

农药新剂型的研究^{*}

郑铁军

(黑龙江省农科院农药研究中心, 哈尔滨 150086)

摘要: 随着人们对保护环境的重视以及可持续发展的需要, 国内外农药的剂型正朝着水基性、粒状、缓释、多功能省力化的方向发展。一些安全、经济、省力的剂型正在研究并已有应用, 它们将代替那些污染大、毒性高、用量大的剂型。目前, 我国的农药剂型研究比较落后。老剂型乳油(EC)和可湿性粉剂(WP)两者占总制剂量的 70%~80%, 而且剂型比较单一。造成石油资源的大量浪费, 且严重污染环境。本文对新剂型乳剂、微乳剂、悬浮剂、水剂、悬乳剂、水分散颗粒剂、缓释剂和片剂的研究进展作简要的介绍, 为今后我省的农药剂型发展提供借鉴参考依据。

关键词: 农药; 剂型; 研究

中图分类号: S 482 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2003)01-0035-03

Study and Prospect on The New Forms of Pesticide Agent

ZHENG Tie-jun

(The Center of Pesticide Application, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086)

Abstract: As the environment protection and requirement of sustainable development has been emphasized The forms of pesticide have been developed towards to water base, particle, slow release, multi-function and labor saving at home and abroad. Some new forms of pesticide with the property of security, economic and labor saving have been studied and some of them have already been used in agricultural production. The new forms will replace those of serious pollution, highly toxicity and large dosage. At present, the study concerned with the kind of pesticide agent in our country is backward compared to other countries. The old forms of pesticide agent, emulsible oil and wetttable powder, make up 70 to 80 percent of the whole pesticide production in our country. This not only caused the heavy lost in oil resources but also make serious pollution to the environment. This paper has briefly introduced about the progress of the study on the new forms of pesticide agent, such as new form of emulsible oil, light emulsible oil, suspending agent, water, water dispersion particles, slowly-released agent and tablet, to supply scientific evidence for the development on new forms of pesticide.

Key words: pesticide; forms of pesticide agent; study

农药加工是农药工业体系的重要环节, 也是农药商品化的最后一步。农药必须通过一定的加工过程形成一定形态的制剂, 才能够进行应用, 再好的农药, 不加工成一定的剂型也不能很好的发挥其作用。因此, 剂型的好坏直接影响农药的效果和应用。对于大多数农药来说都必须将原药调制生产成可以使用的各种产品, 这种将原药变成可以使用产品的过

程, 称为农药加工。农药加工产品的总称为农药制剂, 制剂的具体形态称为剂型。

随着人类社会的发展和科技的进步, 农药工业也在不断的进步, 但是, 由于市场竞争的加剧, 特别是人类对环境保护意识的增强, 对农药的安全性要求日益严格, 各大农药公司的研发经费与日俱增, 特别是农药的毒性和环境评价的费用增加得非常快。

* 收稿日期: 2002-09-23

作者简介: 郑铁军(1964-)男, 黑龙江省拜泉县人, 副研究员, 主要从事农药制剂配方研究及其产品生产。

因此,各大农药公司在开发新药的同时,都在加强新剂型的开发,其目的是使老品种延长使用寿命,继而获得更大的经济效益。我国的农药制剂应用研究虽然成立了南北两个剂型研究中心,但目前生产上仍以乳油、可湿性粉剂剂型为主,新剂型的研究应用工作只是刚起步。

1 农药制剂的种类和现状

随着生产发展的需要和加工技术的进步,农药加工剂型和制剂的数量不断增加,根据国际农药工业协会的调查报告,目前,国际上有50多种剂型,按其形态可以分为3大类;即固体制剂、液体制剂和其他制剂。

目前,我国的农药剂型研究比较落后。老剂型乳油(EC)和可湿性粉剂(WP)两者占总制剂量的70%~80%,且剂型比较单一。占总产量50%~60%的乳油每年要耗费25万t、价值7.5~9亿元的有机溶剂,造成石油资源的大量浪费,而且严重污染环境。

发达国家从可持续发展的战略出发,限制或禁止大量使用甲苯、二甲苯配置的农药乳油新品种注册登记。为了符合环境保护的要求和可持续发展的需要,国际农药加工剂型的发展方向是:以水代替现有制剂(乳油等)中使用的有机溶剂(甲苯、二甲苯)、以降低毒性,减轻药害,防止环境污染;以水分散颗粒剂代替粉剂、可湿性粉剂,防止粉尘危害和使用时漂移到靶标外的作物上;控制药剂释放,改进施药方法,使之合乎应用目的,以达到提高药效、节省劳力及减轻重量的目的。

2 目前已应用和正在研究中的农药新剂型

2.1 乳剂(EW)和微乳剂(ME)

由于农药乳油中的有机溶剂(甲苯、二甲苯等)对环境的污染而受到限制,在一些国家芳香烃溶剂有被禁止使用的趋势,特别是在蔬菜、果树上应用芳香烃溶剂配制的乳油,遭到强烈的抵制。以水为基质的乳油和微乳剂陆续开发成功并得以应用。农药微乳剂和乳剂是农药有效成分和乳化剂、分散剂、防冻剂、稳定剂、助溶剂等助剂均匀地分散在基质水中,形成透明或乳状液体。微乳剂和乳剂二者不同之处在于,分散在水相中的有效成分的粒径不同,前者为0.01~0.1 μm ,后者为0.1~50 μm 。因而微乳剂的外观为透明或接近透明,乳剂的外观为乳白色。配制微乳剂需用乳化剂的量通常比配制乳油或

水剂时的用量都要大,有时用量高达30%。

2.2 悬浮剂(SC)

农药悬浮剂是农药有效成分和分散剂、润湿剂、稳定剂、消泡剂等通过粉碎分散在基质水中而形成的高分散、稳定的悬浮体,有效成份的含量一般为5%~50%,平均粒径一般为3 μm 左右。该剂型加工和使用时无粉尘,对操作者和环境不会造成污染,比可湿粉剂安全,药粒细,有较高的生物活性。近年来我国悬浮剂的品种有了较大的发展,但在产量上低于可湿性粉剂,一些产品在贮存期结块严重,影响使用效果。在配制农药悬浮剂时,应注意在贮存期间,尤其是长期贮存可能会出现化学不稳定性,此外还应注意,更经常存在物理稳定性问题。这通常有三个原因:(1)粒子间因存在相互作用而引起絮凝和聚集现象;(2)奥氏晶体长大现象;(3)因重力作用导致的分层和粒子沉积现象。要保持农药悬浮剂贮存期物理稳定性,就必须通过配方和加工工艺控制悬浮物积聚、沉降和晶体生长。

2.3 水剂(SL)

水剂分为液剂、水溶性液剂和水溶剂。将水溶性的农药溶解在水中,添加适宜的助剂而制成的制剂,称为液剂;对于具有水溶性但有水解可能的农药,以水溶性溶剂溶解后,再加入非离子表面活性剂或阳离子表面活性剂加工成水溶性液剂。使用时加水稀释,其可以完全溶解;在水中不稳定的水溶性农药,可用水溶性载体,如无机盐、单糖类和蔗糖、有机酸盐类等与水溶性高的粉末状硫酸盐或磷酸盐类表面活性剂等进行混合、粉碎,加工成水溶剂。

2.4 悬浮乳剂(SE)

悬浮乳剂是由不溶于水的农药原药和原油及各种助剂在介质水中分散均化而形成的稳定的高悬浮乳状体系。悬浮乳剂是一个三相的稳定体系,具有悬浮剂和水乳剂的优点,避免了农药乳油和可湿性粉剂因有机溶剂和粉尘对操作者的毒害以及对环境的污染,贮运也比较安全,具有较高的生物活性,药效也比较持久。

2.5 水分散性颗粒(WG)

将农药有效成分、分散剂、湿润剂、崩解剂、消泡剂、粘结剂、防结块剂等助剂以及少量填料,通过湿法或干法粉碎,使之微细化后,再通过喷雾干燥、硫化床、挤压、盘式造粒等工艺造粒,便可制得水分散颗粒。该剂型的外观为颗粒状,使用时投入水中,迅速崩解分散形成高悬浮的分散体系,类似可湿性粉剂在水中的悬浮剂。该剂型的特点是崩解性、分散

性、悬浮性好,有效成分含量高,贮存期物理化学性能稳定,处理时无粉尘,流动性好,计量和使用方便,贮运安全、包装费低,避免了可湿性粉剂在使用时的粉尘对操作者和环境的污染和毒害等。

2.6 缓释剂

根据有害生物发生规律、危害特点及环境条件,通过农药加工手段,使农药按需要的计量、特定的时间、持续稳定的释放以达到最经济、安全、有效地控制有害生物的技术,其制剂称为缓释剂。缓释剂是具有控制释放能力的各种制剂的总称。其优点:①可以使高毒品种低毒化,避免或减轻高毒农药品种在使用过程中对人、畜及有益微生物的急性中毒和伤害,也可以避免或减轻农药对环境的污染;②可以使农药减少在环境中的光解、水解、生物降解、挥发、流失等,使用药量大大减少,而持效期大大延长;③由于药剂释放剂量和时间可以得到控制,因而药剂的功能性得到提高。尽管如此,从总体上看,缓释剂目前应处于研究和开发阶段,各种缓释剂的选材、制作方法、技术指标、质量检验方法、释放速度与环境条件的关系等研究正在进行。降低成本,避免高分子化合物贮存体在环境中的累积造成新的环境污染,也是缓释剂能否商品化的关键。

缓释剂可分为:(1)微胶囊剂;(2)包结化合物;(3)多层制品;(4)空心纤维;(5)吸附体;(6)发泡体;(7)固溶体;(8)分散体;(9)复合体;(10)自身缩合体;(11)直接结合体;(12)桥架结合体。

2.7 片剂

片剂作为一种剂型在医药上应用已有一千多年历史,但在农药中的应用并不普遍。片剂由原药、填料、吸附剂、粘合剂、助流剂、润滑剂、崩解剂、颜料等组成。片剂的特点是计量准确,使用时无需称量,操作方便,产品物理化学性质容易保持稳定。农药制成片剂可以避免可湿性粉剂、可溶性粉剂、干悬浮剂等粉状制品再生产和使用中粉尘飞扬,减少药剂对

人体的危害并便于准确计量用药;另一方面减少某些熏蒸性药剂与空气的接触面积,以控制挥发物与空气中氧、水或 CO_2 反应的几率,从而控制药物的释放速度,延长有效期。

3 结语

随着新农药的创制难度和经费开支的加大及可持续发展的需要,新农药剂型的开发将越来越受到人们的关注。新剂型的研制开发赋予农药新的功能、新的特征和新的用途,并使之达到高效、低毒、安全、经济、省力以至更新的目标。当前和以后的剂型技术的主要发展趋势:(1)制剂水性化;(2)颗粒剂化;(3)控制释放,减少用药量及其安全、省力的剂型和使用技术。这是当前开发的重点,也是环境保护的需要。

参考文献:

- [1] 成家壮. 农药水性化剂型的前景[J]. 农药快讯, 2001, (21): 27-28.
- [2] 郭武棣. 农药加工展望[J]. 农药市场, 1997, (4): 9-10.
- [3] 李郁馨, 敖聪聪. 微胶囊技术及农药微胶囊剂[J]. 农药译丛, 1998, 37(7): 4-7.
- [4] 凌世海. 农药剂型进展[J]. 农药译丛, 1998, 37(8): 6-10.
- [5] 张一宾. 农药制剂技术的开发与最近动向[J]. 农药译丛, 1998, 20(3): 49-55.
- [6] 张一宾. 除草剂的制剂技术与动向[J]. 农药译丛, 1999, 21(2): 13-20.
- [7] 李丽芳, 王开运. 悬乳剂及其稳定性[J]. 农药, 2000, 39(5): 14-16.
- [8] 迁孝三. 关于农药新制剂的研究[J]. 农药译丛, 1998, 11(6): 24-33.
- [9] 今井正芳. 农药新剂型[J]. 农药译丛, 1991, 13(5): 34-44.
- [10] 千叶馨. 农药的制剂加工与药害[J]. 植物防疫, 1998, 42(9): 37-43.
- [11] 张文吉, 李学锋, 王成菊, 等. 农药加工及使用技术[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 1998.
- [12] 周本新, 凌世海, 尚鹤言, 等. 农药新剂型[M]. 北京: 化学工业出版社, 1994.

(上接第 23 页)

程的一个标志,也是我国经济在更高层次上谋求发展的一个契机。此举将会拉动我国经济和社会持续地、良性地发展。为绿色食品产业的发展提供良好的经济基础,为社会环境和发展提供新的平台。可以预见,绿色食品将是适应市场需求和农业入世竞争的一个重要产品。

参考文献:

- [1] 郭文华, 罗宏, 王金南等. 中国的绿色壁垒措施现状[J]. 环境科学研究, 2002, (1): 48-50.
- [2] 张江宇. 绿色、有机食品待自闰中[J]. 中国食品, 1999, (7): 13.
- [3] <http://www.xinhua.org>.