

农业药械

粮农组织
研究与技术
文集

112/2

第二卷 机械动力设备



联合国
粮食及农业
组织



中国农业科技出版社
北京



农业药械

第二卷 机械动力设备

编者： E. W. Thornhill
G. A. Matthews

译者： 孙雷心 祁力钧 陈笑瑜
校者： 孙雷心 施德强

中国农业科技出版社
北 京

粮农组织
研究与技术
文 集
112/2

联 合 国
粮食及农业
组 织

图书在版编目(CIP)数据

农业药械.机械动力设备/绍海厄尔(E. W. Thornhill)等编著;
孙雷心等译. - 北京:中国农业科技出版社,2000.12

(动植物保护系列)

书名原文:Pesticide application equipment for use in agriculture

ISBN 7-80167-031-0

I. 农… II. ①绍… ②孙… III. 植物保护-农业机械
-动力系统 IV. S49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 52827 号

终 审	冯志杰
出版发行	中国农业科技出版社 (北京海淀区白石桥路 30 号 邮编:100081)
经 销	新华书店北京发行所发行
印 刷	北京晨光印刷厂
开 本	787×1092 毫米 1/16 印张:6.5
印 数	1-3000 册 字数:153 千字
版 次	2000 年 12 月第一版 2000 年 12 月第一次印刷
定 价	(全套共 4 册) 50.00 元

序

农药是全世界作物生产中重要的投入部分。然而,应用技术不当或者拙劣的喷洒技术对农药利用的有效性影响极大,这些不良因素还会导致严重的环境和健康问题,对人类和动物都一样。

联合国粮农组织(FAO)进行的研究显示,在现成可用的商品化技术与植物保护设备和农田实际操作之间存在着极大矛盾。这种有害的、甚至有时是悲剧性的矛盾大多起源于农民、政府和商家对农药应用学科的知识了解不足,这种情况在中央计划经济的东欧、中欧以及发展中国家中更加严重。

FAO 根据这项研究结果决定对其技术文献加以更新。这本有关机动农业药械的农业技术服务用书是取代第 38 号文集的两本新专集中的第二卷。第 38 号文集的首次印刷出版时间是在 1979 年,已经过时。

这本书介绍了有关农业药械的改进知识,包括了最新的技术进展。适合农业工程师、技术人员和培训人员以及希望扩大有关知识面的读者使用。

专集第二卷是对第一卷的补充。第一卷主要介绍农业用的手动药械。

本书是英国赛尔伍德公园(Silwood Park)皇家学院国际农药应用研究中心的 E. W. Thornhill 和 G. A. Matthews 受 FAO 之托写成的。FAO 内外的多位学者对本书的问世做出了贡献并对之提出了宝贵意见。特别要对如下学者表示感谢,他们是:FAO 罗马办事处的 A. Adams 和 S. Barbosa,英国的 A. Lavers,德国 Göttingen 大学的 W. Lücke,和荷兰的 L. Lumkes。

FAO 农业工程局主任

Adrianus G. Rijk

概 要

有害生物——昆虫、病菌和杂草——不断造成作物严重减产,农户在有害生物防治计划中要综合使用各种防治方法。在防治有害生物时,使用农药仍然是一种非常重要的手段,随着人们对环境污染和农药使用者安全性的认识加强,农户在使用农药时必须尽可能地精确。

本书对不同的农药应用技术进行了描述。简要介绍了制剂、生物农药和化学防治的一般情况。参照环境要求,对适用于不同农药类型的现有各种喷嘴进行了详细描述。不同喷嘴喷射产生的滴谱决定了喷雾质量。对现有各种喷雾设备上的喷雾机、各种泵和调控配件的常见特性分别做了介绍。

以新进展为重点,介绍了主要用于栽培作物的拖拉机悬挂式、牵引式设备,以及自走式喷雾机的特性。例如利用空气引射方法改善药雾在密集叶丛上的覆盖率或者降低药雾飘移的风险性等等。还分别介绍了灌木和木本作物专用的风助式设备,以及颗粒剂应用设备、处理温室和仓库的烟雾及细雾发生设备。

在飞机喷药一章中描述了全球定位系统的应用。在最后几章中对药械的安全使用和操作员的安全防护以及保障安全所需的管理和保养等方面的问题进行了讨论。

目 次

第一章 有害生物综合防治最新进展及农药应用规则	(1)
第二章 液力喷嘴	(10)
第三章 喷雾机泵与控制	(21)
第四章 拖拉机悬挂式和牵引式药械	(29)
第五章 风助式喷雾机	(41)
第六章 颗粒剂和种子处理	(46)
第七章 气雾剂、烟雾、薄雾	(51)
第八章 飞机喷药	(55)
第九章 设备选择	(66)
第十章 安全措施	(69)
第十一章 设备保养	(77)
第十二章 农药使用标准	(81)
参考文献	(82)
附录 1 施药作业纪录	(83)
附录 2 换算表	(84)
附录 3 农药计算	(86)
附录 4 单位与缩写符号	(87)

第一章 有害生物综合防治最新进展 及农药应用规则

近 40 年来,大型农场对杂草、害虫、病菌及其它有害生物的治理越来越依赖于使用农药。随着不断发现新的高活性分子,单位农田面积上每次使用的农药量逐步降低。现在的新农药在每公顷土地上的使用量可能只有几克,而不像老产品,如有机氯那样,在同样的面积上要施用上千克。然而,对于美国和欧洲成片的耕地和森林,在需要快速治理有害生物时,仍然要使用农药。受雷切尔·卡森(Rachel Carson)在《寂静的春天》里所描述的景象影响,普通公众和政府部门越来越关注农药对环境的作用。

对农化企业而言,另一个日显重要的问题是有害生物的选择性,有害生物已对多种作为农药上市的化学品产生了抗性。最早的证据出现在封闭环境中,如玻璃温室和在一年内有害生物发生多代并总暴露在农药之下的地方。二点叶螨(棉红蜘蛛)对杀螨剂的抗性是一个最早的实例。尽管在特定地区抗性通常只限于某种害虫种群,但现在这种问题越发常见。多年使用同一类型化学农药防治杂草,杂草也会表现出抗性,如鼠尾看麦娘(*Alopecurus myosuroides*)对异丙隆的抗性。当有害生物对某种作用模式产生抗性时,类似化学农药的效果也会减弱。针对这个问题引入了农药抗性管理概念,即对特定农药在一年内的使用情况加以限制,以最大程度地减少有害生物种群与之接触的时间并由此降低有害生物的选择性抗性。

每次出现这类问题,都导致国家立法或农户自愿限制对某种农药的使用。例如,许多国家除了针对有限的人类疾病(如疟疾)介体外,禁止使用 DDT。一些国家,如斯堪的纳维亚国家,已经制订出减少农药使用总量的政策。目前,有害生物综合防治(IPM, integrated pest management),即同时协调使用不同的防治策略达到防治目的的概念也逐渐得到重视。在综防(有害生物综合防治)概念中特别强调优先选种抗性品种,采取包括轮作在内的耕作防治手段,以及加强生物防治的作用。除了采用在新生境中释放从天然生境中采集到的天敌等传统生防方法外,更要把重点放在饲养天敌和保护天敌上。

由于作物状况和地区情况(包括销售计划)不同,采取综防措施的程度变异很大。在欧洲的温室企业中,棉红蜘蛛对多种农药产生了抗性,白粉虱发生率也增加,这种情况促使人们采用生防手段在密闭的可控环境中释放捕食者和拟寄生生物治理虫害。在果园中,利用挡风墙和遮棚改善天敌的越冬生境可起到控制多种害虫的效果。在中国西北部地区,作为防护林的杨树为天敌提供了越冬场所,由此增大了灌溉农田上草蛉捕食者的种群群体。利用外激素诱捕器检测害虫,提高了喷洒杀虫剂的时效性并可减少施药次数。同样,在粮食作物生态系中,避开树篱喷药以及为天敌设立不施药的庇护所,据信可以降低蚜虫侵扰的频率。

一些国家,特别是前苏联国家,释放和利用天敌的程度更广。乌兹别克斯坦在 20 世纪 50

年代因广泛使用杀虫剂导致威海地区大面积污染后,当局植保部门敦促建立了 700 多家生物工厂,生产棉田用的赤眼蜂(*Trichogramma pintoi*)。1992 年生产的寄生生物重量超过 4 吨。他们在田间放置外激素诱捕器检测棉铃虫(*Helicoverpa*)成虫数量,然后间隔释放赤眼蜂 3 次,寄生棉铃虫的卵。如果随后在田间还能检测到害虫幼虫,则还要释放另一种天敌——麦蛾茧蜂(*Bracon herbetor*)。

释放拟寄生生物大多为手工操作,但现在开发出了从飞机上释放的器械。美国也是,设计了从飞机上释放赤眼蜂的设备,设备上的温度可控,可以防止拟寄生生物过早从蛹羽化为成虫,但这种设备仍处于小规模试验阶段。改进草蛉(*Crysoperla*)的饲养方法也在加紧进行,草蛉是一种自残性生物,大量释放可以治理蚜虫和其他害虫。

乌兹别克斯坦生防策略的成功,部分原因在于释放区是成片的棉花单作区,而那里的冷冬对虫害暴发有抑制作用。少量早期释放天敌对达到较好的防治效果肯定有利,并可明显减少农药的使用量。

在哥伦比亚和其他国家,还在甘蔗上释放赤眼蜂。这些国家和地区通常比较看重生物防治,特别是在为天敌提供了更稳定的环境的多年生作物上,生物防治的地位更加重要。

在大多数情况下,只在相对较小的区域释放天敌,原因是大规模生产拟寄生生物和捕食者的成本太高。需要开发能满足少量或大量释放天敌的养虫技术,还要研究和开发适于天敌释放的设备,以便同时处理大面积农田。

除上述生物学方法外,人们对生物农药的兴趣也在增强。其中应用最广的是用可产生晶体毒素的苏云金芽孢杆菌(*Bt*, *Bacillus thuringiensis*)制成的农药。市场上已经有针对不同害虫的不同 *Bt* 菌系。害虫在摄食 *Bt* 毒素后,虽然很快发生肠道麻痹,但死亡并不像使用常规化学农药那么快。一些农户不理解这种缓效作用,不忍看到作物发生任何损害,因此,*Bt* 制剂在林业中的应用更广。

Bt 在农业中的主要作用是防治食叶害虫,如小菜蛾(*Plutella*),尤其是在害虫对其它杀虫剂已经建立起了抗性的地方,可使用 *Bt*。治理害虫时,*Bt* 的数量十分关键,一定要充足。因此,掌握喷雾液滴的正确浓度非常重要,因为施药后,只有当液滴存留在作物叶丛上时,农药才能起效。喷出的液滴过小将无法着落,过大则会滑落到地上。

对其它生物农药,如白僵菌(*Beauveria*)、绿僵菌属(*Metarrhizium*)、杆状病毒和真菌除草剂(mycoherbicides)等制剂,也要掌握正确的使用方法。因为除了要使生物农药到达害虫所在之处,还必须考虑为病原发育提供适合的条件。例如在用绿僵菌防治蝗虫和蚱蜢时,要选用油基制剂,油基制剂有利于亲油孢子悬浮,并可避免孢子在干旱生境下脱水。一般认为,直径为 70 ~ 100 μ m 的液滴在昆虫及其所食害的植物上附着能力最强。

与外激素结合“引诱并杀灭”有害虫是选择性使用杀虫剂的又一项最新进展。例如,有人用饱蘸棉象虫性诱剂和杀虫剂(如马拉松)的“象虫棒”防治美国和中美洲的棉铃象。

不管上述进展如何,在客观上始终要求我们不断增加食品生产并为消费者提供高质量的完美产品。因此,使用杀虫剂和杀菌剂仍然是保障农户生产的重要手段。而高的劳动成本和可能发生土壤侵蚀则从另一方面表明除草剂还将被长期使用下去。

因此,农户在生产中仍然要使用化学农药。有些国家对哪种农药可以使用有较严格的法律规定,相反,对农药的使用方法却指导较少。极少有国家对农业药械及其使用方法实行立法

管理。在德国,农业药械在销售之前必须要经过检测,确保药械设计合理和运转精良。越来越多的农户要求将个人拥有的设备送回鉴定中心,付费进行检测,确保设备状态保持良好并且使用安全。

在英国,食品和环境保护法案(Food and Environmental Protection Act, FEPA)要求健康与安全委员会(Health and Safety Executive)要对在田间操作喷雾设备的人员进行义务培训。培训的出发点是对用户负责,不仅保证用户按程序操作药械,而且保证用户能在相应的天气条件和当时的作物生长及有害生物流行状态下,正确地使用药械按照标签的提示喷药。接受过培训的用户,要在相应的设备上考核实际操作。考核成绩由国家专业考试委员会(National Proficiency Test Council)认定。

就以对作业人员和环境安全的方式有效地使用农药而言,人员培训显然是一个十分重要的因素。本书的目的就是提供有关信息,帮助用户准确和安全地使用农药。

农药的选择

市场上农药的种类很多。英国批准了约 1400 个农药产品。农化公司竞相销售其产品,但农户需要的是个性化服务,了解哪种产品适合于在他所处的状况下使用。现在,一些国家已经出现了独立的咨询顾问,负责查田并对何时使用何种农药提出建议。对于有害生物综合防治来说,最便宜的农药产品不一定是最适合的。发展的趋势是寻找更加有效的农药,即对非目标生物影响最小、对使用者较小危害,并且在环境中的持久性不太强的有效成分。现已知道一些杀菌剂对某些有害生物的天敌有副作用,故在使用这些农药和杀虫剂时要格外当心。

大多数国家都出版了国家注册的农药名单手册。在手册中给出了农药活性成分的毒性大小、操作时需要穿什么样的防护服以及该化学品具有广谱活性还是具有较强的选择性等等。然而,在书中很少提到农药对环境的潜在影响,有关资料也不易得到。幸运的是,一些新发现的农药,如酯酰基尿素(acyl-ureas),选择性更强,对天敌危害较小。

制剂

大多数农药为易与水混合的乳剂(EC)。但是,从溶剂使用的环境考虑,更强调使用悬浮液。因此,现在有悬浮浓缩物(SC)和干粒剂,如可分散或可湿性颗粒剂(WG)可供选择。颗粒剂比以前常用的可湿性粉剂粒型大,后者常具有吸入性毒性。其它制剂类型还有片剂和凝胶剂,这两种剂型在包装上有所改变,能最大程度地减小操作员在配药和装药过程中被污染的可能性。新包装包括 1 升及 1 升以上容量的带有 63 毫米开口的标准容器,以及用水溶性聚合物制成的囊袋。

标示

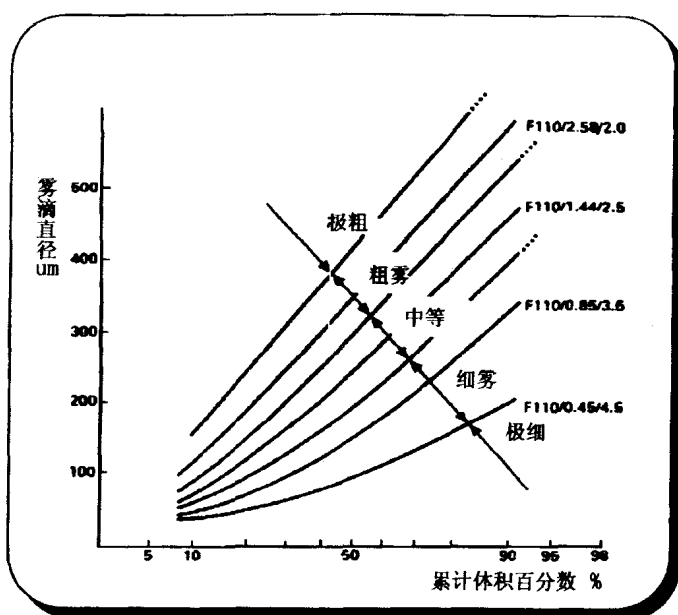
标签上要给出所有与使用农药有关的说明,但通常相关信息量太大,而贴在包装上的标签又太小,使人难以看清印在标签上的文字。因此,现在很多厂商都随包装附送活页说明书。然而不论怎样,标签上必须标明法律所规定的信息。以布鲁塞尔为基地的农化公司联盟(Association of Agrochemical Companies, GIFAP)根据国际粮农组织(FAO)和 CODEX ALIMENTARIUS 编

写了标签书写指南。近年来,流行用象形图等图解的形式表示标签中的某些内容。

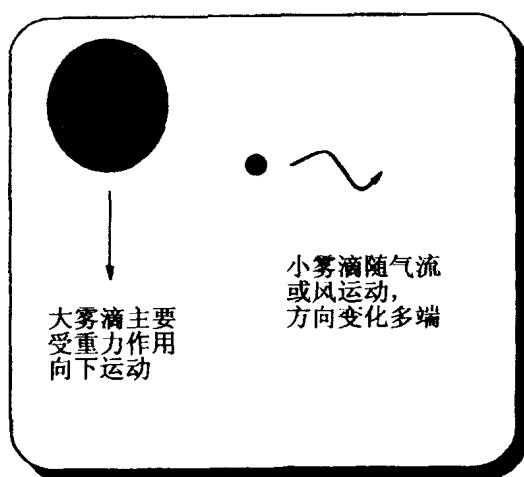
标签上主要是有关防治对象、施药作物以及所用农药剂量的信息,极少详细介绍施药技术。考虑到喷施作业田上的药雾飘移会对在场人员和下风植被造成不良影响,一些国家随之要求在标签上添加有关“喷雾质量”的信息。有些情况下,还在药品标签上专门标出了推荐的喷嘴类型。通常情况下,用户自己决定怎样施药,大多数大农户使用带有液力喷嘴的拖拉机悬挂式或牵引式喷雾机。通常情况下,农户是使用喷雾机上的原装喷嘴喷洒农药,并用大量水作农药的稀释剂。而现在是要农户根据所用农药和喷药技术选择相应的喷嘴。在下面的章节中将对现有的各种喷嘴类型进行详细介绍。

喷嘴

喷洒农药多使用液力喷嘴。液力喷嘴靠液体压力形成雾体,雾体中的雾滴大小不一。近年开发出的利用计算机技术迅速处理大量数据的激光系统极大地方便了对雾体内雾滴大小的测定。测得的雾滴大小为微米级,通常以雾滴体积中值直径(VMD)表示。雾体中一半体积的雾滴直径大于VMD,另一半体积的雾滴直径小于该值。一种测量方法不一定能够概括雾体的全貌,因而,在一些研究中还参考使用了雾滴数量中值直径(NMD)。NMD值是指按雾滴数量统计,雾体中半数雾滴的直径或大于或小于该值。看这两个参数的比值(VMD/NMD)可以了解雾体中雾滴的大小范围。工程师们还使用其它方法对雾体进行测定。下面将介绍滴谱实例。



BCPC典型工况下不同喷嘴的滴谱实例



实践中常用的液力喷雾都是以直径为 $100 \sim 500\mu\text{m}$ 的雾滴为主体的喷雾。雾滴大小的真实分布取决于喷嘴的类型和运行时的压力。雾滴一经射出,雾滴的运行路径(雾锥)将取决于重力、风和下面将要讨论的其他一些因素。重力影响雾滴向下降落的速度,因此,缓慢降落的小雾滴,更易受气流运动影响。

表 1 静止空气中喷雾雾滴的最终速度

雾滴大小(μm)	降落速度(m/s)
200	0.721
100	0.279
50	0.075
10	0.003

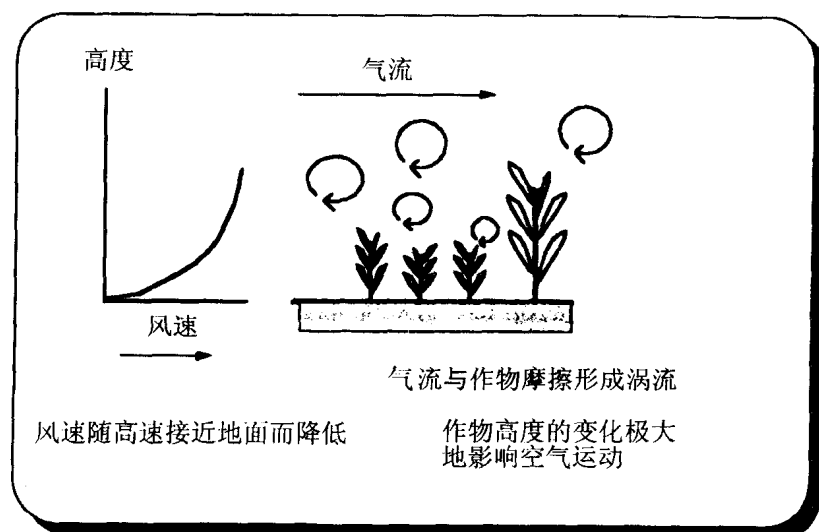
在一定的操作条件下可以对不同喷嘴产生的雾体进行特性描述。从其他研究中可以得知雾体中的哪些雾滴具有顺风飘移的倾向以及保留在作业区内的部分雾体所占的比例。因此,针对不同需要推荐使用合适的喷嘴是可行的。然而,要减少顺风飘移,就要应用雾滴较大的粗糙喷雾,但这样会影响雾体分布的有效性。增加雾体体积中大雾滴的比例会降低喷雾在作物冠层上的停滞时间,使大量农药流失到土壤中。特别是当大量的这种雾滴以液滴的形式喷洒到叶层上时,农药会从叶片上滑落、流失。对于难分解的化学农药,这种流失会加重地下水的污染。

选择适当的喷嘴种类和相应药液体积的喷口孔径、控制好喷雾时的压力,是保持特定的滴谱和喷雾质量的基础。一般来讲,喷施除草剂以低压为好,因为顺风飘移会对作业田边的自然植被以及相邻地块的敏感作物造成严重伤害。通常 100 千帕(kPa),即 1 巴(bar),的压力足以形成气助射束的雾体图形。喷洒杀虫剂和杀菌剂时,一般需要较高的压力,因为雾滴越小越容易顺风移动,这对杀灭有害生物十分有效。对大多数喷嘴而言,300 千帕(3 巴)足以,但某些国家习惯于使用更高的压力。

气象因素

除气候会对有害生物种群产生影响外,当地的气候条件还会影响到农药的施用方式。下雨会润湿土壤和叶丛,推迟进入农田作业的时间;喷药后马上下雨会把沉积在作物上的农药冲掉。因此,要精心地保有足够的设备以确保在气候条件适宜时可以非常迅速地解决有害生物问题。农户要做好设备保养工作,使之能够在任何一周的3天之内对出现疫情的农田进行彻底防治。

常规喷药一般推荐在无风时进行。但是在静风条件下,特别是在存在逆温层的清晨,终速度很小的小雾滴会在空气中滞留很长时间,并可以在逆温层中任意飘移。这些小雾滴可能最终沉降在距作业区几公里以外的地方。结论是,应当在有点风的时候喷药,风速为1~5米/秒(m/s)时最好,有利于药雾正确地沉降到目标上。

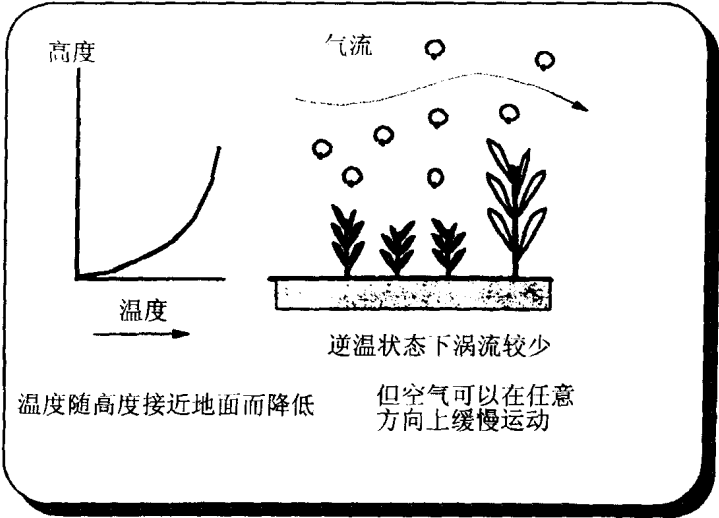


风会增加小雾滴(小于100微米)对附近植被的碰撞,尽管最小的雾滴可以滞留在空气中并围绕叶片等障碍物运动。涡流在表面摩擦力作用下可使小雾滴与作物冠层内的空气混合。除非风力迫使雾滴降落于迎风表面,上述涡流可产生更好的喷雾覆盖效果。大雾滴的顺风位移距离较小,即使是在处理基本裸露的土地时,雾滴也更倾向于落在靠近他们喷出点的杂草或高低不平的地表上。

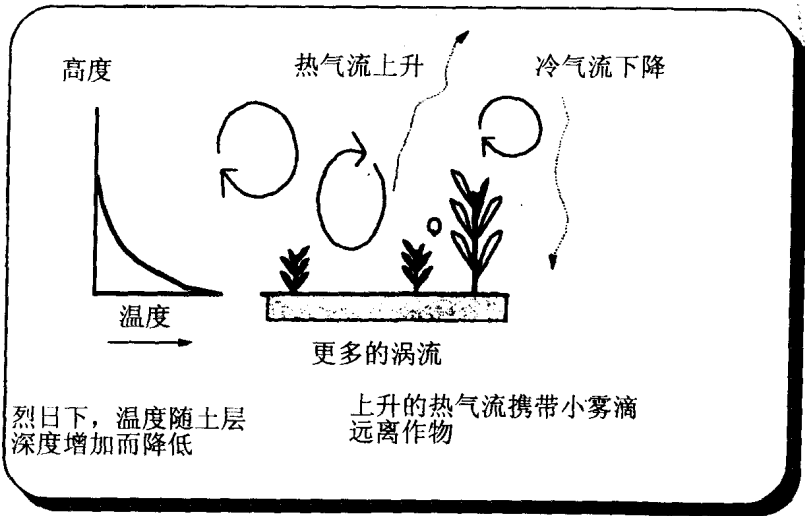
用液力喷嘴向下喷雾,在一般情况下意味着大量雾滴将垂直进入作物冠层。对阔叶作物而言,则意味着这些雾滴将仅仅沾湿上部叶片表面,而没有接触到作物的雾滴将直接降落到土壤上。这样,爬在叶片背面的害虫在雨伞效应的保护下得以逃脱,除非农药能够穿透层流层和叶片。对单子叶植物而言,轮生的垂直叶片可以聚集大量雾滴,这在防治秆螟(钻心虫)或杂草时具有优势,因为上述作业需要针对叶腋给药。

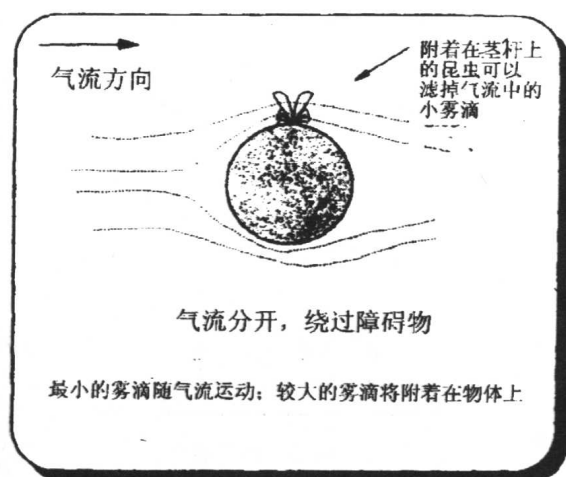
由于液力喷嘴是以牵引机(大于2米/秒)或更快的速度运动,即便是在静止条件下,也会出现在喷嘴上方覆盖喷雾面的空气运动。这些空气可以导致乱流,并且使最小的雾滴(小于

100 微米)在喷嘴后几厘米的气层中飘浮。雾滴飘散的远近取决于随后的空气运动。在一些喷雾机上有空气助喷,把这些小雾滴投射到作物冠层上。(见第五章和第六章)。



如果在干热条件下喷药,会产生一些问题。地表加热会产生向上的小股气流运动,即上升的热气流,而且陷入这种小股气流中的小雾滴会随之飘移到远离作业区边界的地方。这就是为什么一般不在可耕地上进行精细喷雾,以及气溶胶和烟雾防治通常仅在温室和仓库内进行的原因。不过,在作物冠层内移动的这种小雾滴大多被叶片和茎秆上的昆虫过滤掉,这对杀虫有利。





由于农业喷雾主要以水做稀释剂,因此空气的相对湿度对雾滴的寿命有很大影响。在干燥空气中,水分将从雾滴表面蒸发。缩小的雾滴,其表面积随相应的体积减小而增加,进而加速蒸发。情况因水分丧失而变得复杂,蒸发的水分增加了雾滴附近的空气湿度,但是由于气流运动将雾滴逐一分开,这种效应可被忽略。



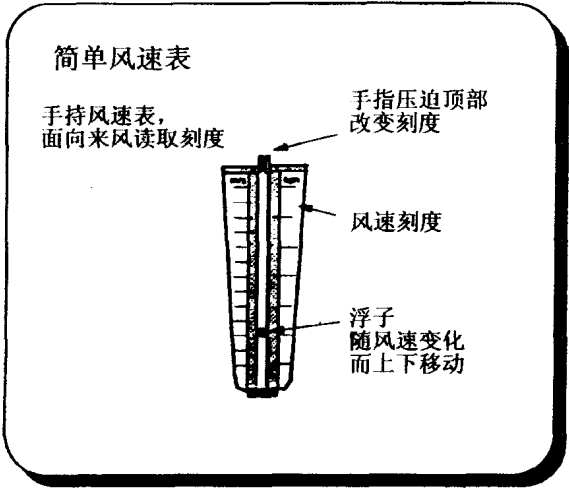
最终结果是,在干热条件下,小雾滴的寿命比在冷湿天气条件下短得多。在这种情况下,选用不挥发液体喷雾是明智的,这样做可以避免雾滴脱水浓缩后只剩下气溶胶或亚微米颗粒形态的活性成分。任何挥发性溶剂都会蒸发。因此,在热带和干旱情况下以及在应用直径小

于 100 微米的雾滴进行超低量喷雾时,选择好喷药制剂非常关键。

表 2 温度 30°C 相对湿度 50% 时水滴的寿命

液滴大小(μm)	液滴寿命(s)
200	56
100	14
50	3.5
10	0.16

为避免雾滴飘移,一些国家的专家在不同类型的设备、喷嘴和操作程序下,对雾滴的飘移程度进行了详细研究。但是从人造目标样本表面所得的精确信息只能用作初步参考。



烟雾是探测风向和风力的另一个简单途径

风速		描述	可见信号	施药
1 米处的大致气流速度	10 米处的鲍福特风力等级			
低于 2 千米/小时	0 级	平静	烟雾垂直上升	避开
2~3.2 千米/小时	1 级	微风	烟雾向一个方向飘散	避开
3.2~6.5 千米/小时	2 级	轻风	叶片沙沙作响	理想
6.5~9.6 千米/小时	3 级	柔风	叶片不停摇摆	不打除草剂
9.6~14.5 千米/小时	4 级	中风	扬起灰尘	最好不施

静电弥雾

给喷出的雾滴充电可以使之在某些表面上的沉积率增加 8 倍,即便是小液滴也是如此,而且可以显著增加药雾在叶片背面的沉积。不过,如果在植物之间没有足够的空间,雾滴主要还

是沉积在植物叶丛向上的裸露部分。因此,充电喷雾不能穿透作物冠层。在某些情况下这是一个优点,例如在大田治理麦芒和旗叶上的蚜虫时,不会污染步行虫和其他捕食者的土壤生境。静电弥雾虽然不常使用,但是在综防计划中,对于选定使用的特殊农药,给喷出的雾滴加上电荷是有好处的。目前在市场上可以买到处理马铃薯块茎的设备。

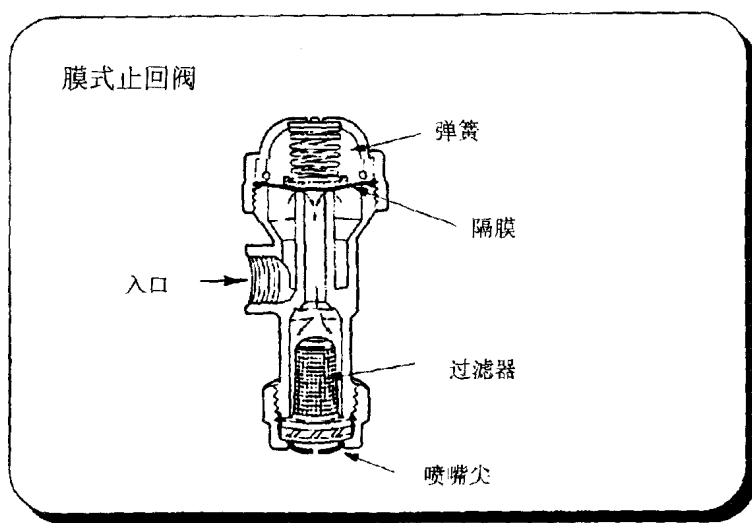
小结

必须在有害生物综合防治的前提下使用农药。强调优先使用耕作防治和生物防治方法,但农药防治仍是有害生物综合防治计划的重要组成部分。只有在有害生物种群会造成作物严重经济损失时才能审慎地使用农药。要实现在有效控治疫情的同时最大程度地减少农药对环境的影响,要精心选用安全的、选择性更强的农药和改进的喷雾技术。气象条件影响喷雾液滴的分散及其在作物冠层内的沉积,因此,选择好喷嘴和操作条件也很重要。

第二章 液力喷嘴

用于喷洒农药的液力喷嘴形式多样。主要制造商上市销售的喷嘴有几大类,每一类都是多种不同流率、分布型和喷射角的一整套,因此用户可以针对具体用途选择合适的喷嘴。喷孔处液体的压力对所有液力喷嘴的流率、喷射角和产生的滴谱都有影响。喷嘴超出目标以上的高度也对雾体的分布型有影响。

喷嘴尖通常用盖子保持在喷嘴体内。喷嘴体可以和喷杆合为一体,也可以是分离的部件,以一定的距离间隔拧在喷杆上。在某些喷杆上,喷嘴间的距离是可调的。有些喷雾机只能配备厂家提供的喷嘴系统,但多数机动喷雾机都有喷嘴体,可以安装不同厂商生产的喷嘴尖。回转式喷嘴体允许在每个位置上安置多个喷嘴,这使在田里快速更换喷嘴尖成为可能。当使用回转式组件时,检查所有喷杆位置上是否使用了相同的喷嘴,而且喷嘴处有没有泄漏是很重要的。



喷嘴体应安装上膜式止回阀,防止滴漏。另一种便宜一些的防滴漏系统是在喷嘴体内的过滤器中安装球阀。后者更易受到附着在球阀上的残留污物的不良影响。球阀是活动的,如果拧松盖子更换喷嘴尖,它亦即被拆下,喷杆中的液体会因此流出。

盖子可以拧到喷嘴体上,在这种情况下,拧紧盖子时需用扳手把住喷嘴尖,调整喷嘴使之喷雾方向正确,但是发展方向是使用卡口盖。这对于在喷杆上使用扇形喷嘴时特别重要,因为