

我国农药剂型加工工业的现状和发展建议^{*}

张金艳¹, 王延锋², 王志军¹

(1. 黑龙江八一农垦大学基础部, 密山 158308; 2. 牡丹江农科所, 温春 157041)

摘要: 介绍了目前世界上农药粉剂、乳油、可湿性粉剂、颗粒剂和悬浮乳剂等几种新剂型及其新进展, 指出了我国农药加工工业所面临的问题, 并对我国农药剂型、农药产业结构、农药混剂、发展高浓度制剂、提高制剂质量、发展农药助剂和开发, 以及应用农药包装新材料、新技术等方面提出了几点建议。

关键词: 农药剂型; 农药加工; 农药产业结构

中图分类号: TQ 450.6; S-1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-2767(2001)02-0039-03

The Present Situation and Development Proposal of Pesticide Agent Producing Industry in Our Country

ZHANG Jin-yan¹, WANG Yan-feng², WANG Zhi-jun³

(1. Heilongjiang August First Land Reclamation University, Mi Shan 158308; 2. Agricultural Science Research Institute, Mu Danjiang 157041, China)

Abstract: This article introduces the new agent of pesticides (including DP, EC, WP, G and SE) and the advancement in the world at present, it figures out the problems that the industry of pesticide production is facing with. In the article, several suggestions are offered on the types of pesticide agent, pesticide industrial structure, pesticide mixed agent, high concentration, agent quality, pesticide aids, new packing material and new technology of pesticides.

Key words: pesticide agent; situation; development proposal

众所周知, 绝大多数农药只有加工成不同剂型后方可使用。但是, 农药原药被加工成各种不同剂型后, 对农药的药效和残留都会产生影响, 因此剂型加工技术就成为人们研究的课题。特别是近年来, 由于新农药原药新品种的开发周期长、耗资多、风险高、难度大, 加之环境问题, 因此农药剂型的研究更加受到重视。

目前, 剂型加工研究的主要方向是制造具有下述功能的制剂: 降低毒性, 提高安全性; 减少污染; 减轻对作物的药害; 对使用者更安全; 便于使用, 节约劳动力; 节约能源, 降低价格; 提高生物利用率; 向着水性化、水可分散固体型、控制释放型、综合功能型的方向发展。

1 农药剂型加工技术新进展^[1]

1.1 粉剂(dust powder, D)

传统粉剂平均粒径为 $10\mu\text{m}$ 左右, 实验证明, 粉粒中漂移最严重的正是 $10\mu\text{m}$ 左右的细粒子, 为了解决这一问题, 研究人员推出了无漂移粉剂(drift-less dust, Dldust)。因为该粉剂的平均粒径为 $20\text{--}30\mu\text{m}$, 其中易于漂移、粒径为 $10\mu\text{m}$ 左右的细粒子含量不到 20%, 药粒中又添加了起凝聚作用的石蜡、聚氧化乙烯、烷基或烷基苯基醚磷酸酯等凝聚剂, 所以该粉不漂移。

1.2 乳油(Emulsifying Concentrate, EC)

由于乳油的加工需要使用有机溶剂, 所以它的改进关系到毒性、可燃性、植物药害和安全存放运输

* 收稿日期: 2000-12-22

作者简介: 张金艳(1967-), 女, 黑龙江人, 讲师, 黑龙江八一农垦大学基础部教师, 现就读于东北农业大学基础部农药学硕士, 主要从事农药合成研究。

等问题。乳油加工工艺改进的方向是:①使用较安全的有机溶剂;②用水作溶剂;③无溶剂高浓度乳油。据此,已推出改进后的剂型有乳剂、浓乳剂、高浓度乳油。

1.2.1 乳剂(Emulsion, Ew) 又叫水包油(oil in water),是一种新的含水剂型,它的加工是将液体原药分散或乳化在含适宜分散剂或高分子乳化剂的水中,然后添加增稠剂。它具有以下特点:①不可燃,运输、贮藏安全;②无刺激气味,对皮肤刺激亦小;③雾滴粒径比乳油大,减少了漂移;④与碱性介质混合时,有很高的抗水解稳定性,有利于桶混。

1.2.2 浓乳剂(concentrated emulsion, CE) 它是将液体或与溶剂混合制得的液体农药原药微小液滴分散于水中的制剂,是乳状液的浓溶液。其组成除有效成分为液体在水中乳化分散外,基本上与悬浮剂一样,因此又叫乳剂型悬浮剂(emulsion type suspending agent)。其特点是:①以水为基质,不可燃,同时降低了由溶剂引起的药害、刺激性和毒性;②雾滴粒径比乳油大,减少了有效成分的漂移和对环境的污染。

1.2.3 高浓度乳油(high concentrated emulsifying concentrate) 由原药液加乳化剂而成,不含有机溶剂,是一种高闪燃点的乳油,危险性小。

1.3 可湿性粉剂(wettable powder, WP)

可湿性粉剂所要解决的是运输过程中药粒扩散和悬浮液中药粒沉淀过快的问题。改进措施为制成悬浮剂、水分散粒剂、水溶性包装袋。

1.3.1 悬浮剂(suspending formulation, SF) 悬浮剂是指将不溶于水的固体原药经湿式粉碎分散在水介质中而形成一种高悬浮状分散体系。它的组成一般是由有效成分、湿润剂/分散剂、增稠剂、消泡剂、防冻剂、防腐剂等各种助剂和水所组成。有效成分含量大多在20%~50%。悬浮剂有以下优点:①无粉尘危害,对操作者和环境安全;②以水为分散介质,没有由有机溶剂产生的易燃和药害问题;③与可湿性粉剂相比,允许选用不同粒径的原药,以便使制剂的生物效果和物理稳定性达到最佳;④液体悬浮剂在水中扩散良好,可直接制成喷雾液使用;⑤比重小,包装体积小。

1.3.2 水分散粒剂(water dispersible granule, WDG 或 WG) 又叫干悬浮剂(dry suspending agent)或粒形可湿性粉剂(granule type wettable powder),它遇水能迅速崩解形成高悬浮的分散体系,具有如下优点:①粉尘少,减少了人体的吸入和接触;②表观比

重大,体积小,包装容器小;③从袋中倒出时不粘留袋上,称量容易;④流动性、分散性好,便于使用;⑤可制成高浓度;⑥可用纸袋包装,节约费用。这些优点集中了乳油、悬浮剂和可湿性粉剂的优点,因此水分散粉剂是一个很有前途的剂型。

1.4 颗粒剂(granule, G)

颗粒剂是固体剂型中粒径最大的,直径300~1700 μm ,具有使用简单、向外扩散小、药效持久的优点。目前已从它开发出了漂浮颗粒剂、微粒剂F、微胶囊剂等。

1.4.1 漂浮颗粒剂(floating granule) 此剂型能大幅度提高药效,减少用药量。

1.4.2 微粒剂F(micro-granule F) 它可以提高药效,减少有效成分漂移。

1.4.3 微胶囊剂(capsule suspension, CS 或 microcapsuls MC) 是一种新剂型,属于缓释剂,是缓慢释放有效成分的剂型,即将有效成分(芯粒)内包在囊壁物质中所得到的球剂型。

1.5 悬浮乳剂(suspension emulsion, SE)

将固体原药和液体原药制成混合制剂,以水为介质,制成悬浮乳剂。它兼具悬浮剂和浓乳剂的优点,打破了只以固体或液体原药配置的单一剂型,实现了固液体原药同时存在的混合剂型。

1.6 助剂^[3]

农药助剂在农药制剂配制和赋予有效成分最佳效力等方面起了重要作用。农药助剂大致可分为:①活化剂(activator):表面活性剂、展开附着剂、渗透剂等;②喷洒调节剂(spray modifier):固化剂、成膜剂、促进剂、增稠剂、起泡/消泡剂等;③调节剂(utility modifier):乳化剂、分散剂、助溶剂、pH调节剂、缓冲剂等。

2 我国农药加工工业现状和发展建议^[3]

我国一些农药企业的乳油生产和包装已实现机械化操作。我国已形成原药、助剂、加工设备基本配套的年生产能力为120万t制剂的较为完整的农药加工工业体系。从原药、制剂的产量、制剂品种数来看,我国已成为世界农药生产大国。我国农药工业取得了举世瞩目的成就。但目前我国农药加工工业面临的问题也不少。

2.1 农药剂型结构不合理,新剂型少,产量低

1993年我国各种剂型产量中,乳油产量及制剂数占一半。乳油耗用大量的有机溶剂,对环境有危

害的有机溶剂施向田间、污染环境,很不合理。剂型结构不合理,新剂型(如干悬浮剂、水分散剂、水乳剂、油悬浮剂、微胶囊剂等)数量少、产量低的局面急待改变。

2.2 一些制剂质量差,急待提高

我国原药、制剂产量位居世界第二。但农药年销售额不足世界农药总销售额的8%。原因之一是农药产品质量差,难以参与激烈的市场竞争。

2.2.1 目前,我国已登记的农药悬浮剂有95个品种,刚生产的产品一般在外观和悬浮率等技术指标上均符合标准要求。主要问题是储存稳定性差,多数产品存放一段时间后,分层、结块严重,再分散性差,悬浮率下降。

2.2.2 由于气流粉碎机的应用和采取高效湿润分散剂,我国可湿性粉剂的质量有了很大提高,不少产品的出车悬浮率接近和达到国外同类产品的水平。主要问题是热贮稳定性和抗硬水能力差。

2.2.3 我国乳化剂的品种和质量已能满足乳化配方的要求,然而,目前仍有一些乳油稳定性、自动分散性差,不少乳油产品稀释200倍尚难达到上无浮油下无沉油的要求。

2.2.4 生产厂点多,规模小,机械化、自动化水平低。1998年我国定点的农药企业1430家,年生产制剂约90100万t,平均每家只生产500600t,年正常开车率不到一半,不少工厂生产仍是手工操作,自动化水平低,粉剂和可湿性粉剂生产环境差。

2.2.5 近年来,我国引进了一些先进的包装技术。但从总体上来说,我国农药包装仍处于较落后状态。包装机械落后,自动化水平低,包装材料混杂,无标准可循,新型包装材料缺乏,贮运中破损率高,使用过的容器造成的污染日趋严重,研究力量薄弱。

2.3 发展趋势和建议

农药剂型已朝着水性、粉状、缓释、多功能、省力化和精细化的方向发展。一些高效、安全、经济、省力化的剂型正在兴起,并将部分或大部分取代那些污染大的乳油、粉剂等剂型。根据国外新剂型发展趋势,结合我国实际,提出以下几点建议:

2.3.1 调整和优化农药剂型产品结构 要压缩乳油的产量,大力发展新剂型品种和增加产量。以微乳剂、水乳剂逐步取代乳油;以水分散性粉剂逐步代替可湿性粉剂;以干悬浮剂逐步取代悬浮剂。积极开发水面漂浮颗粒剂、撒滴剂、水面展膜油剂、泡腾片剂、热雾剂等省力化剂型。

2.3.2 加大农药产业结构调整 在现有重点农药企业基础上,通过兼并、重组,使农药加工企业适当集中,组建成在技术、设备和资金上拥有优势的农药企业集团,提高制剂生产机械化自动化水平。

2.3.3 科学合理地筛选多功能复配制剂,重点发展农药混剂品种 农药合理地、科学地混用或配成混合制剂,具有增效、扩大防治谱、降低药剂的使用毒性、延缓抗性、节省劳力或降低农用成本等优点。努力实现科学地合理筛选高效、经济、安全、高质量的混合制剂。

2.3.4 适当提高制剂中有效成分含量,发展高浓度制剂 国外农药制剂正向着高浓度方向发展。这种高浓度制剂,可以节约制剂中的辅助材料费、贮运、包装费。

2.3.5 提高制剂的质量仍然是当务之急 在迅速开发农药悬浮剂新品种的同时,必须从配方、助剂、流变理论和包装材料等方面进行研究,解决现有悬浮剂品种结块严重问题。可湿性粉剂所用的填料大多是无机物(如高岭土、轻质碳酸钙等),分散剂木质素磺酸盐又可降解,除原药外,其余辅助成分使用后回归自然,不会造成污染。提高可湿性粉剂的质量主要解决热贮稳定性和抗硬水能力,这有赖于合成和筛选高效分散剂、抗絮凝剂。

2.3.6 进行农药控制释放剂的研究 人们迫切期望控制释放技术在剂型中得以成功应用,即设计的控制器能在所要求的时间、释放出所需要的药剂。

2.3.7 大力发展农药助剂 我国除乳化剂外,其它助剂品种少,和国外差距大,制约了我国制剂质量的提高和新剂型的发展。大力开展高效分散剂、抗絮凝剂、高效扩散剂、渗透剂、粘着剂和稳定性等多种新助剂的合成和筛选已是当务之急。

2.3.8 加快农药包装新材料、新技术的开发和应用 采用水溶解、光降解、生物降解的包装材料以及小容量可回收使用的容器、密闭输送体系容器、直接注入体系容器、具有内置式计量的包装瓶、可反复使用的包装桶等所谓“绿色包装”技术正在开发和推广应用之中。我国包装行业应加快这类新材料、新技术的开发和应用。

参考文献:

- [1] 刘志俊. 农药剂型加工新进展[J]. 农药, 1993, 2(2): 44-46.
- [2] 张一宾译. 除草剂的制剂技术与动向[J]. 农药译丛, 1990, 21(2): 19-20.
- [3] 凌世海. 农药剂型加工技术新进展[J]. 安徽化工, 1993, (1): 1-6.