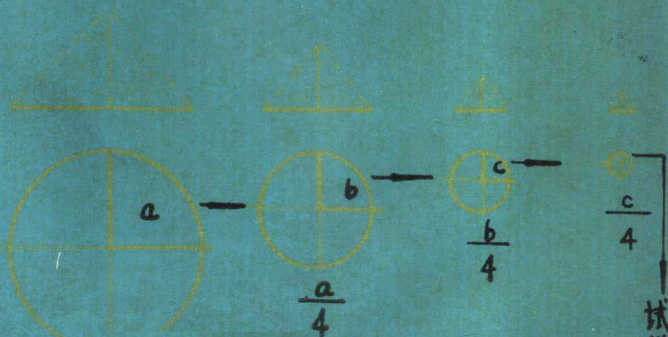


XI MA JIN CHU



西玛津除草剂

CAO JI

魏 用 生

山西人民出版社

基

世

西玛津除草剂

魏 用 生

山西人民出版社

西玛津除草剂

魏用生

*

山西人民出版社出版 (太原井州路七号)
山西省新华书店发行 山西省七二五厂印刷

*

开本: $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ 印张: $3 \frac{1}{2}$ 字数: 70千字

1981年3月第1版 1981年3月第1次印刷

印数: 1—3,600册

*

书号: 16086·176 定价: 0.32元

前 言

西玛津除草剂由于合成方法简便，具有灭草效果良好，对人畜低毒等优点，成为国内外发展快，生产吨位大的除草剂品种之一。

该书首先综合阐述了除草剂的作用及其分类，列举八十多种除草剂，按化学构成分为十八类，概述了它们的主要用途。其次，详细地介绍了西玛津除草剂的理化性能、作用机理、应用效果及使用方法。最后，阐述了西玛津除草剂的制造工艺、合成反应原理、原料的制备、设备性能及原料和成品的理化分析方法等。

该书可供植保工作者、农业技术员及研究西玛津除草剂生产的科技人员参考。

由于水平有限，加之时间仓促，书中难免有缺点和错误，殷切期望广大读者批评指正。

作 者

目 录

第一章 除草剂的作用及其分类	(1)
第一节 除草剂的发展及其作用	(1)
第二节 常用除草剂的分类及其作用	(3)
第二章 西玛津除草剂的性能及其应用	(7)
第一节 西玛津的理化性质	(7)
一 学名	(7)
二 性质	(7)
第二节 西玛津的作用机理	(8)
一 西玛津的灭草机理	(8)
二 作物对西玛津的降解机理	(10)
第三节 西玛津除草剂的应用	(15)
一 西玛津除草剂的应用效果	(15)
二 西玛津除草剂的使用方法	(16)
三 田间药效试验及效果调查	(21)
第四节 作物解毒剂的应用	(24)
一 活性炭解毒剂	(24)
二 合成解毒剂	(26)
第三章 西玛津除草剂的制造	(28)
第一节 原料的性能及其制备	(28)
一 三聚氯氰	(28)
二 乙胺	(32)

三 氢氧化钠	(34)
四 助剂的选择和制备	(35)
第二节 西玛津的合成	(37)
一 原料用量	(37)
二 合成反应原理	(40)
三 合成工艺	(44)
四 废水处理	(50)
第三节 50%西玛津可湿性粉剂的加工	(50)
一 原料用量	(50)
二 工艺流程	(52)
三 生产操作	(54)
四 产品质量标准	(56)
第四节 设备简介	(56)
一 化学反应设备	(57)
二 分离设备	(58)
三 传热设备	(61)
四 输送设备	(65)
五 粉磨设备	(67)
六 其它设备	(69)
第四章 原料及成品的理化分析	(71)
第一节 取样方法和分析规则	(71)
一 取样方法	(71)
二 分析规则	(72)
第二节 原料的理化分析	(73)
一 三聚氰氨含量的测定	(73)
二 乙胺含量的测定	(74)
三 氢氧化钠含量的测定	(75)
四 乳化剂HLB值的测定	(76)

五	拉开粉湿润能力的测定·····	(76)
六	亚硫酸纸浆废液中固形物的测定·····	(77)
七	硅藻土性能的测定·····	(78)
八	水的分析·····	(80)
第三节	成品的理化分析·····	(84)
一	西玛津原粉的成分分析·····	(84)
二	50%西玛津可湿性粉剂的理化分析·····	(88)
第四节	试剂的配制·····	(92)
一	溶液的配制·····	(92)
二	缓冲液的配制·····	(99)
三	指示液的配制·····	(100)
四	制品制备·····	(101)
附录：分析试剂及制品目录·····		(103)

第一章 除草剂的作用及其分类

为了加速农业现代化的步伐，农业生产正在大力采用先进的、现代化的生产技术，广泛应用化学除草剂防止草荒就是其中一项。在化学除草剂的发展和应用中，不少同志对除草剂比较生疏，以求了解，本章就除草剂的发展、效果、分类及各种类之作用等，作了扼要的介绍。

第一节 除草剂的发展及其作用

据考查，农业起源于公元前八千年左右，从那时起，人们就“保可食之禾，拔无用之草”，以拔草保苗的手段收获粮食。可见，自古以来，草荒就是农作物增产之大敌。为了战胜草荒，人们采用了拔草、铲草、锄草、耕田除草等多种除草办法。但因杂草种类多、分布广、繁殖力强，所以虽然祖祖辈辈除草，而年年草荒严重，故有“天不灭草”之说。

杂草和农作物争夺水、肥、土、光、热、气，而且争夺能力强于农作物，杂草还加大了农田绿被，恶化了群体光照，招致农作物生病、生虫、倒伏等。有的杂草还直接寄生于作物体上，吸取寄主养分，影响农作物生长，甚至使之枯死（如兔丝子缠绕豆科作物）。杂草又加大了蒸腾失水，降低了土壤的耐旱能力，影响农业的产量。据国外报道，每年因病、虫、草害给农业造成的损失，相当于可能收获量的百分之三十到四十；仅杂草对农业的危害所造成的损失就有百分

之十左右。

随着现代化工业和现代化农业的发展，先进的化学除草技术也相继出现，一八九六年英国用硫酸铜灭草；一九三二年德国用二硝基甲酚防除麦田杂草。但真正引起人们重视化学除草的还是本世纪四十年代初，出现了具有选择性的除草剂2甲4氯和2·4——滴以后。当时各国出于农业发展的需要，都争相研制除草剂，新品种层出不穷，产量迅速增长。

我国对于除草剂的研制和应用试验，开始于六十年代初期。那时不少单位和热心于除草剂发展的同志，排除种种干扰，研制出了除草醚、2·4——滴、西玛津、扑草净、灭草净、茅草枯、2甲4氯、5氯酚钠、燕麦灵、敌草隆、敌稗、鲁保1号等多种除草剂。这些药物在粮田、棉田、菜园、果园、园林以及国防线、建筑物等进行了广泛的应用，大都收到满意的灭草效果。

用化学除草剂除灭杂草，方法简便、省工省力、不误农时、灭草效率高且对作物安全，是促进农、林业增产的有效措施，是农业现代化不可缺少的组成部分。

用化学除草剂除草，有利于提高农业机械化水平，克服了机械不能除灭作物行内株间杂草的弊病，也解决了杂草丛生，播行难分，给机械化作业带来的困难。

用化学除草剂除草，推动了栽培方式和耕作制度的改革。如：水稻由传统的移植栽培改为直播方式；小麦缩小行距增加植株密度；少耕法、免耕法、航空播种法的实行，等等，都是因为有了选择性良好的化学除草剂所致。

有些除草剂还兼有激素作用，能促进作物的生化合成，

改善作物的生长发育。如：2·4——滴可防止稻、麦落花，棉花落铃，苹果、梨树落果，并能促进菠萝开花、香蕉早熟；施用西玛津能促进玉米的毛细根发育，增进玉米根系吸收水分和养分的能力，有明显的耐旱和增产效果。

第二节 常用除草剂的分类及其作用

目前，各国生产和应用的除草剂共有二百多种，现仅将国内外常用的除草剂品种，按其化学构成，分为十八类，每类列举几例，并概述其主要作用。

1、苯氧羧酸类除草剂。如2·4——滴、2·4滴丁酯、2甲4氯、2·4·5——涕、敌草索等。这类除草剂主要除灭阔叶杂草，适用于窄叶作物（禾本科），如稻、麦、玉米、高粱等。亦用作植物生长调节剂，如掌握好施用药量，可防止稻、麦落花、棉花落铃、苹果、梨树落果，并能促进菠萝开花、香蕉早熟。

2、芳香羧酸类除草剂。如草芽平、麦草畏、豆科威等。它们都具有植物激素作用，可作为激素型除草剂应用。草芽平适用于林业除草；麦草畏适用于麦田；豆科威适用于豆科作物。

3、酚类除草剂。如5氯酚、5氯酚钠、2硝酚钠、地乐酚、地乐酯等。这类除草剂主要用于稻田，近年来麻、麦、棉田及林业也有使用。稻田施用还有杀菌、杀贝作用，但水中含量超过0.1PPM（即一千万分之一）时会发生鱼、蛙中毒。

4、醚类除草剂。如除草醚、草枯醚、甲氧醚、硝基二苯醚等。这类除草剂对鱼类毒性较低，广泛用于水稻移栽后田间

除草，亦可除灭棉、豆、麦、油菜、芝麻等农田及果园中刚发芽的幼龄小草。对成草效果差。

5、氨基甲酸酯类除草剂。如灭草灵、茵达灭、氯苯胺灵、杀草丹、稻草完、灭草猛、克草猛、燕麦灵、燕麦敌等。这类除草剂主要用于稻田除稗草和麦田除野燕麦，也用于棉、薯、玉米、胡麻等田间除灭一年生杂草萌芽。

6、酰胺类除草剂。如敌稗、草不绿、扑草安、疏草灭、毒草胺、杀草胺、氨基乙酸乙脂、氯乙酰替苯胺、氨基丙酸甲酯等。敌稗灭稻田稗草特效；草不绿和扑草安用于水稻苗床除草；疏草灭用于蕃茄、茄子、芹菜等园田除草。后几种是近年出现的新品种，多用于稻、菜等田间除草。

7、取代脲类除草剂。如枯草隆、敌草隆、利谷隆、灭草隆、非草隆、羟基脲、除草剂1号、绿草隆、氨基甲酰嘧啶酮、1·3·4——硫2氮杂茂基（——2）脲等。这类除草剂的品种较多，用于棉、豆、玉米、甘蔗、林业等田间除草。具有药效高、用量少、杀草谱广、残效期长等特点。但国外有人对这种除草剂在生物体内的代谢物进行了研究，认为有致癌的可能，使其发展受到了限制。

8、二硝基苯胺类除草剂。如氟乐灵、N₁N——二（2—氯乙基）—4—甲基—2·6—二硝基苯胺、2·6—二硝基——4——甲基叠氮苯等。这类除草剂用于棉、豆、亚麻、花生、甜菜、旱稻等田间除灭一年生杂草，可随化肥一起施用，有利于免耕法的实施。

9、腈类除草剂。如敌草腈、草克乐、碘苯腈等。这类除草剂品种少，应用也不广，仅用于有机质或粘土含量多、漏水少的稻田除草。

10、均一三氮苯(即均一三嗪)类除草剂。如西玛津、阿特拉津、扑灭津、可乐津、抑草津、草达津、西米通、莠去通、扑灭通、西草净、莠灭净、扑草净等。尾字为“津”的品种。对玉米、高粱有高度的选择性,用到最大药量,除草效果达百分之九十九以上,仍对玉米、高粱安全,其残效期亦长。如西玛津在华北地区长达十三个月以上;尾字为“通”的,在水中溶解度显著增加,因而可除灭已长大的植物。但选择性不好,仅用于林业、广场、公园、国防等灭生性除草;尾字为“净”的,用于豆类和谷类作物特效,如西草净每亩施0.01市斤除草效果就达百分之九十以上。

11、二嗪类除草剂。如除草定、PAC等。这类品种较少,用于果园和非耕地除草。PAC用于甜菜、菠菜、杨梅等田间除草。

12、联吡啶类除草剂。如杀草快、百草枯等。这类除草剂对长大了的杂草除灭效果很好,作用迅速。用于橡胶园、果园、茶园、桑园及非耕地、休耕地除草。近年来国外还有人用这类除草剂除杀待伐树木,等立枯后再采伐,因木材重量减轻,提高了采伐和运材效率。

13、脂肪酸类除草剂。如三氯乙酸钠、茅草枯、四氯丙酸钠等。这类除草剂对深根性禾本科(窄叶)杂草除灭效果很好,广泛用于林业除草。农业上专除茅草、野芦苇、狗牙根、香附等顽固性杂草。

14、五元环类除草剂。如1,2-乙氨基羰基3-(2-噻丙羰基)-1,2-三氮唑,2-(2-氯代苯硫基)-5-丙基-1,3,4-恶二氮唑,1-甲基-3,5-二苯基吡唑硫酸二甲酯等。这类除草剂具有高效低毒、杀草谱广的特点,每亩施用

0.1市斤，对棉花、玉米、豆类、花生等安全，且除草率达百分之九十以上，是颇有发展前途的除草剂品种。

15、有机磷类除草剂。如草甘磷、一硫代磷酸脂衍生物等。这类除草剂杀草谱很广，能除灭一年生和多年生的阔叶及窄叶杂草七十多种，填补了对顽固性多年生深根杂草的防除之缺。广泛用于稻田，除稗草效果优于敌稗，而且在土壤中残留很低，对人、畜安全。不少国家都重视这类除草剂的研制，是很有发展前途的新型除草剂。

16、有机肿类除草剂。如甲肿钠等。这类除草剂多为触杀型，选择性不好，主要用于林业及非耕地除草。

17、无机类除草剂。如氯酸钠、亚肿酸钠、石灰氮、氰酸钠、氨基磺酸铵等。这类除草剂历史悠久，多为灭生性除草剂，选择性不好，近年来逐渐淘汰。但这类除草剂原料易得，价钱便宜，适于林业、运动场、国防线和非耕地除草使用。

18、微生物及微生物代谢物类除草剂。如鲁保1号、灭藻灵、茴香霉素、头孢菌素、氯霉素等。这类除草剂比化学合成法生产投资省，原料易得，而且见效快，用量小，少污染，所以近年来引起不少国家的重视。其缺点是杀草谱不广，仅对某种草类有高度的选择性和除灭作用。如鲁保1号专除豆类兔丝子；灭藻灵专除稻田、工业输水道及储水池的藻类；茴香霉素专除水稻浮萍；头孢菌素可使稻田稗草幼苗退绿；氯霉素专除水芹。

第二章 西玛津除草剂的性 能及其应用

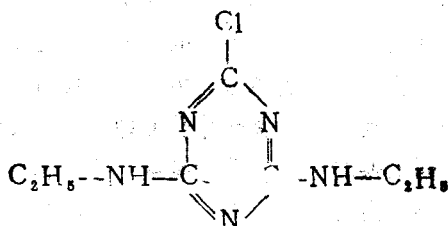
第一节 西玛津的理化性质

一 学名：2-氯-4,6-双(乙胺基)-均三氮苯。

别名：西玛津(即simaZine的译音)、CET、
CDT、CAT等。

分子式： $C_7H_{12}ClN_3$

结构式：



分子量：201.666

二 性质

西玛津纯品为白色无臭之结晶，纯品熔点为226—228°C，工业品熔点在224—229°C之间；难溶于水，在20°C时水中溶解度只有5PPM(即百万分之五)，故植物茎叶不易吸收，施于土壤后也难随水渗透深层；微溶于甲醇、氯仿、二恶烷和溶纤剂。西玛津的化学性质非常稳定，在浓碱或稀酸溶液中浸泡仍不变质，但与酸溶液共热和加热时，分子顶端的氯原子可被羟基取代而失去除草活性。稳定的性质，决定了西玛津

残效期长的特点。

西玛津除草剂的作用机理主要是抑制植物的光合作用，因高等动物的代谢过程无此作用，所以西玛津对人、畜几乎无毒。动物实验结果：大白鼠口服急性中毒致死中量LD₅₀为5000毫克/公斤体重，属于无毒级农药标准。而且不燃烧、不腐蚀、不挥发、不刺激，是使用安全的除草剂品种之一。

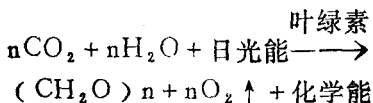
第二节 西玛津的作用机理

一 西玛津的灭草机理

要了解西玛津的灭草机理，首先应从生物化学的观点认识植物体的构成。草是高等植物，也是生物，是有生命的。而生命则是蛋白质存在的形式。植物为了生存，就必须时刻不停地进行代谢过程，按照不同的目的，生成不同构形的蛋白质。代谢过程，实际是能量的传递和转换过程。即植物体内通过一种化合物——三磷酸腺苷（即ATP），好像货币一样，作为共同交换的基质，进行能量的传递和转换。这种交换基质在植物体内的来源：（1）靠呼吸过程，把糖类、酸类通过氧化磷酸化反应转化成ATP；（2）靠光合作用，二氧化碳和水进行希尔反应转化成ATP。西玛津的灭草机理就是抑制了光合作用，阻碍了代谢过程，使杂草断绝能量来源而枯死。

光合作用是植物体内各种生理、生化活动的物质基础。光合作用包括一系列复杂的生化反应，但最终结果是叶绿素吸收光能，引起水的光分解，形成活化氢（即 $H^+ + e$ ），使 CO_2 还原成碳水化合物（即ATP），同时放出分子态 O_2 ，这种生化过程称为希尔反应。希尔反应在植物体内所产生的

代谢效应即为光合作用。光合作用通常用下式表示：



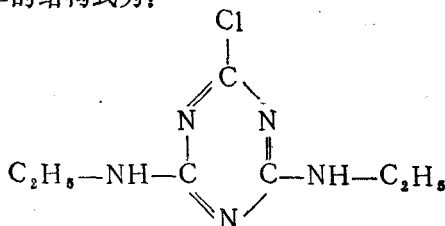
从植物生理学的角度论解，抑制光合作用而灭草的药剂必须具备以下条件：（1）在低浓度不能抑制 CO_2 还原和 O_2 的放出，使希尔反应遭到破坏；（2）属内吸性传导型，所以药效表现缓慢，须经10天左右才能使杂草枯死；（3）光照对于药效发挥的关系极大。

可做以下实验：在两个生长着同样大小狗尾草的实验盆中，按每平方米施0.5克西玛津的药量。两盆同时施药之后，一盆任其光照，另一盆蔽光生长，两盆保持相同的湿度和温度（约 20°C ）五天后观察，两盆狗尾草长势一样，都不显药害。十天后观察，光照盆中的草全株变黄、叶尖枯萎，而蔽光盆中的草却看不出不良变化。十五天后观察，光照盆中的草全部枯死，而蔽光盆中的草才全株显黄。实验结果：西玛津除草剂完全符合抑制光合作用必须具备的条件。

抑制光合作用，实际是通过抑制希尔反应而起作用的。

从化学结构的观点论解，抑制希尔反应的药剂又必须具备以下特点：大都是环结构，并有 NH 基与之结合。

西玛津的结构式为：



是符合抑制希尔反应之结构特点的。由于西玛津环结构侧链电子效应，NH基作为供氢体而影响 CO_2 的还原和 O_2 的放出，所以能抑制希尔反应；西玛津的再一个除草活性是其分子顶端的Cl原子极易分解，Cl的分解干扰了 CO_2 的同化作用，因此，亦可抑制希尔反应。

大部分植物在湿度和温度适宜的条件下，只要根毛接触到西玛津都能饱和吸收。吸收的途径：首先进入根毛皮层薄壁细胞的非质体，然后经由共质体移入中柱，再进入非质体，在导管中随蒸腾流沿木质部向上传导，流向叶片才发挥作用。所以，先是叶片尖端和边缘，而后整叶和整株积累了足够的西玛津，抑制其希尔反应，植物体细胞内的碳水化合物浓度降低，致使杂草能量枯竭而全株死亡。这个过程需经10—20天的时间才能完成。

经多年对西玛津除草剂的广泛应用证实，大部分杂草（尤其是一年生杂草）和十字花科作物，对西玛津无降解效应。所以，西玛津对杂草除灭效果较好，而十字花科作物对它十分敏感，不宜施用。

二 作物对西玛津的降解机理

除草剂的作用目的是除灭杂草而保护作物，所以就需具有强烈的除草活性导致杂草枯死；而在作物体内经生化降解为无害，达保苗目的。

实践证明：西玛津具有很强的除草活性，而对玉米、高粱、甘蔗等作物十分安全，是一种选择性良好的除草剂。构成选择性的重要因素是这些作物具有特殊的生化降解机理，即脱氯降解、谷胱甘肽缩合降解和脱乙基降解等作用。关于果园、桑园等深根作物应用西玛津大都属于“根差”选择。