

湖南水稻主要病、虫害研究

(植保論文第一集)

湖南省农业科学研究所編

湖南科学技术出版社

前 言

湖南水稻病虫害的发生种类，根据已有的资料，稻虫有62种，稻病有26种。其中发生普遍而为害严重的，主要为稻螟虫（二、三化螟为主）、稻飞虱（褐飞虱、白背飞虱为主）、稻浮尘子（黑尾浮尘子、白翅浮尘子为主）、稻苞虫、稻瘟病等五种；其次为稻象鼻虫、稻椿象、稻纵卷叶螟、稻负泥虫、稻蓟马、稻纹枯病、胡麻斑病、恶苗病等九种。

1955年以前，全省发生较严重的为二化螟、三化螟（老双季稻区）、稻椿象、稻苞虫、稻蝗等。近年来由于水稻的改制和耕作技术的变革，大量引进了外地粳稻良种；特别是在1958年农业生产大跃进中，在水足、多肥、早播早插、密植等一系列新的栽培技术条件下，引起了田间小气候和营养条件的变化，稻飞虱、稻浮尘子、晚稻三化螟和稻瘟病等的发生面积和威胁程度，都在逐年扩大，其中三化螟、稻飞虱、稻浮尘子成为发展双季稻的劲敌。根据省农业厅不完全的统计：1958年稻飞虱、稻浮尘子的发生面积共达1,347万亩。另外，由于耕作制度的改变以及逐年大力进行防治的结果，稻椿象、负泥虫、稻蝗和部分地区的二化螟的为害，已压低到最小程度。针对这种情况，湖南省农业科学研究所自1954年起，各专区农业科学研究所、湖南农学院自1956年起，即分期进行了以上所列的主要病虫害的调查研究工作。在调查研究中除具体记述和掌握了本省水稻的病虫害发生规

律与大面积防治的技术策略外,还获得了某些创造性的新资料:如稻飞虱的越冬问题,新螟虫——褐边螟的发现,稻瘟病发生与沅禾(田中间原灌制肥料的地方所长出的禾苗)的关系等。现将历年来的研究成果编辑成册,供水稻产区在防治病虫害工作中及科学研究部门进行研究的参考;同时,亦可供作农业院校编写教材的参考。

由于我们的工作不够深入以及水平所限,书中各篇的内容与科学分析,不免会存在很多缺点,敬希各地读者提出意见,以便改正补充,并促进今后水稻病虫害科学研究工作更深入、更细致。

湖南省农业科学研究所

1959年5月

目 录

水稻螟虫的研究.....	湖南省农业科学研究所、湖南农学院 各专区农业科学研究所(站)	(1)
水稻褐稻虱的研究	湖南省农业科学研究所	(130)
宜章县1958年稻飞虱大面积防治技术研究	湖南省农业科学研究所、省农业厅、 郴县专署、宜章县农业局	稻虱工作组(189)
水稻浮尘子的初步研究	湖南省农业科学研究所	(199)
水稻褐椿象的研究	湖南省农业科学研究所 原湖南省农业厅病虫害防治总站	(218)
稻苞虫的研究	湖南省农业科学研究所 湘西花垣农业试验站	(244)
稻縱卷叶螟的初步研究	湖南省农业科学研究所 衡阳专区农业科学研究所	(264)
稻瘟病的初步研究	湖南省农业科学研究所	(278)
湖南水稻病、虫、杂草名录	湖南省农业科学研究所	(316)

水稻螟虫的研究

湖南省农业科学研究所、湖南农学院、各专区农业科学研究所（站）

一、分布和为害

水稻螟虫是湖南稻作主要害虫。除二化螟、三化螟和大螟外，1955年在湖南省农业科学研究所（以下简称省农科所）新发现一种褐边螟。其中以二化螟、三化螟发生最为普遍，为害亦较严重；大螟分布亦广，但成灾只在部分地区。褐边螟只为害二季晚稻秧苗，造成枯心秧。

由于湖南气候温暖，水稻栽培面积大，适宜于各种螟虫的生存和繁殖，因此，螟虫在稻区的分布极为普遍，而且错综复杂，在一县之内，螟虫的分布也互不一致。如1956年前，醴陵县双季连作稻区，三化螟占主要优势，双季间作稻区，二化螟反居多数；湘阴县东乡是丘陵区，二化螟为害严重，而西乡是南洞庭湖，二化螟为害轻微；沅江县北部是洞庭湖，大螟为害猖獗，南部是丘陵区，大螟为害较轻。这种分布的不同，在湖南的气候和地势条件下，是可以决定它们为害大小的因素；但主要因素，在于水稻栽培制度和水稻生育时期与螟虫发生时期的配合有密切关系。根据各地的水稻栽培制度和螟虫发生情形，大概可分为三种类型（图1）。

(一)山区、丘陵区——早、中、晚稻混栽区

包括湘西土家族苗族自治州、黔阳、邵阳、衡阳、郴县四专区大部分县，常德专区的桃源、安化、临澧、桃江和湘潭专区的长沙、湘潭、望城、宁乡、茶陵、平江等县，都是一季中稻地区，解放后逐年扩种双季稻，形成一个以一季中稻为主的早、中、晚稻混栽地区。螟虫在本地区的分布和为害，过去以二化螟为主，近年来随着耕作制度的改变，早、中稻以二化螟为主，晚稻则以三化螟居多的混合为害区，个别地区大螟也有所抬头。

(二)丘陵老双季稻区

包括湘东的醴陵、浏阳、攸县。本区以三化螟为主，特别是对连作晚稻的为害，三化螟占绝对优势，部分一季中稻地区，第一、二代二化螟比重亦大。常德专区的慈利、石门等县，三化螟亦多于二化螟。

(三)滨湖一季稻与双季稻混栽区

包括滨湖地区的沅江、汉寿、南县、华容、安乡、澧县、常德、益阳、岳阳、临湘、湘阴等县。本区以二化螟、大螟混合为害的居多，部分地区，大螟为害猖獗，三化螟发生很少。

构成上述螟虫区系，在湖南范围内，主要是由于以下几个因子：

1. 水稻改制后的影响 本省自从党发出“一季改两季”、“间作改连作”、“秈稻改粳稻”的三改号召以后，双季稻的发展情况是：1949年为200万亩，1950年为250万亩，1952年为283万亩，

1956年則高达1,317万亩, 1958年仍为1,300万亩。1949年双季稻仅占总稻田面积的4.35%, 而1956年双季稻占总稻田面积的28.63%。如以1949年为100, 則1956年的双季稻种植面积指数为658.5。

由于一季改两季后, 水稻的生育期长, 給螟虫提供了充分的食料条件, 特别是对三化螟后期繁殖有利, 因此, 三化螟各年的发蛾量, 普遍有逐渐上升的趋势。如省农科所大田生产: 1955年一季稻占总稻田面积的70.1%, 双季稻占总稻田面积的29.9%; 1956年一季稻占总稻田面积的37.19%, 双季稻占总稻田面积的62.81%; 1957年一季稻占总稻田面积的60.6%, 双季稻占总稻田面积的39.4%; 1958年全部改种双季稻, 晚稻并基本实现硬稻化, 而螟虫的发蛾情况是: 1955年誘蛾17,371只, 其中二化螟占92.2%, 三化螟占3.97%, 褐边螟占3.77%, 大螟占0.06%; 1956年誘蛾12,070只, 其中二化螟占70.04%, 三化螟占27.53%, 褐边螟占1.28%, 大螟占0.65%; 1957年誘蛾3,323只, 其中二化螟占64.45%, 三化螟占13.33%, 褐边螟占21.15%, 大螟占0.11%; 1958年誘蛾2,741只, 其中二化螟仅有32.76%, 三化螟占58.01%, 大螟占5.95%, 褐边螟占3.28%。就二化螟來說, 以1958年为1, 則四年来的誘蛾量順序排列为18:9:2:1, 逐年成梯阶式的递减, 而三化螟的誘蛾量, 如以1955年为1, 順序排列为1:5:0:7:2.4, 逐年成驼峰式的增加。其他地区亦有类似情况, 如湘南的衡阳专区, 据衡阳专区农业科学研究所(以下简称衡专农科所)記載: 二化螟1954年为1,494只, 1955年为1,070只, 1956年为1,750只, 1957年为3,652只; 三化螟1954年为124只, 1955年为701只, 1956年为2,563

只，1957年为1,115只。二化螟逐年有所增加，但三化螟的驟增，远非二化螟所可比拟。

間作改連作后，螟虫亦隨着改制而消长。老双季稻区的醴陵县，是湖南三化螟老根据地之一。根据当地农民反映：1942年以前主要为双季連作，但因連作晚稻抽穗期，往往与第四代三化螟相遇，造成严重白穗，甚至顆粒无收。为了避免螟害，群众将双季連作逐漸改为間作，到解放前夕，双季連作几乎絕迹。解放后，农业生产迅速发展，治螟技术日新月异，双季間作又逐漸改为連作。据醴陵县农場与白兔潭稻虫防治示范区工作组記載，三化螟的全年发蛾量：1954年为1,455只，1955年为3,580只，1956年为2,076只，1957年为15,540只，1958年为51,697只，每年的蛾数，都是成倍数至35倍地增加。二化螟的发蛾量：1954年为347只，1955年为4,992只，1956年为2,794只，1957年为334只，1958年为740只，其誘蛾量有逐年相对減低的趨勢。

秈稻改粳稻，对螟虫的昆虫相也大有改变，省农科所从1955年开始引进晚粳“松場261”，1956年种植726亩，1957年早粳占全所水田总面积的20.3%，晚粳占水田总面积的25.9%，1958年晚稻已基本实现粳稻化。1956年冬至1957年春調查結果：一季晚粳和二季晚粳（均为“松場261”）的稻根中，三化螟占90.95—92.81%，二化螟仅占7.19—9.05%，但在一季晚秈（23—41）和二季晚秈（紅米冬粘）中，二化螟占46.05—95.40%，三化螟只有4.6—53.95%。1958年晚稻基本实现粳稻化后，三化螟的誘蛾量由1957年的13.33%上升为58.01%。这种情况，除粳稻具有濃綠色招致螟蛾产卵为害以外，同时由于粳稻本田生育

期长(一季晚粳为121—129天, 二季晚粳为80—92天), 加上抽穗期(一季晚粳在8月下旬, 二季晚粳在9月上、中旬)与第四代三化螟蛾盛发期(1956年为8月26日—9月11日)相遇, 因而不仅虫口比例大于二化螟, 而且在虫口密度上, 粳稻稻根中每亩有活虫数3,081—3,976条, 秈稻稻根中每亩活虫数780—1,904条, 粳稻比秈稻每亩也要多1,100—3,000条。

2. 水稻栽培制度的影响 水稻是一种喜温作物, 湖南各地均适宜于水稻生长, 各地气候虽有些地区差异, 但水稻的生育季节, 一般均在“春分”至“清明”浸种, “谷雨”前后插秧, “霜降”前后各地晚稻均先后成熟, 插秧季节有早有迟, 螟虫的发生亦有先有后, 湘南季节较早, 螟虫随着气温稍高, 一般较省内各地提早出现; 滨湖季节较迟, 螟虫一般相对地发生略迟。各种螟虫为害水稻的方式, 虽有所不同; 但当水稻分蘖时被害, 就造成枯心苗, 抽穗时被害, 就造成白穗, 故在水稻生长发育过程中, 以分蘖期和孕穗末期最易遭受螟虫为害。根据省内各地记载, 三化螟第一代(越冬代)成虫, 除在湘南部分地区及某些地方由于近年来改制的关系, 能诱获少量蛾子以外, 在三、四年前从灯下诱蛾量预测第一、二代成虫的发生期, 则很不明显。而二化螟第一代(越冬代)成虫一般均盛发于5月上、中旬, 同时发蛾期长, 从4月上、中旬(或3月中、下旬)至5月下旬陆续不断地出现。而早、中稻分蘖期, 一般是在5月中、下旬, 故早、中稻苗期, 除滨湖大螟区域与二化螟混合为害以外, 其余各地几乎全部为第一代二化螟幼虫为害。

6月下旬至7月中旬, 双季早稻与一季中稻进入抽穗阶段, 第二代大螟和二化螟相继羽化, 第二代三化螟开始抬头, 因而

早、中稻白穗中，三种螟虫混合为害，除大量造成不成熟穗和死孕穗外，尚能引起植株严重倒伏。

7月下旬至8月上旬，第三代三化螟成虫盛发，一季迟熟中稻栽培地区的邵阳专区，由于抽穗期正碰上这一代螟虫为害，以往常常造成严重白穗，使产量大减。

双季连作晚稻秧苗，亦常遇到第二代（6月中、下旬至7月中、下旬）褐边螟、三化螟和大螟为害，造成枯心秧。1956年长沙县原西戴、民主、云麓等农业社的秧田，受褐边螟为害后，枯心秧率高达4.13—6.81%。

8月上、中旬，是湖南各地螟虫最猖獗的时期，一季迟熟中稻和一季晚稻，先后在7月底8月上旬抽穗，双季连作晚稻也正在分蘖。上述四种螟虫第三代均先后发生于这一阶段，老双季稻区的醴陵县一季晚稻枯心平均达18.3%，连作晚稻枯心平均为1.7%（醴陵农水局，1958年）；双季稻新区的衡南三塘，晚稻枯心有高达20.6%（衡阳专区农业科学研究所，1957年）的；滨湖地区的大螟，早插的双季晚稻枯心率达14.0—34.0%（省农科所，1956年）。

9月中、下旬，是湖南双季连作晚稻的一般抽穗时期，从各地的螟虫预测预报的记载来看，第四代三化螟幼虫都大量地孵化于这一阶段，造成众多白穗。解放前，老双季稻区的醴陵、浏阳等县，常因这一代螟虫为害，造成整片白穗，甚至颗粒无收。

3. 耕作习惯的影响 三化螟是一种单食性昆虫，绝大部分在稻根内越冬。湖南滨湖地区水源充足，一般在水稻收获以后，不再秋种、冬种的田即进行冬耕灌水，因此，在稻根内越冬的三

化螟幼虫，随着冬耕灌水而被消灭，全年繁殖基数存留很少。相反地，该地区田土较多，过去冬季一般对清除杂草做得不够，因而二化螟和大螟的中间寄主多，这些寄主不仅给害虫们以安全越冬的机会，而且在10月以前本身还生长良好，翌年3、4月又比水稻早萌发生长，前后有较多时间可供它们以充分食料，使得得以发育和繁殖。冬春翻耕灌水，对它们虽也起一定消灭作用，但部分二化螟仍能从稻根中逃逸转移场所，因而残留的越冬基数较大，故构成本地区的螟虫为害以二化螟和大螟为主。由于这一耕作习惯，除部分早插的晚稻遭受大螟为害以外，一般年份三化螟发生很少，螟害均较其他地区略轻。

4. 气候因子的影响 湖南各地的气候，虽适宜于水稻生长发育，但南北气温仍有差异，如湖北的滨湖地区（常德），年平均温度为 16.8°C ，而湘南的郴县地区（宜章），年平均温度为 20°C 左右，温度的高低，特别是后期的高温，直接影响三化螟代数的增加。1958年我所在宜章初步考察，该地区三化螟每年有五代发生，加上在抢收早稻和抢插晚稻的情况下，晚稻的插秧期往往拉得很长，因而更给第五代三化螟的发生以良好机会。查当地第三代三化螟成虫在7月上、中旬羽化后，首先飞向早插的晚稻田中产卵孵化为害。由于水好肥足，饲料丰富，发育很快，这批幼虫于8月中、下旬又羽化为第四代成虫，产卵于一般插的、迟插的及直插的晚稻田。幼虫孵化后，分别造成白穗和枯心；在早插和一般插的晚稻白穗中发育较快的螟虫，于9月下旬，10月上、中旬又羽化为第五代成虫，产卵于迟插晚稻植株上，造成白穗。10月11日在8月5日前早插的晚稻白穗中，二、三龄三化螟幼虫达32%。

1956年长沙地区，10月上旬平均温度为 21.6°C ，平均湿度为84%，比1955年同期平均温度 20.1°C ，湿度78%和1957年同期平均温度 19.8°C 、湿度81%，温度要高 $1.5^{\circ}-1.8^{\circ}\text{C}$ ，湿度要大3—6%，在这种情况下，部分三化螟发生了五代，其余年份一般均为四代。

综合以上所述，由于湖南近年来耕作改制的特点，螟虫的昆虫相也由原来以二化螟为主，二、三化螟混合为害的局势，有逐渐转为以三化螟为主，三、二化螟混合为害的局势。除“一改二”、“间改连”、“秈改粳”三改以后，水稻生育期有利于螟虫的发育和繁殖以外，绿肥留种田，油菜种植面积连年扩大和早、中、晚稻的混栽，加大了越冬虫口基数和增加了螟虫生存的桥梁田是有密切关系的。据醴陵县农田水利局报道：该县绿肥（紫云英）留种田1956年为23,000亩，1957年为30,000亩，1958年为81,410亩；油菜收获面积1956年为26,315亩，1957年为32,382亩，1958年为46,600亩。由于绿肥留种田习惯是不耕而种，油菜虽耕了再种，但收获一般都在越冬螟蛾羽化后期；又年年虽强调对稻根的处理，但总有部分稻根处理不彻底；因而就增加了越冬虫口基数。如三化螟第一代发蛾量：1956年为15只，1957年为45只，1958年则高达76只，其发蛾量与绿肥留种田的增加成正比例。第一代基数多，相对地后期发蛾量亦大。一季晚稻是第二代三化螟从早稻田过渡到晚稻田为害的“桥梁田”，调查证明，一季晚稻占总水稻面积18.3%的奈溪农业社，晚稻螟害率达7.23%，而一季晚稻占总水稻面积2.2%的清水江农业社，晚稻螟害率仅有0.71%。

至于二化螟在各地发生和为害有连年逐渐降低的趋势，经

分析与近年来耕作技术的改进有关，如在4月上旬翻耕所有板田，利用它生理转换薄弱环节，大大地消灭了越冬基数；在收早稻插晚稻的季节，普遍提倡翻耕打蒲浪，将第二代幼虫大量消灭在早稻稻根中，故对后期虫口密度的减少是有很大关系的。

二、发生和生态

二化螟 *Suppressalis* (Walker)

(一) 发生代数 and 时期

二化螟在湖南每年发生三代和不完整的四代，根据历年来在长沙地区及近年各地的记载，列表如下：

从表 1 来看：二化螟的发生，因各地每年气候的差异及耕作制度的不同而有出现迟早与为害程度的不同，如第一代（越冬代）成虫在醴陵、长沙、湘潭等双季稻区，多在 4 月上、中旬出现，而在邵阳、湘西和黔阳等一季中稻为主的地区，一般在 4 月中、下旬出现。第一代成虫出现迟早与 3 月中、下旬温度的高低有一定关系，从长沙地区 1954——1958 年的气温比较：凡 3 月中旬平均温度在 10°C 以上，下旬在 10°C 以下，则第一代成虫于 4 月上旬出现，如 1955 年 3 月中旬平均温度为 11.7°C ，下旬为 8.3°C ，是年第一代成虫于 4 月 8 日出现；而 3 月中旬平均温度在 10°C 以下，下旬在 10°C 以上，其第一代成虫于 4 月中、下旬出现，如 1954、1957 年 3 月中旬分别为 9.2°C 、 8.9°C ，下旬分别为 13.4°C 、 14°C ，故第一代成虫的出现：1954 年为 4 月 24 日，1957 年为 4 月 13 日；又 3 月中、下旬平均温度均在 10°C 以上，第一代成虫又提早于 3 月底或 4 月初出现，如 1956 年 3 月中、下旬分别为 12.8°C 、 10.4°C ，1958 年 3 月中、下旬平均温度分别为 12.8°C 、 15.3°C ，故第一代成虫的出现：1956 年为 4 月 4 日，而 1958 年为 3 月 25 日，所以 3 月中、下旬温度的高低，可以作为预测第一代始蛾期的参考。如表 2：

表2 二化螟第一代(越冬代)成虫发生期与气温的关系

年份	螟 蛾 发生期	三 月 (C°)			四 月 (C°)			备 注
		上	中	下	上	中	下	
1954	4月24日	5.6	9.2	13.4	16.0	17.1	16.7	气温是长沙农业 气象試驗站記載 的
1955	4月8日	8.3	11.7	8.3	16.1	19.1	14.4	
1956	4月4日	5.6	12.8	10.4	13.8	15.9	20.1	
1957	4月13日	6.7	8.9	14.0	17.3	16.2	17.4	
1958	3月25日	7.6	12.8	15.3	15.8	19.6	21.5	

(二)年生活史

为輔助了解大田各代成虫、卵、幼虫和蛹的历期，省农科所于1952年进行了室内观察。

表3 卵的历期(天)

代别	卵生活日期	卵块数	最长	最短	平均	众数	平均 温度 (°C)	相对 湿度 (%)
一	4/24—5/23	12	10	8	9.0	7	20.3	80.1
二	6/26—7/5	6	5	4	4.5	5	27.7	82.5
三	8/10—9/1	8	5	4	4.5	5	26.2	82.0

表4 幼虫的历期(天)

代别	幼虫生活日期	个体数	最长	最短	平均	众数	平均 温度 (°C)	相对 湿度 (%)
一	5/23—7/10	26	44	27	25.5	42	26.4	84.7
二	7/19—8/25	47	35	15	25.0	15	23.2	82.0
三	8/23—次年4月	60	207	197	202.0	206	13.7	83.0

表 5

蛹的历期(天)

代别	蛹生活日期	个体数	最长	最短	平均	众数	平均温度(°C)	相对湿度(%)
一	4/14—5/8	26	17	9	13	12	19.0	80.5
二	6/22—7/10	22	13	5	9	7	27.7	82.5
三	8/4—8/15	32	9	5	7	6	27.4	82.0

表 6

成虫的寿命(天)

代别	成虫生活日期	个体数	最长	最短	平均	众数	平均温度(°C)	相对湿度(%)
一	4/24—5/15	20	9	5	7	7	20.3	80.1
二	6/30—7/16	25	6	2	4	5	29.0	82.0
三	8/20—8/30	34	9	3	6	6	27.0	82.0

从以上各表可以看出：各代虫态所历日期，均与温度有密切关系，温度高则所历时间短，温度低则所需时间长。

1. 卵期 第一代平均温度为20.3°C，历期需8—10天，平均为9天；第二、三代平均温度为27.7°C、26.2°C，历期仅需4—5天，平均为4.5天。

2. 幼虫期 第一代平均温度为26.4°C，历期需27—44天，平均为25.5天；第二代平均温度为28.2°C，历期仅为15—35天，平均为25天；第三代平均温度为13.7°C，历期达197—207天，平均为202天。

3. 蛹期 第一代平均温度仅19°C，历期为9—17天，平均为13天；第二代平均温度为27.7°C，历期为5—13天，平均为9天；第三代平均温度为27.4°C，历期为5—9天，平均为7