措施。显然，这种单虫单病的发生规律，被视为是一种普遍规律。

多种病虫综防阶段，约于80年代前、中期，人们对病虫发生规律的认识有所深化。人们意识到：在农田生态系中，仅仅存在单虫或单病的情况，是非常特殊的，有时甚至是根本无法找到的。相反，多种病虫同时存在却是一种普遍现象。多病虫之间相互关联、互相影响往往难以避免。于是，在单虫单病综

防阶段所认为的普遍规律，到多种病虫综防阶段，则下降成了特殊规律。

深化、简化、规范化综防阶段，1985年10月，农业部植保总站提出了在多病虫综防的基础上，科学组装、技术配套，因地制宜向“三化”（深化、简化、规范化）推进的要求。有人把它归结为综防的新阶段。其实，严格地说来，这是多种病虫综防阶段的完善，它并没有把多种病虫综防阶段的普遍规律下降为特殊规律。对多种病虫综防阶段而言，它是一种量的变化或者说是处于质变的“前夕”。

无论是单虫单病或多种病虫的综防阶段，它们都是以“不足补偿”原理为根据，按照经济阈值，来制订单虫单病的防治指标或多病虫防治的复合指标为其特征的。所谓深化、简化、规范化综防阶段，也未能摆脱仅仅依照不足补偿原理，来确定防治指标的“巢臼”。

随着现代科学技术的不断发展和综防实践的不断反馈，越来越多的事实证明：在农作物和病虫草鼠相互作用的情况下，农作物的补偿作用具有明显的非唯一性或灰色性，至少有三种类型，即不足补偿（为害减产）、完全补偿（为害后产量不变）、超越补偿（为害后增产）。病虫的综合防治既不是“唯一”的白色综合防治，也不是“无数”的黑色综合防治，而只能是“非唯一”的灰色综合防治。

在灰色综合防治看来，单虫单病和多病虫综防理论，都将病虫控制到经济允许损失水平作为己任，把作物的“不足补偿”视为普遍规律，反映了以往综防理论的局限性。甚至可以认为，植物保护学科的定名，就意味着植保是一种建立在作物“不足补偿”原理基础上的“保产”理论。事实上，《灰色综

防学》的诞生，给“植物保护学”以新的内涵，以往植保科学所揭示的普遍规律，在《灰色综防学》里，下降为特殊的规律。因为，在作物超越补偿的条件下，不再是“植保”，而是“植增”。传统综防理论普遍凭藉的不足补偿规律，在《灰色综防学》里，也只能“卑躬屈节”，降为特殊规律。

普遍规律下降为特殊规律，是病虫草鼠综防科学发展进步的象征。愿《灰色综防学》，“莫辜负四周香稻，四野桑麻，万家烟火”，竭为农业控害增产“聊表微忱”。

作者

一九九二年十一月

目 录

序	(1)
第一章 适应与灰色综合防治	(2)
1—1 进化适应	(3)
1—2 生态适应	(4)
1—3 文化适应与灰色综合防治	(13)
第二章 补偿与灰色综合防治	(21)
2—1 营养器官补偿	(24)
2—2 繁殖器官补偿	(27)
2—3 生理生化补偿	(32)
2—4 补偿与灰色综合防治	(37)
第三章 控制与灰色综合防治	(42)
3—1 可能性空间与灰色性	(42)
3—2 综防手段的可选择性	(48)
3—3 控制能力的可优化性	(237)
3—4 控制类型的可构造性	(245)
第四章 系统与灰色综合防治	(264)
4—1 系统的内稳态	(265)
4—2 系统演化与灰色综合防治	(290)
4—3 自繁殖系统	(300)
第五章 信息与灰色综合防治	(307)

5—1 一年早知道与信息	(307)
5—2 灰色信息与灰色预测	(310)
5—3 灰色综合防治的灰评估	(331)
第六章 管理与灰色综合防治	(350)
6—1 综合是病虫草鼠管理现代化的要求	(350)
6—2 灰学管理是综合研究的金钥匙	(351)
6—3 综防管理的表现原理	(353)
6—4 自组织系统与灰色综合防治	(356)
后记	(364)
主要参考资料	(366)

综合防治就是对病虫害鼠控制能力的优化防治。

——作者



第一章 适应与灰色综合防治

适应，并非人类的“圭璋特达”，而是所有活机体的特性。适应是存活所必需的，没有适应就没有生命，至少似“风前烛，瓦上霜——危在旦夕”。

实际上，还可将适应看成是一种抗干扰能力，“以为是适然耳”。不管机体适应的对象是温度、食料、化学药剂等不一而足，一切适应性都可以表达或当外部条件发生随机变化时，保持某一个变量处于适当值的机制，以保持“邂逅相遇，适我愿兮”。

众所周知，开展综合防治工作的主体——人，是活生生的机体，显然具有适应行为；综合防治的客体——病虫草鼠等有害生物，也是活的机体，因此，同样具有适应的特性。这就给综合防治工作打上了综防主体与客体作“适应性”较量的“烙印”。这种较量的信息是不完全的，灰色的。“云间树色千花满，竹里泉声为道飞”，这种适应性之间的较量，在本质上都是按照环境条件包括气候、作物生长势、天敌群落状况等等进行调整的过程。在这里，作物与天敌亦属于活的机体的范畴，为此，它也有“以适其欲”的问题。于是，这便使这场“适应”性的较量仗，显得分外复杂，难题纷呈，离开了对活的机体适应特性的了解，要想对农作物病虫草鼠综合防治的深刻把

握，简直是痴心妄想。

1—1 进化适应

进化适应系指群体通过自然选择而改变遗传体质的过程。在这个过程中，当一物种的外环境发生长期改变时，只有那些最适应于改变了的环境条件的个体，才能生存和繁殖并藉遗传信息传至下一代。有趣的是只有那些有利特性的基因编码得到照顾，可获得在种群中定居的“户籍”，而不利特性的基因编码则被驱之夭夭。本世纪六十至七十年代，中国的江南稻区，由于长期使用六六六等有机氯农药，出现了一种对六六六高抗的三化螟突变型，它对六六六的适应性令人望而生畏，用药浓度提高5~10倍，甚至照样安然无恙。八十年代以前山东省曾先后使用DDT、1605、久效磷等药剂防治棉铃虫，曾经产生过一定的抗药性。1983年以来全省普遍推广菊酯类农药，到1986年棉铃虫抗药性提高了6倍。到1987年聊城地区就出现了棉铃虫突变型，抗药性比1984年增加21.5倍；1988年又增加到30.6倍；1989年升至32.9倍。据研究，棉铃虫对菊酯类农药抗药性提高到10—20倍时，往往是棉铃虫突变型出现的时刻，若不做抗性控制，每年有可能以几十倍甚至上百倍的速度增长。可谓似“抗性随潮晚来急，野渡无人虫自横”。

目前看来，对菊酯类农药高抗的棉铃虫突变型的出现，并不限于山东或北国。国际上的事例也比比皆是。印度在1980年引进菊酯类杀虫剂用于棉虫防治后，1985年开始发现对棉铃虫失效。到1987年Andhra Pradesh地区棉农，每2—3天喷一次菊酯，棉铃虫（突变型）甚至无动于衷，棉铃损失超过75%。生物测定证明这种棉铃虫对菊酯的抗性比通常的棉铃虫高240倍以上。澳大利亚由于普遍使用菊酯农药，也同样出现

了新的棉铃虫抗性品系。据研究，这种棉铃虫突变型之所以不同于一般棉铃虫，主要是由于出现了进化适应，在虫体内引成了一种单氧氧化解毒酶系，因而，使菊酯类农药似“酥油里插刀子——迎刃而解”。

1—2 生态适应

根据灰学原理，进化适应与非进化适应是矛盾的自我同一关系，质的变化与量的变化也是矛盾的自我同一结构。一般而言，进化适应是旧种向新种转变，属于质的变化，非进化适应却不是新种取代旧种，而是旧种产生量的变化或局部质变。生态适应就是一种非进化适应。

生态适应的例子是随手可得的。比如，从浙江嘉兴农科所选育成功的若干水稻良种，在江西、安徽、江苏等省大面积试种成功，同时表现良好，显然，这不是进化适应而是生态适应。从稻种——稻株——稻种，这不是进化论或耗散结构论所揭示的进化问题，却是灰学所阐明的组织生长问题、显化问题。这在以后章节还要加以深入的探讨。

现在，我们来看一下水稻的主要病害——稻瘟病。实践表明，利用抗病品种是最有效的防治措施之一。但是，一个抗病品种在各地的表现并非似“孪生的羊羔——不分彼此”的。据研究，这与稻瘟病菌存在不同的生理小种和它们的变化有关。1976—1979年，全国稻瘟病菌生理小种联合试验组，测定了来自23个省、市、自治区的稻瘟病菌827个菌株，在7个鉴别品种上鉴定出7群43个中国小种。小种出现次数最多的是ZG₁，其次为ZF₁，再次为ZH₃、ZC₁₅、ZE₁及ZA₆₁等。但是，并没有什么证据证明它们是分属于“进化树”上不同层次的。

迄今为止，各地已鉴定出的稻瘟病菌小种数，浙江、江西

和湖北各7群30个，上海8群20个，北京、贵州及宁夏各7群12个，天津7群27个，山东6群6个，广东8群51个，福建8群48个，湖南、广西和四川分别为7群64个、7群58个和8群56个。显然，各省之间生态的差异是存在的，欲想找到它们之间进化的脉络是困难的。

据查，华南双季籼稻区，以ZA、ZB和ZC群小种比例为大，ZD、ZE、ZF和ZG群小种比例较小，而以ZB小种占据优势；北方一季粳稻区，以ZD、ZF和ZG小种“名声远扬”，长江流域双季籼、粳混栽区，各种小种都占一定比例，通常在籼稻品种上以ZB和ZC群小种为主，粳稻品种上以ZF和ZG为多，部分粳稻地区ZD和ZE群小种有较高的比重。

更加有趣的是，1985年四川省农科院在中稻品种上调查，发现同一品种于各个月份采集的标样，可测到不同类型的小种，这就更把小种之间的进化适应关系的迷雾，驱散得无影无踪。在不同月份之间的生态区别却是无可怀疑的。浙江、福建的研究表明，适于发病的生态环境和不良的栽培措施，往往有利于小种的增殖；稻作品种类型、布局的更换，也能引起小种分布的变化。因此，在生产上，一般都根据当地生态中稻瘟病菌生理小种类型及分布的特点与变动情况，选育推广相应的抗病品种，以适应控病增产的需要。

根据灰学原理，抗病基因与非致病基因是矛盾的自我同一关系。在寄主群体中有一抗病基因，在病原物群体中就相应地有一非致病基因，倘若，寄主群体中有多个抗病基因，其抗谱就广一些，适应地区的范围无疑就更大。然而，显在致病小种与潜在致病小种也是矛盾的自我同一关系，在某时的自然情况下不能侵染抗病品种的小种，往往在苗期人工接种条件下能侵染

抗病品种，这即为潜在致病小种；在气候、栽培条件适宜潜在致病小种克服抗病品种的抗性时，就是潜在致病小种的适应性战胜抗病品种及适应性的过程，也是潜在致病小种显化的过程。相反，一个抗病品种若能克服显在致病小种的侵染，即是抗病品种的适应性战胜致病小种前适应性的过程，也是显在致病小种潜化的过程。可谓是“表里湖山含动静，潜显今古印羲娥”。以人的活动为中介的适应性与反适应性矛盾双向性自我同一，就是作物的抗性行为表现与有害生物的致害行为表现的逻辑。它就是灰学所揭示的表现的逻辑。

根据灰学原理，介入型矛盾与协调型矛盾是矛盾的自我同一关系。

1—21 一方克服一方的逻辑，属于介入型矛盾。在生态系统中动物与植物，动植物内部各物种之间的相克竞争即为介入型。其特点是优胜劣败，适应者生存。它是“到处皆闻殷殷雷”的。

1—211 在昆虫类群中，表现为“种间竞争排斥”，如植食性昆虫与寄主，肉食性昆虫（天敌）与害虫等。

1—212 在植物类群中，表现为植物的克生作用植物释放克生物质，对其他植物或植食性动物实行抑制。它是“处处曾著星星火”的。

根据灰学原理，克生作用是自克作用与他克作用矛盾的自我同一关系。

自克作用是物种在不利的环境下，利用它来控制自身的数量规模，以保持繁衍的持续。如水稻残株可释放出P——香豆酸，P——羟基苯甲酸，以抑制第二季水稻幼苗生长。据台湾1987年查，此举可减产达25%。这与人类个体在特殊环境条件

进行调整的“个体适应”相类似。如在食物不足时，儿童生长减慢，其结果是保持了食物能源。

他克作用反映了物种的进取适应及抵御其他物种入侵的适应能力。比如，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等；又如，有些黄瓜品种能抑制杂草白芥的生长；这就与耕作、轮作制度和种植结构有关了。

1—213 物种在受到外在的侵害后还存在抗逆性。比如，马铃薯叶子遭到马铃薯甲虫为害后，在几小时内可释放出千种蛋白酶抑制剂，而在48小时可将未被害的叶内全部可溶性蛋白的10%都呈蛋白酶抑制剂，这些成分使植食性害虫的消化酶受束缚似“钉在十字架上的囚徒——动不得”，从而阻延了蛹的发育。又如，当植物被咀嚼式口器的害虫取食时，可释放出氰酸，可谓是“叶连茎枝碧氰氲”，来影响害虫的呼吸链，从而达到杀死害虫的目的。现已发现，在80个科的双子叶、单子叶等植物中有产生氰酸功能的达800种以上。再如，植物在其生长发育过程中或被害虫为害后，可产生多种次生化合物，来适应它和其他生物的关系。这些物质可以作为对害虫的抑制剂、诱染剂、拒食剂、信息素等，然而，植食性昆虫也就在克服毒性和利用次生化合物方面产生适应。

根据灰学原理，植物的抗逆性是直接抗逆与间接抗逆的矛盾自我同一关系。直接抗逆除上述的化学因子外，还有如植物的视象和形态特征等物理因子。

1—2131 植物的直接抗逆也并非似“扁担 砸杠子——直打直”的。它也会对天敌发生作用。抗虫的次生化合物抑制了害虫的生长发育，从而就增加了天敌寄生和捕食的机会；但通过植食性昆虫对天敌发生毒害或通过影响植食性昆虫的生理