

杂草科学的研究方法

〔美〕B. 特鲁洛夫 主编



科学出版社

杂草科学的研究方法

〔美〕B. 特鲁洛夫 主编

南开大学元素有机化学所

沈阳化工研究院 译

中国科学院植物研究所

南开大学生物系植物生理教研组 校

科学出版社

1981

内 容 简 介

本书由美国南部杂草科学学会组织各有关专家分别执笔写成。全书共十八章,除两章论述杂草的生物学特性之外,重点在介绍除草剂的筛选及其作用机理的研究方法上。本书介绍的除草剂研究方法中有生理学方法(光合作用、呼吸作用、吸收、运输等);生化测定法(离体线粒体的应用、离体叶绿体测定媒介反应、蛋白质和核酸的合成等);化学分析法(色谱法、分光光度法等)。

本书可供从事除草剂、植物生理、生物化学研究的科研人员及大专院校生物系、农林学院等师生参考。

B. Truelove

RESEARCH METHODS IN WEED SCIENCE

Second Edition

Southern weed science society 1977

杂草科学的研究方法

[美] B. 特鲁洛夫 主编

南开大学元素有机化学所

沈阳化工研究院译

中国科学院植物研究所

南开大学生物系植物生理教研组 校

责任编辑 梁淑文

科学出版社出版

北京朝阳门内大街 137 号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1981 年 12 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

1981 年 12 月第一次印刷 印张: 24

印数: 0001—2,380 字数: 563,000

统一书号: 13031·1745

本社书号: 2382·13—12

定价: 3.70 元

第二版序言

南部地区规划技术委员会 S-18 认为有必要编纂一本研究杂草科学技术方面的手册,这将会促进方法的标准化,因而有助于研究者之间更好地交流。本书的资料收集工作由 S-18 委员会开始,而为接替 S-18 工作的南部地区技术委员会 S-78 所完成。其结果是 Robert E. Wilkinson 所编辑的“杂草科学的研究方法”第一版问世,并由南部杂草科学协会于1971年为纪念该协会成立 25 周年而出版。

尽管第一版在题材内容方面受到某些限制,也受到一些印刷错误的损害,但是本手册还是人们所乐于接受的,并在许多杂草科学实验室内已成为标准参考书。

自从第一版出版的五年期间,文献中又出现了许多新的方法,而老的方法也由于修改得到完善。我们考虑把其中某些方法吸收到本手册中来。杂草科学的研究和有关学科更紧密的结合,已成为当前的一种趋向,这样就有可能把一些课题包括在本版的各章中来,而这些课题在五年前还是很少受人注意的。

在第二版中曾试图对原来的各章进行全面修订,并使之现代化。为适应新章节的需要,对原书中的某些材料作了删节,我们认为这些新章节与正在迅速发展的杂草科学研究关系更为密切。有几章我们请了 S-78 技术委员会以外的专家编写。关于修改后手册内容的最后决定是由 S-78 的成员和南部杂草科学协会执行委员会共同作出的。

我们中的一些人遗憾地认识到,某些重要的研究领域未能包括进去,一本篇幅有限的手册,不可能包括所有的课题,这同样是显而易见的。

如果没有许多人的贡献和合作,本手册就不能产生。我要向 S-78 委员会的朋友们表示谢意,当他们修改他们所写的章节时,曾多次容忍我提醒他们截稿的限期。我特别要感谢为本版增写新章的专家们。尽管通知短促,但他们没有人拒绝给我们很多必要的帮助。最后,我还要特意感谢我的同行 Donald. E. Davis 博士,我曾在许多情况下征求了他的意见,他给予我的帮助比我所期望的更多。

编辑者 B. Truelove

Auburn, Alabama 1976. 10. 15

(陈永正 译 汤兆达 校)

目 录

第 1 章	除草剂的施用	(1)
第 2 章	田间试验设计与植物反应的测量和分析	(23)
第 3 章	杂草生物学与竞争	(38)
第 4 章	杂草的生物防治	(65)
第 5 章	农业地区径流中除草剂的测定	(73)
第 6 章	土壤性质、除草剂的吸附和模拟的土壤系统	(89)
第 7 章	除草剂在土壤中的移动性	(113)
第 8 章	除草剂的生物测定法	(122)
第 9 章	植物对除草剂的吸收、运转和降解	(135)
第 10 章	色谱技术在除草剂分析中的应用	(147)
第 11 章	除草剂的分光光度分析	(166)
第 12 章	用整体植物或植物器官测定光合作用和呼吸作用	(180)
第 13 章	离体线粒体在除草剂研究中的应用	(197)
第 14 章	离体叶绿体所调节反应的测量	(212)
第 15 章	离体植物组织中蛋白质和核酸的测定	(225)
第 16 章	除草剂研究中藻类的培养和应用	(236)
第 17 章	用于除草剂及其他研究的小生态系统	(249)
第 18 章	除草剂与植物病害的关系	(255)
	* * *	
附 录 1	除草剂的通用名称和化学名称	(288)
附 录 2	测量单位	(301)
附 录 3	草本杂草、水生杂草和木本植物汇集名录 (按普通名称字母 ABC 顺序排列)	(302)
附 录 4	选出的作物种的普通名与学名	(361)
附 录 5	田间试验要求的资料	(378)
译 后 记		(380)

第 1 章 除草剂的施用

Allen F. Wiese

(美国农业部, 西南大平原研究中心)

引言

喷雾器

大型地面喷雾器

再循环喷雾器

定向喷雾设备

小区喷雾器

温室或实验室用喷雾器

飞机喷雾系统

喷雾器的标定

颗粒施药器

小区施药的撒布器

颗粒除草剂的条带施药器

除草剂的混合器

机械混合器

地表下除草剂施药器

除草剂注射器

参考文献

引言

为了有效地防除杂草, 准确而均匀地施用除草剂是十分重要的。有时要将少至 100 克的药剂均匀地散布到 1 公顷的地面上而得到均一的效果。为了在 1 公顷大的地面上均匀地施用小量药剂, 大多数除草剂都由惰性载体稀释, 以利均匀分布。最常使用的载体是水、其它液体或干物质。配制成水溶性液体、浓乳剂或可湿性粉的除草剂当加到水载体内时分别形成真溶液、乳浊液或悬浮液。因为大多数除草剂是有机化合物, 并且常常不易溶于水中, 所以一般不形成真溶液。也可将除草剂配制成干燥的颗粒或小球而干撒。

某些除草剂拌入土壤后, 其除草活性得到增强。这是由于减小了除草剂的挥发和光分解的缘故。

在本章中将讨论在田间、温室和实验室中施用除草剂的装置、技术和方法。

喷 雾 器

施用液体形式的除草剂通常都使用喷雾器。根据施药类型或被处理地区面积的大小不同, 对除草剂喷雾装置的要求也大大不同。如果喷布面积超过 1 公顷, 那就需要能够携带 200—2000 立升液体的装置。为了研究小区或温室和实验室的试验, 人们设计了专用和较小的喷雾器。另外还制成了飞机喷雾系统, 用来处理地面设备难以进入操作的地区。所有喷雾器都具有如下基本特点:

1. 有一个药液箱或容器, 在喷药时容纳药液。

2. 有将药液从容器中推向目标区的能源。该能源可以是带压气体, 或者更为常用的是机械传动泵。

3. 有各种类型的调压器和控制压力与排液量的计量表。
4. 有一个将药液小滴均匀分布到土壤或植物表面的喷杆和喷头系统。

大型地面喷雾器

大型喷雾器常用于超过 1 公顷面积的处理,通常安装在拖拉机、拖车、卡车或其它农具上。

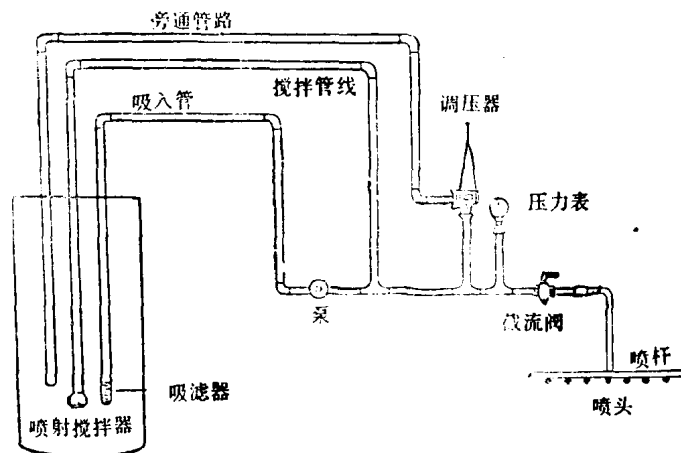


图 1.1 喷雾器的部件

图 1.1 示出大型喷雾器的主要部件。药液经混合并被置入图左侧的药液箱内。药液箱通常是由钢材、玻璃钢或不锈钢制成的。液体中的粗粒异物在药液被抽向泵时,被药液箱内的吸滤器除去。常用泵的类型有尼龙或橡胶轴流泵、齿轮泵、离心泵、隔膜泵或活塞泵,并且应该具有 40 立升/分钟的最低容量。泵既可由单独的电动机带动、也可由拖拉机的动力带动。调压器用来调节由压力表测定的喷射压力。利用液体从调压器经旁通管路和搅拌管路的回流使药液箱中的除草剂进行连续而均匀的混合。流向喷杆的液体由安在压力表与喷杆之间的阀门来控制。喷杆可由角铁支撑的水龙软管或硬管构成。在喷杆上一般间隔 50 厘米安装一个喷头。

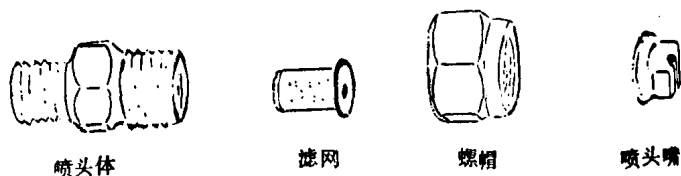


图 1.2 喷头的部件

喷头由四个零件组成(图 1.2)。喷头体以 6.35 毫米管螺纹固定到喷杆上。喷头嘴用螺帽与喷头体相接。为了除去药液中的大颗粒,在喷头体内喷嘴之前装有一个小圆柱型的滤网。滤网的大小随喷头嘴的尺寸而改变。喷头嘴是由尼龙、铝、黄铜或不锈钢制成。大多数除草剂的施用都可使用平叶片喷头嘴,它能喷 30—700 立升/公顷的药量,而杀虫剂的喷雾是以空心或实心雾锥喷头进行的。平叶片喷头嘴被制成具有 65°、73°、80° 和 110° 的喷射角度。为了保证在喷药时均匀覆盖,喷杆的高度应当调节成使每个平叶片喷嘴

的喷布面与相邻喷嘴的喷布面搭接大约 12.5 厘米。这大约为喷布面的四分之一。喷杆的高度根据喷嘴喷射角的不同而在 40—60 厘米间变化。大喷射角(80°)的喷头比小喷射角(65°)的喷头放置在离植物或土壤较近的高度。在成行的作物上面进行条带喷雾时,喷头高度由条带宽度而定。

再循环喷雾器

发展这种喷雾器是用来在杂草比作物高的作物行中施用除草剂^[25]。

除草剂用两个或四个在成行作物上方并与之成直角的实心圆锥喷头喷施。作物行的另一边有捕集器或桶型容器来收集没有被杂草截住的药液。然后除草剂流回药液箱,经再滤后重新使用。这种喷雾器在用 2,4-D 防除大豆田杂草时是十分成功的。另外的用途是以草甘膦 (glyphosate) 喷棉花与大豆田中的阿拉伯高粱 (johnsongrass)。这种装置使药液向敏感作物的飘移降到最小。

定向喷雾设备

某些除草剂如果施到作物的叶上就会产生药害,但是如果药液喷到小的杂草和作物的下部就会产生优良的除草效果。为此目的专门发展了安装在拖拉机上的装置^[34,35]。

喷头可以安装在与平动臂相连的 10×30 厘米的小橡胶轮胎上 (图 1.3)。在作物仅有 5—15 厘米高度的田间喷药时,最好在作物行的每一边安装一只轮。喷头连在轮后。当每行使用四个喷头,即一行的两侧各有两个喷头时,除草效果最佳 (图 1.4)。在挂锄期 (lay-by) 全面撒施喷药时,每 1 米宽垄要用两个或四个喷头。在各种情况下均可使用平叶片喷嘴,并且要将喷嘴安置成使喷射方向与地面平行的位置。这样安装喷嘴就可保证对杂草的最大覆盖和与作物的最小接触。

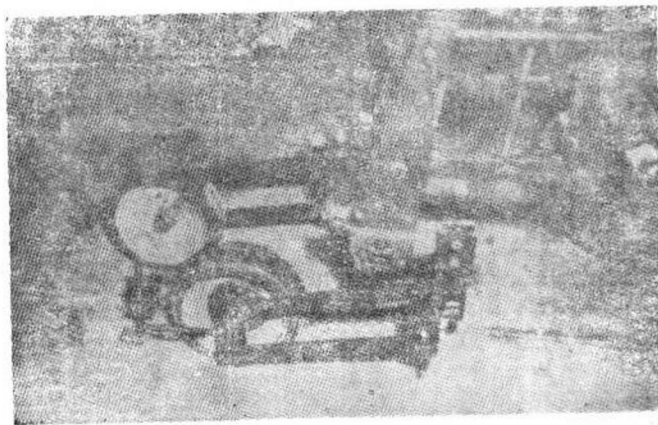


图 1.3 轮式、多用、平动芽后定向喷雾器

施用除草性石脑油 (naphtha) 的作物田中,在 25 厘米宽的条带上通常要施用药液 70—110 立升/公顷。其它除草剂在 50 厘米宽的条带上排放药量通常为 80—200 立升/公顷,或者全面喷布 (broadcast) 用药液量为 190—370 立升/公顷。

用滑行器代替轮子并将喷头置于对作物适当的位置上,可以制成类似的装置。

已经发展出一种使用泡沫载体对作物进行定向喷雾的方法^[26]。

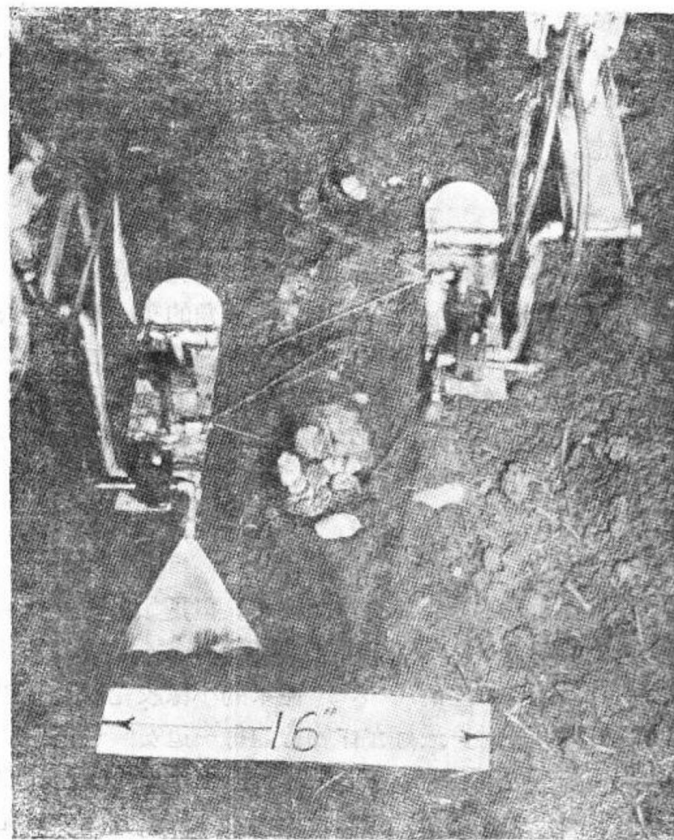


图 1.4 每行使用 4 个喷头的定向喷雾喷头装置

小区喷雾器

二氧化碳为动力的喷雾器

这种手持喷雾器是为田间小区 (10 米长的 1—2 行) 或温室盆栽而设计的^[10]。

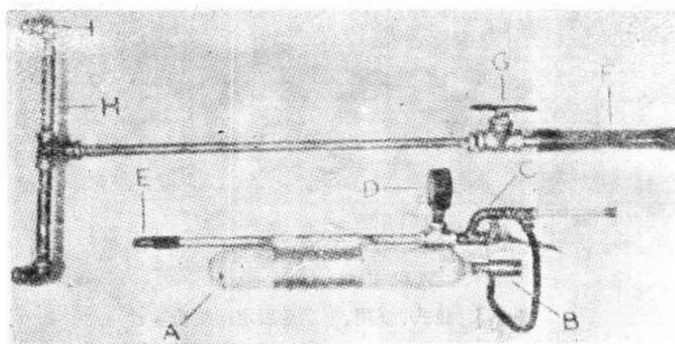


图 1.5 小区使用的 CO₂ 动力喷雾器

在图 1.5 中所示的这种喷雾器的主要部分是一个小的 CO₂ 钢瓶 (A)，如同在轮胎充气中所用的那种可调减压阀 (B)、手握式关闭阀 (C)、压力表 (D)、安全阀或释放阀 (E)、手柄式药液箱 (F)、进料开关 (G)、喷杆 (H) 和喷头 (I)。用不锈钢、黄铜或铝制作的药液箱和配件使腐蚀程度减小。最好将药液箱和喷杆配件分开来，这样在敏感

作物如棉花或番茄与其它作物连同一起处理时可避免污染。

在操作时,将 CO_2 动力供应与药液箱和喷杆组合相联。通过进料开关将药液箱充满药液,操纵手柄阀即可喷雾。为了确保适当的用药量,将全部药液喷到一个小区内,应该用水进行标定,来确定适当的步行速度。

可以通过改变行进速度、压力或喷嘴出口截面使除草剂载体量得到改变。一只 200 克 CO_2 钢瓶可喷 60—100 个小区。该装置重约 4 公斤。

从供应商处可以购得一种与此相似的喷雾器。

小区喷雾器或对数喷雾器

这种兼价的喷雾器^[22] 可以作为一般的压缩喷雾器使用,也可作为用残余压缩空气推动的小区喷雾器使用,或者可作为田间或温室使用的手持对数喷雾器(图 1.6、1.7、1.8 和 1.9)。

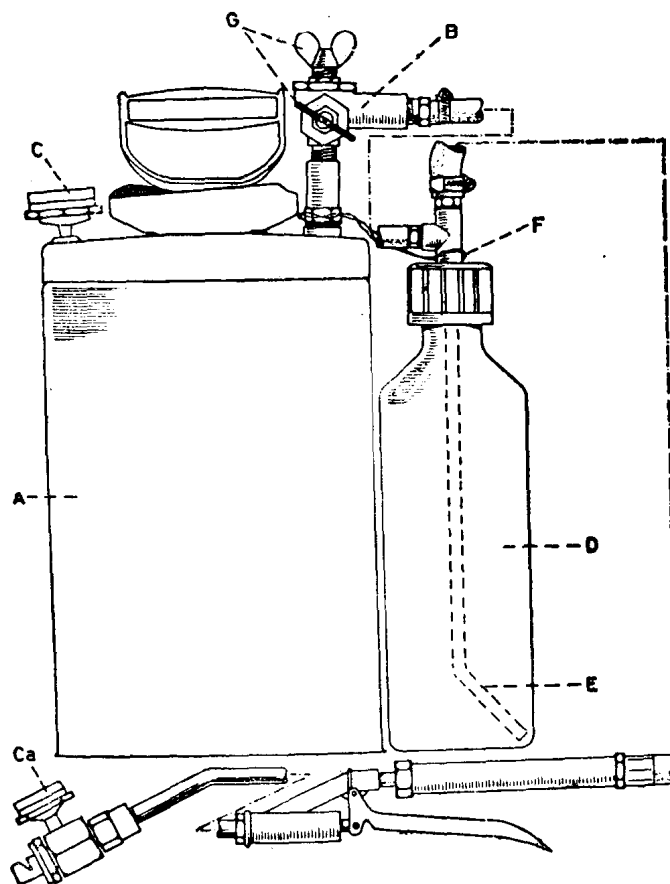


图 1.6 小区喷雾器的总体图

A = Hudson 709S 不锈钢气动喷雾器; B = 压力控制开关; C = 压力表; Ca = 压力表检测单元; D = 1.136 立升高密度聚乙烯瓶; E = 出口管; F = 金属线; G = 蝶形螺帽。

当作一般压缩喷雾器使用时,喷杆所用的挠性导管直接固定到药液箱的调压阀上,而不用装有除草剂的小瓶。当作为小区喷雾器使用时,塑料瓶作为药液的容器,而金属药液缸就成为压缩空气源。由于在每次喷雾结束时没有放掉压缩空气,所以无需多少泵压时

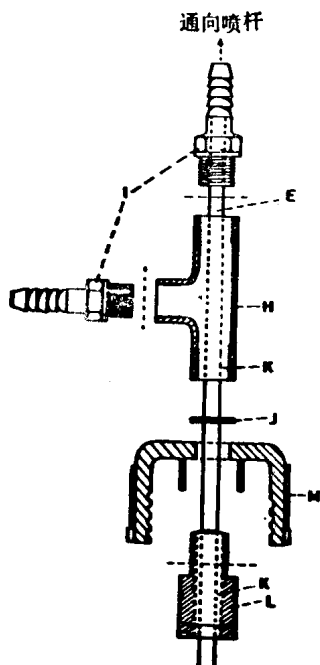


图 1.7 小区喷雾器中使用塑料瓶口的分解图

E = 出口管; H = 6.35 毫米“T”形接头; I = 6.35 毫米管阳接头; J = 纤维垫圈; K = 空气进入通道; L = 6.35 毫米接头; M = 聚乙烯瓶口。

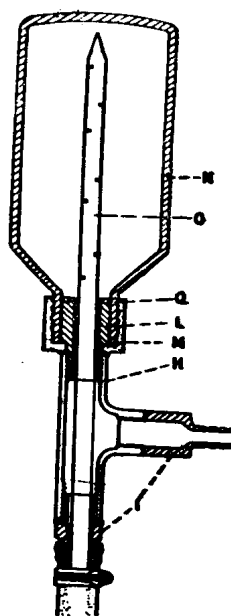


图 1.8 对数喷雾器的浓药液瓶

H = 6.35 毫米“T”形接头; L = 6.35 毫米接头; M = 聚乙烯瓶口; N = 130 毫升聚乙烯瓶; O = 6.35 毫米内径的稀释剂进口管, 上有 4 行 1.5 毫米直径的孔, 有 3 行是每行 3 孔, 1 行是 4 孔; Q = 喷雾液出口空间。

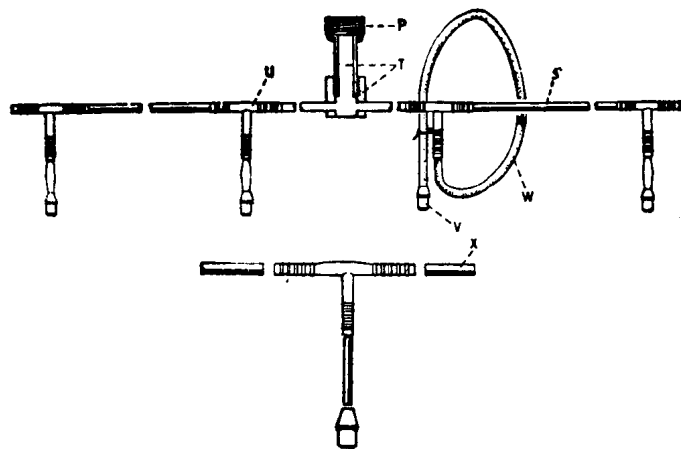


图 1.9 喷杆, 左面为正常喷雾使用的装法; 右面为对数喷雾使用时的装法

P = T 形喷头帽; S = 6.35 毫米外径黄铜管; T = 接头; U = 尼龙 T 形接头; 6.35 毫米内径; V = 喷头; W = 尼龙管, 6.35 毫米外径; X = 6.35 毫米直径棒堵头。

间就可使用。

当用作对数喷雾器时, 主药液箱既是稀释剂容器, 又是压缩空气缸。一个带有特殊连接装置(图 1.8) 的 130 毫升的聚乙烯瓶被紧夹在主药液箱上, 并在充满后倒转过来。稀

释剂从主箱流入塑料瓶,又从那里流入喷杆。

使用四个在压力为 1.75 公斤/厘米² (25 磅/英寸²) 时有 180 厘米喷幅的 Allman 00 喷头¹⁾的喷杆时,该装置的总喷出量是 30 毫升/秒钟²⁾。130 毫升的浓药液瓶可充分混合并有 3 秒钟的半剂量时间。当使用四个 Allman 000 喷头时,喷出量是 22 毫升/秒钟,半剂量时间为 4 秒钟³⁾。在四喷头喷杆用作对数喷雾器时,需要使特定的浓药液同时从所有喷头喷出,因此靠里的喷头出口管的长度必须增大,如图 1.9 所示。对数喷雾器可以在比色计上用红色染料溶液标定^[7]。假定混合情况良好,以秒计的半剂量时间就是 $0.6932 \times VO/v$, 此处 $VO =$ 以毫升表示的浓药液容器的体积, v 是该装置每秒钟所喷出的毫升数。

只有图 1.7 和图 1.8 中的接头 L 和图 1.9 中的接头 T 不能购到。这些接头紧密地装配在对数喷雾器浓药液瓶颈内和小区喷雾器瓶盖口之内(图 1.7 和图 1.8)。在这两种喷雾器中,接头的螺纹部分穿过在瓶盖中钻的一个孔洞。小区喷雾器的接头内和药液出口管的外壁之间的空间是压缩空气进入药液瓶的通道。在对数喷雾器中,这种进口和出口的排列正好相反,空间是作为药液从浓药液瓶的出口。图 1.8 中的稀释剂管是由 6.35 毫米直径铜管制成,它紧紧地装配在挠性导管接头内。该管的顶端用虎钳挤压而封住。

安装在拖拉机上的小区喷雾器

这种装置能对从 5 米长的 1 行到 300 米长的 6 行研究小区施用除草剂^[6]。

这种小区喷雾器装在单行 10 马力拖拉机上(图 1.10)。除空气压缩机和压缩空气缸外,所有部件都安装在与拖拉机背后液压提升臂相连的框架上。这个附加装置便于操作者进行控制,并能用液压装置调节喷杆的高度。

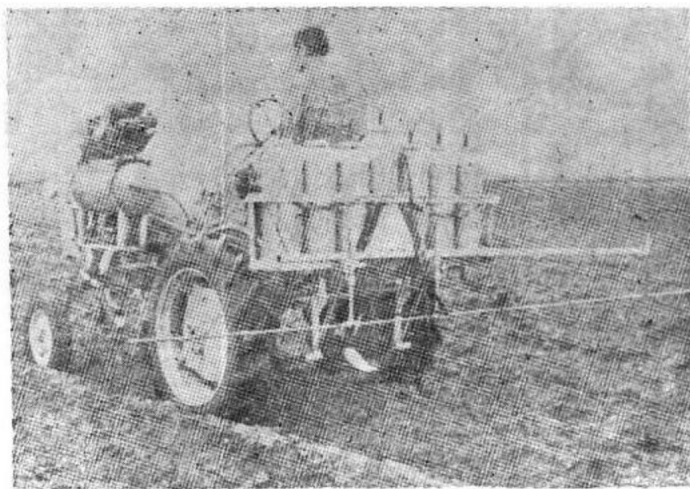


图 1.10 装有小区喷雾器的拖拉机

喷雾系统的压力由 4 马力汽油发动机带动的空气压缩机供给,并经调压器控制。除草剂药液箱是用 9.5 立升不锈钢灭火器制成的。6.35 毫米的不锈钢管接头焊到该容器的

1) E. Allman and Co. Ltd., Birdham Rd., Chichester, Sussex, U. K.

2) 一个喷嘴等于 0.45 立升/分钟,喷嘴 Tee-Jet flat fan tip No. 80015 或 Delavan No. FS-3 具有相同的喷出量。

3) 一个喷嘴等于 0.33 立升/分钟,喷嘴 Tee-Jet flat fan tip No. 730116 具有相同的喷出量。

上部和底部,作为压缩空气的通道,以便将除草剂送至喷杆,并可使剩余的除草剂从容器排出。卸掉顶部 7.6 厘米直径的螺纹帽可将除草剂装满药箱。集接管通过每个药箱上的直角旋转控制阀控制除草剂流量。图 1.11 是药液流动系统的示意图。

这种能够用 3/4 吨轻型运货汽车运送的拖拉机与喷雾器用来喷施行宽 1 米的 1—6 行十分适宜,也可以用来安装注射除草剂或芽后定向喷药的装置。因为管路和喷杆在几个处理之间不用拆卸就可以进行冲洗,所以几乎在所有田间地点迅速地任意重复使用 1—6 种除草剂处理。其他的研究者制成了类似的喷雾器^[3,9]。

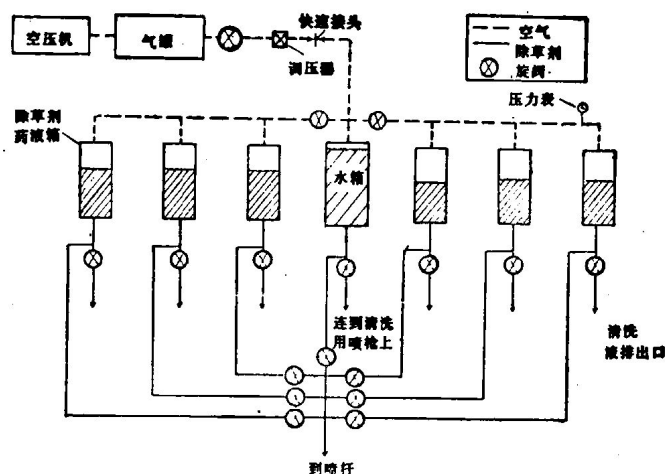


图 1.11 拖拉机小区喷雾器流程图

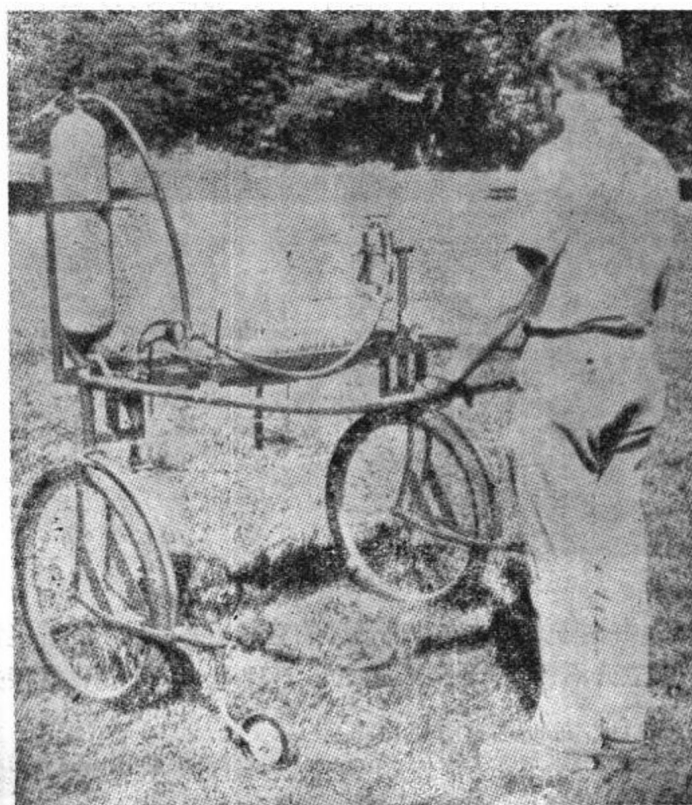


图 1.12 对数剂量喷雾器的后视图

对数剂量喷雾器

这种多能小区对数喷雾器或可变剂量喷雾器（图 1.12）能安装在自行车轮上用手推动,或安装在小型拖拉机上。它带有一个无机械移动部件的整套空气压缩系统^[2]。可变剂量喷雾器对在一种或多种作物上初筛新药最为适用。

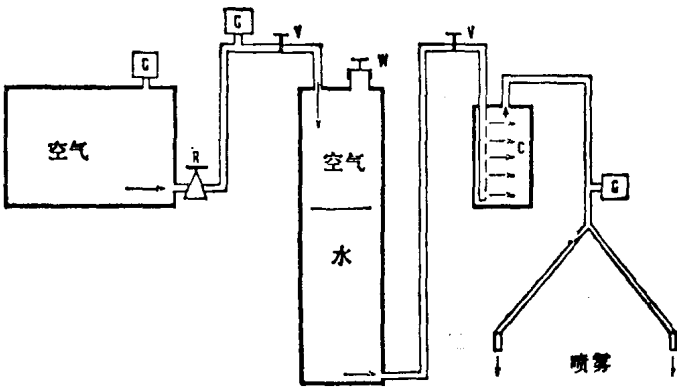


图 1.13 空气、稀释剂和溶液在设备中运动方向示意图

(C) 浓药液箱；(G) 压力表；(R) 调压器；(V) 速闭阀；(W) 稀释剂液箱进口帽。

表 1.1 对数剂量喷雾器的主要部件

部 件	说 明
浓药液箱	气溶胶缸；直径 7.3 厘米，高 10.3 厘米，容量 373 毫升
调压器	De Vilbiss 公司出品，4340-A 型
快动阀	Lunkenheimer 公司出品，1836-30 型
自行车转速计	标准规格
供气缸	剩余氧气贮缸；直径 34 厘米，长 57 厘米
快速接头	气、液管路中使用
自行车车轮	轮直径 66 厘米，充气橡胶轮胎
自行车轮叉架	66 厘米直径轮用
枢轴轮	直径 15 厘米的硬橡胶轮胎
轮叉座	2.5 厘米内径黑铁管，长 18 厘米
框架	19 毫米角铁，宽 30 厘米，长 119 厘米
手柄	150 厘米的电气导管
浓药液箱体	黄铜，直径 9 厘米，长 15 厘米（见图 14）
喷头	Spraying Systems 公司出品，T 型喷头 No. 730462

制造这种喷雾器的许多部件都可购得（表 1.1 图 1.13）。该框架轻巧，并易于用手搬运。后面的小枢轴轮使喷雾器保持平稳（图 1.13）。由空气压缩机或任何服务站的中心气缸将可互换的气缸充气到 8.45 公斤/厘米²（120 磅/英寸²），用以供应空气。空气压力由供气缸和稀释剂缸间管线上的调压器控制。用快速接头可将不同部件迅速连接在一起。稀释剂和除草剂的混合是通过用压力迫使稀释剂通过等距间隔的 0.78 毫米小孔，进入流出管而完成的（图 1.14）。用自行车转速计使预先测定的速度保持不变。该喷雾器的结构使之可迅速拆卸并易于在较小的空间内搬运（图 1.15）。该喷雾器在卸去手柄和车轮后亦可

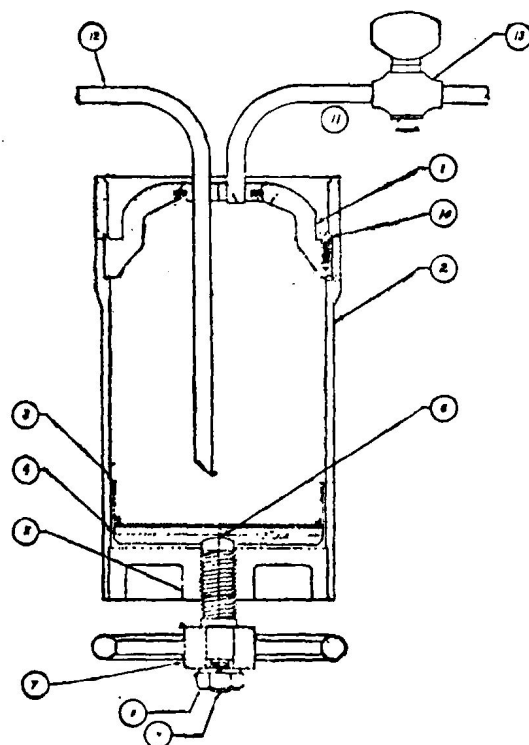


图 1.14 浓药液箱体结构图

(1)由关锁机械关紧的箱体盖；(2)箱体；(3)底套；(4)可动底座；(5)箱底座；(6)压紧螺旋；(7)手动轮；(8)锁紧垫圈；(9)锁紧螺母；(10)螺旋终端；(11)聚四氟乙烯垫密片；(12)黄铜制流入管；(13)阀。标出的尺寸以英寸为单位(1英寸=25.4毫米)。

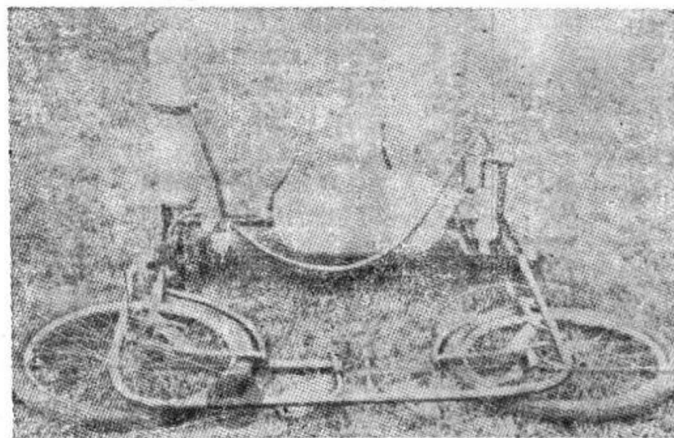


图 1.15 为搬运或安装在拖拉机上而拆卸开的喷雾装置

安装在专门设计的拖拉机拉杆框架上(图 1.16)。

在使用 T 型 No. 730462 喷头、373 毫升气溶胶浓药液箱并调到在 3.22 千米/小时速度下喷出 466 立升/公顷药液的工作压力时，该器械的半剂量距离大约为 3.9 米。所需浓药液的体积和施用剂量可由 Dedolph 等导出的公式测得^[15]，即

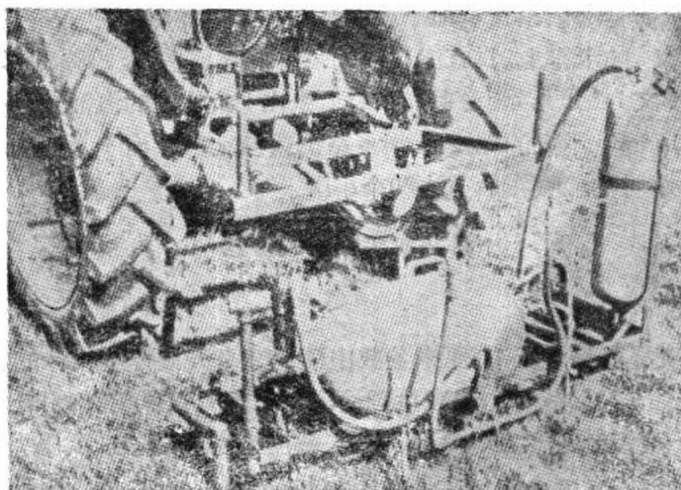


图 1.16 准备装到拖拉机上的喷雾器

$$CT_v = \frac{S_i}{10^4 \cdot K}$$

此处: CT_v = 浓药液箱体积的立升数; S = 小区宽度与一次浓度下降增值所通过距离之乘积的平方米数; i = 每公顷施药的立升数; K = 除草剂浓度降低的增值。
在每次试验中,该增值可以变化。

例: 如果要在 1 米宽的小区内每 10 米使活性组分浓度减少一半,而在每公顷面积上喷出 100 立升的药液,我们得到浓药液箱的体积是

$$CT_v = \frac{(10 \times 1)(100)}{10^4 \times 0.5} = 0.2 = 200 \text{ 毫升}$$

图 1.14 中示出浓药液缸壳体结构的详图。

这种喷雾器亦可改成在不变剂量下进行喷雾,通过使用稀释剂缸或浓药液缸,并对压缩空气管线进行相应的变化即可作到。

已经制成和试验了其它的自行车式小区喷雾器^[2]。

灌丛用喷雾器

这些喷雾器对小区灌丛上喷施除草剂很有用。

这种方法适于在 6 米直径范围的蓬乱从林地带处理个别树木。一种改进了喷头排布的喷杆由气动操作的六节套筒铝杆提升到空中 4—15 米,套筒铝杆能在轴座上旋转。铝杆在垂直的位置上被固定后,便能旋转喷施圆周中相对的 180° 圆弧^[16]。

为了喷施在苗圃中成行生长的树木或 6 米宽、任意长的小区树木而发展了安装在拖拉机上的喷雾器^[18]。苗圃喷雾器是由拖拉机正后方的一个药液喷雾平台、能覆盖 1.5 米幅宽的手持喷杆、由压缩空气推动的喷雾系统和为了减少药雾从一树向另一树飘移的隔板等几部分组成。空气压力由拖拉机带动的压缩机产生。

田间喷雾器的 6 米喷杆由液动操纵,可对行进路径两侧处理区的 180° 弧面进行喷雾。为了便于升降,喷杆被固定在一个改进的前端装载机。喷雾药液由压缩空气推动,并在拖拉机后面的药液平台上混合。

这些拖拉机喷雾器必须以重型拖车或卡车作长距离运输。

一种安装在 3/4 吨卡车上、具有三段液动喷杆的喷雾器,能喷幅宽 6.6 米,高度达 3.6 米的灌丛,已有专文介绍^[27]。液动系统和喷射泵由 9.2 马力的汽油发动机带动。将喷药地点预先划分成 16—20 米宽的地段。用平路机或推土机开出 4 米宽的小径。使用这种系统,三个人在 8 小时内能喷布最多达 70 个小区。

温室或实验室喷雾器

小型实验室喷雾器

图 1.17 中的喷雾器是为在 10 厘米盆栽中喷施 2 毫升液体所设计的。这一装置可在仅有少量药剂时用于筛选除草剂,或在生理研究中用来处理试验植物或土壤^[28]。

该装置包括一个钢制空气缸、一只压力表、截流阀、空气调压阀、压力表、Devibiss 152 型喷雾器、在喷雾器内有一个容纳 2 毫升药液的玻璃瓶、防止药物飘移的喷雾橱或喷雾室、挠性软管、夹子和支撑喷雾器的二个铁环架。喷雾器在 0.35 公斤/厘米² (5 磅/英寸²) 压力下工作。

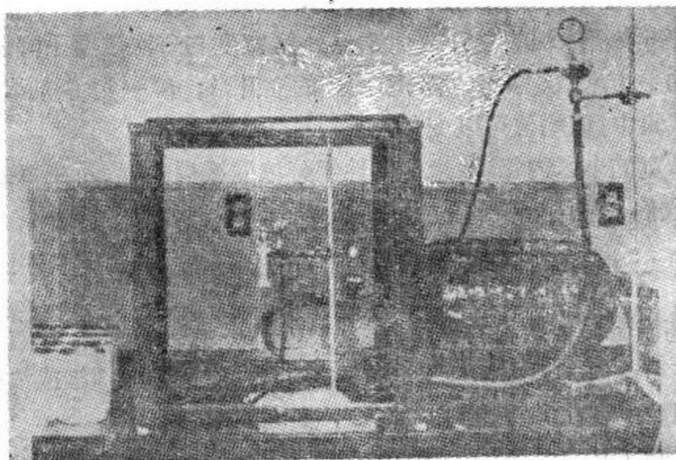


图 1.17 施用非常少量除草剂的装置

还有为同样目的使用的其它喷雾器^[1,31]。

摆式喷雾器

为温室盆栽使用的摆式喷雾器(图 1.18)是价廉和容易制造的¹⁾。

这种喷雾器安装在 90 厘米长的 5 × 10 厘米木板上,该木板由折叶连接到水平固定的支架上(图 1.18)。这样可使木板在一弧形上自由摆动。装有扳机保险的启动阀联至悬板的底部。组装好的喷头体旋入启动阀的出口,一根 6.35 毫米或 12.70 毫米内径 30—60 厘米长的管子被旋入启动阀顶部作为药液室。整个装置用弹簧夹夹在板上以便于拆卸。挠性软管由一个快速接头与药液管端相联,以便于药液管充满药液。充满后,快速接头用来将喷雾器和带有调压器的 CO₂ 小钢瓶相联。这一摆动装置悬在一只一边有卡勾

1) 与明尼苏达大学农学院农学和植物遗传学系教授 Richard Behrens 的私人通信。