

国外科技动态

世界农药概况及发展趋势^{*}

徐伟钧

(黑龙江省农科院植保所)

化学农药,特别是有机合成化学农药的应用是人类社会文明发展的一大标志,它极大地保护和发展的人类社会的生产力。现在农药已广泛应用于农业生产的产前至产后的全过程,是农业生产不可缺少的生产资料。生产实际说明,使用农药可挽回 1%~30%的农作物产量损失,在世界粮食生产中起着不可估量的作用。

1 世界农药概况

1.1 世界农药增长势头趋缓

1960年世界农药销售额为 8.5亿美元,到 1994年世界农药销售额已达 278.3亿美元 34年净增长了 31.7倍,平均每年递增 10.8%。这是化学工业很少出现的高速度。但是,进入 1990年以来,世界农药销售额停滞不前。从表 1中可以看出,1991~1993年世界农药销售额出现负增长,到 1994年才开始有所回升,销售额达 278.3亿美元。这与世界农药六十年代年均增长率为 12%以上,七十年代为 16%,八十年代为 8.5%构成鲜明对照。

表 1 九十年代世界农药销售额变化情况 (亿元)

项目	1990年	1991年	1992年	1993年	1994年
销售额	264.0	268.0	252.0	252.8	278.3
年均增长率(%)					
名义	9.6	1.5	-6.0	0.3	10.1
实际	0.0	-2.0	-5.1	-1.7	2.9

注:引自刘舜尧。

1.2 农药结构发生明显变化

从表 2中可以看出,三十多年来世界农药不仅销售额大幅度上升,而且农药结构也发生了明显地变化。主要表现为除草剂在整个农药销售额中比例上升迅猛,由 1960年的 20%上升到 1993年的 45.9%,销售额则由 1.7亿美元增长到 117.03亿美元。杀虫剂呈缓慢下降趋势,由

表 2 不同年份世界各类农药所占比例 (百万美元)

类别	1960		1970		1980		1990		1991		1992		1993	
	销售额	%	销售额	%	销售额	%	销售额	%	销售额	%	销售额	%	销售额	%
除草剂	170	20.0	939	34.8	4756	14.0	11625	44	11899	44.4	11441	45.4	11703	45.9
杀虫剂	310	36.5	1002	37.1	4025	34.7	7655	29	7745	28.9	7409	29.4	7584	30.0
杀菌剂	340	40.0	599	22.2	2181	18.8	5545	21	5575	20.8	4889	19.4	4728	18.7
其它	30	3.5	159	5.9	638	5.5	1575	6	1581	5.9	1461	5.8	1365	5.4
合计	850	100	2700	100	11600	100	26400	100	26800	100	25200	100	25280	100

^{*} 收稿日期 1997-04-28

1960年 36.3% 下降到 1993年的 30.0%,而销售额却由 3.1亿美元增加到 75.84亿美元 杀虫剂呈明显下降趋势,由 1960年的 40.0% 下降到 1993年的 18.7%,而销售额却由 3.4亿美元增长到 47.28亿美元 除草剂使用量的增加,说明世界农业生产现代化水平的提高

1.3 生产高度集中,公司间兼并加剧

据 Wood Mackenzie 的统计资料,在世界 40家农药大公司中,位列前 10位大公司的农药销售额占世界农药总销售额的百分率为:1972年为 57%;1988年为 65%;1991年为 69%;1994年为 72%。世界 40家大农药公司基本垄断世界农药市场,而前 10家大农药公司的农药销售额又占世界农药销售额的近 3/4 由于世界农药市场徘徊,而研究开发费用急剧上升,各农药公司开支越来越大,农药贸易国际化趋势又导致厂商必须具有全球意识,由此致使不少农药公司频繁出现裁员与兼并。例如美国在八十年代中,大型的农药生产企业已由 25个减到 18个。在整个世界范围内,自 1983年以来,农药公司兼并达 30多家,并且仍在继续。

1.4 新农药开发难度加大

1.4.1 新农药开发成功率低 1956年筛选 1 800个化合物,能获得一个商品化农药,1970年为 7 400个;1977年为 12 000个;1990年增至 20 000个;估计 1997年将达到 80 000个。从全世界登记的化合物看也呈日趋减少的势头,1991年登记 14个;1992年为 11个;1993年仅 8个。

1.4.2 研究费用逐渐加大 七十年代农药公司用于研制一个农药的总费用为 500~ 800万美元,八十年代为 5 000万美元,目前已上升到 8 000万美元左右。世界用于农药科研费用 1973年约为 2.2亿美元,1983年为 11亿美元,1992年为 19亿美元,1994年为 26.8亿美元。世界农药科研费用约占世界农药销售总额的 10%。

1.4.3 投入市场慢 近年来,随环保法规的日趋严格,对农药的环境和毒性检测的要求越来越严,测试项目也越来越多。七十年代,一个新农药投入市场的前期准备仅需 3年,而现在至少要 8~ 10年。由于从发现新化合物的生物活性到投产上市的时间延长,还导致该农药产品的有效专利保护期要减少 5年以上。

2 世界农药发展趋势

2.1 开发高效能、高选择性、低用量、安全的新品种

开发高效能、高选择性、低用量、安全的新农药已成为农药研究开发的总趋向。如杀虫剂以溴氰菊酯、氯氰菊酯为代表的拟除虫菊酯类和以除虫脲、伏虫隆为代表的苯甲酰脲类;除草剂中的以甲黄隆、苄黄隆为代表的磺酰脲类及以咪草烟为代表的咪唑啉酮类;以及以三唑酮为代表的三唑类杀菌剂等,均属此类农药。此类农药活性高,较过去使用的常规农药,每公顷用量由几千克(有效成分)现已降到几十克乃至几克。在土壤、水体和生物体内易分解,对非靶标生物影响小,对动物毒性低,无潜在毒性,在市场上具有较强的竞争力。

2.2 农药的应用开发不容忽视

2.2.1 农药在农业领域中各种用途的开发 现有的各种农药,其有效防治对象并未开发完全,通过广泛筛选开发新的用途是完全可能的。成功的实例如:日本把原来作为杀螨剂的克死螨开发成为当时防治水稻螟虫特效药杀虫脒;从除草剂研制中筛选出内吸杀菌剂甲霜灵;从有机磷杀虫剂中发现非杀菌作用的防治稻瘟病药剂敌瘟磷;早年作为植物生长调节剂的 2,4-D,后来成为广泛应用的除草剂等等,这些典型的例子对于农药的应用开发有很大参考价值。

2.2.2 农药在其他领域中的应用 诸如农药在卫生防疫、畜牧业和渔业中的应用,森林病虫害和林区防火带的应用,各类仓库、船舱、车厢及公共场所的防霉、防蛀和消毒等。成功的例子

有敌百虫开发成为兽药;有机锡杀菌剂扩大应用为船体水下防腐剂。一种新化合物的应用范围越大,其使用价值就越大。

2.2.3 提高农药有效利用率 依据 Brown(1951)估算:根据滴滴涕对蚊虫的毒力指数,对100万头/hm²蚊子成虫的种群,只需30mg滴滴涕就能完全杀死。此估算是假定所用的药量全部与蚊子种群相接触,即有效利用率为100%。但实际防治则需90g才能有效,有效利用率仅为1/3 000。后来许多学者对其他一些害虫进行了田间实际测定,发现有效利用率仅为1/10⁴~1/10¹,平均为1/10⁷,如此低的利用率令人吃惊,急需进行深入的研究开发。当然,要把农药全部施到有害生物体上而毫不损失是不存在的。如果把有害生物的生存环境与活动场所植物体作为间接靶体,有效沉积率也只有20%~40%,损失浪费的农药仍达60%~80%。

2.3 高新技术将促进生物农药发展

鉴于化学农药存在的种种弊端,近年来,生物农药已引起人们的普遍关注。农用抗生素和活体微生物农药已发展成重要的农药类型;昆虫信息素、保幼激素和植物性拒食剂、引诱剂、驱避剂等已有相当程度的开发应用;以天然活性物质的化学结构为模型而衍生合成的仿生农药也取得显著成功。现代生物工程技术如遗传工程、细胞工程和酶工程等新的研究开发手段应用于农药领域,使生物农药的发展进入更高阶段,特别是在微生物农药的菌种选育和抗除草剂作物的开发更为活跃。例如,最近美国的Mycogen公司不仅通过DNA重组技术获得了产生毒素的Bt基因,并采用“cellcap”技术,将其移入另一个天然存在的荧光极毛杆菌中,使包含有苏云金杆菌毒素基因的细菌培养成熟后,在最终发酵培养液内加入固化剂以灭杀此杆菌并加强细胞壁。这样,杀虫的Bt毒素四周的细胞壁就形成了保护囊,致使杀虫毒素胶囊化,使药效充分发挥,有效期延长。再如,遗传工程作物产业化,通过生物技术,将各种优良基因,如抗虫、抗除草剂基因和改进营养质量基因嵌入植物细胞或组织中,进行培育具有各种优良特性的作物。目前已研制出抗各种除草剂的遗传工程作物30多种,包括大豆、甜菜、马铃薯、油菜等。所研究的除草剂有草甘膦、莠去津、咪唑啉酮类和磺酰脲类除草剂等。此类技术的推广,可使非选择性除草剂得以广泛应用,既保证作物安全,又能有效防除杂草。

2.4 第三世界将是市场竞争的焦点

世界农药市场是不均衡发展的,美国、西欧和日本约占世界农药销售额的75%。在发达国家,人口增长率低,粮食富余,农药市场趋于饱和,发展潜力不大。在发展中国家,人口增长率高,粮食欠缺,亟待发展农业,是农药的潜在大市场,现已成为世界各大农药公司竞争的焦点。

参 考 文 献

- 1 张一宾. 1994年世界主要农药公司概况. 农药译丛, 1996(2): 9~12
- 2 刘舜尧. 世界农药工业发展新动向. 农药译丛, 1996(2): 1~8
- 3 李宗成. 国外农药概况. 农药, 1994(1): 2~8
- 4 李正名. 农药化学进展. 农药, 1992(4): 3~8
- 5 陈文. 国外研究开发的农药新品种. 农药, 1989(3): 37~40
- 6 张一宾. 高新技术在农药领域中的应用. 农药, 1992(4): 9~10
- 7 陈万义等. 新农药研究与开发. 化学工业出版社, 1996, 1~10, 121~145
- 8 胡笑彤. 世界农药工业. 中国农业百科全书, 农药卷, 农业出版社, 1993, 368~370
- 9 王能武. 生物源农药. 中国农业百科全书, 农药卷, 农业出版社, 1993, 360~362