

西玛津和阿特拉津

防除玉米田杂草调查研究报告*

何庸 张文凤

(吉林省农业科学院植保所)

应用化学药剂防除农田杂草,是五十年代以来迅速发展起来的一项新的技术。国外近二十年来,除草剂的产量和销售额,超过了杀虫剂,杀菌剂,跃居首位。一些资本主义国家,化学除草面积已达百分之四十以上,多的达到百分之七、八十。国内外的经验表明,化学除草,能够显著的提高产量,并能代替人工除草和大幅度地提高劳动生产率。因此,化学除草是实现农业机械化的保证,也是农业现代化中的一项重要措施。这项新技术的应用,促进了耕作栽培制度的改革。免耕和少耕法就是在化学除草基础上发展起来的新的耕作法。西玛津和阿特拉津是免耕法不可缺少的药剂,也是美、苏等国除草剂中居第一位的品种,又是世界各国防除玉米田杂草主要药剂。

我们1961~1963年进行应用技术研究,肯定了效果。1971~1978年进行示范推广。近十年来每年应用面积在万亩以上。事实证明效果显著,是解决草荒地的一项有效措施。

一、西玛津和阿特拉津除草效果

表1 结合秋翻地施用西玛津的除草效果

处 理	剂 量 公斤 /公顷	防除双子叶杂草效果				防除单子叶杂草效果				总 除 草 效 果			
		株数	效果 (%)	鲜重 (克)	效果 (%)	株数	效果 (%)	鲜重 (克)	效果 (%)	株数	效果 (%)	鲜重 (克)	效果 (%)
翻 前 施 药	1	147.0	93.7	2470	90.5	918.3	25.5	5825	0.0	1065.3	70.0	8295	72.0
	3	53.0	97.7	870	96.7	310.0	74.8	1592	54.6	363	89.5	2462	91.6
	5	45.0	98.1	460	98.2	163.0	86.8	858	75.4	208	94.1	1318	95.5
	对 照	2345.0	0.0	26100	0.0	1232.0	0.0	3517	0.0	3577	0.0	29617	0.0
翻 后 耙 前 施 药	1	201.7	88.0	3460	85.5	1690.0	0.0	9275	0.0	1891.7	32.4	12735	56.6
	3	30.0	98.2	700	97.1	444.3	60.1	2680	17.3	474.3	83.5	3380	87.5
	5	32.3	98.1	625	97.4	325.7	70.8	1767	44.4	358	87.2	2392	91.1
	对 照	1685.3	0.0	23817	0.0	1114.3	0.0	3240	0.0	2799.6	0.0	27057	0.0

表内数字为三个小区平均值,药剂为瑞士进口的50%可湿性粉剂。

* 本报告一部分是植保所做的试验,一部分是在胜利农场,洮河农场(原洮河“五七”青年战校),省原种繁殖场,镇赉新生农场,前郭红旗农场,长春市农科所,通化园艺研究所,省农科院实验农场等应用单位所进行的现场调查,加以整理。

1、施药当年的除草效果

1961年11月初,在我院有机质含量较高(9%以上)的中性黑土上,秋翻前或秋翻后施药,每公顷用1、3、5公斤三个剂量,分别加水1000公斤,喷于地表之后进行翻耙或翻后喷药再耙。1962年春播玉米,人工正常除草区作对比。7月25日杂草发生盛期调查除草效果,如表1。

表1结果说明:(1)结合秋翻地施用西玛津,是吉林省春季风大土壤干旱的中部地区的一项有效施用方法。有机质含量较高的中性黑土,每公顷3~5公斤的药量,可获得80~90%的显著除草效果,可以代替人工除草。(2)西玛津对双子叶杂草效果明显,每公顷1~3公斤,除草效果可达90%以上。对单子叶杂草效果较差,每公顷需要5公斤以上,才能获得较好的效果。因此,要根据当地的杂草种类确定施药量。(3)西玛津对双子叶杂草减少株数和降低鲜重的效果是一致的。但对单子叶杂草降低鲜重的不如减少株数的效果。这是由于单子叶杂草的抗药性比双子叶杂草强而决定的。(4)翻前施药区的除草效果比翻后耙前施药区效果高,其原因是翻前施药区的双子叶杂草比翻后施药区多40%。

洮河农场于1975年春,在有机质含量较低、含水量充足的砂壤土上试验,每公顷用50%的西玛津6~8.25公斤(以下均为吉林市石油化工研究所产品)四个剂量。结果证明,除草效果明显,尤其在抑制杂草生长、降低鲜重方面更为显著。其结果如表2。

表2 西玛津不同剂量除草效果 (洮河农场 1975年)

用药量 (公斤/公顷)	杂草株数 (m^2)	除草效果 (%)	杂草鲜重 (斤/ m^2)	抑草率 (%)
6.0	46	35.0	0.244	86.8
6.75	21	70.0	0.160	91.4
7.5	17	76.7	0.044	97.5
8.25	12	82.9	0.040	97.9
对 照	70	0.0	1.85	0.0

注:上述试验区,没用人工除草,人工间苗二次,对照区二铲三蹬。

1978年怀德县机械化农场,在有机质含量较高的中性黑土上,春耙前施药,每公顷施西玛津7.5公斤,8月份在施药田块和相邻未施药田块取点调查,结果如表3。

表3 西玛津的除草效果 (怀德县机械化农场 1978年)

处 理	单子叶杂草		双子叶杂草		平均效果 (%)
	平均株数 (株/ m^2)	除草效果 (%)	平均株数 (株/ m^2)	除草效果 (%)	
施 药 区	0.4	97.5	0	100.0	98.75
未 施 药 区	16.0	0.0	7.4	0.0	0.0

上述试验的施药区,人工开苗没铲地,未施药区是相邻田块,条件相同,人工铲三遍。夏季5~6月份降雨较多,6月份降雨近130毫米,较常年降雨偏多,故除草效果显著。

长春市农科所于1978年春耙前,60公顷玉米,每公顷施阿特拉津7.5公斤,8月

份调查除草效果在98%以上。没有进行人工除草，玉米整个生育期基本无杂草。

吉林省农科院试验农场，自1971年以来，玉米田施用西玛津，每年十几公顷，多达几十公顷，基本上控制了杂草的为害。

2、西玛津和阿特拉津的残效

西玛津的残效：1978年8月在胜利农场调查了不同年份施药田块的杂草数量。以自然条件相似的相邻不施药正常管理田块作对比，每块地选择具有代表性的三点，每点一平方米，其结果如表4。

表4 西 津 的 残 效 调 查 结 果 (胜利农场 1978年)

施 药 年 份	地 块 别	面 积 (亩)	平均杂草株数 (株/m ²)	杂草减低率 (%)
1974年春施	49号地南块	600	12.67	73.62
未 施 药	46号地中块		48.00	0.0
1975年春施	25号地北块	470	1.67	83.30
未 施 药	25号地南块		10.00	0.0
1976年春施	56号 地	480	2.67	95.56
未 施 药	57号 地		81.97	0.0

阿特拉津的残效：1978年8月在怀德县原种繁殖场(即原机械化农场)进行了调查，调查田块是1974年秋每公顷施阿特拉津7.5公斤，连续四年种玉米，以相邻未施药三铲三耪的玉米田为对照，其结果如表五。

表5 阿 特 拉 津 的 残 效 调 查 结 果 (1974年)

处 理	单子叶杂草 (株/m ²)	双子叶杂草 (株/m ²)	合 计 (株/m ²)	杂草减低率 (%)
施 药 区	14	59	73	83.7
未 施 药 区	184	265	449.0	0.0

结果说明阿特拉津的残效和西玛津相似，也可保持四年左右。据文献报导〔2〕，阿特拉津的水溶性比西玛津高20倍(20°C水中西玛津溶解度为3.5ppm，阿特拉津为70ppm)。阿特拉津的半衰期56天，西玛津的半衰期70天。所以，阿特拉津的药效快残效短。引起西玛津和阿特拉津在土壤中降解失效，主要是土壤微生物的分解作用。在吉林省近六个月的低温季节，土壤微生物停止活动，不能分解西玛津，是北方地区西玛津残效期长的重要原因。

上述试验和调查说明，在吉林省的具体条件下，如每公顷用7.5公斤的西玛津和阿特拉津，残效期可达四年。施药后四年和未施药田块相比，杂草发生量只占未施药田块的20~30%，田间清洁度是非常明显的。由于施药后的一、二年基本上控制了杂草的发生和生长，显著减少了杂草的种子量。虽经耕翻深层杂草种子上升到地表，能发芽出土，但多数受药剂的抑制，生长缓慢，不能结实。如多年连作玉米，每隔三年施一次药，经过三个周期，即使草荒特别严重的田块，也会达到十分清洁的程度。对轮作换茬虽是一弊，但对彻底解决

草害确实难得。

二、西玛津和阿特拉津的增产作用

西玛津和阿特拉津对玉米有刺激生长作用。据国外报导〔3〕在药剂适量的范围内,能刺激玉米生长,株高和茎粗增加,雄穗和雌穗增大,能提高产量和蛋白质含量。

在调查中比较了施药田和相邻的未施药田玉米生育情况,施药区的玉米长势旺盛,植株叶色深绿。但主要的还是由于消灭了杂草使作物增产。1975年全国农田化学除草会议报告中总结了化学除草的增产效果,在一般地块上,化学除草比人工除草增产10~20%,草害严重的地块增产40~60%。西玛津和阿特拉津的增产作用,据试验和生产大面积应用的调查结果是明显的。

1、吉林省农科院植保所的田间试验,1961年秋施西玛津,每公顷1、3、5公斤,1962年种玉米,小区面积45平方米,三次重复,以不除草不施药区为对比,收获前调查株高,每小区随机取样100穗测产,并根据小区穗数和百粒重计算小区产量。玉米种子含水量14%时,每小区取样500粒,测百粒重,结果如表6。

表 6 西玛津对玉米生育和产量的影响 (1962年)

处理	剂 量 (公斤公顷)	株 高		粒 重		产 量	
		株高(cm)	指教 (%)	百粒重(%)	增加 (%)	小区产量(公斤)	增产(%)
翻 前 施 药	1	237.6	113.3	30.28	25.4	31.6	38.6
	3	244.1	116.4	30.88	27.9	32.0	40.4
	5	234.7	111.9	32.16	33.2	32.3	41.7
	对 照	209.8	100.0	24.14	0.0	22.8	0.0
翻 后 耙 前 施 药	1	237.9	113.5	31.28	14.2	31.1	22.0
	3	239.1	114.1	31.14	19.7	32.8	28.6
	5	237.3	113.2	31.70	15.7	31.6	23.9
	对 照	209.8	100.0	27.40	0.0	25.5	0.0

上表结果说明:施药区比对照区玉米株高、粒重、产量均有显著增加,增产率22~40%。

2、原怀德县机械化农场一队,1974年秋施西玛津每公顷7.5公斤,1975年播种玉米,秋收前调查除草效果为98%,公顷产量10,395斤,人工铲一遍不施药区公顷产量8,805斤,施药区比不施药区增产1,590斤,增产率18.1%。第二生产队,1978年玉米播前每公顷施西玛津7.5公斤秋收时测产,施药区玉米每公顷产量13,140斤,未施药区铲三遍,玉米每公顷12,420斤,施药田比不施田增产720斤,增产率为5.8%。

3、哲蒙胜利农场,1974年春每公顷施西玛津7.5公斤的玉米田,除草效果为97.7%,未用人工铲地,未施药铲二遍,秋收测产,施药区比不施药区每公顷增产1,500斤,增产率20%。该农场59号地53.3公顷,1975年春施药量相同,秋收测产每公顷9,000斤;相邻58号地只用人铲一遍,由于草荒严重,每公顷产量仅3,000斤,施药地块比不施药地块产量高三倍。

综合上述结果说明，在吉林省中西部草荒严重地块，施用西玛津或阿特拉津，不单除草效果明显，对玉米的增产效果也比较显著，草荒越严重增产效果越突出。由于其残效长，为施药后第四年种小麦创造了增产条件。

三、西玛津和阿特拉津的残留与轮作

为了鉴定药剂在土壤中的残留和明确施药田块对下茬作物的影响，1963年春（1961年秋施药区）播种了大豆和谷子。苗出齐后调查出苗数，谷子株高50厘米，大豆株高10厘米时，进行第一次株高、药害、死亡数调查，收获前进行了第二次调查，其结果如表7。

表7 残留在土壤中的西玛津对大豆谷子的影响

处 理	对大豆的药害								对谷子的药害					
	出苗情况		6月28日药害表现				第一次生育调查		第二次生育调查		第一次生育调查		第二次生育调查	
1	3出 平 方 米 数	出苗指 数%	药害 株 数	药害 率 %	死亡 株 数	死亡 率 %	株 (厘 米 高)	指 数 %	株 (厘 米 高)	指 数 %	株 (厘 米 高)	指 数 %	株 (厘 米 高)	指 数 %
1	111.7	106.7	0.2	0.17	0.3	0.26	10.7	101.9	86.9	95.0	54.6	106.1	140.1	13.6
3	119.1	108.0	2.9	2.44	0.7	0.67	11.7	105.8	86.0	94.0	50.0	97.1	145.6	97.3
5	128.0	116.0	32.3	25.23	22.6	17.70	8.6	81.9	60.2	65.8	41.9	81.3	128.7	86.0
对照	110.3	100.0	0.0	0.0	0.0	0.00	10.5	100.0	91.5	100.0	51.5	100.0	149.6	100.0

上表结果说明，1961年结合秋翻地施用西玛津每公顷1~5公斤的剂量，经过两个严寒的冬季和一个半的作物生长期约20个月仍有残留，其表现是：

1、土壤中残留的西玛津不影响大豆的出苗。

2、出土后的大豆严重受害，叶片上出现失绿斑及深褐色条斑，随植株的生长药害加重，底部叶片出现枯死斑并连片，植株萎缩干枯，最后死亡。6月28日调查，1公斤区药害极轻微，3公斤以上出现死亡株，5公斤区受害率25%以上，死亡率18%左右，总受害率40%以上，有的地块可见到连片死亡，田间出现缺苗现象。

3、每公顷1~3公斤的西玛津对大豆株高影响不大。5公斤抑制大豆株高，抑制率20%。

4、对谷子的生育影响和大豆相似，西玛津每公顷5公斤抑制谷子生育率为15%左右。

吉林省原种繁殖场，施药后第三年种小麦出现了药害，生育矮小叶色黄，并有死苗，约减产20%。根据上述试验和调查说明，在施药后三年内不能种敏感作物。

在当前常用剂量每公顷7.5公斤的条件下，采取何种轮作方式较为合适，在调查中总结了这方面的经验。在吉林省中部黑土地地区的省农科院实验农场六号地，1975年秋施西玛津（每公顷7.5公斤下同）连种两年玉米，第三年种高粱，高粱生育正常对产量没有不良影响。吉林省西北部，嫩江平原的镇赉新生农场，1975年施西玛津连续两年种玉米，第三年种高粱无影响，第四年种谷子经调查和未施药田块相比，植株生育无差别。西部风砂地区的胜利农场六号地，1974年秋施西玛津种两年玉米后，1977年种高粱，在6月末高粱拔节期株高较未施药田矮，但后期高粱生长迅速与相邻不施田块的高粱无差别。

根据上述调查，吉林省中西部地区，在西玛津的正常用量下，可采用四年轮作，施

药后的第一、二年种玉米，第三年种高粱，第四年可种谷子、大豆、小麦。但施药田必须清种玉米，不适合于玉米的间、混、套作。

但在调查中也曾发现有的地块施药后的第四个年头种谷子、大豆、小麦时，有药害表现。这种药害往往呈带状，主要是施药不均、因重喷而引起的。另一种药害是局部地方施了过量药剂。如在地头配药装车的地方；机车转弯行走缓慢，又不能关闭药门继续喷药的地方；在行车途中，由于喷头堵塞停车修理，漏药过多的地方。虽经过4~5年仍是寸草不生形成各种形状的药斑，这是在工作中值得注意的。

玉米是对西玛津和阿特拉津抗性很强的作物。国外试验证明〔4〕玉米可抗每公顷18公斤的高剂量，如药量再增加可杀死田间的一切植物。但在正常的用量下，发现有的玉米品种出现了中毒症状。初步认为是和玉米品种有关。1973年春在吉林省农科院实验农场，在用药的玉米田中，玉米自交系铁133出现了中毒症状：苗矮小，叶色黄，严重的出现死苗。1974年在胜利农场的砂质土壤上，用量偏高的地，农大4号品种也有药害表现。为了阐明玉米不同品种或自交系对西玛津和阿特拉津的抗性，进行了盆栽和田间试验，药剂是吉林市石油化工所与瑞士汽巴嘉基公司生产的50%西玛津和阿特拉津可湿性粉剂。当前吉林省生产上应用的主要玉米品种（品系）共14个，有吉63、门14、曲43、铁133、英55、吉单101、吉单102、吉单103、吉双147、吉双83、曲43×英55、英64×门14。试验共分三次进行，一次是室外盆栽试验，用吉林市石油化工研究所生产的50%阿特拉津可湿性粉剂，每公顷用量6.0斤、7.5公斤、20.0公斤，玉米播后当地地表施药。二是以同样种类和药量进行了田间试验。三是温室盆栽对比试验，用药种类相同，按每公顷用量7.5公斤和20公斤，播种后当土表施药。上述三项试验结果有相同的趋势，今将第三次试验结果列于表8。

表8 西玛津和阿特拉津对玉米不同单交种和自交系出苗的影响

处 理 公 顷 / 公 斤	曲43		铁133				吉单103			
	出苗数	%	晚出苗数	%	出苗数	%	晚出苗数	%	出苗数	%
阿特拉津(吉林)7.5公斤	14	77.8	3	21.4	17	94.4	1	5.9	19	95.0
“ “ 20.0公斤	14	77.8	4	28.5	18	100.0	1	5.5	18	90.0
“ (瑞士)7.5公斤	17	94.4	4	23.6	17	94.4	1	5.9	20	100.0
“ “ 20.0公斤	12	66.7	1	8.3	19	105.6	1	5.2	19	95.0
西玛津(吉林)7.5公斤	14	77.8	3	21.4	17	94.4	2	11.8	20	100.0
“ “ 20.0公斤	16	88.9	3	18.8	17	94.4	1	5.9	19	95.0
“ (瑞士)7.5公斤	14	77.8	3	21.4	20	111.1	1	5.0	19	95.0
“ “ 20.5公斤	13	72.2	3	39.0	19	105.6	1	5.2	20	100.0
	18	100.0	0	0	18	100.0	0	0	20	100.0

从表8中看出，玉米自交系曲43是抗药力非常弱的品种，在每公顷6公斤的条件下，就受害较重而影响出苗，铁133刚出苗时就受影响，但对总出苗率影响不大。此外，曲43×英55、吉单103、吉双147，吉双107在高剂量中也略有中毒反映，表现是玉米出苗后叶色略

黄,以后恢复正常。其他品种无中毒表现,出苗和生育皆正常。同时也看出,用对西玛津和阿特拉津抵抗弱的自交系为亲本配制的单交种也略有药害反映。如栽种抗药力弱的玉米时,应注意用药量,以免产生药害。

四、施药技术

西玛津和阿特拉津是高效、残效期长的除草剂,但使用方法不当会降低药效,甚至无效。使用时应因地、因时采用适宜的方法,才能保证药效的充分发挥。一般采用三种施用方法。

1、结合秋翻地施药。在春季大风干旱的中西部地区,秋施药可以提高施药质量,减少药剂损失,第二年仍能充分发挥药效。因秋季雨水较多,加上冬季降雪,土壤含水量较高,可增加药剂在土壤中的溶解度和分散性。一般在10月中旬到11月上旬封冻前,在秋翻秋耙后,用机动喷雾器,把药液均匀喷于地表,然后对角耙或纵横各耙一遍,使药剂均匀分布在10厘米的土层中。这是保持药效的一项重要措施,已为多年试验和大面积应用所证实。

2、结合伏翻施药。伏翻是指小麦收获后翻地采用同样方法,把药耙入土中,这样既为防除第二年玉米田杂草做准备,也可以控制麦茬的秋生杂草。

3、春耙前施药。一般是早春土壤化冻10厘米左右时,把药耙入土壤内,制造一个10厘米的药层。在较干旱年份应改用大孔径喷头,并加大用水量以保持药效。

4、苗眼施药。这种方法可减少药量40~50%。苗眼施药方法有两种:一种是在播种同时开沟播种施药;另一种是在播后苗眼地表施药。两者的喷幅皆为20厘米,这种方法适合机械化程度较高的国营农场,和东部春季雨水多的地方,药效容易发挥。如通化地区园艺研究所1973~1974年采用播种同时或播后苗眼施药方法,效果很好。

5、施药质量要求。喷匀:每公顷用水量1500斤左右,喷药机械要采用泵压,容器内要有搅拌装置,用小孔径喷头雾点要细,不重喷,不漏喷,四级以上风不喷药。耙细:施药后再耙地,尤其在雨水少的地方一定要耙一次,采用对角耙把药均匀混入10厘米的表土层中。

五、小 结

1、西玛津和阿特拉津是防除玉米田杂草的高效选择性除草剂,每公顷用量7.5公斤,头两年除草效果可保持在90%以上,施药当年可以代替人工除草,每公顷省工30个,第四年田间仍较清洁,杂草减低率仍在70%左右,和不施药田比混杂度在20~30%。

2、由于西玛津和阿特拉津的药效期长,必须正确安排轮茬作物。实践证明以玉米→玉米→高粱→谷子、小麦、大豆的四年轮作较为合适。

3、根据各地不同土质、自然条件和玉米品种抗药能力,应确定适应的药量,以每公顷用量6~7.5公斤左右为宜。

4、应因地制宜地结合当地具体条件,正确的掌握施药方法和保证施药质量。由于配制药液,停车装药以及重喷等问题。

5、西玛津和阿特拉津有刺激生长和增产作用,但主要还是消灭了杂草促进玉米生育的增产作用最明显,增产作用的效果和精耕细作的三铲三耪的效果相似。施药后不用人工除草,其增产幅度与杂草危害强度,田间管理水平有所不同,和未除草比可增产20~40%,和铲一遍地比增产10%以上。

参 考 文 献

- [1] 何庸、暴祥致、梁树廉、张文凤、王学文 1963 西玛津防除玉米田杂草试验研究报告
- [2] 吉林省农科院植保所 1974 阿特拉津与西玛津对玉米不同品种(品系)药害试验初报
- [3] 吉林省农科院实验农场 1973 旱田应用化学除草剂的初步体会
- [4] 怀德县机械化农场 1975 化学除草剂进一步加强了我场农业机械化步伐
- [5] 吉林省洮河“五七”青年战校 1975 玉米地应用西玛津的体会。
- [6] 吉林省原种繁殖场 1978 化学除草促进农业机械化的发展
- [7] 洮河农场 1978 玉米、小麦化学除草的应用技术
- [8] 武启祥、张文凤 1978 我省旱田化学除草剂喷施机具现状和发展
- [9] 苏少泉 1962 均三氮苯类除草剂阿特拉津与西玛津的研究现况 农药技术参考资料
- [10] 苏少泉译 1962 三氮苯衍生物的化学和除草特性(国外研究现况)
- [11] 中国科学院植物研究所化学除草组译 1974 除草剂的作用方式及代谢 科学出版社
- [12] 吉林省农药科技情报站 1979 均三氮苯除草剂的性质、合成降解过程和作用方式的简介
- [13] A Short Description of Selected Herbicides of CIBA—GEIGY
G. Muller CIBA—GEIGY LTD Agrochemicals
Division Basle, Switzerland