

最受欢迎的种植业精品图书



茶树病虫害 测报与防治技术

彭 萍 王晓庆 李品武◎编著



CHASHU BINGCHONGHAI
CEBAO YU FANGZHI JISHU

种植业是我国农业的基础产业，“米袋子、菜篮子”事关社会的稳定和居民的安康。夯实米袋子，搞活菜篮子，赚足钱袋子，让千万农民的日子越过越好，离不开农业科技的支撑，离不开高产模式和经验的总结与示范，离不开新理念、新技术、新品种、新肥料、新农药、新农机的推广与普及。

书是科技传播的最好载体，为了能将最新的科技成果转化为生产力，为现代农业提供科技支撑，为农民朋友提供技术支持，中国农业出版社组织出版了这套丛书。

 中国农业出版社

现代农业产业技术体系专项资金资助

茶树病虫害 测报与防治技术

彭 萍 王晓庆 李品武 编著

S435
89

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

茶树病虫害测报与防治技术 / 彭萍, 王晓庆, 李品武
编著. —北京: 中国农业出版社, 2013.6

ISBN 978-7-109-17859-5

I. ①茶… II. ①彭…②王…③李… III. ①茶树病害—
病虫害防治 IV. ①S435.711-64

中国版本图书馆CIP数据核字 (2013) 第089266号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路2号)

(邮政编码 100125)

责任编辑 阎莎莎 傅 辽 张洪光

北京中科印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所发行

2013年7月第1版 2013年7月北京第1次印刷

开本: 880mm × 1230mm 1/32 印张: 6

字数: 188千字

定价: 35.00元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

序

植物病虫害的有效防治关键在于能在最佳的时间、用最佳的技术获得最佳的效果，这在很大程度上取决于最佳防治时间的选择，这就是预测预报的内容。病虫害预测预报是根据历史资料进行整理得出规律，运用适当的方法和技术，对新的信息情报进行比较分析，对研究对象的未来发生状态提出判断和预测，为进行防治提供最佳时间的信息。我国茶区多处处在暖温带和亚热带气候区，病虫发生较重，每年造成的损失约在10%~15%。要提高茶园病虫害防治效果，加强测报是其中的一个重要方面。茶树有害生物的测报工作与其他农作物相比显得相对落后，半个多世纪以来已出版的茶树病虫测报技术的书籍只有一两本。彭萍研究员长期从事茶树植保技术研究，有丰富的业务工作经验。2009年以来她作为国家茶叶产业技术体系的岗位专家，主要负责病虫测报方面的研究。根据长期积累的经验，她编写和整理了这本《茶树病虫害测报与防治技术》，该书内容丰富、深入浅出，既包括病虫测报的基础理论、调查方法和内容以及发生期和发生量的预测方法，也有简明的防治技术，适合基层茶产业植保

人员参考。

我祝贺这本书的出版发行。相信这本书的问世将对提高我国茶产业的有害生物防治工作水平发挥积极作用。

中国工程院院士 陳年雄

2013年3月

前 言

茶树病虫害预测预报是根据历史资料 and 新的信息情报,运用适当的方法和技术,对研究对象的未来发生状态进行分析和推断。历史资料的获取是以调查为基础的,调查方法是否得当,与测报结果是否可信密切相关。因此,调查的项目、时间、次数都要根据所针对生物的种类而制定出相应的技术规范,从而达到准确预测的目的。从预测预报的实质上研究调查的重点,做好系统调查,在实际工作中非常必要。作者广泛收集了国内近半个世纪的有关论文、研究资料,并作出了代表性的引用,同时,在生产实践和总结他人经验的基础上,编撰了《茶树病虫害测报与防治技术》一书,主要介绍了近30种茶树病虫害的症状、发生为害特点、调查方法、测报及防治技术等,为各地病虫害测报及防治工作提供参考。

茶树病虫害的测报是根据有害生物生物学特性、环境因素、茶树生长发育、有害生物天敌以及气象相关数据、茶树品种抗性、栽培管理制度等资料,通过综合分析,对病虫害的发生趋势做出科学的判断。因此,规范有效的调查数据对于分析、探求来自不同时期的不同病虫种类及其相关信息并进行综合判断分析是十分重要的。本书针对每种病虫均配有相对应的形态特征、为害状的彩色图片和病虫测报相关文献,便于读者查询参考。

本书在编撰过程中,得到了国家茶叶产业技术体系首席科学家杨亚军,中国工程院院士陈宗懋等领导和专家的关心和支持;国家

茶叶产业技术体系广东清远、福建宁德、河南信阳、云南普洱和西双版纳、贵州遵义、江西南昌、湖北黄冈、湖南湘西、四川宜宾和成都、江苏无锡、山东日照、广西桂林、陕西汉中等综合试验站承担了大量假眼小绿叶蝉田间监测工作。本书中病虫害的部分图片由河南信阳农业科学研究所卢兆成、福建省茶叶研究所吴光远、贵州省茶叶研究所姚雍静、云南省普洱茶树良种场姚学坤等提供。本书完稿出版得益于大家的共同努力，最后又承蒙陈宗懋院士作序，在此一并表示诚挚的谢意。

由于编写时间仓促和作者水平有限，书中难免有不足之处，欢迎广大读者在使用过程中提出宝贵意见，以便今后修改和补充。

编著者

2013年3月

目 录

序 前言

第一章 病虫害预测预报	1
一、病虫害预测预报的目的意义	1
二、病虫害预测预报的类别	2
三、病虫害监测的抽样方法	3
四、病虫害调查和测报方法	5
第二章 茶树主要病害测报及防治技术	19
一、茶云纹叶枯病	19
二、茶炭疽病	23
三、茶轮斑病	27
四、茶饼病	31
五、茶白星病	35
六、茶圆赤星病	39
七、茶芽枯病	43
八、茶红锈藻病	48
第三章 茶树主要害虫测报及防治技术	52
一、茶尺蠖	52
二、油桐尺蠖	61
三、茶毛虫	67
四、茶黑毒蛾	75
五、茶蚕	82

六、扁刺蛾·····	88
七、茶小卷叶蛾·····	94
八、茶细蛾·····	102
九、蓇蛾类害虫·····	108
十、假眼小绿叶蝉·····	117
十一、黑刺粉虱·····	127
十二、绿盲蝽·····	134
十三、茶军配虫·····	140
十四、茶蚜·····	144
十五、角蜡蚧·····	150
十六、长白蚧·····	155
十七、茶丽纹象甲·····	163
十八、茶棍蓟马·····	167
十九、茶橙瘿螨·····	172
二十、茶跗线螨·····	178
主要参考文献·····	183



第一章 病虫害预测预报

一、病虫害预测预报的目的意义

植物病虫害的预测预报是以监测植物病虫害生物灾害的发生为害动态为基础,运用适当的方法和技术,对研究对象的未来状态进行科学的分析和推断。目前,农作物病虫害测报主要利用遥感、地理信息系统和全球定位系统技术,灯诱、性诱和田间抽样调查技术,对农作物病虫害的发生为害动态开展系统监测,结合计算机信息技术、数理统计建模、人工智能和大区域宏观分析等技术,开展农作物病虫害发生为害监测,进行发生为害动态趋势的评估与预测和防治决策,并通过电视、广播、短信等方式及时向各级政府的农业主管部门、生产企业、专业合作社、种植大户等提供情报信息,以指导农业生产。

据报道,农作物病虫害对全球主要粮食和经济作物的潜在产量造成的危害损失在42%左右。我国是病虫害等生物灾害发生频繁且防御能力较薄弱的农业大国,生物灾害问题相当突出。在我国,目前茶叶生产主要模式为以家庭为主的联产承包责任制,随着世界气候变暖,极端异常气候常会引起某些病虫害暴发成灾,灾害频率明显加快,致灾强度逐年增加。2009—2011年,云南、浙江、河南、贵州、江西、四川等茶区曾先后局部暴发茶黑毒蛾、茶尺蠖、茶棍蓟马、茶毛虫、茶军配虫、茶饼病等病虫害疫情,造成的直接经济损失近亿元。同时,茶叶生产工作中常出现品种对病虫害的抗性退化、害虫抗药性增加等现象,致使茶树病虫害的发生连续不断。为此,各地相继开展了影响病虫害大发生的关键环境因子研究,评估病虫害暴发为害的风险和可能造成的产量损失,制定相应的防治对策,有效地控制了病虫害疫情,减少生物灾害所造成的经济损失。搞好病虫害预测预报是

正确贯彻“绿色植保、公共植保”方针的前提，也是实施茶树病虫害综合治理的条件，对促进茶叶丰产增收，保障茶叶食品安全具有积极意义。

在我国，茶树病虫害测报工作与其他粮食作物病虫害预测预报工作相比起步较晚。20世纪80年代中后期，原农牧渔业部全国植保总站曾组织力量对浙江、江苏、安徽、四川和福建等五省茶叶主产区，开展了针对叶蝉等广布性害虫的预测预报工作。随后，各地也针对本地区一些主要虫害种类先后开展了预测研究工作，但测报资料数据缺乏系统性。“十一五”期间，国家茶叶产业技术体系病虫害防治功能研究室启动了茶树主要病虫害预测预报的工作，其监测范围覆盖了西南、江南、华南、江北等全国主要茶区，随着此项工作的不断推进，茶树病虫害调查方法和预测技术得以改进和完善，测报的准确性逐步提高，这项工作对有效地防控茶树病虫害，科学用药，从生产源头控制农药用量，减少污染，不断地提高茶叶产品安全质量具有重要意义。

二、病虫害预测预报的类别

农作物病虫害预测预报，按其内容可分为发生期预测、发生量预测或流行程度预测、为害程度预测与产量损失估计；按时间可分为短期预测、中期预测和长期预测。

发生期预测就是预测某种病虫出现期或为害期，为确定有利的防治适期提供依据。而发生量预测或流行程度预测则是评估病虫害在未来是否有大发生和流行的趋势，是否达到防治指标，这需要结合历史资料进行分析而得出结果，为中长期预测提供依据。为害程度预测与产量损失估计是在发生期、发生量预测的基础上，研究预测作物对病虫害最敏感期是否与病虫为害最严重的时间相遇，从而推断病虫害疫情程度的轻重或造成损失的大小；配合发生量预测，可进一步划分防治地域，选择防治方法。

短期预测的期限一般为20d以内，根据病虫害某阶段的发生情况，推测其在后一、二个阶段的发生时期和发生数量，用以确定未来的防治适期和防治方法。目前，这是茶区指导病虫害防治最普遍的方法。中期预测主要根据不同的病虫种类及其生殖周期长短而进行，通常预测下一个世代的发生情况，用以部署防治对策，期限一般为30d以上，多则1个季度。长期预测时间长短随害虫种类不同和生殖周期长短而定，通常在1个季度或

1年以上,一般生殖周期短、繁殖速率大的种类,其预测期限短;否则就长,有的种类还可能跨年预测。害虫发生量趋势的长期预测,通常根据越冬后或来年年初某种害虫的残存有效虫口及气象资料等综合分析得出,其多作为来年年初展望病虫害全年发生动态和灾害程度的依据。

三、病虫害监测的抽样方法

病虫害的发生规律、种群数量的波动是有害生物种群基数、生理状态等内因与外界气象等因子综合作用的结果。准确的测报是建立在可靠的调查基础之上的,因此,田间监测数据的采集应该简便、可靠而具有代表性。在具体进行某一块茶园病、虫发生数量或为害程度调查的过程中,不可能也不必要把园中的病、虫逐株清点。茶园中某种病、虫的总和称之为总体,每个病、虫称之为个体,按照一定的方法从中抽出的一部分个体称之为样本。在实际调查工作中都是用样本估计总体。

(一) 虫害监测常用的抽样方法

1. 随机抽样 随机抽样也称概率抽样,是指总体内所有抽样单位都有同等被抽出的机会。由于其步骤烦琐,除试验研究外,在植保田间生产活动中常与顺序抽样等其他抽样方法配合使用。

2. 顺序抽样 按照总体的大小,选好一定间隔,等距离地抽取一定数量的样本单位。病虫害调查中常用的五点取样、对角线取样、棋盘式取样、Z形取样、平行跳跃式取样均属于此类型。顺序抽样的优点是方法简便,省时省工,样方在总体中分布均匀。缺点是按统计学原理,此方法不能单独计算抽样误差。但与随机抽样等其他方法配合使用则可克服该缺点。

3. 分层抽样 当调查的样本田块间拥有不同的栽培方式和作物品种、生育期、生长势等因素,这便需要进行分层调查,先按差异分为几种类型,分别调查计算各类型田块的平均数和均方差,用方差分析再检验其相互间的异同点。

4. 两级或多级抽样 在不可能将划定的抽样单位全部调查计数的情况下,可以将之分为两级或多级再进行抽样调查。其步骤是先按随机法确定若干树丛为第一级,再按树冠的朝向顺序取样为第二级,再按随机法抽取

某个枝条为第三级，最后再从枝条上选择叶片或枝梢长度作为第四级，直接调查计数。对于茶树上发生的蚧、虱、叶蝉、螨类等小型害虫，均不便进行整株数虫调查，适宜采取两级或分级随机一顺序抽样的方法抽样调查。

（二）病害监测的抽样方法

病害监测是进行病害预测的前提。监测是对观测的实际情况的表达和记录的活动。在制定病害监测方案时，首先要根据病害管理的需求。如为了指导防治工作，或者为了逐年发生情况需要了解茶园中的病害逐年发生与为害，以决定是否采取防治措施。这类调查一般往往采用属性取样，调查时间选择在该种病害的防治时期或者作物形成产量的关键生育期或病害发生盛期进行，调查项目比较单一，调查方法实用简单，注重大范围普查和分类调查，以了解病害发生动态和规律，做好预测预报工作，常以定时、定点、定量进行病害种类、病田率、病点率的调查，强调调查数据的规范性，以便长期积累与比较。

1. 病害监测类型 在茶树种植以及茶苗引种的过程中，病害发生与流行是经常性的。为了确定茶树上是否发生病害，流行病害的发生发展趋势如何，是否需要采取必要的防治措施来抑制病害蔓延，这便需要管理者在茶树生长过程中定期或不定期进行调查和监测。

（1）系统调查 系统调查是系统性地监测某种病害的动态变化，是病害监测的重要内容。如选择一定面积的茶园、固定的茶行植株或叶片，按照一定的时间顺序进行抽样调查，达到监测了解病害流行动态的目的。

（2）大田普查 对田间经常发生的病害，有时并不一定要做定时定点的系统调查，而是在发病始期和盛发期选择易感品种和主栽品种进行1~2次普查，即可了解田间的发病情况，估计未来的发生趋势并决定是否需要采取防治措施来控制等。

2. 调查取样方法 病害格局是指某一时刻在不同的单位空间内或病原物数量的差异及特殊性，它表明该种群选择栖境的内在特性和空间结构的异质性。调查病害的空间格局也有助于了解病害传播的规律。由于其单位空间内出现频率的变化总能找到类似的概率分布函数，分布格局也常被称作空间分布型。病原物空间分布格局大体有4种类型：即泊松分布、二项式分布、奈曼分布和负二项式分布。病害调查的取样方法必须适合具体病害的空间格局，否则就不可能获得准确的代表值。从实用的角度考虑，顺

序抽样法可用于符合泊松分布、二项式分布的病害调查,而符合奈曼分布和负二项式分布的病害调查应采用分层取样法。

在确定监测项目、选定监测的时间和地点(包括确定分层取样的分级和确定典型调查的典型)、识别病害症状、评估病害严重度和发病面积极端值取舍等方面,监测者的直观判断能力都具有十分特殊的意义。因此,应注意稳定测报队伍,不断提高监测工作者的素质和思维判断能力。

四、病虫害调查和测报方法

(一) 虫害种群密度调查

害虫种群密度是表征种群数量及其在时间、空间上分布的一个基本统计量。害虫种群密度可分为绝对密度和相对密度,前者是指一定大面积或容量内害虫的总数,如 1hm^2 内某害虫数量。这在实际测报时常常是不可能直接调查得到的。故人们通常采用一定数量的小样本取样,如每平方米虫口数、每百叶虫口数等,或一定的取样工具(如诱捕器、扫网等)的虫数,来推算绝对密度,这也称为相对密度。常用的相对密度调查方法有五类:即直接观察法、诱捕或拍打法、扫网法、吸虫器法和标记—回捕法。

1. 直接观察法 取茶树单株或一定行长、面积,或用 33.3cm^2 铁丝方框取茶蓬部位为样方,直接观察记载所调查的虫口数量或为害状等项目。在调查群落时,应该先观察记载大型的移动快的种类或虫态,再调查其他小型的移动慢的种类或虫态。调查时要注意观察植株的各个部位或指定的部位,如叶片的正反面、枝干等。指定的部位如查茶毛虫卵块时需重点注意茶丛中下部叶片背面;查叶蝉卵则应注意芽下2~3叶嫩茎皮层和木质部之间的部位,并同时记载植株的生育期。

单株调查一般较适合用于群落或复合种群的研究,也可用来研究种群空间分布型调查。一定面积或长度株丛调查则常用于调查密植作物如茶园、果树或林木,取一定枝条或叶片调查观察。

一定行长调查换算为绝对密度:

$$N = \sum n_i \times 10\,000 / (L \times M) \quad (1)$$

式中: N ——每公顷总虫数;

n_i ——第 i 行样的虫数;

$\sum n_i$ ——调查得出总虫数;

L ——行距 (m);

M ——茶行样总长度 (m);

10 000 为换算系数, $1\text{hm}^2 = 10\,000\text{m}^2$ 。

2. 拍打法 拍打法是选用白色盆子或样布等接虫工具, 用手拍打一定行长植株, 再用目测或吸虫管计数害虫种类及数量的调查方法。例如在茶园中常用盆拍、布拍等田间调查叶蝉、茶丽纹象甲等害虫。

拍打法适用于调查具有假死习性的昆虫, 如叶甲或鳞翅目幼虫、半翅目盲蝽等, 而一般易飞动或跳动的昆虫不适用此方法。值得注意的是此方法在调查中的拍打次数、拍打轻重都会直接影响着目标害虫的调查捕获率。

以株为单位拍打时可换算为百株密度或公顷密度。一定行长为单位拍打时, 可按本章公式 (1) 换算之。

3. 诱捕法 利用引诱工具或物质通过引诱捕获的方法来调查害虫的相对数量。常用于比较不同时间、地点条件下昆虫的种群密度, 用单位时间 (日或世代) 的累计诱捕数作比较, 也可以通过标记一回捕的方法先测试出引诱的范围和诱捕率, 再推算相对密度。

(1) 灯诱法 灯诱法是利用昆虫对某一特殊波长光源的趋性来诱捕昆虫, 以日虫量或高峰期虫量或世代累计虫量作比较, 所得到的也是相对密度单位。

许多昆虫对光的波长 (或颜色) 具有选择性。例如, 二化螟对 330 (紫外光) ~ 400nm (紫光) 的趋性最强。部分测报灯的光源已有国家标准规范, 如二化螟、稻飞虱规定用 20W 白炽灯或 20W 黑光灯 (365nm), 棉铃虫用 20W 黑光灯。

(2) 性诱法 性诱法是利用昆虫雌雄交尾时的化学信息联系物质信息素 (性激素) 来诱捕昆虫。具体通过研究确定昆虫的性激素的有效成分 (组分) 及配比, 据此人工合成标准化合物而制成诱芯作为诱源, 再配备各式诱捕器, 用以诱捕昆虫的绝对数量。性信息素有雌性激素和雄性激素, 但生产上应用的大多为雌性激素。用性诱法调查种群密度的优势是专化性强、设备简单、成本低、省工、易于推广应用, 尤其是在害虫低密度时诱捕的效果更高, 但在害虫高密度时则常表现诱捕率较低。目前, 用于茶树害虫中比较成熟的性诱剂产品主要为茶毛虫、茶尺蠖、茶细蛾、长卷叶蛾等鳞翅目害虫。

4. 扫网法 扫网法具有捕捉调查害虫密度效率高、省工、省时的特

点,是一种对小型昆虫调查值得推广的方法,适用于潜蝇类、粉虱类、盲蝽类、叶蝉以及寄生蜂、寄生蝇类等形体小、活动性大的昆虫。扫网法在西方国家农业上应用较普遍,在我国仅用于稻纵卷叶螟绒茧蜂、豆秆蝇、盲蝽等的调查。扫网的方法较常用的有两种,一种是按作物行长的一定面积逐行扫网,扫网时先将网口插入植株叶层中部,网口向前作S形前进式扫网,每一行扫到头时,网口作 180° 转向。这种扫网法有面积单位;另一种方法是按顺序每隔一定距离扫网一次,常以百网虫数计算,只作相对密度比较,无面积单位。

5. 标记—回捕法 用标记—回捕法来估计昆虫种群密度,需要先捕捉一定数量的活个体,用作标记后,重新释放回到大自然中,让被标记的个体均匀地分布到自然种群中与其他自然种群个体充分混合,然后通过诱捕方法进行再捕捉,其中已标记和未标记的个体间被捕捉到的机会是相等的。这样可以根据再捕捉的标记个体在总捕捉数中所占比例来估计自然种群的状态,以及评估这种捕捉方法的捕捉效率。标记—回捕法特别适用于一些活动性大的昆虫,或调查的环境特殊,用一般方法难以查清的情况,如大草原、森林、水域或特定的越冬场所。标记—回捕法曾用来测定稻飞虱、稻纵卷叶螟等的迁飞特性及路径。

(二) 虫害种群密度测报的方法

1. 虫害的发生期预测 在害虫发生期预测中,常常将害虫的某一虫态(或虫龄)的发生时期按其种群数量在时间上分布进度,分作始见期、始盛期、盛期、盛末期和终见期。其中,在测报中较重要的是始盛期,以某一虫态出现 $16\% \sim 20\%$ 为判断标准;盛期,某一虫态出现 $45\% \sim 50\%$;盛末期,某一虫态出现 $80\% \sim 84\%$ 。在茶叶生产上,常用的发生期预测方法有以下几种:

(1) 历期预测 通过田间对某种害虫前一、二个虫态发生情况的调查,查明其发育进度,如化蛹率、羽化率、孵化率,并确定该发育百分率达到始盛期、盛期、盛末期的时间,分别加上当时当地气温下相应的虫态和世代历期,即可推算出后一虫态发生的相应日期。例如,2011年通过田间灯诱查得木橿尺蠖成虫羽化盛末期为5月7日,按历期法预测:

第1代幼虫防治适期 = 5月7日(蛹羽化盛末期) + 2d(成虫产卵前期) + 13.5d(第1代卵期) + 4.8d(第1代第1龄幼虫期) = 5月7日 + 20.3d =

5月27日。

在茶叶生产中，历期法常用于预测鳞翅目害虫、半翅目的粉虱和蚧类害虫下一代幼虫的防治适期。对鳞翅目害虫，其卵孵化盛期加上一龄和二龄历期，一般即为防治适期；粉虱和蚧类害虫，以卵孵化盛期即为防治适期。这种短期预测方法要保证预测值准确性，首先要保证正确的抽样技术并选择好茶园类型，而且每次获得的样本量至少20头以上；其次，还需要定期多次调查，常费时费工较多。

害虫发育历期资料的获得有以下3个途径：一是从文献上收集有关主要害虫发育历期和温度的资料，分析得出发育期与温度的关系；二是在人工控温或自然变温下饲养害虫，通过观察和记录各世代、虫态、龄期和各发育级的生长发育过程，总结出各虫态历期和温度等相关资料；三是根据多年的试验观察、田间调查积累的资料，经统计分析后找出某种重要害虫各世代、各虫态、各发育级的历期。

(2) 分龄分级推算 根据各虫态的发育和内外部形态或解剖特性的关系细分等级，进行预测。具体选择在某一害虫发生阶段，定期、定点调查其发生数量，将逐期统计的百分比顺序排列，便可获得该害虫发育进度的变化，发生始盛期、盛期、盛末期和各期距，结合当时气温下各虫期的历期，即可推算之后某一虫期的发生时期。

例如：在2007年5月3日，某地茶尺蠖第1代田间抽样调查结果发现(表1-1)，调查以发虫中心为计量单位。田间四、五龄虫接近50%，已经达到高峰期；三龄幼虫进入盛末期，均已错过防治时期，但可结合第1代各虫态发育历期预测第2代茶尺蠖的防治时期。

表1-1 第1代茶尺蠖田间发育进度调查结果(肖强, 2008)

龄 别	一龄	二龄	三龄	四、五龄	预蛹	合计
田间实查中心数(个)	32	78	220	320	0	650
占总数(%)	4.92	12	33.85	49.23	0	100
向前累加(%)	100	95.08	83.08	49.23	0	

若以第2代茶尺蠖一龄幼虫盛末期为防治时期，则第2代一龄幼虫盛末期 = 5月3日 + 5.04/2 (d) + 6.97 (d) + 1.66 (d) + 10.36 (d) + 2.77 (d) + 8.32 (d) + 3.18 (d) = 5月3日 + 35.8 (d) = 6月8日(各虫态发育历期见表1-2)。