

我国除草剂研究的成就、问题及发展前景

Achievements, Problems and Development of Herbicide Study in China

曹劫程

(中国农业科学院植物保护研究所 北京 100094)

近10年来,我国除草剂的研制和生产取得了令人瞩目的成就,新品种不断涌现,产量逐年增加,化学除草面积每年以10%以上的速度迅速扩大,并遍布全国,使用面积已超过2 000万公顷。随着改革开放,农民越来越乐于接受化学除草这一新技术。但是,仍存在一些问题,在一定程度上妨碍了杂草化学防治技术的发展。

一、我国除草剂研究取得的成就

我国除草剂研究取得的成就主要表现在下列三个方面。

1. 开发了大量的新除草剂品种

我国杂草的化学防治起步较晚,从50年代到70年代末,尽管化学除草面积一直持续增加,但除草剂品种单一,主要是2,4-滴、2-甲4-氯、敌稗、阿特拉津、除草醚等少数几个品种,并仅局限在黑龙江等少数省区使用。80年代以来,我国农药合成工业有了长足的发展和进步,并逐渐走向成熟,开发出大量的新品种,并已工业化生产。开发的新品种较集中在下列几类除草剂:酰胺类除草剂——丁草胺、毒草胺、乙草胺、异丙甲草胺、克草胺、敌草胺;均三氮苯类除草剂——氰草净、异丙净、氟草净、环嗪酮、噻草酮、扑灭津;磺酰脲类除草剂。磺酰脲类除草剂是国外70年代末开发的超高效除草剂,第一个品种——绿磺隆是美国杜邦公司研究成功的,受到世界各大农药公司的关注和重视,纷纷投入该类品种的开发,目前已合成该类化合物逾2万种,其中活性高和选择性强的近40种,已商品化的14种。我国成功合成了绿磺隆、甲磺隆、嘧磺隆、氯嘧磺隆、苄嘧磺隆、吡嘧磺隆、苯磺隆、烟磺隆,并投入工业化生产,在我国带来了杂草化学防治的一场深刻革命。这类除草剂选择性强,用药量极低,每公顷用药量由传统除草剂的公斤级降为以克为计,并具有传统除草剂难以匹比的除草活性;对哺乳动物低毒,对人毒性甚至低于日常生活中的食盐;在环境

中降解较快,在非靶标有机体内无积累作用,因此对环境不构成威胁,并将有效地改善我国的农业生态环境质量。除上述除草剂的开发外,还开发了二苯醚类除草剂:乙氧氟草醚、氟磺胺草醚;二硝基苯胺类除草剂:地乐胺和氟乐灵;苯氧羧酸类除草剂:麦草畏、禾草灵、恶唑禾草灵、吡氟禾草灵;取代脲类除草剂:异丙隆、莎扑隆、敌草隆;有机磷类除草剂:莎稗磷、胺草磷;胺基甲酸酯类除草剂:禾草丹、灭草灵、野麦畏;有机杂环类除草剂:百草枯、燕麦枯、喹禾灵、二氯喹啉酸等。这些新品种的合成,填补了我国一些作物上无适用除草剂的空白,一些难防除的恶性杂草找到了有效的控制药剂。如用丁草胺、克草胺、禾草丹、莎稗磷、二氯喹啉酸防治稗草,氯嘧磺隆、莎扑隆防治香附子,地乐胺、胺草磷、草甘膦防治菟丝子,野麦畏、燕麦枯防治野燕麦等。由于这些新除草剂的应用,草害得到了有效的控制,农民也从人工除草的繁重劳动中解放出来,农作物产量大幅度提高。

除新品种的合成外,我国除草混剂的开发也非常活跃。开发出系列稻田、麦田、玉米田除草混剂,这些混剂能兼治禾本科杂草和阔叶杂草,基本上达到一次施用控制整个生育期杂草的目的,并有特色。如稻田除草混剂灭草王(苄嘧磺隆+甲磺隆)每公顷用药量仅4.5~9克,农用成本低,适用于阔叶杂草为主的地区;灭草神(苄嘧磺隆+甲磺隆+乙草胺)对稗草、阔叶杂草以及莎草都有很好的除草效果;灭草威(苄嘧磺隆+乙草胺)、丁农颗粒剂(丁草胺+苄嘧磺隆)、丁西颗粒剂(丁草胺+西草净)防治多年生杂草效果很理想。开发的玉米田乙阿(乙草胺+阿特拉津)、绿阿(绿麦隆+阿特拉津)混剂除草效果好,对减轻后作小麦药害有明显的效果。绿磺隆与甲磺隆混用后,使用量少,且对我国长江中下游麦田重要杂草猪殃殃有很好的防治效果,解决了甲磺隆对猪殃殃效果差的问题,并提高了对后作水稻的安全性。针对目前旱直播稻发展较快,而杂草难以防除的特点,也开发出一系列混剂。除

上述混剂外,还开发了豆田、花生田、油菜田、果园用的除草混剂。它们对杂草的控制发挥着巨大的作用,混剂的开发也越来越受到重视。

2. 开发出许多适用的新剂型

过去,我国仅有乳油、水剂等少数几种剂型,无法满足不同作物和不同的施药技术对剂型的要求。近年成功开发了超微可湿性粉剂、可溶性粉剂、胶悬剂、干悬浮剂、颗粒剂、药肥颗粒剂、除草膜剂、缓释剂、除草地膜等。这些新剂型的出现,给使用者带来了极大的方便。这些剂型与乳油相比,可节省大量有机溶剂,并避免大量有机溶剂对环境的污染,还可节省乳化剂,并且包装、贮藏、运输都很方便。如丁草胺药肥颗粒剂可在水稻移栽后施返青肥时,拌入其它肥料撒施,达到既追肥又抑制杂草生长的目的。灭草丹膜剂是将原药加工成一种能在水面铺展的除草剂,使用时直接滴施在水面,药液在水面迅速铺展成膜状,随着溶剂挥发,灭草丹缓慢沉降至泥面,形成水中不乳化分散的“毒层”,能有效控制未出泥面的杂草。灭草丹在沉降过程中,也易附着于已出泥面的杂草幼苗表面。与传统的乳油相比,有以下优点:使用简便,直接滴施,不需药械,工效高;安全性好,乳油施于水面时,药剂迅速下沉,横向扩散性能差,如施药不匀易造成药害;可全天候施药。除草地膜是在制造地膜过程中加入除草剂,很好地解决了地膜覆盖田杂草难以防除的问题,除草增产效果显著。

3. 产品质量和工艺水平有了较大的提高

产品质量是企业的生命,越来越多的工厂重视产品质量,他们的产品标准逐步向国际标准看齐,原药含量接近国际水平。为提高产品质量,他们不断对旧工艺进行改造,降低能耗,探索适合自己的新工艺,取得了较大成绩。如贵州省化工研究所研制的草甘膦原粉,含量达95%以上,他们的总收率、三废处理、产品质量等方面都达到国际水平,产品大量出口。田间药效试验表明,国产绝大多数品种与进口产品比较,除草效果相当。

二、存在的问题

1. 品种结构不合理,上马品种有较大的盲目性

我国除草剂生产主要集中在稻田除草剂和麦田除草剂。稻田除草剂本来就有几个大吨位品种,如除草醚、丁草胺、灭草丹,超高效除草剂苄嘧磺隆在3家工厂投产后,市场已趋向饱和。最近,又有3家工厂投产了磺酰脲类另一除草剂吡嘧磺隆(活性高出苄嘧磺隆一倍以上)。这样势必造成供大于求的局面。麦田除草剂我国也较多,品种有2,4-滴,2甲4氯、百草敌、绿麦隆、异丙隆等,超高效除草剂绿磺隆、甲磺隆、苯磺隆的投产,给麦田杂草的防治

提供了有效的武器。但是绿磺隆和甲磺隆仅适用于麦—稻轮作和麦—麦连作区,而仅绿磺隆就已有9家生产厂,而当前种植结构调整,麦—稻轮作面积将明显减少,这样不可避免造成产品过剩。而在这种情况下,仍有一些工厂准备上马这两种品种。

在大家兴趣集中在开发稻田、麦田除草剂的时候,而一些迫切要求化学除草的作物,深受农民欢迎的苗后选择性除草剂未见投产,如我国重要经济作物棉花田的苗后除草剂长期依赖进口。

2. 重视新品种的合成,忽视其应用研究

新除草剂的应用研究是新品种推向市场前的重要环节,国外在生物活性的筛选和应用研究方面的投资以及投入的力量是巨大的,通常大于化学部分。而我国不很重视应用研究这一重要环节,通常一个新品种的攻关项目,合成投资占80%以上,应用研究仅占1%左右,加上急于获利,一有产品就推向市场,这样多次发生大面积药害事故。因为虽系同一种除草剂防治同一种作物田杂草,由于地区间土壤、气候条件有很大差别,在一个地区能安全应用,在另一地区则会发生药害。由于土壤、气候条件也影响除草剂的降解速率,这样造成对后作的影响也不一致。作物品种间对除草剂的忍耐程度也有较大差别,有些品种抗药性强,有些品种则敏感。所以新除草剂在投入市场前,除肯定其药效外,还应研究安全性、适宜施用时期和施药方法、适用土壤和气候条件、对后作的影响等应用技术。

3. 除草剂的表面活性剂和安全剂的研究较少

一些除草剂加入专用的表面活性剂后,除草效果显著提高,国外对许多产品研究出专用的表面活性剂。而我国很重视新品种的研究,而对适用的表面活性剂研究较少,所以至今仍有几种国产除草剂的除草效果低于进口产品。有些除草剂会影响一些敏感作物,加入专用的解毒剂后,也可安全应用。我国也开展过这方面的研究工作,但未见产品投入市场。

4. 有些除草混剂配方合理性差

因为混剂是杂草化学防治的发展趋势,通过混用以降低用量,扩大防治谱,减少残留。但有些单位在混剂的研究上讲究短平快,不愿花精力和多投资在混剂的合理性研究上,而仅凭少量的试验数据和印象就肯定配方。这样的混剂经不起实践的考验,有的药效不理想;有的成本上升较多,而仅有单剂的除草效果;有的混用后不稳定;有的安全性反而降低。这些问题希望引起有关人员的重视。

三、我国除草剂的发展前景

从1993年1月1日起,我国专利法将对新化合
(下转第10页)

本土聘用高级科研人员时,美国大公司也不甘示弱,以重金从日立、东芝、日产等大公司以及日本各名牌大学实验室招聘日本第一流的科技专家。

四、90年代我国大型跨国工业企业高技术战略展望

1979~1991年底,我国在境外(包括港澳地区)投资的非贸易性企业达1 008家,双方协议投资总额为31.5亿美元,其中我方直接投资额为13.9亿美元,占44.3%。在这些海外投资企业中,工业企业约占46%。在工业企业中,资源开发方面的投资额大约占我国海外直接投资额的40%以上,而技术密集型的海外投资项目几乎是凤毛麟角,比例很小。我国工业企业近十多年来技术进步对净产值增长的贡献率大约为50%,与发达国家相比差大约20个百分点。面对世界各国跨国公司在高技术领域中的挑战,我国大型跨国工业企业要有紧迫感和危机感。笔者认为,90年代我国大型工业企业跨国经营战略要以科技进步和提高国际市场竞争力为导向。为此,提出如下战略目标,供有关部门和企业参考。

1. 加速研究与开发的战略

新产品的研究与开发(R&D)关系到企业的生死存亡。目前,我国工业企业科研开发费用仅占销售额的0.6%。这一比重不仅低于发达国家工业企业的平均水平(5%左右),而且在发展中国家也是较低的。要改变我国出口产品档次低、质量差、技术含量少、更新速度慢的局面,必须增加科技开发的投入,加速新产品开发和更新的速度。对于从事跨国经营的大型工业企业来说,要使其研究与开发费用占销售额的比重提高到3~5%左右。

2. 与大型跨国公司合作战略

高科技大型跨国公司联盟是当前跨国公司战略趋势之一。我国大型跨国工业企业在90年代要加强与国外高技术大型跨国公司的合作关系。一是吸引国外大型跨国公司到我国兴办高技术投资企业

业或设立科研院所;二是与高技术大公司合资在海外兴办技术密集型的投资企业,联盟开发高科技产品,兴办海外试验室等,以取得当地的高技术,进而反作用于国内的高新技术产业,提高我国大型工业企业的国际竞争力。

3. 全球信息网络化战略

随着我国大型跨国工业企业海外事业的发展,必须在海外相应建立商情信息中心。有条件的大型跨国工业企业要加强跨国计算机管理信息网络系统(TCIMNS)和无纸贸易(EDI)的研究、开发和应用;要与国外大型信息中心和数据库联网,在国外一些重点大城市设立商情控制中心,及时地将国际金融、贸易、科技及经营等方面的信息反馈到公司总部,进而形成全球范围内的商情和管理信息网络控制系统。

4. 海外企业人才开发战略

海外企业的兴衰,人才素质是决定性因素。尤其是知识和技术密集型的海外投资企业,对企业管理人员的素质和文化知识要求更高。我国大型工业企业的海外企业管理人员,要以高标准选拔和聘用人才。不仅要培养和招聘懂外语、懂经贸、懂金融、懂法律的人才,更需要懂技术、懂工艺、懂现代化管理的高层次的管理人才。必要时,可采取当地化的战略,聘用当地的我国留学人员和国外高科技人才,参加海外企业的经营管理和科技开发工作。

5. 高技术“拳头”产品战略

当今世界80%以上的高技术产品市场被发达国家的跨国公司所垄断。我国大型跨国工业企业不能甘居落后。在航空航天、生物工程、软件开发、核能应用等高技术领域,我国具有一定的优势和国际竞争力。在90年代,要下大力气组建一批高技术跨国工业企业集团,直接进入国际市场,在上述有优势的领域形成一批有国际竞争力的高技术“拳头”产品,加大我国在国际高技术产品市场中的份额。

(责任编辑 宋义荣)

(上接第47页)

物实施20年的保护。从此,任意仿制国外农药新品种并受到奖励的作法行不通了。这迫使我国农药开发由仿制推向创制的轨道,开始了我国创制农药的新时代。我国已组织了一批与农药学科有关的科技英才,借鉴国外成熟的经验,从分子生物学方面构思先导化合物,高起点、高水平地创制我国农药的新结构。除创制新农药外,我国仍可利用仿制力量强的优势,继续仿制一些超过专利保护期,而经过长年考验,药效稳定、成本低、无慢性毒性和环境问题的品种,许多品种还是一些优良的混配制剂的主要组分,它们照样发挥新品种的作用。一些老品种

使用多年,并不等于它们的所有用途已开发完毕,随着应用技术的深入,老品种还会开发出新用途。随着新除草剂的不断问世,研制人员会越来越重视除草剂的应用技术的研究,使除草剂安全、有效、经济地应用。随着除草剂雾滴形成与沉降规律及植物吸收与传导机理的彻底阐明,将会设计出安全、省药、无飘移和污染的新一代靶喷雾器械;开发出不同的缓释剂和解毒剂,进一步提高土壤处理的药效与安全性。随着掌握杂草的生物学特性和除草剂的作用特点,运用最优化方法,开发出更为合理的除草剂混剂。

(责任编辑 肖庆山)