

国内外杀虫喷雾器的发展近况

军事医学科学院微生物流行病学研究所 朱成璞

杀虫喷雾器是害虫防制技术的重要组成部分,在现代农业和卫生害虫的化学防制中与杀虫药剂共同发挥着重要作用。杀虫喷雾器不仅可喷洒杀虫药剂,杀灭各种害虫,且能提高杀虫效率,改进杀虫方法,增强药剂作用。随着杀虫实践和工农业生产发展,杀虫喷雾器不断改旧创新,提高质量,增加品种,以满足需求。近年新产品机型名目繁多,式样各异,在生产和应用上形成地面与空中联合,大中小型配套,冷雾与热雾结合,手动与机动并举,高容量、低容量、超低容量相互补益的多样化杀虫喷雾器和喷雾杀虫方法,杀虫喷雾技术在实践上达到了一个新的水平。超低容量喷雾器的生产和超低容量喷雾技术的广泛应用,就是这个新水平的显著标志。

杀虫喷雾器的主要发展是雾化器的改进和创新,雾粒谱和单位面积和空间用药量的控制以及喷雾器零部件、式样、原材料等的改进。随着雾化器的创新,杀虫药剂剂型,用量也有了改变,早期的高容量喷洒发展为超低容量喷洒,药剂也从低浓度水剂增改为高浓度油剂,喷洒容量有了高容量(High volume)、中容量(Medium volume)、低容量(Low volume)、最低容量(Very low volume)、超低容量(Ultra low volume)之分,喷洒的雾粒细度也有粗雾(Coarse spray)、中间雾(Medium spray)、细雾(Fine spray)、弥雾(Mist)、气溶胶(Aerosol)之别。当前各国重视雾粒粒谱控制、静电喷雾装置、杀虫剂制剂以及喷洒方法等的研究,以便减少药量,提高质量,增强效果,达到更为合理地应用杀虫剂。

现就国内外应用的地面常量喷雾器,弥雾器,超低容量喷雾器、静电喷雾器、热雾发生器和喷粉器以及空中喷洒的飞机喷雾装置等简介如下:

国外情况

一、常量喷雾器 老品种名目繁多,新商品层出不穷。家用小型手动喷雾器原为压缩式一种,70年代以来发展成弥雾、气雾和云雾等不同型号。较大的新品种中以美、英等国研制生产的轻便手提电动喷雾器

较新颖,如美国(Klip-on-Chanp Fogger)喷雾器,净重4公斤,药箱5升,每分钟喷雾量可处理280立方米空间。英国的肩挂喷雾器用手推拉喷雾杆,即可均匀地喷洒,较背负压缩喷雾器先打气几十次方能喷雾的方法更为简便省力。还有一种利用太阳光发电的喷雾器,光接受器象一顶草帽,戴在头上,光热充电后,即可喷雾,设计颇为巧妙。日本的全塑料手喷雾器小巧玲珑,造形美观,色泽鲜艳,适于家庭小空间喷雾杀虫。这一类喷雾器多用于各种表面滞留喷洒和小空间速效杀虫。

二、弥雾器 多为植保机具,也用于卫生防疫。60年代已有不少品种,以电机或汽油机为动力,70年代以来向小型化发展,出现了不少手提和背负轻便弥雾器。有的弥雾器上配置超低容量雾化器,成为低容量和超低容量两用喷雾器。美国特发有限公司的产品Microsol 101, 202是手提和手推型的。西德生产的Fontan, R11, R12为小型背负弥雾和超低容量两用喷雾器,它的弥雾雾粒直径为115~210微米,超低容量喷雾雾粒直径则为40~50微米,此外尚有车载的大型弥雾器用于园林杀虫,也用于杀灭蚊蝇。

三、超低容量喷雾器 这是一大类70年代后期商品化生产的新型喷雾器,有些国家已列为常规喷洒机具。美国马里兰州自1972年引进这种喷雾器后,喷洒面积从原来的7.134百万亩增加到1975年的20.76百万亩,而费用却没有增加,说明这类机具比常量喷雾器要经济得多,现已广泛用于蚊虫防制。在登革热和登革出血热以及脑炎媒介防制中多采用超低容量喷洒。目前有几十个新品种,其中美国生产的Micro-Gen HC SI 2AA、法国C8和车载大型Micro-Gen ED2-20A和TIFA100E等都是1978年以来研制的中小型喷雾器,喷雾粒谱相当集中,适用于室外大面积速效杀虫。此外,西德、日本等国也研制多种中小型喷雾器。从英国帝国学院田间试验站机械中心的样品可以看到,大部分样品都属于这种类型,这些样品来自世界各国。

四、静电喷雾器 利用静电感应原理,使雾粒具单相电荷,籍电场及电力线作用,均匀附着于目标上。

优点为雾粒集中,复盖均匀,附着力强,节省药剂,减少污染,更适于滞留喷洒。国外正处于研制阶段。英国ICI已研制出一种手持式静电喷雾器,雾粒可控制在40~200微米。在任何特定电压下,雾粒大小都很均匀。电压高20,000伏特,但电流非常小,大约为2~3 μ A,所以对使用者安全,每公顷使用0.5~2.5升药液对棉花害虫有极好的杀灭效果。此外,尚有背负式喷雾器及飞机上安装的静电喷雾装置,都可作静电喷雾。

五、气雾发生器 欧美各国已成为常规杀虫工具,应用非常广泛。由于小巧灵活,喷雾均匀,扩散性强,效率高,颇适于室内、飞机、船舶、列车等空间速效杀虫。目前在喷头造形上有很多改进,喷洒的药剂多为合成拟除虫菊酯或残杀威等杀虫剂,气味好闻,无任何刺激。

六、热雾发生器 这类器械是利用水蒸汽或内燃机的热废气把杀虫油剂或浓乳剂雾化成均匀的气溶胶雾团后,产生速杀作用的一种杀虫器械。它具有大量喷雾和快速处理的优点,60年代盛行于世界各国,广泛用于森林、果园,卫生防疫。70年代超低容量喷雾杀虫技术推广应用后,热雾杀虫法渐不为人们所重视,在农业上的应用远不及超低容量广泛。但在英、美、西德等国的一些杀虫喷雾器制造公司一直不断发展生产,目前有不少新机型问世。如美、英的手持轻便热雾发生器,净重10公斤,药箱10升,每分钟可喷油雾340~380毫升。西德、捷、法、美、英等国生产的Swingfog, Dyna-Fog DH 440, London-Fogger 110, TIFA 1504等热雾发生器大中小型配套,适于农业、卫生害虫防制的应用。

七、喷粉器 在卫生防疫上使用不多,农业上使用也不广泛。这类器械的结构和使用方法都比较简单,新机型发展甚少。

八、飞机超低容量雾化装置 美国最常用的有360型比考弥雾器,净重3.63公斤,每分钟可喷6升,电机转速每分钟10,000转,雾粒直径20微米。英国生产的AU3000型笼式旋转雾化器,净重3公斤,每分钟可喷0.15~3.9升,电机转速每分钟10,000转,雾粒直径50~100微米,这两种是较先进的雾化器,其他有盘式旋转雾化器等,可安装于固定翼和旋翼机上进行喷雾。

国内情况

我国的杀虫喷雾器不论是常量的或其他类型的都是依据农业植保的需要发展生产的,多数为高容量喷洒工具,少数为低容量喷洒的弥雾机,机型为背负或肩挂式,手动或机动。家用小型喷雾器只有手动的几个老品种,因此杀虫喷雾器的品种少,质量不稳定,与国外相比,生产发展很慢。近年研制生产的喷烟机也是从60年代国内生产的手提式丰烟-5型为母机,把药箱部分改为背负的,供林业杀虫之用。1973年以来,在中央爱委会和全国疟疾防治研究领导小组领导下,组织协作,研制发展了卫生用杀虫喷雾器,现已成批生产或小量生产以及鉴定后试用的有下列九种:

一、东方红18型超低容量喷雾机 是最早研制成功的第一种机动超低容量喷雾机。根据我国农机产品特点,研制了风动转盘式超低容量雾化器,与原机东方红18型背负式弥雾喷粉机配套制成本机。净重14.5公斤,风机的高速气流吹动雾化器,每分钟旋转10,000~15,000转,药液经高速离心作用以及转盘周缘小齿的切割分散成细小的雾粒,直径为15~75微米,并由风吹送至远处,每小时可喷洒60~100亩稻田或草地,比原机提高工效10倍以上。在国内十余个省和地区使用,证明使用合理,效果良好。喷洒89.38%辛硫磷原油,每亩22.5~79.5毫升,喷后24和72小时稻田成蚊密度下降率分别为94.9~100%和77.7~98.1%。喷洒0.3%胺菊酯油剂,每亩33.3毫升,喷后2小时稻田成蚊密度下降率为99%,两天内密度很低,稻田旁住房成蚊密度在2小时内下降100%,24小时仅见少量蚊虫,到第5天后密度方回升到喷雾前的50%以上。在竹林内喷洒97.4%马拉硫磷原油,每亩30毫升,喷后5天内成蚊密度下降率为100%,对灌木丛喷洒50%杀螟松乳剂,每亩260毫升,3天内成蚊密度下降率为100%。在山林中喷洒90%马拉硫磷原油,每亩191毫升,3天内成蚊密度下降率为39~82%。在居民点每10天喷洒一次辛硫磷与马拉硫磷各半的混合剂,成蚊密度下降率为95~100%,疟疾病例也有所减少。唐山抗震救灾中用于灭蚊蝇,也取得了满意效果。

二、肇78型手持电动超低容量喷雾器 净重1公斤,由一个微电机带动转盘雾化器,每分钟转速8,000转,可喷油剂5毫升,雾粒直径为6.2~74.5微米的占90%,有效射程1米,每小时可喷洒1.5亩(约1千平

方米)，适于室内和小庭院速效及滞留喷洒灭虫。防制蚊蝇效果好。

三、SE-1 型手持静电超低容量喷雾器 为改进超低容量喷雾雾粒的飘移和散落，减少环境污染，节省药剂，使定量药剂快速、均匀、定向地喷洒到目标物上去，达到表面滞留杀虫的良效，研制了由超低容量雾化器与高压静电发生器相结合的静电喷雾器。高压静电发生器可产生25~30KV的高压静电，当雾化器离地面1.75米高，距喷洒目标1.5米远时，表面上的有效喷洒直径为3米（面积为7.07米²）。较常量喷洒用药少，耗损小，药物利用率高，灭蚊效果好。80%以上蚊虫触杀率的受药量为0.15克/米²，超低容量喷雾时则为2克/米²，静电喷雾比超低容量喷雾小12.7倍。

四、西湖801型超低容量喷雾器 为改进同类产品的缺点，借鉴英国雾化器样品制成。净重0.6公斤，雾化器为小蘑菇状转盘，由微电机带动，每分钟转速为8,000~9,000转，可喷马拉硫磷17毫升，雾粒直径为8.7~52.4微米的占97%以上，适于室内灭蚊。

五、CDW-1.6型超低剂量喷雾器 本机是美国超低剂量喷雾器的仿制品，净重12公斤，汽油机为动力，每分钟可喷油剂50~260毫升，雾粒直径为1~20微米，射程11~14米，适于室内外速杀飞翔的蚊蝇。

六、手提超低容量喷雾器 为东方红18型的改进型，净重7公斤，雾化器为旋转笼，每分钟转速为10,000~15,000转，可喷洒油剂50~300毫升，射程10米，雾粒直径为27.1~34.2微米，适于室内外速效灭虫。1981年现场灭蚊试验表明，在面积为5~8亩的6个居民村竹林内喷洒20%杀螟松或辛硫磷制剂，每亩用量100~150毫升，喷后1~5天内白纹伊蚊成蚊密度下降率为90~100%，15~20天下降率为47~100%，有一个村喷后30天和45天的下降率分别为67.6%和65.5%。这种喷洒亦可杀灭竹筒内幼虫。喷洒杀螟松的雾粒密度为2~307.7个/米²，nmd为18.58微米，mmd为24.11微米，对生长茂密，株高80~90厘米的稻田喷洒上述制剂，每亩180~333毫升，喷后24小时三带喙库蚊成蚊密度下降率为72.8~89.3%。48小时为0~81.4%。对舍蝇很多的小牛棚喷洒这两种制剂，每立方米3.30~3.78毫升，喷后1小时舍蝇密度下降率为100%，24小时下降率为63.4~97.4%，48小时下降率为0~85.4%。喷洒25%速灭菊酯，每立方米1.9毫升，喷后1小时舍蝇密度下降率为97.6~100%，24小时为81.3~90.2%，48小时为62.5~75.4%。

七、崇明手动小喷雾器 是仿制日本ARS全塑料手动喷雾器的产品，喷雾质量等于日本产品，已投产，适于家庭速杀蚊蝇。

八、大型车载超低容量喷雾器 全部机件安装在广州130货车上，有八个雾化器喷雾，由排风扇将雾送出。在风速为0.8~1米/秒时，射程为80米，每分钟可喷洒170~400毫升药液，雾粒直径为7.2~35微米的占91.3%，车速每小时为15公里时，可喷洒1,800亩地。控制蚊蝇，预防疾病效果好。具有省人、省力、省药和工效高的优点。适于野外园林和城市郊区大面积杀虫。

九、75型飞机超低容量雾化装置 这是我国首次研制成的飞机超低容量雾化装置，填补了我国航空杀虫技术的一项空白。该装置由6个75型笼式旋转雾化器、药箱、压缩空气系统、输液系统、电路系统和安装支架6个部分组成。雾化器的转速每分钟为8,000转左右，雾粒粒谱的集中程度接近于英国的先进AU3000型雾化器，调节雾化器上的叶片角度，可产生不同直径的雾粒，叶片角度在10°~50°时，可产生质量中值直径为50~150微米的雾粒。nmd与mmd之比值为0.92，变异系数为4.1%。流量可在0~1382克/秒范围内调节。飞行高度为20米，飞行时速为160公里，喷幅为80米。气象条件适宜，每亩喷洒马拉硫磷、杀螟松原油的剂量为50~200克，一架次的满载作业面积为20,000~5,000亩，每架机每天防治面积为40,000~80,000亩。1975~1978年曾在黑龙江、辽宁、吉林、内蒙、河北、甘肃、青海、新疆、浙江、山东、安徽、广东等地进行了大面积防治害虫的试验，防制蚊蝇等医学昆虫的总面积为106万亩，防制农、林、牧害虫的总面积为331万亩，在稻田、城市、林区、草原等地区喷洒马拉硫磷等杀虫剂，剂量每亩50~100克时，对蚊蝇有良好的杀灭效果。喷洒马拉硫磷、敌百虫，乐果等杀虫剂，剂量每亩100~150克时，对12种农林牧害虫均取得90%以上防制效果。效果优于常规防制。防制工效比常规高5.1倍，平均减少飞行费21.2%，节省人工费73.7%，节省车辆费88.7%。在唐山抗震救灾灭虫中，两架装有超低容量雾化器的飞机在1天半的时间完成了10万亩面积的喷洒任务，先后喷洒4次，节约飞行费8万元，航空汽油35吨，显示了飞机超低容量喷洒的优越性。

结 语

超低容量喷雾器及其雾化装置的研制和应用 给

我国发展新杀虫喷雾器及其喷雾技术填补了空白。为今后改善杀虫方法和研制新杀虫喷雾器积累了经验。超低容量加静电的喷雾方法或控制雾粒粒谱的喷雾工具可能是八十年代发展的一种新技术。目前我国虽已有了研制超低容量喷雾器的一些经验，但研制的水平不高，基础薄弱，研制的喷雾器品种少，质量不够

好，尚未能大量生产，供应市场。因此需要加强组织领导，加强协作，改进提高产品质量，满足人民需要，同时研制卫生防疫需用的小型喷雾器及卫生用杀虫药剂，使药剂与器械配套，为害虫的综合防制提供更多更好的杀虫药械，为控制我国蚊蝇，为四化建设作出应有的贡献。

甲型病毒性肝炎在农村的流行特点

山东省蓬莱县卫生防疫站 张谊鼎 罗长生

甲型病毒性肝炎(以下简称甲肝)属农村多发性传染病，威胁人民(特别是青少年)健康。其特点为潜伏期短，黄疸型较多，学龄前期及学龄期儿童发病率高，预后较好。为了探索甲肝在农村流行特点，我们于1979年4月20日~12月26日对我县肝炎发病较高公社做了流行病学调查。

一、调查方法与诊断标准：对1978年该公社发生的114名肝炎病人进行回顾性调查；对1979年发生的197名肝炎病人进行个案调查，对其中144名肝炎病人统计症状，体征(部分病人因口述资料不全未统计在内)。对68名确诊为甲肝的病人和158名甲肝接触者进行了HBsAg免疫电泳。诊断依据及分型标准按1964年黄山传染病学术会议拟定标准。

二、流行特点：

1.地形分布：该公社共37个大队。197例患者分布在20个大队，占该公社大队总数54.1%，是广泛散布，以自然村为发病单位，最多者34人(年发病率2.95%)，发病最低1人(年发病率为0.05%)各相邻自然村之间常呈轮转式流行。

2.时间分布：该公社发病集中于1978年冬(9~12月发病占全年发病数71%)，1979年春(1~4月发病占全年发病数56%)。

3.年龄、性别分布：各年龄组发病率差异很大，1~15周岁患病数占发病总数90%，其中学龄前期和学龄期儿童占发病总数87.6%。该公社1979年甲肝发病197例，年发病率为651.06/10万，男性发病94名(发病率为0.64%)，女性发病103名(发病率为0.67%)，性别发病无显著性差异(附表)。

4.户发病情况与家庭二代发病率：全公社共7,437户，197例病人散布在163户中，户发病率21.9%，一

户一例133户(户发病构成比81.60%)，一户2例27户(户发病构成比16.56%)，一户3例2户(户发病构成比1.23%)，一户4例1户(户发病构成比0.61%)。我们观察有肝炎首发病例32户，观察接触者121人，从接触前发病少于40天者24例，大于40天者1例，二代发病率为19.83%，观察6个肝炎发病率较高村，家庭二代发病率分别为16.66%，33.3%。

讨论与小结：农村甲肝发病率高于城市，黄疸型占多数，以学龄前期及学龄期儿童发病较高，潜伏期短，以粪→口传播为主，日常生活接触是主要传播方式，也可从食物、水造成传播。农村由于交通较闭塞，常以自然村为单位造成轮转式流行，流行过程可达1~2年。在自然村发生首例肝炎病人后，病家、同街、同院儿童可因生活接触造成感染与发病，并可传入到集体幼托机构及小学。病孩回家后因家庭隔离消毒不严又能造成家庭二代发病。然后由病户向四周蔓延，造成一个村多户发病。又由于人口流动可造成另一个自然村发病与流行。在肝炎预防措施上，搞好儿童集体机构卫生保健非常重要。要做好“三早”：早发现、早隔离、早治疗和就地隔离治疗。综合措施仍为目前控制甲肝流行的有效方法。

附表 各年龄组发病率

年龄组	观察人数	发病数	发病率%	病人构成比%
1~	1,439	8	0.56	4.1
4~	1,256	49	3.90	24.9
7~	1,962	67	3.41	34.0
10~	1,852	38	2.05	19.3
13~	2,114	16	0.76	8.1
16~	21,325	19	0.09	9.6
合计	29,948	197	0.66	100