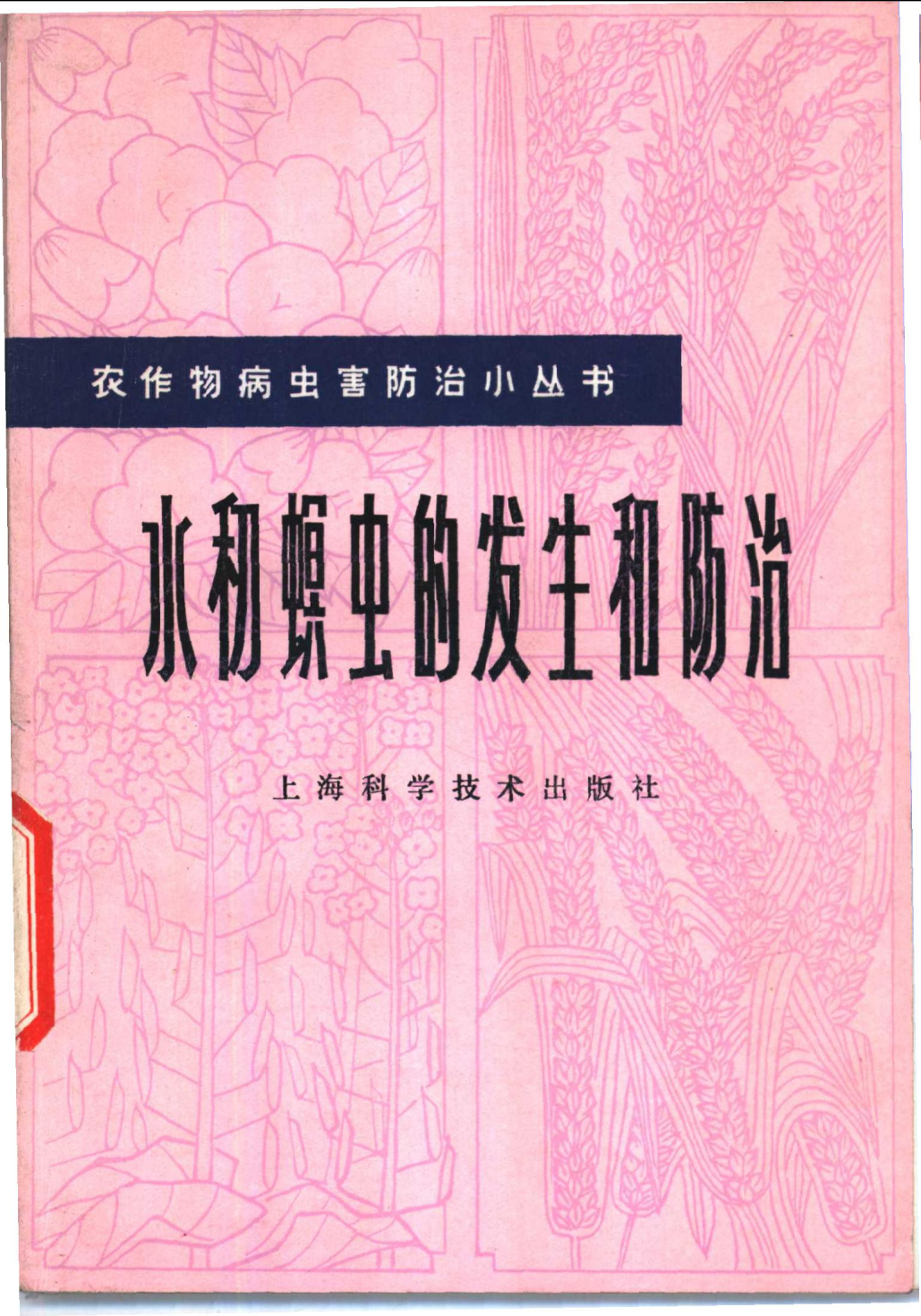


The background of the book cover is a light pink color with a repeating pattern of stylized floral and agricultural motifs. On the left, there are large, rounded flower shapes. On the right, there are stalks of grain, possibly rice or wheat, with detailed leaves and seed heads. The pattern is printed in a slightly darker shade of pink.

农作物病虫害防治小丛书

水稻螟虫的发生和防治

上海科学技术出版社

农作物病虫害防治小丛书

水稻螟虫的发生和防治

李宗明 章连观 编

上海科学技术出版社

— 农作物病虫害防治小丛书

水稻螟虫的发生和防治

李宗明 章连观 编

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

新华书店上海发行所发行 上海市印十二厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 3.125 字数 68,000

1978年4月第1版 1978年4月第1次印刷

书号: 16119·617 定价: 0.25元

目 录

一、螟虫的形态特征	1
二、二化螟发生为害规律	7
(一)发生代数 and 发生期	7
(二)侵入为害规律	17
(三)分布为害规律	20
(四)生活习性与大发生原因	23
三、三化螟发生为害规律	26
(一)发生代数 and 发生期	26
(二)侵入为害规律	32
(三)分布为害规律	35
(四)造成三化螟为害的原因	37
四、大螟发生为害规律	42
(一)发生代数 and 发生期	42
(二)生活习性	43
(三)分布为害规律	47
五、防治措施	49
(一)农业防治	51
(二)药剂防治	58
(三)生物防治	67
(四)人工防治	72
六、预测预报	77
(一)两查两定办法	77
(二)公社一级测报办法	83

一、螟虫的形态特征

水稻螟虫的一生有蛾(即成虫)、卵、幼虫和蛹四个虫态时期。就是螟蛾产卵,卵孵化出小幼虫(孵化);刚孵出的小幼虫叫蚁螟,蚁螟蛀入稻株取食,慢慢地边长大边蜕皮,长成熟老幼虫变成蛹(化蛹);再由蛹变成蛾(羽化)。螟虫一生经过了这四个变化后就完成了一个世代。一年经过两个过程的叫一年发生2代,一年发生三个过程的为一年发生3代,以此类推。

三化螟各虫态的特征(图1):

【蛾】 蛾子体长8~13毫米,前翅三角形。雌蛾体形比雄蛾大,全身黄白色,前翅淡黄色,中央有一个明显的小黑点,后翅白色,腹部粗大,尾部有一丛棕色绒毛。雄蛾全身灰白色,前翅淡灰褐色,中央小黑点不明显,翅顶角至翅中央有一条黑褐色斜纹,后翅灰白色,腹部瘦小,尾部较尖。

【卵】 卵块象半粒黄豆,上面盖有黄褐色绒毛,里面有数十粒至百余粒分层排列的卵粒。卵块从产下到孵化前,底面颜色的变化可分为四个发育期:初期乳白色,中期变淡褐,后期转灰色,末期黑点出。

【幼虫】 初孵蚁螟呈灰色,胸腹部交接处有一白环,老熟幼虫体长约21毫米,淡黄绿色,体背中央有一条半透明的纵线。幼虫多数为四龄,个别有五龄。目测各龄幼虫的体色是:蚁螟灰黑色,细看有白颈;一龄胸青灰,腹部淡黄色;二龄黄白色,白颈已消失;三龄黄绿色,头小一点褐(头壳宽约0.5毫

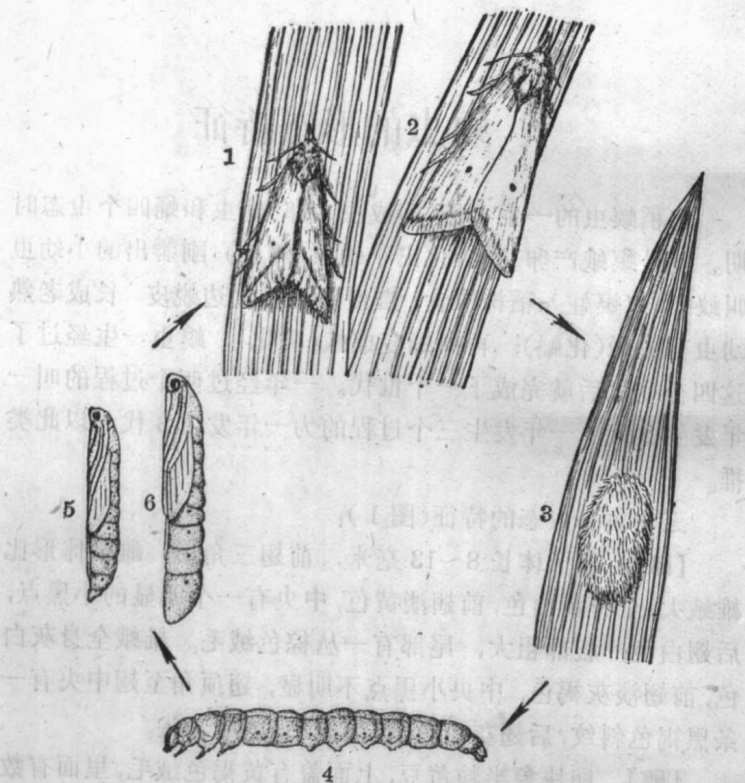


图1 三化螟的形态特征

1.雄蛾; 2.雌蛾; 3.卵块; 4.幼虫; 5.雄蛹; 6.雌蛹

米); 四龄淡黄色, 头大褐点阔(头壳宽近1毫米)。即将化蛹的老熟幼虫, 身体缩短, 第一腹节向里面紧缩, 被害株上已咬好羽化孔, 称预蛹(图2)。

【蛹】 蛹体长圆筒形, 后脚超过翅芽, 雄蛹黄绿色, 长约12毫米, 腹部末端较瘦, 后足长, 伸到腹末。雌蛹比雄蛹胖而

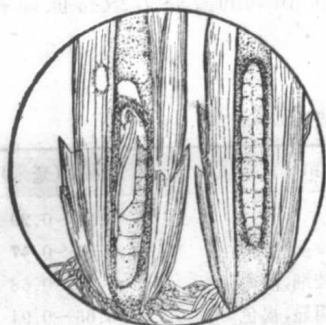


图2 三化螟在被害株上咬
好羽化孔(示预蛹)

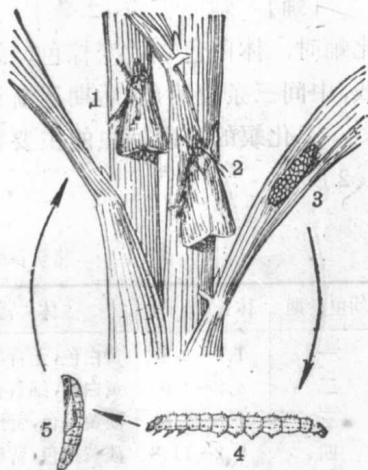


图3 二化螟的形态特征

1.雄蛾； 2.雌蛾； 3.卵块；
4.幼虫； 5.蛹

绿，长约13~14毫米，腹部末端圆钝，后足短，只伸到第六腹节。

二化螟各虫态的特征(图3)：

【蛾】 前翅近长方形，黄褐色，翅的外缘有七个小黑点，后翅白色，略象三角形。雌蛾体长12~15毫米，体色较淡，腹部肥大，纺锤形；雄蛾体长12毫米，体色较深，腹部瘦小，圆筒形。

【卵】 卵块椭圆形或长条形，每块有卵数十粒至一、二百粒，卵粒排列成鱼鳞状。卵块上有一层透明的胶质。初产的卵乳白色，中期乳黄色，后期淡灰色，将要孵化时变为黑紫色。

【幼虫】 老熟幼虫长20~30毫米，体背有五条褐色纵线，腹面灰白色。

ACF 70/1-14

【蛹】 蛹体长约 12 毫米，圆筒形，后足和翅芽相平。初化蛹时，体白色，后变棕色。蛹前期背面尚可见五条褐色纵线，中间三条较明显，后期逐渐看不清。

二化螟的各龄幼虫的主要特征和蛹的发育分级特征如表 1、2 所示。

表 1 二化螟各龄幼虫主要特征*

幼虫龄期	体长(毫米)	体 背 和 背 线	头幅宽(毫米)
一	1.7~2.8	黄白色，无背线	0.25~0.29
二	4.2~4.9	黄白色，细看有淡褐色细背线	0.35~0.47
三	7.0~7.8	淡黄褐色，背线较细，淡褐色	0.41~0.68
四	9.2~11.8	淡黄褐色，背线明显，褐色	0.65~0.94
五	16.2~19.3	淡褐色，背线较粗，棕褐色	1.07~1.36
六	19.7~29.9	淡褐色，背线粗，棕褐色或紫褐色	1.36~1.58

表 2 二化螟各级蛹的主要特征*

蛹 级	主 要 特 征
一	复眼同体色，全体乳白、米黄色
二	复眼一半褐，全体变为淡黄褐
三	复眼红棕色，全体转成黄褐色
四	初期眼黑褐，以后又变乌黑色
五	复眼黑有膜，翅无黑点爪变褐
六	体呈金黄色，翅芽茶褐黑点出

* 根据江苏省农科所的观察资料。

大螟各虫态的特征(图 4):

【蛾】 体长 12~15 毫米，雌蛾体较大。头、胸部灰黄色，腹部淡褐色。前翅近长方形，较短阔，淡褐色，近外缘色较深，翅中央有暗褐色纵线纹，翅面有光泽；后翅银白色。头部

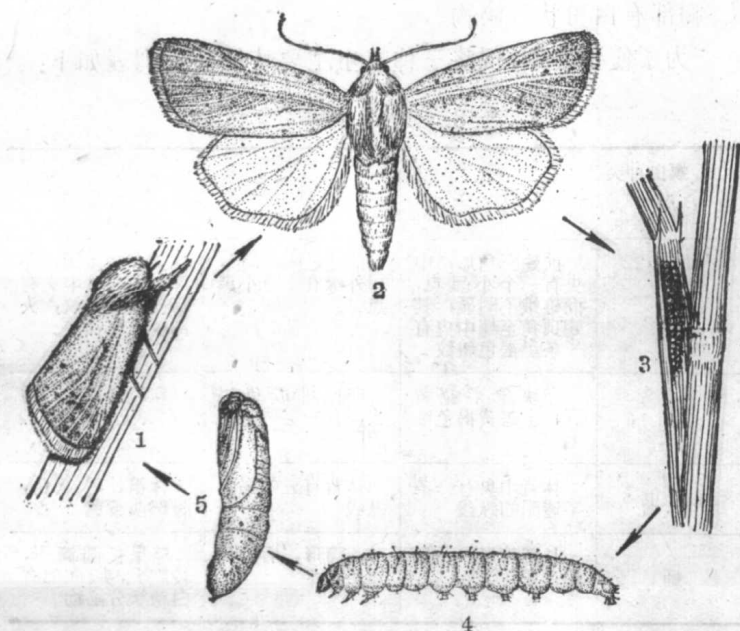


图 4 大螟的形态特征

1.雄蛾; 2.雌蛾; 3.卵块; 4.幼虫; 5.蛹

鳞毛较长。雌蛾触角丝状,腹部较肥大;雄蛾触角栉齿状,有绒毛。

【卵】 卵粒扁球形,顶部稍凹。初产时白色,后变为淡黄色,再后呈褐色,将孵化时呈淡紫色。卵粒平铺,常排列成二、三行;卵块大都为带状。

【幼虫】 老熟幼虫长约 30 毫米,体粗壮,头褐色,腹部淡黄色,胸腹部背面三龄以前鲜黄色,三龄以后紫红色。幼虫有 5~7 龄,当幼虫停食将要化蛹时,体躯缩短,皱纹显著,色也变褐。

【蛹】 略呈长圆筒形,较肥大,初为淡黄色,后变褐色,

头、胸部有白粉状分泌物。

为了便于鉴别,现将三种螟虫主要特征简要列表如下:

表 3 三种螟虫主要特征

螟虫种类 虫 态	三 化 螟	二 化 螟	大 螟
蛾	前翅三角形,中央有一个小黑点,而雄蛾不明显,其翅顶角至翅中央有一条黑褐色斜纹	前翅近长方形,翅外缘有七个小黑点	前翅较短阔,外缘色稍深,中央有暗褐色纵线纹,头部鳞毛较长
卵	卵块象半粒黄豆,上盖黄褐色绒毛	卵粒排成鱼鳞状,有一层透明的胶质	卵粒扁球形,常成二、三行平铺
幼 虫	体背中央有一条半透明的纵线	体背有五条褐色纵线	体粗壮,头褐色,腹部淡黄色
蛹	长圆筒形,后足超过翅芽	圆筒形,后足和翅芽相平	略呈长圆筒形,较肥大,头、胸部有白粉状分泌物

二、二化螟发生为害规律

二化螟的食性杂,分布很广,东自台湾,西到陕西、四川、云南、贵州,南到海南岛,北至黑龙江各稻区均有分布。

(一) 发生代数 and 发生期

1. 发生代数

二化螟一年发生的代数,随地区不同而异。在广东一年发生5代,江西和福建平原地区一年发生4代,浙江一年发生3代或4代,上海和江苏的多数地区一年发生2代,到东北哈尔滨等地一年只有1代。

二化螟的发生代数,和气候、食料、耕作制度有很大关系。温暖地区气温高,食料充足,二化螟发育快,一年中发生的代数就多。二化螟食料充足与否,受耕作制度影响很大,如浙江嘉兴地区在1956年以前,种植单季中稻和单季晚稻,二化螟一年只发生2代;从1956年改种双季稻后,变为单季稻与双季稻混栽区,使二化螟在发生期内有了充足的食料,便逐渐地形成了一年发生3代。

2. 各代发生期

二化螟的发生期在地区间和年度间都有不同。一年2代地区,第一代蛾子发生期在5~6月,第二代在7~8月。一年3代地区,第一代蛾子发生期在4~6月,第二代在6月中旬~7月,第三代在7月下旬~9月。一年发生4代地区,第一代

蛾子发生期在3月中旬~5月,第二代在6~7月,第三代在7月下旬~8月,第四代在9~10月。因为二化螟来源广,蛾子羽化的迟早不一,所以上一代后期的蛾子往往与下一代的前期蛾子互相重叠,不容易划分清楚,这种现象叫做世代重叠。

3. 为什么发生期有迟有早

引起年度间、地区间二化螟发生期迟早不一的原因很多,主要是气候和虫源比例的影响。

(1) 气温的影响: 越冬的二化螟幼虫,一般在 11°C 时开始化蛹,在 $15\sim 16^{\circ}\text{C}$ 左右时,蛹就会变蛾。在气温高的时候,发育也快,据浙江黄岩县病虫观测站观察: 第一代二化螟发生期迟早,决定于3~4月份越冬螟虫化蛹、羽化时的气温,若这段时期内气温高,幼虫发育进度快,第一代发生期就早,反之发生期就迟。如1965年3月份平均气温为 8.7°C ,4月份为 13.9°C ,比1964年同期分别低 1°C 和 4°C ,延长了蛹历期,使第一代蛾发生期比1964年迟十余天(表4)。其他各代发生期同样受气温制约而有迟早。

表 4 第一代蛾发生期与温度关系*

年份	发生期类型	第一代蛾 盛发高峰期 (月/日)	3月份气温($^{\circ}\text{C}$)				4月份气温($^{\circ}\text{C}$)			
			上旬	中旬	下旬	月平均	上旬	中旬	下旬	月平均
1964	早发年	4/15	8.3	10.6	10.2	9.7	16.0	20.0	18.0	17.9
1971	中发年	4.20	7.3	7.0	12.6	9.1	13.4	14.6	17.7	15.2
1965	迟发年	4/25	6.6	10.7	9.6	8.7	12.1	14.3	15.4	13.9

* 均系稻根虫源的发蛾期。

气温不单影响二化螟发生期的迟早,同时也影响着发生

期的长短，如嘉兴地区第一代二化螟发生的迟早是决定于4月份的气温，1965年4月是低温，5月温度较高，二化螟化蛹时间推迟，蛹期缩短；而1964年4月温度较高，5月温度不高，则二化螟提早化蛹且蛹期也长。1965年第一代发蛾高峰期（约有50%的蛹变为蛾的时候）在5月26日左右，比1964年推迟7~8天，而发蛾盛期只有10~15天，比1964年缩短4~5天。第二、三代的发生，如果遇到较低气温，也会推迟发生期。

（2）虫源比例的影响：虫源就是虫子的来源。虫源比例就是来自各种场所的虫子各占总来源虫量的百分比。而不同场所的虫源比例，是受耕作制度、耕作习惯和苗情影响。

先从越冬虫子讲起，二化螟幼虫越冬的场所，一般有稻根（指绿肥田、绿肥留种田和春花田的稻根）、稻草和春花作物（蚕豆、油菜、大、小麦）的茎秆、茭白、杂草等（图5）。由于二化螟越冬场所不同，其发蛾期迟早差异也较大。如嘉兴地区，在稻根和早熟春花茎秆中越冬的二化螟，其发蛾高峰期比在稻草和迟熟春花茎秆中越冬的约早10天左右，故

表 5 二化螟不同越冬场所发蛾高峰期

年 份	稻根发蛾高峰期 (月/日)	稻草发蛾高峰期 (月/日)	发蛾高峰期相差天数
1965	4/25	5/5	10
1966	4/14	4/21	7
1967	4/27	5/6	9
1971	4/20	5/2	12
1972	4/17	5/7	20



稻根



稻草

(1)



玉米



油菜

(2)

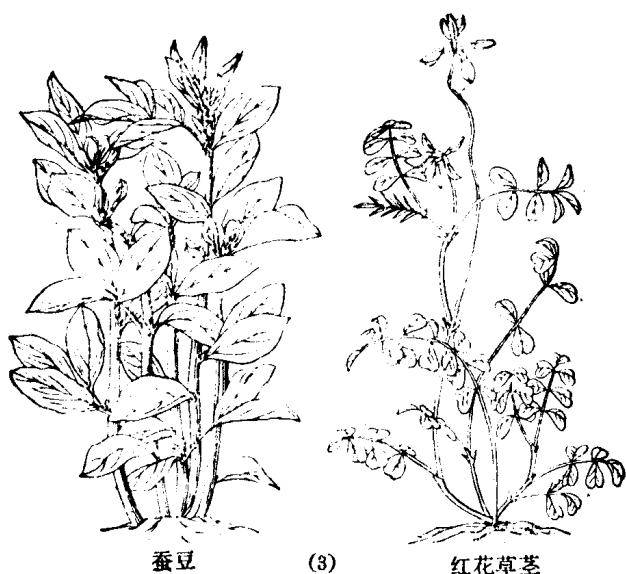


图 5 越冬代二化螟越冬场所

往往形成两个发蛾高峰。据浙江黄岩县 1965~1972 年统计，在稻草中越冬的二化螟发蛾高峰期比在稻根中越冬的迟 7~20 天(表 5)。因此，早批出来的虫源比例大的地区，二化螟的发生期就早，反之则迟。

第二代虫子的主要虫源田是早稻。据浙江桐乡县病虫观测站调查：1965 年从早稻早熟品种“莲塘早”中出来的蛾子发蛾高峰期在 7 月 14 日，比迟熟品种“矮脚南特号”等早 7~8 天。因此，早稻中凡是种植早熟品种多的，第二代发蛾期就要早些，而种植迟熟品种多的发蛾期就迟些。

第三代虫子的虫源田较多，据嘉兴地区新丰病虫观测站调查：1964 年，来自中稻的虫子化蛹高峰期在 8 月 18 日，比来自单季晚稻的早 9 天；单季中、晚稻与双季稻混栽的地区，

第三代发蛾期均比单季晚稻与双季稻混栽区或纯连作稻区要早。

造成虫源比例不同的原因,大体有以下三个方面:

① 作物布局: 一般情况下,在冬作物中绿肥留种面积大的,早发虫源比例大;迟熟春花作物面积大的,则迟发虫源比例大。在水稻品种安排上,早熟品种比例大的,早发虫源比例大,迟熟品种比例大的,迟发虫源比例大。而同一虫源田的早发或迟发虫源比例,有时年度间也有差异,如以油菜田为例,据浙江宁波地区调查,1965年油菜植株中虫口密度要占全田外露稻根和植株总虫量的77.2%,而1966年仅为15.6%。这说明,即使作物布局稳定,因气候、耕作和营养等因子的变化,也会使早发或迟发虫源比例发生变化。

② 割稻高度: 收割时割得高的,虫子多数遗留在稻根中,增加了早发虫源比例;割得低的,使稻草中虫量比例提高,从而增加了迟发虫源比例。

③ 气候条件: 在晚稻收割前多阴雨天,且秋收时气温较高,田面潮湿,幼虫向稻根移动速度缓慢,遗留在稻草内虫多,也增加了迟发虫源比例;若秋收时气温低、田面干燥,则幼虫大多数留在稻根内,就增加了早发虫源比例。

此外,发生迟早与防治也有关系,一般在同一代中治早批虫子的,留下迟批虫子,会推迟下一代的发生期;治迟批虫子的,留下早批虫子,会提早发生期。而适期防治的,二化螟的发育进度比不治的慢些,发生期就不治的相应地要迟一些。

4. 虫态历期

二化螟的蛹、卵、幼虫等虫态历期各地都有观察。如广西雁山(1954)观察,平均蛹期:越冬代10天,第一、二代为8天

和 7.2 天; 卵期: 第一、二、三代平均为 7 天、3.5 天和 4.8 天; 幼虫期: 第一、二、三代平均为 42 天、26 天和 29.4 天。湖南长沙(1956)观察, 蛹平均历期: 越冬代 13.79 天, 第一、二代为 5.75 天和 5.9 天; 卵期(平均): 第一、二、三代为 9.5 天、4 天、6.33 天; 幼虫期(平均): 第一、二代为 39.75 天、28.25 天。四川泸县观察, 幼虫期(平均): 第一代、二代为 33 天、27.88 天; 平均卵期: 第一、二、三代为 8.5 天、6.8 天和 5.4 天。云南观察, 蛹平均历期: 越冬代 14.5 天, 第一代为 12.7 天。上海观察, 卵期: 第一代为 9~11 天, 第二代 6~7 天; 幼虫期 30 余天; 蛹期: 越冬代 12~16 天, 第一代 7~8 天。浙江的观察结果见表 6。但各虫态历期的长短与气温高低密切相关, 气温高时, 虫态历期就短些; 气温低时, 虫态历期也就相应地要长些(表 7、8)。

表 6 二化螟蛹、卵历期表(天)

地 点	蛹 历 期				卵 历 期				备注
	越冬代	第一代	第二代	第三代	第一代	第二代	第三代	第四代	
嘉兴新丰	15	6	8		8~9	5~6	6~8		常年
宁波邛隘	16.87	6.64	7.61		8.2	5.2	5.0		平均
宁波洪塘	15.7	6.95	7.42		9.7	5.1	5.6		1954
金华马海地	15~18	7~9	6~7	8~12	10~13	7	4~6	7~12	常年
台州温岭	18~20	7	8	8	12	7	7	8	常年
温州市	16.42	8.08	6.36	6.57	9.96	6.05	4.9	5.85	1968
温州平阳		5~6	8			5.3	5		1964