

水稻害虫综合防治试验

广东省四会县大沙公社
广东省四会县科技局
中山大学生物学系昆虫学教研室

(一九七四)

广东省主要粮产区，多年以来，水稻经常遭受三化螟、稻飞虱、稻纵卷叶虫、粘虫等的严重危害。过去，主要依靠化学农药进行防治，对于减少虫害损失保证水稻丰产起了很大作用。但由于长期、单纯、大量地使用化学农药，害虫产生抗药性，因而用药量日益增多（大沙公社近十年农药使用量就增加约十倍。）农业成本不断提高，农药又大量杀伤害虫天敌，使害虫不同程度地失去了自然控制，从而导致一些害虫大量发生。且使用剧毒农药，对禽畜饲养事业很有妨碍（大沙公社原每年养鸭二十多万只，减至年养数万只）。因此，找出一套经济有效而减少环境污染的水稻害虫防治方法，是广大贫下中农的迫切要求。

在农业学大寨和党的基本路线教育运动推动下，为了提高虫害的防治水平促进农业大上快上，确保人畜健康，从1973年早造开始，我们在肇庆地区、四会县、大沙公社各级党组织领导下，与大沙公社安二大队的科技组人员及当地贫下中农密切合作，在安二大队开展了以发挥天敌效能为主、使各项（化学、生物、物理）防治措施相协调的综合防治科学试验，对水稻三化螟、稻纵卷叶虫、稻飞虱、稻叶蝉、粘虫（剃枝虫）等几种主要害虫进行综合防治，探索一套综合防治害虫的途径。经过两年的生产实践，初步收到了综合防治的效果，促进了农业生产的发展，1974年早造综防区比非综防区增产62.2%，晚造全大队6000亩综防区产量比1973年晚造增产2.64%。当然，增产的因素是多种的，但从虫害历史情况看来，害虫的有效防治是重要因素之一。

1974年，大沙公社安二大队早造试验田面积由原一个生产队的300亩扩大到八个生产队的1500亩，晚造综合防治稻田扩大到6000亩，其中试验调查区1500亩，继续对这几类虫进行以发挥天敌效能为主的综合防治效果的全年观察，采用了“防、蜂、菌、鸭、灯、药”相结合的防治措施。即以防为主，狠抓冬防和春防工作，把

越冬虫源压到最低限度。具体做法：一是抓好冬种田重点田块的化学农药杀虫，特别是绿肥田、小麦田。二是抓好铲除杂草、田基四边光、堆制土杂肥，消灭害虫孳生地。三是抓好犁冬晒白田的提早浸春沤田，在犁耙田时放鸭捕食各种越冬虫蛹。四是抓好种子、秧苗消毒工作。由于采取上述措施，虫源密度相应减少，这是减少当年病虫害的重要预防措施。在此基础上，分别在害虫的不同虫期进行防治。如“在卵期放蜂治虫”，“幼虫期施菌治虫”，“成虫期灯光诱杀”，“全期养鸭除虫”。晚造并在秧田全面用高效低毒的化学农药杀虫脒喷杀2—3次。在防治过程中，我们除调查了几项主要防治措施的治虫效果外，重点注意了综合防治措施与单纯用化学防治措施对害虫天敌消长的影响，从尽量保护天敌发挥天敌作用的角度出发，摸索综合防治的几项主要措施以及各措施如何相互协调。现将各防治措施的具体做法和效果分述如下：

（一）放蜂治虫

由安二大队蜂站繁育的澳洲赤眼蜂和松毛虫赤眼蜂对早造第三代稻纵卷叶虫、晚造第六代稻纵卷叶虫进行了以蜂治虫的试验，放蜂面积早造1056亩次，蜂量1209.5万头，分四次散放，平均每亩放蜂量11460头；晚造535.5亩，蜂量574.5万头，分三批散放，平均每亩放蜂1万余头。全年放蜂总面积1591亩，放蜂总量1784万余头。早造由于蜂种代数高（15—16代），蜂生活力差，因此净卵粒寄生率仅38%（自然寄生率0%）；晚造因放蜂不及时，放蜂后的净卵粒寄生率为41.7%（总寄生率为58.4%，自然寄生率为16.7%）。由上看出，虽技术措施不理想，但蜂对抑制虫卵密度还是有一定的效果。

（二）施菌治虫

本年试验田三化螟密度普遍降低，除由于第二代虫口密度稍大进行了施用杀螟杆菌防治外，其他各代均未防治，而杀螟杆菌菌剂主要用以防治第三、六代稻纵卷叶虫。由于第二代三化螟与第三代稻纵卷叶虫幼虫盛孵期相吻合，因此早造施菌三次，每次用菌3—4斤（不加化学农药），进行药杀二种害虫。通过对三化螟综合防治前、后虫口密度变化的调查，菌剂对三化螟的防治效果，可达到当前生产上的要求（被害率1%以下）。菌剂对稻纵卷叶虫的防治效果较显著，早造卷叶率从千分之二点八下降到千分之零点一七，对比卷叶率下降千分之二点六三。虫口密度从每亩1035头降至303头。幼虫死亡率77.7%。晚造可使稻纵卷叶虫的死亡率由对照的38.4%提高到66.6%，卷叶率由3.45%下降到1.9%，9月22日在田间检查10个虫苞，结果都是空苞。

（三）养鸭除虫

全年根据禾苗生长情况和害虫发生规律，进行分批放养鸭群，采用前、后期放

小鸭, 中期大、小鸭兼放, 禾熟放小鸭的办法。早造第一批在水稻生长前期共放鸭一万二千头, 平均每亩八头。主要捕食水稻生长前、中期害虫, 如三化螟、稻纵卷叶虫、稻蝗等。在水稻生长中、后期放第二批鸭、共放四千头。主要捕食水稻后期害虫, 如稻飞虱等。晚造放鸭一批, 共一万八千头, 平均每亩十点八头。全年放鸭三万四千头。由于早晚造从插田到水稻黄熟, 均放鸭下田食虫, 对害虫虫口密度的下降起着重要作用, 使害虫数量难以发展, 同时还能除掉田间部分杂草。

为了观察放鸭除虫的实际效果, 我们于晚造曾在一蝗虫、飞虱、叶蝉、蟥象虫口密度较大的撒播田块(面积 0.83 亩), 放鸭 30 头, 进行放鸭除虫试验, 调查放鸭前后的虫口密度变化, 同时随机取样调查放鸭不同时数后鸭嗉囊和肾中的食虫谱和食虫量。

试验证明, 在放鸭二小时后调查虫口密度的变化, 蝗虫放鸭前为 2933 头/亩, 放鸭后为 1799.8 头/亩; 稻飞虱放鸭前为 94200 头/亩, 放鸭后为 77400 头/亩(稻叶蝉放鸭前后的调查有误差, 未计)。平均 8 两重的每只小鸭, 放鸭下田二小时, 就能捕食 213.5 头虫, 并且大小虫类均能捕食。在食虫种类中, 以害虫为主, 其中螺、蚰虫(叶蝉、飞虱)、蝗类占极大多数, 其次为蟥类, 同时也能捕食一定数量的益虫, 如蜘蛛等。由于虫口密度大, 放鸭数量少, 放鸭时间短, 即使在此情况下, 放鸭二小时后, 蝗虫和飞虱的虫口密度都有一定幅度的下降。放鸭除虫的试验, 充分表明了它的高效除虫效能, 尤其是对当前一些还难以用菌、蜂防治的害虫, 如叶蝉、飞虱、蟥象、蝗虫等, 用鸭除之, 则有它的独到之处。试验后, 贫下中农说: “养鸭措施好: 副业有收入, 除虫又除草”。从养鸭除虫的实践说明, 只要运用得当, 它将在综合防治中成为一项有力的措施。

(四) 灯光诱蛾

利用不少害虫有趋光的特性, 早造在 1500 亩的综合防治区内, 设置了 35 盏黑光灯, 其中自制 20 瓦晶体黑光灯 30 盏, 交流 20 瓦黑光灯 5 盏(按 40 亩一盏设置), 在三化螟成虫高峰期点灯诱杀。由于自制晶体管的亮度不够, 诱虫效率只及交流黑光灯的三分之一, 效果不大。晚造将部分晶体黑光灯改制成交流, 并在第六代稻纵卷叶虫和第五代稻苞虫成虫高峰期, 在虫害发生较多的田块共挂出 18 盏黑光灯(平均 40 亩一盏), 以此诱杀了较多成虫, 对压低下代虫口起了一定作用。

通过以上几项综合防治措施, 互相补充, 取长补短, 不仅消灭害虫, 而且尽量减少对天敌的杀伤作用, 有利于天敌的生存和发展。因此, 1500 亩的综合防治区, 由始至终三化螟、稻纵卷叶虫以及稻飞虱、稻叶蝉、荆枝虫等害虫的虫口密度, 均比相邻的非综合防治区, 尤其是用化学农药水平比较高的田块要少得多。也象 1973 年一样, 稻飞虱的为害在一向施用化学防治的邻近大队的一些水田, 达到“通顶”的程度, 而在 1500 亩的综合防治区, 从未发现这一情况, 保证了水稻的正常生长, 夺得了高产。据统计 1974 年早造平均亩产比同等的非综合防治区增产一百多斤。如

以综防区面积最大的马村生产队（占全综防区面积的五分之一）的统计，早造总产二十万六千零八十八斤，比去年同期增长百分之六十二点二。同时还大大降低了农业成本。去年早造该生产队治虫农药费用平均每亩一元四角，而今年早造平均每亩六分半，比去年农药成本低了95%（注：杀螟杆菌费用未计在内）。

为了掌握采用上述综合防治措施后对水稻主要害虫天敌消长的情况，早晚造我们对安二大队综防区作了寄生性和捕食性天敌消长调查，并对本公社一贯施用化学农药用药水平比较高历史上害虫也较多的富溪大队*的化防区也作了寄生性与捕食性天敌消长调查，以对比两者对天敌的杀伤力。调查同时，在条件许可下，尽可能对上述综防区和化防区内未作防治的田块各自作天敌消长的对照区调查，以了解各防区自身对天敌消长的影响。

通过调查可以得出如下结论：①使用化学农药或杀螟杆菌均可影响天敌（包括捕食性与寄生性）数量的下降，但前者对天敌数量的影响要比后者大得多。②在化防区，由于长期使用化学农药，因此天敌（包括寄生与捕食）的基数也明显比综防区未防治的田块少。

从两年来对水稻害虫进行综合防治的体会，害虫综合防治应该是经济地、有效地协调使用各种适宜的防治方法，来防治农作物或森林的一种或多种害虫，使它们的为害减低到最低限度，而不造成经济上有影响的损失。在综合防治过程中，所采取的必要的防治措施，应尽量使田野的生态系统有利于害虫天敌的生存和发展，而恶化害虫的生存条件。

从两年来的实践来看，水稻害虫综合防治，首先应以农业防治为基础，根据当地农业生产具体情况，采取各种农业防治措施（如犁冬晒白，提早灌水沤田，提早或延迟种植期避开螟害高峰期，铲除田基杂草，消灭桥梁虫源，选用优良抗病虫品种等），使害虫虫源压到最低限度。在此基础上，应用生物防治措施。如杀螟杆菌可用以防治三化螟、稻纵卷叶虫、稻苞虫、粘虫等；赤眼蜂可用以寄生部分三化螟卵、稻纵卷叶虫、稻苞虫、粘虫、稻螟蛉等虫卵。在成虫期再利用灯光诱杀，可以使各种趋光性害虫虫口大为下降。对于一些目前用生防措施还难于防治的害虫，如稻飞虱、稻叶蝉、稻蜡象、稻蝗虫等，利用养鸭除之，不但食虫量大，而且可以立竿见影即刻就可收到治虫效果。对于一些虫口密度特别大的秧田害虫，由于面积小，虫集中，可采取高效低毒的化学农药防除，这样有利于害虫的消灭，同时也尽量减少了对天敌的伤害。由于各种防治措施均有它的两重性即有利与不利方面，如养鸭除虫，既吃害虫，也吃益虫，如果使用不当，就起不到良好的治虫效果。同时养鸭除虫与排水晒田也有矛盾。因此，对用以综合防治的各措施，决不是简单地机械地累加，而必须是有机地联系，充分地协调，使之有利于害虫天敌的生存和发展，不利于害虫的生存，而达到最大的治虫效果。要做到这一点，就需要对各种水

* 富溪大队调查田与安二大队综防区相距约7公里，气候耕作等条件基本相同。

田生物群落的昆虫相,包括害虫与天敌的种类、数量以及它们之间的相互关系作深入的调查研究,把它们的食物链关系搞清楚。特别是我国农业耕作制度的改革发展迅速,研究新情况下生态系统的变化规律,使在农业防治的基础上,不断提高综合防治的水平和效果,是值得注意的一个新问题。

虫情测报是各种防治的基础,测报工作做得好,才能做到有的放矢。在测报工作中,如能开展对寄生性和捕食性天敌消长的调查,将会有助于害虫下一代发生量的预测。因此,加强测报工作,提高测报水平,也是今后综合防治切不可忽视的工作,必须认真做好。

总的来说,在两年的水稻害虫综合防治试验中,我们初步认识到害虫综合防治措施,可以适当保存田间的害虫天敌数量,与各种防治措施相互配合,歼灭田间害虫,又能减少环境污染,利于发展农村的禽畜养殖事业,但综合防治各种措施间以及与环境间的关系是十分复杂的,我们正在进一步进行较长期的试验,摸清防治过程中生态系统的规律,作为协调使用各种防治措施的依据,并结合当地农业具体情况,找出一套经济有效的水稻害虫防治综合措施,保证粮食的丰收。

摘要与小结

一九七四年在四会县大沙公社协调应用“防、蜂、菌、鸭、灯、药”的综合防治措施来防治水稻的三化螟、稻纵卷叶虫、稻飞虱、粘虫(刺枝虫)这几类重要害虫,与七三年相似,同样收到了一定防治效果,基本上达到了防治要求。

试验稻田面积由一九七三年早造的24.17亩及晚造的300亩扩大到一九七四年早、晚造各1500亩。

几种主要虫害的防治效果是三化螟为害在百分之一以下;稻纵卷叶虫为害的卷叶率,由3.45%下降至1.9%;稻飞虱的虫口密度较低,为害很轻;刺枝虫在田间数量极少,不易查得幼虫。

在邻近一向施用化学防治的大队的一些稻田,曾出现稻飞虱为害到“通顶”程度(在化防试验田也出现这种为害情况),一九七四年早造曾在十多亩稻田里发生较严重的刺枝虫为害。在那里的农药用量一般是1.5%甲基1605及3%666混合粉,每亩3斤,每造施用3次。

我们认为,由于化学农药杀伤田间害虫天敌而导致害虫易于发生,而综防区少用农药或不用农药,保存了一定数量的害虫天敌,通过各种防治措施的杀虫作用,加上自然界天敌对害虫的自然控制,结果较稳定地抑制各种害虫的发生。

在综防区里,已发现三化螟、稻纵卷叶虫,稻苞虫、稻飞虱、粘虫等害虫的寄生性天敌共54种。一九七四年稻纵卷叶虫平均寄生率为38%,稻苞虫平均寄生率为33.9%。至于捕食性天敌数,每亩达3519至8867头。化学农药对天敌的杀伤,尤其是对捕食性天敌的杀伤十分明显,如施用化学农药两天后,田里的稻红瓢虫、隐翅

虫、蜘蛛卵块均全部被消灭，这些天敌主要是捕食稻飞虱和稻叶蝉的。

由于少用农药减少环境污染，在综防区重新发展了养鸭事业，既发展了养鸭副业，为国家供应肉食，又达到了治虫目的。鸭的食量是很大的，一头八两重的小鸭二小时食虫数213.5头，食害虫种类达20余种。贫下中农说：“养鸭措施好”，不但“副业有收入”，而且“除虫又除草”。

在施用化学防治的大队，用过农药之后，害虫少天敌也少。化学农药的高度杀虫效果是肯定的，但两年来总有些害虫在一定面积上严重发生。在综合防治区里，害虫密度一般平时比化防区稍多，天敌也多，但没有一种害虫达到严重发生程度，虽然如此，仍须进一步提高综合防治措施效能，要达到害虫数量更少，天敌数量更多。

菌剂对天敌数量的影响虽不如化学农药强，但如何尽量减少菌剂对天敌的影响，尚需进一步研究。

综合防治是各种防治措施协调应用，怎样更有效地、更经济地、更合理地应用这些措施，还有待进一步的试验。