



水稻虫害防治

中国农业科学院江苏分院植保系 编

化学工业出版社

本书主要介绍水稻的主要害虫：螟虫、稻虱、叶蝉、稻苞虫的种类和分布、生活习性、害虫猖獗因素及防治方法。

本书可供农业生产战线上的植物保护工作人员、供销合作社经营农药、施药器械的工作人员、农业学校师生及农药生产企业的有关人员参考。

本书系1966年无产阶级文化大革命前发稿；在运动中虽经几次审查，但由于我们水平所限，仍会存在缺点错误，请读者多提意见，帮助我们改进提高。

水稻虫害防治

中国农业科学院江苏分院植保系编

★

化学工业出版社出版（北京安定门外和平里七区八号）

北京市书刊出版业营业许可证出字第120号

中国人民大学出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

开本：787×1092毫米^{1/32} 1968年6月北京第1版

印张：2 插页：1

1968年6月北京第1版第1次印刷

字数：41,000

印数：1—50,057

定价：（科四）0.24元

书号：15063·1136

毛主席語录

自然科学是人們爭取自由的一种武裝。人們为着要在社会上得到自由，就要用社会科学来了解社会，改造社会进行社会革命。人們为着要在自然界里得到自由，就要用自然科学来了解自然，克服自然和改造自然，从自然里得到自由。

《在边区自然科学研究会成立大会
上的讲话》（一九四〇年二月
五日），一九四〇年三月十五
日《新中华报》

目 录

第一章 螟 虫	1
一、螟虫种类及其形态特征	1
二、螟虫的主要生活规律	1
1. 三化螟	1
2. 二化螟	5
三、螟害的发生	8
1. 螟害发生区域的分析	8
2. 田块间螟害差异的分析	10
3. 气候与螟害的关系	11
四、防治螟虫的对策	13
1. 综合的治螟方法	13
2. 要有因地制宜的治螟对策	15
五、农业防治	17
1. 消灭虫源的方法	17
2. 栽培技术治螟	18
六、药剂防治	19
1. 药剂种类	19
2. 施药方法	24
3. 防治三化螟的为害	27
4. 防治二化螟的为害	30
第二章 稻 虱	33
一、种类	33
二、生活习性	34
1. 生活史	34
2. 稻虱的为害	36
3. 成虫的产卵	36

I

4. 成虫的翅型·····	37
三、稻虱的猖獗因素·····	38
1. 气候·····	38
2. 水稻栽培制度·····	39
3. 栽培技术·····	39
四、防治方法·····	39
1. 农业防治·····	40
2. 药剂防治·····	40
第三章 叶蝉 ·····	42
一、种类·····	42
二、生活习性·····	42
1. 黑尾叶蝉·····	42
2. 白翅叶蝉·····	44
三、叶蝉、稻虱与水稻病毒的关系·····	45
四、叶蝉的猖獗因素·····	46
1. 气候·····	46
2. 栽培制度·····	47
3. 栽培技术·····	47
五、防治方法·····	47
1. 农业防治·····	47
2. 药剂防治·····	47
第四章 稻苞虫 ·····	49
一、种类和分布·····	49
二、生活习性·····	50
1. 生活史·····	50
2. 成虫的活动·····	52
3. 幼虫的活动·····	53
4. 蛹的习性·····	54
三、稻苞虫的猖獗因素·····	54

I

1. 气候.....	54
2. 天敌.....	55
3. 水稻栽培制度的影响.....	56
四、防治方法.....	57
1. 药剂防治.....	57
2. 农业及人工防治.....	58

第一章 螟 虫

水稻螟虫是我国中部、南部稻区的一个主要害虫。它的名称，在各地都有许多不同的叫法：钻心虫，挑心虫，落水虫，咬梗虫，蛀秆虫，节虫，白漂虫，白穗虫，禾菟虫等等。

一、螟虫种类及其形态特征

目前已经发现的螟虫，有三化螟、褐边螟、二化螟、台湾螟、大螟和列星大螟六种。这六种螟虫中，三化螟、褐边螟、二化螟和台湾螟，都属于螟蛾科。前两种属禾螟亚科，后两种属草螟亚科。大螟和列星大螟属于夜蛾科。

现在将比较常见螟虫的各虫期的主要形态特征列于表1内，作为识别时参考。

二、螟虫的主要生活规律

这六种螟虫中，以三化螟和二化螟(特别是三化螟)分布比较普遍，危害比较严重，是水稻增产上最主要的敌害，下面重点将这两种螟虫的主要生活规律介绍一下：

1. 三化螟

(1) 生活史：目前，只发现三化螟专门危害水稻，是一种单食性的害虫。

它的一生要经过蛾、卵、幼虫和蛹四个时期，这四个时期总称为一个世代。以幼虫态过冬，多数幼虫在稻根内过冬；少数分布在稻草内，后来由于天气干燥关系，逐渐死亡。这种越冬幼虫，在第二年水稻育秧移栽的季节里，化蛹

羽化为螟蛾，飞到秧田和本田内产卵。卵（卵历期见表2）孵化为幼虫。幼虫若钻进发棵的稻茎里为害，被害株枯萎，造成枯心苗。一块卵块孵化出来的幼虫为害造成的枯心苗成团出现，叫枯心团。幼虫若钻进正在抽穗的稻茎内，稻穗干瘪，变为白穗。一个白穗群有白穗10~30支左右，为一块卵块孵化出来的幼虫所造成的。幼虫在稻茎内生活，由于食料缺乏，会转株为害；经过若干天（幼虫历期见表2）后，在茎内化蛹。蛹（蛹历期见表2）羽化为螟蛾，再飞到水稻上产卵。卵孵化为幼虫，再化蛹变蛾，这样经过若干代后，在秋收季节，幼虫又躲在稻根里过冬，完成一年的生活史。

一年中螟蛾发生一次，叫做一代。三化螟的代数，各地不同。长江以北的稻区内，多数一年发生三代，少数发生四代。长江以南、南岭山脉以北的稻区内，一年一般发生四代；南岭山脉以南的稻区内，每年一般出现五代，海南岛竟达六代或六代以上。西南稻区内，由于受海拔高度的影响，一年发生二至四代不等，发生代数一般低地多于高地。

（2）螟蛾的产卵：螟蛾白天静栖在稻株的隐蔽部分，受惊时才飞出。夜间有趋光性，从天黑到半夜最活动，扑灯的蛾数最多，约占全夜总蛾数的70~80%左右。但是，螟蛾的活动受气温、风和月亮的影响很大，在气温超过20℃，风力在三级以下的闷热黑夜，最适于螟蛾扑灯。反之温度降低到20℃以下，风力超过三级以及月光明亮，都不利于其活动。

螟蛾的产卵数多寡与幼虫的生活环境好坏有关。幼虫直接在本田内生育羽化的蛾的产卵数要比幼虫在秧田生育后转移到本田所羽化的蛾多16~40%；幼虫在分蘖盛期以后侵入生育变成的蛾子产卵数要比幼虫在分蘖初期侵入生育变成的

药

表 2 三化螟各虫态历期

(中国农业科学院江苏分院, 1957年)

室

溫度(°C)			卵历期(天)			幼虫历期(天)						蛹历期(天)								
			最長	最短	平均	雄幼虫			雌幼虫			雄雌平均	雄蛹			雌蛹			雌雄平均	
						最長	最短	平均	最長	最短	平均		最長	最短	平均	最長	最短	平均		
范围	平均		最長	最短	平均	最長	最短	平均	最長	最短	平均	最長	最短	平均	最長	最短	平均	最長	最短	平均
变温	17~23	20	19	16	17.0	82	65	74.3	79	75	77	75.4	28	25	26.3	28	25	25.8	26.1	
	23~29	26	9	6	8.2	36	23	29.6	41	28	32.6	35.2	11	10	10.3	10	9	9.8	10.0	
	29~35	32	6	6	6.0	25	14	20.9	27	19	21.7	21.2	8	7	7.9	8	7	7.8	7.9	
恒温		17	39	31	34.5	—	—	—	—	—	—	—	57	36	47.3	48	32	41.8	44.7	
		20	18	10	16.0	—	—	—	—	—	—	—	30	20	25.3	30	19	24.1	24.7	
		25	9	7	8.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		30	9	7	7.6	—	—	—	—	—	—	—	9	7	7.7	10	7	7.6	7.7	

蛾的产卵数多10~50%。普通一只雌蛾可产卵一百多粒到三百粒左右。一块卵块内的卵粒，在第一代为50粒左右，以后各代约一百粒左右。

螟蛾的产卵有一定的选择性。普通要挑选生长比较茂盛的水稻和吸肥力比较强的水稻生育期。在本田与秧田同时并存的时候，前者的卵块要多于后者，多肥的稻田卵块要多于普通的稻田。发棵和孕穗初期的水稻上卵块比其他的水稻生育期都多。抽过穗的水稻上卵块很少。一块稻田的卵块越多，螟害越重，故估计苗情、预测卵块多寡或直接调查稻田的卵块数，在防治上有重要意义。

(3) 幼虫的侵入与为害：从卵块孵化出来的幼虫（以下称蚁螟），多数在本株上爬行咬孔钻进稻茎内，部分蚁螟吐丝悬挂空中，随风飘到附近的稻株，或落在水面游到别的稻株上咬孔钻进。蚁螟从孵化到咬孔钻进稻茎内约经

过20~40分鐘。

蚁螟侵进稻茎的虫数多寡与其环境条件有关。在秧田时期，受苗的大小、施肥情况以及秧田水位高低的影响。在卵块孵化时，苗龄越大，蚁螟越容易钻进去，侵入的虫数就越多。重肥的秧苗比少肥的较适宜于蚁螟的侵入。秧田内水位越高，越不利于蚁螟的钻茎活动。

在水稻本田时期，蚁螟的侵入主要受水稻不同生育期的影响。根据水稻的生育期与蚁螟侵入的关系，把本田内水稻的生长过程分为五个时期：分蘖(发棵)期，圆秆期（从有效分蘖停止到剑叶环伸出），孕穗期（剑叶环伸出到露穗），抽穗期和灌浆以后的黄熟期。在分蘖期内，多数蚁螟从稻茎靠近水面的部分咬孔，一般20~30分鐘内即可钻进稻茎，进去的虫数也较多。在水稻圆秆期内，由于数层叶鞘紧裹稻茎，蚁螟较难钻进，进去的虫数就较少，多数在未钻进稻茎前即死亡。水稻孕穗期内，只有一层叶鞘松裹稻穗，特别是孕穗末期的破肚时期和露穗时期，蚁螟很容易钻进，故钻进的虫子较多。水稻抽穗灌浆以后，由于穗茎硬化，蚁螟就不能咬孔侵入。

在水稻孕穗时期侵进的幼虫在颖壳里面生活3~5天，变为二龄虫后，开始迁移。但是当幼虫在颖壳内生活的期间，稻株抽穗，由于抽出的稻穗变干，幼虫不到二龄也会被迫迁移。这种幼虫离开稻穗以后，多数在正抽穗的稻株的第一叶鞘节（即穗颈）上侵入，数天后出现白穗；或侵入孕穗的稻株，造成枯孕穗（即胎里死）。二龄以上的幼虫则不受水稻生育期的影响。

由此看来，水稻的分蘖期和孕穗期最易遭受蚁螟的侵害，是治螟保产的关键时期。有的地方反映，水稻圆秆期抗

蚁螟侵入的能力较差，还须治螟。水稻不同生育期与蚁螟侵入的关系是相对的，易受各种条件（包括品种特性，栽培和观察时操作技术等情况）的影响，各地须实事求是地对主要稻种进行测定，忌轻易作出结论，使治螟工作蒙受损失。

（4）幼虫的生存：幼虫侵入稻株后，在不同的生活环境下，生存数量也有差别。在秧田内，幼虫生活的时间越长，其死亡数量也多，移栽后尚未活棵的稻苗，常常不能满足幼虫生活的需要，幼虫会大量死亡。因此，在秧田内生长的幼虫经过移栽，能够变为螟蛾的数量很少，约5%。这种幼虫存活的多少，也要看稻苗活棵的难易来决定。一般地说来活棵快，幼虫死亡少，反之则较多。另一方面，直接在已活棵的本田内生长的幼虫变蛾率比秧田内生长的高得多，约多10~30%。故在螟蛾发生的时候，本田面积的大小直接关系到螟虫的发生量和螟害程度。

2. 二化螟 二化螟的生活规律与三化螟有相同之处，也有差异的地方。二化螟能够为害的植物，除水稻外，还有小麦、玉米、高粱、粟、蚕豆、油菜、甘蔗、茭白、芦苇等植物；不过，在稻区内，水稻还是其主要为害的对象。每年在水稻育秧移植季节，越冬的二化螟幼虫化蛹变蛾，飞到秧田和已活棵的本田内产卵。螟蛾的活动习性，基本上与三化螟差不多。卵经过数天（见表3）孵化为蚁螟先在分蘖的叶鞘里面，吃其内壁组织，叶鞘的被害部分外面枯黄，造成枯鞘。约7~15天左右，幼虫生长进入二至三龄后，分散钻进稻茎，苗心枯死，造成枯心苗。蚁螟在分蘖后期植株较大的水稻上，或在生殖生长期的水稻上，从卵块孵化以后，集体在叶鞘里面为害，也造成枯鞘。经过7~15天，分散到附近抽过穗的稻株基部蛀进，形成虫伤株，谷粒不饱满，千粒重减

表 3 二化螟卵的历期

卵的历期(天数)	温度 °C	35.6	33.9	31.2	28.0	24.6	22.5	20.9	19.1	17.1	15.5
		相对湿度, %									
100		5.1	4.1	4.2	5.0	5.7	7.5	8.4	11.1	18.8	22.0
90~95		5.0	4.3	5.0	5.0	6.0	7.8	10.0	11.9	18.4	24.0
70~60		5.0	4.4	4.8	5.0	7.0	7.3	9.9	12.0	19.0	22.5

轻,若遇暴风时,会发生倒伏,造成更大的损失;有的钻进抽穗的稻株,造成白穗。幼虫经过30~50天,就在稻株内化蛹(蛹历期见表4),再变蛾,蛾飞出产卵,继续为害。这样,经过数代后,在秋收的时候,幼虫仍旧分布在稻根和稻草里面过冬。

二化螟的分布比三化螟较广。但是,每年的发生代数却比三化螟较少。东北一年仅一代。长江以北的稻区,每年主要发生二代,少数为三代。长江以南、南岭以北的稻区内,一年发生三至四代。南岭以南的稻区内一年出现四至五代。西南各省的稻区内,亦因受海拔高度的影响,每年发生二至四代不等。

(1) 幼虫的生长发育受水稻不同生育期的影响:二化螟的蚁螟先在叶鞘内生活,然后转移为害,所以,其侵入水稻不像三化螟的蚁螟与水稻的生育期有着密切关系。但是,二化螟的幼虫生育需要含蛋白质较多的食料,特别是初龄幼

表 4 二化螟蛹的历期

温 度 (°C)	雌 蛹 (天)	雄 蛹 (天)
15.2	35.0	37.0
20.0	15.5	16.0
24.0	10.0	10.9
25.0	9.4	9.1
29.0	8.0	8.6
34.7	7.2	7.4
38.6	7.5	8.0

虫，需要尤为迫切。而水稻的植株，由于生育期不同，氮素同化作用显有差异，在叶鞘里氮素化合物的积累因之有多有少，于是影响了幼虫的生存与发育。就水稻分蘖期而论，在分蘖盛期当氮素同化作用旺盛的时候，幼虫侵入，最适于其生育，死亡少，发育快，生殖力大；侵入越迟，不利的影响越大。在水稻有效分蘖停止以后，于抽穗期之前，幼虫越早侵入，越有利于其生育与为害；抽穗期以后侵入，则相反，幼虫生存率降低，为害较轻。故使用药剂防治虫伤株，应掌握在水稻抽穗之前。

(2) 越冬幼虫化蛹场所多，增加一代螟虫的有效虫源：在二化螟猖獗地区内，有的地方有不少幼虫在土下稻根或土壤里过冬。像江苏省东台、盐城、建湖和浙江省桐乡等地方，土下过冬的幼虫占越冬总虫数的50~60%。在第二年春暖以后，这批幼虫从土下逐渐向土表迁移，多数钻进田里的小麦、油菜、蚕豆等冬季作物茎内，在直接为害作物的同时，准备化蛹。初步材料证明，春季田里植被不同，构成各种各样的微区气候，对过冬幼虫的蛹，起显著的作用。一般各种地面稻根内的幼虫化蛹最早，土种油菜内的次之，胜利

油菜和蚕豆内较迟，稻草内最迟。如桐乡蚕豆茎内幼虫的化蛹始盛和高峰期分别比地面稻根推迟13天和10天。这些迟出来的蛾子直接飞到本田内产卵，繁殖为害，是第一代螟虫的主要来源。

三、螟害的发生

毛主席说：“指挥员的正确的部署来源于正确的决心，正确的决心来源于正确的判断，正确的判断来源于周到的和必要的侦察，和对于各种侦察材料的联贯起来的思索。”

1. 螟害发生区域的分析 水稻区域内，螟害发生是有区域性的，有的地方轻，有的地方重，有时，重的地方会变轻，轻的地方会变重，这是什么道理？下面讨论一下这个问题。

螟害的发生，是由螟虫的大量发生而严重危害水稻所引起的。故大量螟虫和易受螟害的水稻存在是发生螟害的两个主要因素。一个稻区若出现虫源田，繁殖田，桥梁田和对象田等四“田”，就具备了上述两种因素，就会发生螟害。若缺乏四“田”中任何一种“田”，就会减轻螟害，甚至不发生螟害。现将四“田”分别叙述如下：

(1) 第一代的虫源田：越冬幼虫由于所在场所不同，化蛹有早晚之分，不是全部都是二代的虫源，只是那些迟化蛹，变为螟蛾后直接飞到本田内产卵繁殖的幼虫才是第一代的真正虫源。这种过冬幼虫迟化蛹的冬作田如：绿肥留种田，小麦田等，是一代的虫源田。虫源田面积的大小，直接决定一代的发蛾数量。

(2) 第一代螟虫的繁殖田：一代的虫源多，仅仅是提供了发生的可能性，在第一代螟蛾发生时还须有适当的产卵繁殖地方继承下来，否则大部分螟蛾断嗣，以后还是发生不起

来。如前所述，早栽已活棵的本田最有利于第一代螟蛾的产卵繁殖，是这一代螟虫的理想的发生基地。这种早栽田的有无，其面积大小，与螟虫的发生有着密切关系。例如某地区在纯单季中稻的时期，第一代螟蛾大部分在秧田产卵繁殖，通过秧田和移植的不利作用，死亡多，存活的少，第二代的螟虫增加有限，一、二代诱蛾量比例，平均为1:1.28；发展双季稻后，第一代早栽田面积扩大，第二代发生量显著增加，一、二代的比例上升为1:6.5；双季稻大量削减后，早栽田面积缩小，一二代的比例又下降到1:0.61。

(3) 中间各代的桥梁田：早栽田繁殖了第一代螟虫，增加了一年中的发生基数，但是从此以后到大发生的世代，还要经历各种各样的环境，需要适宜的水稻作为桥梁过渡。如果缺乏这种桥梁，以后的螟虫就不会猖獗。在螟虫发生时，易受螟害的分蘖水稻或孕穗水稻存在，就是螟虫的桥梁田。湖南醴陵等地双季稻与单季晚稻混栽，二代螟虫在单季晚稻上繁殖过渡到以后各代，螟害较重。祁东县双季稻与早熟中稻混栽，二代螟虫发生时早熟中稻业已圆秆拔节，不适于螟虫发生，多数不得过渡，以后各代发生量显著减少，于是螟害较轻。

据研究，七月的高温（最高温度超过 35°C ）不利于二化螟幼虫的生育，死亡较多。故二化螟能否越夏，是关系下一代发生的多少。江苏省有的地区，早中稻在七月中、下旬封行抽穗，便于二化螟的越夏，故二代的发生量比一代增加，严重地为害迟熟中稻。而另有地区的二化螟在晚稻上越夏，由于水稻尚未封行，螟虫的生育受高温的威胁，故二代的发生量反比一代减少，螟害较轻。

(4) 螟害的对象田：螟虫通过以前各代的生长繁殖，到

了大发生的世代，达到一年的高峰。这时候，易受螟害的水稻存在与否，其面积大小，关系到螟害的轻重。例如，江西单季稻与双季稻混栽地区，第四代螟虫找到迟熟晚稻，集中为害，螟害较重，平均白穗5%左右。而当地的双季稻区，晚稻早栽早熟，四代多数螟虫找不到寄主为害，故螟害较轻，平均白穗0.5%。

在水稻栽培制度较复杂的地方，各代都有螟虫生活的条件，具备了上述四“田”，螟虫能够顺利生长繁殖为害，故螟害较重。若采取措施，破坏上述四“田”中的任何一环，就可使螟害减轻。例如，四川泸州将早、中、晚稻混栽的区域，改为双季稻区域，螟害显著减轻。广州沙田地区曾经把间、连作混栽改为连作区，螟害也随之减轻。

2. 田块间螟害差异的分析 同一地区之内，田与田之间的螟害，往往有不同程度的差异。这种差异主要是水稻的生育期与螟虫发生期的配合关系。水稻的分蘖期与孕穗期是最易遭受螟害的危险期。这种危险期碰上螟虫发生期的水稻，能够引诱螟蛾集中产卵，又方便于蚁螟的侵入，故螟害较重；这种危险期没有碰上螟虫发生的水稻，则卵少，侵入的虫少，螟害就较轻。实际上，由于各田水稻的生长情况不同，危险期碰上螟虫发生期的时间有长有短，螟害程度因之产生轻重的差异。

导致水稻生育期和长势差异的主要原因：

(1) 水稻品种关系：品种特性不同，水稻的生育时期长短不一致，在螟虫发生期内，有的品种碰上危险期，螟害较重；有的错开了，螟害较轻。例如，早熟早稻可避掉第二代螟虫为害，迟熟品种则遭受螟害。江苏省早熟单季晚稻的危险期正碰上三代螟虫盛发期，迟熟品种则能避开。华中地

区，早熟晚稻能够避免第四代螟虫为害，迟熟品种则受害较重。在浙江桐乡，矮脚南特受二化螟为害，比陆财号、莲塘早、杭州团头等早熟品种都较严重。

(2) 种子纯度关系：稻种混杂，生长参差不齐，易受螟害的危险期拉长，有利于螟虫产卵和蚁螟侵入，螟害较重。例如，江苏省泰县调查结果，种子纯度在90%以上的稻田，抽穗历期只有九天，白穗仅有0.4%；纯度在60%左右的稻田，抽穗历期23天，白穗达8.7%；纯度在50%以下的稻田，抽穗历期33天，白穗为15%。

(3) 栽插期的关系：对生育受栽插期早晚所影响的水稻，栽秧适宜与否，显著影响其螟害程度。例如，江苏单季中粳早栽，早圆秆，早莠，枯心和白穗都较轻，晚栽则生育期推迟，螟害较重；晚稻早栽，生育期提早，螟害较重，晚栽则较轻。双季早稻早栽第一代枯心较重，第二代白穗则较轻，迟栽则反之。有的地方，双季晚稻早栽，第三代枯心较重，第四代白穗则较轻，迟栽则反之。

(4) 田间管理的关系：田间管理中，施肥、水浆管理、加工除草的质量好坏、及时与否，都能影响螟害程度，特别是前两种关系更大。普通追肥不及时或施肥过多，使水稻生长嫩绿，生育推迟，适宜于螟虫的发生为害，螟害会增重。水浆管理跟不上，水稻受涝生育推迟，固然会引起严重的螟害；水稻受旱害，亦能推迟抽穗期和延长抽穗历期，都有利于螟虫的侵害。水稻栽秧以后，除草及时与否，会影响其生育期，也与螟害有关。

3. 气候与螟害的关系 气候与螟害的关系，各地不一致。在螟害较严重的地方，水稻栽培制度有利于螟虫的发生与为害的情况下，气候变动对螟害的关系十分密切。但是，