

陈海涛, 丁 伟, 许安定, 等. 烟田农药减量增效施药技术的关键因素分析[J]. 江苏农业科学, 2012, 40(11): 125-127.

烟田农药减量增效施药技术的关键因素分析

陈海涛^{1,2}, 丁 伟^{1,2}, 许安定¹, 张永强², 刘永琴², 岳思思²

(1. 重庆市烟草科学研究所, 重庆 400715; 2. 西南大学植物保护学院, 重庆 400715)

摘要: 烟草农药的合理使用不仅能增强施药效果, 而且可以降低农药对环境的影响。通过分析影响农药施药效果的各种因素, 得出确定合理的投放目标, 根据害虫的生理习性和植物的病理特点选用适当的喷雾设施、确定各种喷雾参数, 可以大大提高农药的作用效率、降低农药使用量。

关键词: 烟草; 农药; 减量增效; 施药技术

中图分类号: S48 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2012)11-0125-02

农药是确保烟叶产量和品质的重要生产资料, 在烟草生产中发挥了巨大作用。随着化学农药使用量的不断增加, 病虫害的抗药性不断增强, 导致农药用量愈来愈大, 环境污染问题愈来愈重。就烟草生产本身而言, 化学农药的使用凸显的问题也越来越多。化学农药作为一种病虫害的防治手段, 除了对部分病害和虫害能够起到立竿见影的效果外, 对很多病害如青枯病、烟草黑胫病、病毒病等的防效并不很理想, 然而农民和烟草企业在严重的病虫害灾害面前, 不得不使用这些农药, 暴露出农药本身以及使用技术的局限性。烟草行业为了自身存在与发展的需要, 要求生产安全、无公害的有机烟叶, 来顺应公众对“吸烟与健康”的呼声。烟草“重金属”事件使烟草行业越来越感到烟叶安全性的严峻性, 对烟叶生产的化学品的使用特别是农药的控制也越来越严格。今后相当长的时期内, 使用农药仍将是与烟草病、虫、草害做斗争的重要手段^[1]。因此, 提高农药使用效果、降低农药使用量是提高烟叶安全性的根本出路之一。本研究从烟草农药使用技术的角度, 分析影响其使用效果的关键因素, 旨在改进农药使用技术, 提高农药利用率, 增加烟叶安全性。

1 农药使用技术的本质

农药使用技术就是“要把足够剂量的农药有效成分安全有效地输送到靶标生物上以获得预想中的防治效果”^[2]。屠豫钦等对此做了阐述, 认为农药使用技术包括 3 个基本要素: 有效的农药和剂型、足够剂量的药剂输送、农药对靶标生物的毒力水平。其中足够剂量是关键因素^[3]。农药使用技术就是研究如何把农药有效成分正确输送到目标物上的技术实施过程, 所采取的施药方法和施药器械是否能保证足够剂量的有效输送, 以及沉积在目标物表面上的药剂会发生何种变化, 持效期能保持多长时间^[4]。化学农药和化学防治的效果及其产生的影响是由多方面因素决定的, 是涉及农药制剂、农药行为、生物行为、施药机具、作物形态、气象因素等多方面和多学科的一门系统工程。屠豫钦把这样一门有关农药使用技术

的综合性系统研究界定为“农药应用工艺学”^[3]。

2 影响烟田农药减量增效的技术因素分析

2.1 农药施用的毒力空间和有效靶区

现实中, 人们往往习惯采取所谓的“地毯式喷撒法”, 希望把作物全部用农药笼罩起来, 形成一种有害生物无法逃脱的毒力空间。然而, 这样庞大的毒力空间, 农药的有效利用率极低, 大量浪费农药, 也不利于农田生态环境保护。实际监测发现, 有害生物的分布往往具有一定的特点, 并不一定是全田分布。应根据有害生物的生活习性和生育期的不同, 对其有害生物靶标的靶区进行定位并加以分类, 把施药范围尽可能缩到最小。侵染性病害如烟草青枯病和烟草黑胫病往往具有一定的发病中心, 然后从发病中心蔓延到周边烟株, 如果在防治时对发病中心进行重点防治, 就可在一定程度上减少病害的发生发展, 用少量的药剂往往起到事半功倍的效果。而赤星病病原孢子是病害发生的重要传播方式, 孢子随风在大田飘散, 所以对赤星病的防治, 应该全田全株施药, 给烟株形成一定的保护, 整个烟田就是农药施用的毒力空间, 整株叶片包括正反面就是农药施用的有效靶区。害虫在烟草上的分布也有一定的特点, 比如烟蚜具有趋嫩性, 一般分布在烟草的顶叶较多, 而且叶背面往往分布较多。那么, 顶叶就是农药使用的毒力空间, 叶片的正反面是农药施用的有效靶区。

2.2 施药器械的类型

由于农药的剂型、作物种类、防治对象的多样性以及作业条件复杂多变, 决定了施药器械也是多种多样的。我国主要采用常规喷雾机具进行农药喷洒作业, 烟草行业也不例外, 使用的是大水量的粗雾喷洒法, 无论什么病虫害都采用同一空心圆锥喷头, 不同病虫害防治中剂型和施药方式严重单一化。这种常规的施药方法效率很低, 经估算, 只有 25% ~ 50% 的农药沉积在植物的叶片上, 不足 1% 的药剂能沉积在靶标害虫上, 只有 0.03% 的药剂能够起到杀虫作用^[5]。伴随着农药的发展和施药质量的不断提高, 新的施药器械及其对应的施药方法相继诞生, 如低容量和超低容量施药方法、CDA 施药方法、烟雾法、涂抹法、静电施药、自动对靶施药、图像处理施药等。根据烟草生产的特点和烟草有害生物的分布, 选择合适的喷雾器可以大大提高农药的有效利用率, 从而降低农药施用量。冯超等研究了 4 种不同喷雾器械喷雾后农药在

收稿日期: 2012-04-19

基金项目: 重庆市烟草公司资助项目(编号: NY20120301070009)。

作者简介: 陈海涛(1975—), 男, 河南邓州人, 博士研究生, 农艺师, 从事烟草农药及安全使用技术研究。E-mail: ycbccq@yahoo.com.cn。

烟田的沉积分布和有效利用率以及对烟蚜的防治效果,发现采用静电喷雾器后,农药在烟草叶片上的有效沉积率最大,为手动喷雾器的 1.8 倍,而用药量仅仅为电动喷雾器和手动喷雾器的 80%,防治效果没有显著差异^[6]。这是由于静电喷雾器采用静电高压使农药雾滴带电,并在喷头和靶标间形成静电场,使雾化均匀,飘移减少,提高了农药的使用效果,减轻环境污染。笔者也研究了微量弥雾器、电动喷雾器、机动喷雾器、手动喷雾器在烟草田中的农药沉积分布,农药在烟草叶片上的沉积量依次为微量弥雾器 > 手动喷雾器 > 电动喷雾器 > 机动喷雾器。微量弥雾器的沉积量最大,电动喷雾器和机动喷雾器的沉积量最小。微量弥雾器的地面沉积量最小,手动喷雾器和机动喷雾器最大。从农药在烟田的分布均匀性看,微量弥雾器的上中下部位药剂分布均匀,手动喷雾器和机动喷雾器上中下部位分布不均匀(表 1、表 2)。

表 1 不同喷雾器械喷雾后示踪剂在烟田的沉积分布

喷雾器类型	用药量 (g/hm ²)	施药液量 (L/hm ²)	沉积量(μg/cm ²)	
			叶片	地面
微量弥雾器	3	15	3.67a	0.52c
电动喷雾器	3	180	2.25b	1.15b
手动喷雾器	3	240	2.33b	1.81a
机动喷雾器	3	180	1.43c	1.86a

注:同列数据后不同小写字母代表差异显著,下表同。

2.3 雾滴的大小和密度

农药的分散度是衡量农药制剂质量和喷洒质量的主要指标,分散度越大,农药雾滴的粒径越小,比表面积就越大,意味着它与靶标接触机会增多,防治效果越好。因此,要想获得好

表 2 不同喷雾器械喷雾后示踪剂在烟株的沉积分布

烟叶部位	沉积量(μg/cm ²)			
	微量弥雾器	电动喷雾器	手动喷雾器	机动喷雾器
上部叶	2.02a	2.31a	2.12b	1.92b
中部叶	2.42a	1.74b	2.3b	1.83b
下部叶	2.47a	2.71a	3.59a	2.58a

的防治效果,同样施药液量的农药需要雾化效果好的喷雾器械。雾滴分布均匀性和雾滴覆盖率是喷雾的主要质量指标,研究和实践证明,小雾滴可以提高农药雾滴的覆盖率,而且在大多数情况下可以改善雾滴分布的均匀性。因此,不考虑飘移因素的情况下,雾滴越小,其在靶标上分布越均匀,覆盖密度越大,防治效果越好,相应的农药施用量和施药液量也会减少。生物最佳粒径理论指出:植物叶面的最佳雾粒粒径为 40~100 μm,叶面上的害虫则为 30~50 μm,而 250~500 μm 的雾滴粒径则较易落到地面上。传统的工农-16 型背负式喷雾器雾滴粒径在 400 μm 左右,不在生物最佳粒径范围之内,因此雾滴在作物上的沉积效率很低。原因是这种常规的喷雾器属于液力式雾化方法,所用的雾化器是锥形涡流芯空心雾化头。这种雾化头的雾滴直径粗,雾化不均匀,这种粗雾滴在空气中迅速自由降落,雾滴喷出后,很难在作物株冠层中扩散分布。笔者研究了低容量小雾滴喷雾技术与常规大容量粗雾滴在烟田叶片上的分布,可见低容量小雾滴在叶片上和雾滴采集卡上分布均匀,雾滴的覆盖密度大(图 1-A,图 1-B)。手动喷雾器的雾滴在烟叶和雾滴采集卡上分布不均匀,覆盖密度小(图 1-C,图 1-D)。

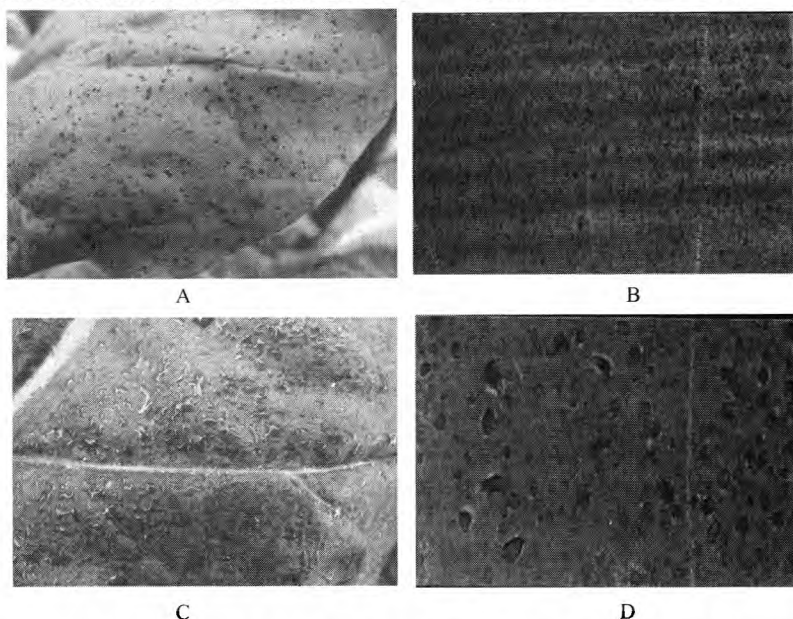


图 1 低容量小雾滴喷雾(A、B)与常规大容量粗雾滴(C、D)技术在烟草叶片上形成雾滴的差异

2.4 农药增效剂的利用

农药喷雾过程中,会发生雾滴飘失、流失问题,造成农药有效利用率低。为改变这种现状,一种途径是改善喷雾机具和操作条件,另一种有效途径是在喷雾药液中添加表面活性剂(称为喷雾助剂),通过调整药液的理化性质来增加雾滴与植物叶片和昆虫体表的撞击沉积效率和叶片的吸收传导^[5]。

目前在国际市场上知名度较高的产品是美国和德国创制的、主要适用于桶混(现配现用)的有机硅,该种增效助剂因其表面张力好,可省工、省药、省水,在缺水地区及水稻等禾本科作物上能较大幅度提高药剂的润湿性。笔者研究了在杀虫剂吡虫啉中添加农药增效剂倍创对烟蚜的杀虫效果,可以看出在

(下转第 127 页)

于金萍,刘亦学,张 惟. 不同除草剂对大豆田杂草的防效[J]. 江苏农业科学,2012,40(11):127-128.

不同除草剂对大豆田杂草的防效

于金萍,刘亦学,张 惟

(天津市植物保护研究所,天津 300381)

摘要:对精喹禾灵乳油等5种茎叶除草剂进行防除大豆田杂草的应用研究,结果表明:药后30 d,各药剂对一年生禾本科杂草的鲜重总防效均达到85%以上,其中10%精喹禾灵乳油52.5 g/hm²防除效果最好,防效达91%以上。

关键词:茎叶处理;除草剂;夏大豆;防除效果

中图分类号:S451.22⁺4 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2012)11-0127-02

大豆是我国重要的经济作物,在我国不仅种植历史悠久,而且十分普遍,北到黑龙江,南到海南岛,都有种植^[1]。目前,我国大豆产量仅次于美国、巴西和阿根廷,居世界第4位^[2];大豆是农民增收的重要经济来源。因此,如何高效、安全、经济地生产大豆显得尤为重要。在我国大豆的生产中,农田杂草一直是制约大豆高效安全生产最为关键的因素之一。据调查,当前大豆草害面积达52%~86%,中等以上危害面积达28%~64%^[3],严重影响了大豆的产量和质量。目前,大豆田杂草防除的主要措施是依赖化学除草剂^[4],化学防除杂草具有省工、省时、经济、高效等优点^[5],但如果使用不合理就会出现药害、高残留、防治费用高等问题。本研究采用田间区组试验,评价10%精喹禾灵乳油、15%精喹禾灵悬浮剂、108 g/L高效氟吡甲禾灵乳油、150 g/L精吡氟禾草灵乳油、240 g/L烯草酮乳油5种药剂的使用效果,为大豆田科学合理使用农药提供依据。

收稿日期:2012-04-18

作者简介:于金萍(1985—),女,天津静海人,研究实习员,主要从事农田杂草防治及除草剂、植物生长调节剂应用技术研究工作。
Tel:(022)27950031;E-mail:yujinping219@163.com.

(上接第126页)

吡虫啉有效成分减少50%后,其对烟蚜的杀虫效果与常量相当,因此,添加助剂可以大大降低农药的施用量(表3)。

表3 不同剂型吡虫啉添加增效剂倍创后对烟蚜的杀虫效果

处理	吡虫啉有效成分 (g/hm ²)	校正虫口减退率(%)		
		药后1 d	药后3 d	药后10 d
10%吡虫啉可湿性粉剂	30.00	81.95a	97.07a	100a
5%吡虫啉乳油	30.00	87.22a	98.92a	99.51a
10%吡虫啉可湿性粉剂+倍创	15.00	71.02b	96.74a	100a
5%吡虫啉乳油+倍创	15.00	70.30b	99.10a	99.32a

3 结论与讨论

影响农药使用效果的因素很多,本研究仅仅列出影响施药效果的几个基本因素。在施药技术上要考虑病虫害的发生流行特点、农药的理化性质、烟草不同生育期的株冠层结构、喷雾器械的类型以及喷头等。在“吸烟与健康”的呼声越来越

1 材料与方法

1.1 供试药剂

10%精喹禾灵乳油、15%精喹禾灵悬浮剂、108 g/L高效氟吡甲禾灵乳油、150 g/L精吡氟禾草灵乳油、240 g/L烯草酮乳油。

1.2 试验田的基本情况

试验在天津市植物保护研究所试验田中进行。土质为壤土,有机质含量为1.0%,pH值为7.8^[6],前茬作物为夏玉米,土地平整,肥力均匀。

1.3 试验作物及栽培管理

试验作物为夏大豆,品种为中黄13。大豆播种前将试验地翻耕耙平,6月20日播种大豆。施药区全生育期免中耕,其他管理正常。

1.4 试验田主要靶标杂草

为增加试验田一年生禾本科杂草的发生量,在整地时均匀接种适量一年生禾本科杂草种子。施药时,田间一年生禾本科杂草主要有马唐[*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.]、牛筋草[*Eleusine indica* (L.) Gaertn.]、狗尾草[*Setaria viridis* (L.) Beauv.]、稗草[*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.]以上

越高的今天,烟草行业应更注重烟草栽培中的病虫害化学防治技术,提高农药使用技术,降低农药的投放量,最大可能地保障公众健康。

参考文献:

- [1]丁 伟,关博谦,谢会川. 烟草药剂保护[M]. 北京:中国农业科学技术出版社,2007:1-2.
- [2]Hislop E C. Requirements for effective and efficient pesticide application[M]//Brent K J,Atkin R K. Rational pesticide use. Cambridge: Cambridge University Press,1987:53-71.
- [3]屠豫钦,李秉礼. 农药应用工艺学导论[M]. 北京:化学工业出版社,2006:132-133.
- [4]傅泽田,祁力钧,王 秀. 农药喷施技术的优化[M]. 北京:中国农业科学技术出版社,2004:16-17.
- [5]袁会珠,李永平,邵振润. Silwet系列农用喷雾助剂使用技术指导[M]. 北京:中国农业科学技术出版社,2007:1-2,20-21.
- [6]冯 超,张成省,王 静,等. 烟田农药有效利用率的喷雾法研究[J]. 中国烟草科学,2011,32(1):52-55.