

书名：《新编实用农药手册》

作者：高希武等主编

出版社：中原农民出版社

出版日期：2002年2月第1版

《新编实用农药手册》 编委会

主 编	高希武	郭艳春	王恒亮	艾国民
	张保民			
副主编	高家明	王士亮	李有成	白乐高
	李国阳	赵甫合	李继德	段建忖
	李新旗	郭红甫	高山	王西平
	贺建锋	朱安民		
编写者	(排名不分先后)			
	贺富军	马实现	王峰岭	刘从明
	杨国安	刘卫民	梁 蒨	周增臣
	韩志梅	王军志	孙宏伟	董艳梅
	马瑞霞	吴秋芳	杨利玲	杨 睿
	任应党	张琼琳	魏 涛	程泽强
	邵晓睿	李中兰	周运奇	张俊涛
主 审	张保民	王恒亮	艾国民	

序

农药是确保农作物丰产丰收的重要农业生产资料,在可预见的历史时期内,农药的使用仍将是人类与病、虫、草、鼠害斗争的重要手段。未来农药的发展将严格受到环境和生态的制约,一些为农业生产做出重大贡献的高残留农药品种已逐步被禁用,另一些剧毒、高毒及抗性严重的农药品种也将进一步被淘汰或在一定范围内限制使用。21世纪农药科学的发展方向将是创新化学和生物技术的有机结合,农药概念的更新、品种的换代和农药使用技术水平的提高是当前植保工作者需要重新认识的新课题。为了适应农药科学技术的飞速发展和日新月异的进步,中国农业大学植物保护学院院长、博士生导师高希武教授主持编写了《新编实用农药手册》一书。

本书的作者我比较熟悉,他们都在农药科研、生产、教学第一线耕耘多年,知识渊博,经验丰富,善于创新,造诣很深。本书紧跟当代国际、国内农药发展趋势,回眸过去,结合当前,展望未来,应用了最新理论,汇集了最新成果,融合了最新技术,铸成了一部工具佳著。本书的出版将对我国农药科学的发展和植保技术的提高起到推动作用。

《新编实用农药手册》全面系统地介绍了农药的新概念、新动向、新知识、新经验、新成就。特别是在环境对农药的要求、制剂加工、混配原理、制剂类型、使用技术、药效评价、害虫猖獗、抗性治理等方面提供了更为详尽的信息,并分章重点介绍了多种农药的中

英文名称、理化性质、分析方法、毒理毒性、生态效应、施药方法、注意事项等。

本书内容丰富,涵盖面广,实用性强,既可供科研、教学、环保、工程技术人员参考,也是植保工作者和农民朋友合理科学使用农药的重要工具书。

中国农业科学院植物保护研究所

研究员 前所长 姚建仁

2001年8月7日于北京

前 言

改革开放 20 年来,我国农药工业得到迅速发展,农药品种结构发生很大变化,老的农药逐渐被淘汰,新的农药不断被开发利用。与此同时农药的使用技术也进入一个发展新阶段,与环境 and 用户相容性的农药、农药制剂、农药使用技术的新体系正在发展和形成中。为了适应当今农药向着安全、高效、经济、无公害的方向发展和使用技术现代化的要求,达到安全、合理用药目的,我们编著了这本具有工具书性质的《新编实用农药手册》。

本书共分八章,第一章介绍农药的基础知识,着重阐明了农药的使用现状及发展趋势、害虫再猖獗、害虫抗药性原理及治理对策;第二章介绍了农药合理混用理论;第三章至第八章分别介绍杀虫杀螨杀线虫剂、杀菌剂、除草剂、植物生长调节剂、农药混剂、农药增效剂和安全剂共计 400 多个品种,并对其进行了系统的介绍和评价,反映了当前农药的使用水平、科学用药的经验,具有鲜明的科学性、实用性、广泛性。

对农药品种的介绍力求实用和完整,其中包括农药名称(通用名、其他名、化学名)、理化性质、哺乳动物毒性、生态毒性、植物毒性、毒理机制、制剂、应用、使用方法、分析方法和注意事项等。

本书是在中国农业大学植物保护学院高希武院长主持下,组织有关专家、教授和富有经验的专业技术人员撰著的,可供环保、农业教育、农药经销、植保等行业的工作人员、农民朋友参考。

本书的编写得到有关单位的关心、支持和鼓励,国内外有关单

位和专家学者提供了宝贵的文献资料,在这里一并表示衷心感谢。另外,由于我们水平有限,加之时间仓促,不妥之处,望广大读者加以指正。

编 者

2001年6月

目 录

第一章 农药基础知识	(1)
第一节 化学防治的现状与展望	(1)
一、农药的概念要重新认识.....	(1)
二、传统的化学农药正在不断地向环境友善方向发展.....	(2)
三、农药的基础研究正在深入.....	(3)
四、农药的发展趋势.....	(4)
五、生物(源)农药的开发与利用是近年来研究的一个热点.....	(5)
第二节 农药的发展历史和分类	(5)
一、农药的发展历史.....	(5)
二、农药的分类.....	(6)
第三节 农药的加工及剂型	(9)
一、农药制剂加工的意义.....	(9)
二、农药剂型的种类.....	(9)
三、我国农药混剂发展与问题.....	(12)
第四节 农药质量简易判别方法	(13)
一、从农药标签看农药质量.....	(14)
二、从制剂的理化性能看农药质量.....	(14)
第五节 农药使用技术原理	(16)
一、杀虫剂的使用技术原理.....	(16)
二、杀菌剂的使用技术原理.....	(21)
三、除草剂的使用技术原理.....	(26)

第六节 农药对作物的药害及防止	(32)
一、产生药害的原因	(33)
二、防止药害的措施	(35)
第七节 农药田间药效评价方法	(38)
一、田间药效试验的目的	(38)
二、田间药效试验的设计	(39)
三、药效试验的取样及调查方法	(40)
四、杀虫剂、杀菌剂、除草剂田间药效试验结果的表示方法	(40)
第八节 害虫再增猖獗、抗药性与合理用药	(43)
一、化学防治与害虫的再增猖獗	(43)
二、害虫抗药性及治理策略	(44)
第二章 农药合理混用	(50)
第一节 农药混剂的类型	(50)
一、杀虫剂之间的混用	(50)
二、杀菌剂之间的混用	(50)
三、除草剂之间的混用	(50)
四、植物生长调节剂之间的混用	(50)
五、杀虫剂和杀菌剂之间的混用	(51)
六、其他	(51)
第二节 农药混剂中单剂选择的基本原则	(51)
一、农药混合使用的目的	(51)
二、混剂中单剂品种的选择	(52)
第三节 混剂共毒系数的测定	(54)
一、生物测定方法的选择	(54)
二、Bliss 法	(54)
三、三角坐标法	(55)
四、Mansour 法	(55)
五、Sun(孙云沛)氏法	(55)

六、Finney 法	(56)
七、杀菌剂和除草剂混剂常用的计算方法	(56)
第四节 基于毒理机制选择农药混剂中的单剂	(56)
一、有机磷类药剂和菊酯类药剂的混用	(57)
二、氨基甲酸酯类药剂和菊酯类药剂混用	(57)
三、环戊二烯类药剂与菊酯类药剂混用	(57)
四、与菊酯类药剂混用的其他药剂	(57)
五、同类药剂之间混用	(58)
第三章 杀虫杀螨杀线虫剂	(59)
第一节 有机磷类杀虫剂	(59)
一、乙酰甲胺磷	(59)
二、乙硫磷	(62)
三、二嗪磷	(64)
四、敌敌畏	(66)
五、速灭磷	(70)
六、稻丰散	(71)
七、蔬果磷	(73)
八、蝇毒磷	(75)
九、丙溴磷	(76)
十、嗉噁磷	(78)
十一、辛硫磷	(82)
十二、氧化乐果	(86)
十三、啉啉氧磷	(87)
十四、甲拌磷	(89)
十五、马拉硫磷	(92)
十六、乐果	(95)
十七、甲基硫环磷	(98)
十八、地安磷	(100)

十九、杀螟松	(101)
二十、倍硫磷	(104)
二十一、杀螟腈	(105)
二十二、三唑磷	(107)
二十三、毒死蜱	(108)
二十四、甲基毒死蜱	(112)
二十五、甲基异柳磷	(114)
二十六、敌百虫	(116)
二十七、丁酯磷	(119)
二十八、丙硫磷	(120)
二十九、胺丙畏	(120)
三十、亚胺硫磷	(121)
三十一、伏杀硫磷	(123)
三十二、甲氟磷	(126)
三十三、水胺硫磷	(127)
第二节 氨基甲酸酯类杀虫剂	(129)
一、灭多威	(129)
二、灭梭威	(131)
三、异丙威	(133)
四、残杀威	(136)
五、仲丁威	(138)
六、克百威	(139)
七、甲萘威	(143)
八、抗蚜威	(147)
九、杀螟丹	(149)
十、农虫威	(153)
十一、涕灭威	(154)
十二、速灭威	(157)

十三、混灭威	(159)
十四、灭杀威	(162)
十五、灭除威	(162)
十六、丙硫克百威	(164)
十七、丁硫克百威	(167)
十八、硫双灭多威	(169)
十九、啮蚜威	(172)
二十、双氧威	(173)
第三节 拟除虫菊酯类杀虫剂	(175)
一、丙烯菊酯	(175)
二、烯炔菊酯	(176)
三、右旋烯炔菊酯	(178)
四、溴氰菊酯	(179)
五、氰戊菊酯	(185)
六、甲醚菊酯	(189)
七、戊菊酯	(190)
八、顺式氯氰菊酯	(192)
九、氟氰菊酯	(194)
十、氯氟氰菊酯	(196)
十一、顺式氰戊菊酯	(198)
十二、氟氰戊菊酯	(200)
十三、氟胺氰菊酯	(202)
十四、三氟氯氰菊酯	(203)
十五、多来宝	(206)
十六、氟酯菊酯	(209)
十七、甲氰菊酯	(211)
十八、氯氰菊酯	(215)
十九、高效氯氰菊酯	(218)

二十、氟氯菊酯	(220)
二十一、七氟菊酯	(223)
第四节 其他类杀虫剂	(226)
一、硫丹	(226)
二、吡虫啉	(227)
三、氟虫脒	(229)
四、虫螨脒	(231)
五、丁醚脒	(232)
六、啶虫脒	(234)
七、苦参碱	(236)
八、杀虫单	(237)
九、杀虫双	(239)
十、磷化铝	(245)
十一、灭幼脒	(248)
十二、噻嗪酮	(249)
十三、抑食肼	(251)
十四、杀虫隆	(252)
十五、除虫脒	(253)
十六、氟铃脒	(255)
十七、抑太保	(257)
第五节 杀螨、杀线虫剂	(259)
一、唑螨酯	(259)
二、速螨酮	(262)
三、尼索朗	(265)
四、苯丁锡	(267)
五、三唑锡	(269)
六、单甲脒	(270)
七、双甲脒	(273)

八、四螨嗪	(275)
九、氟虫脲	(277)
十、棉隆	(280)
十一、溴甲烷	(282)
十二、威百亩	(286)
十三、克线磷	(286)
十四、丙线磷	(289)
十五、米乐尔	(291)
第六节 微生物杀虫、杀螨剂	(293)
一、苏云金杆菌	(293)
二、齐螨素	(295)
三、杀螨脒	(297)
四、棉铃虫核型多角体病毒	(298)
五、华光霉素	(299)
六、浏阳霉素	(300)
第四章 杀菌剂	(302)
第一节 有机硫杀菌剂	(302)
一、乙蒜素	(302)
二、代森铵	(304)
三、代森锌	(305)
四、代森锰锌	(308)
五、福美双	(310)
第二节 有机磷、砷类杀菌剂	(312)
一、三乙膦酸铝	(312)
二、异稻瘟净	(313)
三、稻瘟净	(315)
四、福美肿	(316)
五、双胍辛胺	(318)

六、甲基立枯磷	(320)
七、咪鲜胺	(321)
第三节 取代苯类杀菌剂	(324)
一、敌磺钠	(324)
二、邻酰胺	(326)
三、百菌清	(327)
四、甲基硫菌灵	(330)
第四节 唑类杀菌剂	(333)
一、多菌灵	(333)
二、三唑酮	(337)
三、三环唑	(340)
四、丙环唑	(342)
五、抑霉唑	(343)
六、氟菌唑	(345)
七、恶醚唑	(347)
八、双苯三唑醇	(348)
九、腈苯唑	(350)
第五节 酰胺及酰亚胺类杀菌剂	(351)
一、乙烯菌核利	(351)
二、腐霉利	(353)
三、异菌脲	(355)
四、菌核净	(358)
五、甲霜灵	(359)
第六节 有机杂环类杀菌剂	(362)
一、戊唑醇	(362)
二、恶霉灵	(364)
三、丙森锌	(366)
四、氯苯嘧啶醇	(368)

五、咯菌腈·····	(370)
六、十三吗啉·····	(372)
第七节 抗生素杀菌剂·····	(373)
一、春雷霉素·····	(373)
二、井冈霉素·····	(375)
三、公主岭霉素·····	(377)
四、多抗霉素·····	(378)
五、链霉素·····	(380)
第八节 其他杀菌剂·····	(381)
一、硫酸铜·····	(381)
二、络氨铜·····	(382)
三、氧化亚铜·····	(383)
第五章 除草剂·····	(386)
第一节 脲类除草剂·····	(386)
一、甲黄隆·····	(386)
二、绿黄隆·····	(388)
三、噻黄隆·····	(389)
四、苯黄隆·····	(391)
五、苄嘧黄隆·····	(393)
六、嘧黄隆·····	(395)
七、胺苯黄隆·····	(397)
八、氯嘧黄隆·····	(398)
九、烟嘧黄隆·····	(400)
十、醚黄隆·····	(401)
十一、吡嘧黄隆·····	(403)
十二、绿麦隆·····	(405)
第二节 苯氧羧酸类除草剂·····	(407)
一、2甲4氯·····	(407)

二、2,4-滴丁酯	(409)
三、乳氟禾草灵	(411)
四、吡氟禾草灵	(412)
五、精吡氟禾草灵	(415)
六、恶唑禾草灵	(416)
七、高恶唑禾草灵	(418)
八、吡氟氯禾灵	(420)
九、禾草灵	(422)
十、禾草克	(424)
十一、酚硫杀	(426)
第三节 氨基甲酸酯类除草剂	(427)
一、丁草特	(427)
二、卡草胺	(429)
三、禾草丹	(430)
四、禾草特	(433)
五、灭草猛	(435)
第四节 苯甲酸类除草剂	(438)
一、麦草畏	(438)
第五节 硝基苯胺类除草剂	(440)
一、氟乐灵	(440)
二、二甲戊乐灵	(442)
三、双丁乐灵	(444)
第六节 有机磷类除草剂	(446)
一、草甘磷	(446)
二、莎稗磷	(448)
第七节 酰胺类除草剂	(450)
一、甲草胺	(450)
二、异丙甲草胺	(452)

三、乙草胺	(454)
四、萘内酰草胺	(456)
五、丁草胺	(457)
六、敌稗	(460)
七、苯噻草胺	(462)
八、丙草胺	(463)
九、新燕灵	(466)
十、克草胺	(468)
十一、普乐宝	(469)
第八节 二苯醚类除草剂	(471)
一、乙氧氟草醚	(471)
二、三氟羧草醚	(473)
三、氟磺胺草醚	(475)
四、甲羧除草醚	(477)
五、甲氧除草醚	(479)
第九节 有机杂环类除草剂	(480)
一、毒莠定	(480)
二、氯草定	(482)
三、敌草快	(484)
四、百草枯	(486)
五、咪草烟	(489)
六、异恶草酮	(491)
七、使它隆	(493)
八、二氯喹啉酸	(495)
九、烯草酮	(497)
十、灭草啞	(499)
十一、草除灵	(500)
十二、灭草松	(502)

十三、拿捕净	(505)
十四、稗草稀	(507)
十五、恶草酮	(509)
十六、利收	(511)
十七、速收	(512)
十八、阔草清	(514)
第十节 腈类除草剂	(515)
一、溴苯腈	(515)
二、辛酰溴苯腈	(517)
三、碘苯腈	(519)
第十一节 三氮苯类除草剂	(520)
一、莠去津	(520)
二、氟草津	(523)
三、西玛津	(525)
四、莠灭净	(527)
五、特丁净	(529)
六、噻草酮	(530)
七、氟草净	(532)
八、扑草净	(534)
九、西草净	(536)
第六章 植物生长调节剂	(538)
第一节 果实催熟、增加坐果	(538)
一、乙烯利	(538)
二、吡啶醇	(541)
三、津奥琳	(543)
第二节 促进细胞分裂、促进生长	(545)
一、赤霉素	(545)
二、复硝酚钠	(548)

三、芸苔素内酯	(551)
四、三十烷醇	(552)
五、羟烯腺嘌呤	(554)
六、氯吡脞	(556)
第三节 矮化植株、抑制生长	(558)
一、矮壮素	(558)
二、多效唑	(561)
三、烯效唑	(563)
四、甲哌鎓	(564)
第四节 促进生根、抑制腋芽生长	(566)
一、萘乙酸	(566)
二、吲哚乙酸	(568)
三、吲哚丁酸	(570)
四、抑芽敏	(571)
第七章 农药混剂	(573)
第一节 杀虫杀螨剂混剂	(573)
一、氯氰·辛	(573)
二、久效·氯氰	(574)
三、敌畏·氯氰	(574)
四、氯·胺	(576)
五、高氯·辛	(577)
六、氧乐·氯氰	(578)
七、高效顺反氯·马	(578)
八、氯氰·仲	(580)
九、菊·杀	(581)
十、水胺·氰	(582)
十一、敌·氰	(584)
十二、倍·氰	(585)

十三、甲胺·氰	(586)
十四、辛·氰	(587)
十五、氰·久	(588)
十六、氰·蔡威	(589)
十七、鱼藤·氰戊	(590)
十八、氯菊·辛	(591)
十九、氧乐·氰	(592)
二十、辛·甲氰	(593)
二十一、辛·氟氯氰	(594)
二十二、氟·杀	(594)
二十三、氟·马	(596)
二十四、马·联苯	(597)
二十五、双素·碱	(598)
二十六、乐·异稻	(599)
二十七、苯丁锡·硫	(600)
二十八、克螨·氰菊	(601)
二十九、氯氰·螨醇	(602)
三十、氧乐·螨醇	(603)
三十一、杀螟·螨醇	(604)
三十二、农螨丹	(605)
三十三、尼索螨醇	(606)
三十四、尼索螨特	(607)
三十五、保棉丹	(609)
三十六、挥发油·溴氰菊酯	(610)
三十七、增效柴油	(610)
三十八、增效机油	(611)
三十九、克·多	(612)
第二节 杀菌剂混剂	(613)

一、络氨铜·锌	(613)
二、硫酸铜·苯扎溴胺	(614)
三、植病灵	(615)
四、盐酸吗啉胍·铜	(616)
五、加瑞农	(616)
六、拌种·双	(618)
七、炭疽福美	(619)
八、卫福	(620)
九、福·速	(621)
十、灵·福	(622)
十一、福·克	(622)
十二、异菌脲·环己锌	(623)
十三、苯菌灵·环己锌	(624)
十四、硫黄·锰锌	(625)
十五、多克菌	(625)
十六、盐酸吗啉胍·玉米素	(626)
十七、五氯·溴	(627)
十八、腐殖酸·肿	(627)
十九、百·福	(628)
二十、二氯·百菌	(629)
二十一、腐霉利·百菌清	(629)
二十二、百·速	(630)
二十三、多·井	(631)
二十四、多霉威	(632)
二十五、多·锰	(633)
二十六、多·硫	(633)
二十七、多·森铵	(635)
二十八、多菌灵·三唑酮	(635)

二十九、双·多	(636)
三十、丙·多	(637)
三十一、福·多	(637)
三十二、五氯·拌种·双	(638)
三十三、五氯·多	(639)
三十四、多·福·锌	(640)
三十五、多·井·唑	(640)
三十六、增效多·五	(641)
三十七、甲·福	(642)
三十八、甲基硫菌灵·硫黄	(642)
三十九、甲基硫菌灵·环己锌	(643)
四十、硫·福·甲	(644)
四十一、甲霜·铜	(644)
四十二、恶·甲	(646)
四十三、霜脲·锰锌	(646)
四十四、安克·锰锌	(647)
四十五、恶霜·锰锌	(648)
四十六、乙磷铝·锰锌	(649)
四十七、乙铝·乙酸铜	(650)
四十八、琥·乙磷铝	(651)
四十九、三环·异稻	(651)
五十、三环唑·春雷霉素	(652)
五十一、三环唑·井	(653)
五十二、三唑酮·硫	(654)
五十三、仙生	(654)
第三节 除草剂混剂	(655)
一、苄·甲磺隆	(655)
二、乙·苄	(656)

三、异丙·苄	(657)
四、异丙·苄·甲	(658)
五、乙·苄·甲	(659)
六、乙·甲	(659)
七、乙·毗·甲	(660)
八、丁·苄	(661)
九、丁·苄·甲	(662)
十、丁·乙·苄	(663)
十一、二氯·苄	(664)
十二、乙·西	(665)
十三、丁·西	(666)
十四、丁·西·苄	(667)
十五、丁·西·灭	(668)
十六、丁·滴	(668)
十七、2甲4氯·丁·西	(669)
十八、禾·西·二	(670)
十九、丁·恶	(672)
二十、丁·扑	(673)
二十一、禾·西	(674)
二十二、五·二·扑	(675)
二十三、扑·敌	(677)
二十四、除·二·扑	(677)
二十五、哌·净	(678)
二十六、乙·氯噻	(680)
二十七、阔草·氟	(680)
二十八、灭·三氟羧	(682)
二十九、乙·异恶	(683)
三十、乙·恶	(684)

三十一、乙·精喹	(684)
三十二、甲·氯磺隆	(685)
三十三、异丙·氯磺隆	(686)
三十四、绿麦·氯磺隆	(688)
三十五、百·甲	(688)
三十六、丁·莠	(689)
三十七、异丙·莠	(691)
三十八、乙·莠	(692)
三十九、乙·禾	(693)
四十、乙·二·扑	(694)
四十一、乙·嗪	(694)
四十二、敌·二·莠	(695)
四十三、乙·胺	(696)
四十四、甜菜宁·安	(697)
四十五、绿草·毒莠	(698)
第四节 植物生长调节剂混剂	(699)
一、复硝钠	(699)
二、复硝铵	(702)
三、复硝钾	(704)
四、硝·萘酸水剂	(705)
五、吡·萘粉剂	(706)
六、矮·甲水剂	(706)
第八章 增效剂与安全剂	(708)
第一节 增效剂	(708)
一、增效醚	(708)
二、增效醛	(709)
三、胡椒碱	(711)
四、三苯磷	(712)

五、氮酮	(713)
六、增效磷	(715)
七、增效胺	(716)
八、八氯二丙醚	(718)
第二节 安全剂	(720)
一、解草腈	(720)
二、解草烷	(721)
三、解草胺腈	(721)
四、解草唑	(722)
五、解草酮	(723)
六、解草啉	(724)
七、二氯丙胺烯胺	(725)
八、解草烯	(726)
九、肟草胺	(726)
附录	(728)
一、对农药敏感的作物表	(728)
二、主要作物病、虫、草害防治药剂	(730)
三、我国农药中文通用名称与异名对照表	(733)

第一章 农药基础知识

第一节 化学防治的现状与展望

化学防治一直是害虫防治的重要手段之一,随着人们对环境质量要求的提高,化学防治带来的一些不良影响也逐渐被人们认识,要求我们植保工作者特别是从事化学防治的研究和应用人员要改进化学防治,减少或消除不良影响。实际上,研究人员一直致力于环境友善化学防治药剂和使用技术的研究。有时,不从事化学防治研究的人员,甚至一些从事化学防治研究的人员,往往忽视了化学防治在重视环境方面的努力和取得的成果,或把化学防治取得的对环境友善的结果归于其他的防治方法。以下将化学防治取得的一些成绩和将来的发展趋势作一浅显的著述。

一、农药的概念要重新认识

对农药概念(范畴)的理解似乎是一个老问题,但是许多人一直把农药的概念停留在 20 世纪五六十年代,这只能归因于从事化学防治人员对非从事化学防治人员的“科普”工作的失误。科学技术的发展使学科交叉(重叠)现象严重,许多学科之间无明显的界定,至少在学科部分领域无明显的界定。例如,昆虫病原微生物加工成制剂后用于防治害虫,该制剂是不是农药,用昆虫生长调节剂防治害虫是化学防治还是生物防治,不同人有不同的理解。这里谈农药概念的目的,是让人们了解化学防治不是 30 年以前的概念,就好像生物防治的概念在不断扩张一样。我们翻开英国植物

保护学会 1997 年编辑的第十一版《农药手册》(Agrochemicals Handbook)不难看出赤眼蜂属于农药的范畴,其他生物制剂的归属问题就不言自明了,当然这是一个极端的例子。作为农药登记的赤眼蜂至少有 5 种,这类农药登记的剂型是卵卡(Eggs on cards)。按着美国环保局(EPA)的概念,这些都属于在田间很难自己建立起能够控制害虫种群的生物,需要人为释放,而人为释放就意味着是人为增加到环境中的东西,因此属于农药的范畴。生物农药属于人为增殖的,传统的化学农药属于人为合成的农药,但是最终结果都是要释放到环境中去。调节昆虫生长发育的昆虫生长调节剂、调节昆虫行为活动的性外激素、报警外激素等理所当然的属于农药的范畴。另一个应该区分的概念是生物农药和生物源农药,从狭义概念出发生物源农药应该是由活的生物自身产生的化学物质,如微生物的发酵产物,阿维菌素等应属于生物源农药而不是生物农药,Bt 应该属于生物农药。从广义上讲转基因植物应该属于农药的范畴,在美国也基本上是按农药的要求进行登记。从这点看化学防治又与作物抗虫性交叉。

二、传统的化学农药正在不断地向环境友善方向发展

自从“寂静的春天”以极度夸张的手法对农药的环境给予评述以后,确实促进了政府部门对环境的重视,同时也激励了农药工作者开发研制对环境友善的农药,发展对环境友善的施药技术。农药的使用剂量由第一代无机农药的十几千克/公顷、几十千克/公顷到目前的几克/公顷、几十克/公顷,说明农药在向高效化发展,结果是减少了对环境的影响;对非靶标生物的毒性一直在降低,由过去的无选择性到目前的强选择性,有些药剂对高等动物基本无毒,如一些除草剂、杀菌剂、昆虫生长调节剂和行为控制剂、植物生长调节剂等,另一方面是新型药剂对天敌的保护作用,如吡虫啉、抗蚜威等;对植物的安全系数一直在提高(主要体现在两个方面:一方面是药剂本身对植物的毒性降低;另一方面是药剂的纯度提

高,减少了杂质对植物的毒性);农药新靶标的开发利用,特别是对防治对象特有靶标的开发利用,如昆虫的几丁质合成抑制剂;对传统药剂的改造,如克百威的前体药剂丁硫克百威的合成,克服了克百威对高等动物的毒性问题。在农药的使用技术方面的成绩与发展主要体现在两个方面:一是新剂型的出现,过去常见的剂型主要有乳油、粉剂、可湿性粉剂等,近年来一些新的剂型如悬浮剂、干悬浮剂、热雾剂、冷雾剂、微胶囊剂等都大大降低了有机溶剂的使用量,减少了有机溶剂对环境的污染和对操作人员的毒性;另一方面是施药器械和技术的改进,如配合热雾剂和冷雾剂施药器械、静电喷雾等。

三、农药的基础研究正在深入

近年来对农药的基础研究逐渐引起了有关科学家和政府有关部门的重视,特别是对有害生物体内新靶标的研究与利用,以及增效剂靶标的利用。近年来对杀虫药剂靶标的研究有了很大的突破,如 GABA 门控氯离子通道、钠离子通道、乙酰胆碱酯酶、乙酰胆碱受体、氧化磷酸化的解偶联等都得到了比较详细的研究(表 1-1),对 CytP450、谷胱甘肽转移酶、羧酸酯酶等解毒酶的研究,对解决害虫抗药性以及开发增效剂已经起到了应有的作用。该领域的研究特点是由生物测定到蛋白质水平,由蛋白质水平深入到基因水平,反过来由基因水平研究的结果来指导新药剂的开发和害虫抗药性的治理。例如,利用 DNA 探针早期检测田间种群害虫抗药性基因频率的变化。抗药性的检测发展顺序是生物测定、区分剂量(诊断剂量)、基因表现型、基因型的检测。有些已经明确了其基因调控机理。

杀菌剂的毒理机制、靶标研究方面近年来也取得了较大的进展。如抑制病原物产生多糖类分解酶、抑制病原物的毒素合成或增强植物对毒素的代谢、消除病原物对寄主作物抗性的抑制等病原物致病性的钝化机制研究;植物内源性抗病或感病化合物的调

表 1-1 一些已知的杀虫药剂靶标

靶标类型	药剂举例
钠离子通道	除虫菊素, 1820 年以前; 滴滴涕, 1939 年; 溴氰菊酯, 1974 年
氯离子通道(GABA 受体复合体)	苦毒素, 1875 年以前; 林丹, 1942 年; 狄氏剂, 1949 年; 硫丹, 1956 年; 阿维菌素, 1981 年; 氟虫腈, 1992 年
乙酰胆碱受体	烟碱, 1960 年以前; 杀螟丹, 1967 年; 吡虫啉, 1992 年; Spinosad, 1995 年
乙酰胆碱酯酶	毒扁豆碱, 1967 年; 对硫磷, 1946 年; 甲拌磷, 1956 年; 甲萘威, 1957 年; 涕灭威, 1965 年
呼吸抑制剂及解偶联剂	鱼藤酮, 1948 年以前; 二硝甲酚, 1892 年; 三环锡, 1968 年; 丁醚脲, 1988 年; 啶螨醚, 1991 年; chlorfenapyr, 1992 年
章鱼胺受体	双甲脒、杀虫脒等甲脒类药剂
生长控制有关的受体靶标	JHA, 1940~1967 年; 除虫脲, 1972 年; 烯虫酯, 1973 年; 苯氧威, 1981 年; 虫酰肼, 1986 年
行为控制有关的受体靶标	性外激素、报警外激素、引诱剂、驱避剂
ATP 酶	滴滴涕、拟除虫菊酯等

控、病原物侵入作物的物理抗性机制、植物的过敏性反应、植物体内抗菌毒素等增强寄主植物抗病性机制的研究以及病菌甾醇生物合成抑制剂、呼吸抑制剂、蛋白生物合成抑制剂、细胞功能抑制剂、细胞壁合成抑制剂等杀菌剂品种的研究开发。除草剂中光合作用抑制剂、光参与型除草剂、抑制呼吸链能量偶联的除草剂、植物生长素类除草剂以及蛋白质合成抑制剂等近年来都得到了很好的研究开发。

四、农药的发展趋势

农药的整个发展趋势应该是朝着环境友善、对靶标生物高效、对哺乳动物选择毒性低、对非靶标生物影响小等方向发展。杀虫药剂应从干扰昆虫内源性激素平衡、抑制昆虫表皮形成、干扰能量获得以及破坏种内或种间控制行为的性外激素、种群密度调节物质、信息激素、引诱物质、驱避物质等方面着手进行研究开发新型的药剂品种。杀菌剂可以从化学物质—寄主植物—病原菌相互关

系以及化学物质—土壤—植物相互关系研究中寻找新型的、增加植物抵抗力并使病原物毒素失活的新型杀菌剂。除草剂可以从高效、对作物安全、环境相容性好等方面开发新型的除草剂或针对传统药剂的作物解毒剂。

五、生物(源)农药的开发与利用是近年来研究的一个热点

生物农药由于对环境的安全系数较高(指经过严格评审正式登记的品种)备受人们的重视,许多科技工作者致力于该领域的研究。微生物农药的研究主要集中在菌种的改良与筛选、剂型与使用技术的改进、菌种资源的搜集与保存等方面。通过大量的筛选和对病原菌基因结构的改造出现了许多新的致病力的菌株。微生物农药研究的另一个方面就是剂型和增效剂。微生物农药的田间稳定性是制约该类农药发展的一个方面,通常一些对紫外线具有吸收作用的物质可以明显地增加微生物农药的效果,往往把这类物质作为增效剂使用,如氨基酸、维生素、化妆品用的折光剂、蛋白质以及其他一些无机盐等。生物(源)农药研究的另一个领域是植物源农药的开发与利用。从理论上讲,直接利用植物产品作为农药使用不是研究植物源农药的目的,主要目的应该是从植物当中发现新的农药模板,人工仿照合成或改造后合成。现在有人把生物(源)农药称为“生物化学农药”,对该类农药登记所要求的资料不同于传统的化学农药,近年来在美、英等国家也逐渐得到了完善。

第二节 农药的发展历史和分类

一、农药的发展历史

农药的发展历史大体上可分为天然药物时代、无机合成农药时代、有机合成农药时代、有机合成农药前期、当代有机农药时期。

杀虫药剂的发展比杀菌剂和除草剂阶段性明显,大体上可以

分成以下 5 个阶段：

1. 第一代农药 包括最早使用过的无机化合物及天然植物性土农药。例如砷制剂、铜制剂、鱼藤酮等。

2. 第二代农药 包括现在仍然用的比较多的有机磷、氨基甲酸酯、拟除虫菊酯、有机氯类杀虫剂。如滴滴畏、敌百虫、对硫磷、二嗪农、灭多威、西维因、溴氰菊酯、氯氰菊酯、林丹、滴滴涕等。第二代农药的特点是广谱、快速致死作用(杀生剂)。

3. 第三代农药 主要特点是对昆虫的生长发育起调解作用,作用速度明显低于第二代农药,因此又称为昆虫生长调节剂。主要包括保幼激素类似物、早熟素、灭幼脲等。常见品种有抑太保、卡死克、灭蝇胺、伏虫脲等。

4. 第四代农药 主要特点是对昆虫的行为活动起作用,因此又称为昆虫行为调节剂,主要包括信息素类(如性外激素、报警外激素)、拒食剂等。这类药剂的作用速度明显低于其他药剂,绝大多数的作用是压低下一代的害虫种群数量。

5. 第五代农药 主要特点是对昆虫的脑激素起作用,其作用不是杀死,只是防御侵袭者,因此又称为昆虫的“心理控制剂”。主要包括一些新型的天然产物,一些植物次生物质、一些特殊的微生物发酵产物等。这类杀虫剂还未大量推广使用。

也有人将农药的发展历史大体上分为 3 个时期,即无机及天然物利用时期、有机合成农药时期和新型农药发展时期。就杀虫药剂来讲分别相当于第一代农药、第二代农药和第三代农药、第四代农药、第五代农药。

从以上杀虫药剂的发展历史可以发现杀虫药剂的发展方向有以下 4 个特点:一是从杀生(致死作用)到控制,二是从高毒到低毒,三是从广谱性到选择性,四是用药剂量由高到低。

二、农药的分类

按防治对象可以将农药分成杀虫剂(含杀螨剂)、杀菌剂、除草

剂、杀鼠剂和植物生长调节剂。此外,还有一些使用量较少的药剂,如杀线虫剂、杀蛴螬剂等。

(一) 杀虫剂

主要有有机氯和环戊二烯类、有机磷类、氨基甲酸酯类、拟除虫菊酯类药剂等。另外,还有一些品种较少的药剂类型和一些个别的药剂品种,如沙蚕毒素类的巴丹、易卫杀、杀虫双,阿维菌素等。

杀虫药剂分类依据的标准很多,如作用方式、化合物结构、作用机制等。按作用机制分类见表 1-2。

表 1-2 杀虫药剂分类

类型	亚类型	实例
物理毒剂	—	重矿物油、惰性粉
原生质毒剂	—	重金属,如汞、酸等
代谢抑制剂	呼吸毒剂	氰化氢,一氧化碳,硫化氢,鱼藤酮,二硝基酚类
	多功能氧化酶抑制剂	拟除虫菊酯增效剂
	糖代谢抑制剂	氟乙酸钠
	胺代谢抑制剂	杀虫脒
	昆虫激素	保幼激素类似物
	几丁质合成抑制剂	灭幼脲
神经活性剂	抗胆碱酯酶剂	有机磷、氨基甲酸酯类
	作用于离子通透性的药剂	滴滴涕类似物,拟除虫菊酯
	神经受体剂	烟碱类似物,环戊二烯类,六六六
激素模拟物		蒙 515

(二) 杀菌剂

主要有有机硫类,如代森系列药剂、福美双、乙蒜素、稻脚青等;有机磷类,如三乙磷酸铝、异稻瘟净、敌瘟磷、稻瘟净;有机杂环类,如乙烯菌核利、十三吗啉、三环唑、三唑酮、双苯三唑醇、甲咪唑苯胺、丙环唑、叶枯灵、叶枯净、禾穗宁、乙菌脲、多菌灵、速保利、苯噻唑、敌菌灵、粉唑醇、特富灵、恶霉灵、菌核净、萎锈灵、氯苯嘧啶醇、腐霉利、稻瘟灵、噻枯唑、噻菌灵等;有机砷类,如田安、福美肿

等;有机氮类,如双胍辛胺;抗生素类,如井冈霉素、公主岭霉素、灭瘟素、多抗霉素(多氧霉素)、抗霉菌素、春雷霉素等;取代苯类,如五氯酚、五氯硝基苯、灭锈胺、四氯苯酞、甲基硫菌灵、甲霜灵、百菌清、邻酰胺、敌磺钠、氟纹胺等;其他的杀菌剂如多果定(十三烷胍)、硫黄等。

(三)除草剂

主要有酚类,如五氯酚钠;苯氧羧酸类,如2,4-滴、2,4-滴丁酯、2,4-滴丁酸、2,4-滴硫钠、2,4-滴丙酸、2甲4氯、2甲4氯丙酸、2,4,5-涕等;苯甲酸类,如草灭平、麦草畏等;二苯醚类,如除草醚、草枯醚、乙氧氟草醚、氟羧草醚、氟磺胺草醚等;联吡啶类,如百草枯;氨基甲酸酯类,如燕麦灵、灭草灵、磺草灵等;硫代氨基甲酸酯类,如禾草丹、野麦畏、燕麦敌、青燕灵、禾草特、哌草丹、甜菜宁、环草特等;酰胺类,如敌稗、毒草胺、新燕灵、异丙甲草胺、甲草胺、乙草胺、丁草胺、萘丙酰草胺等;取代脲类,如敌草隆、灭草隆、绿麦隆、异丙隆、非草隆、利谷隆、伏草隆、莎扑隆、甲基苯噻隆等;均三氮苯类,如扑草净、莠去津、西玛津、异丙净等;二硝基苯胺类,如氟乐灵、地乐胺、二甲戊乐灵等;有机磷类,如草甘磷、莎稗磷等;苯氧基及杂环氧基苯氧基丙酸酯类,如禾草灵、吡氟禾草灵、吡氟乙草灵、喹禾灵、噁唑禾草灵等;磺酰脲类,如苄嘧磺隆、甲磺隆、绿磺隆、吡嘧磺隆、苯磺隆、噁吩磺隆等;咪唑啉酮类,如咪唑乙烟酸;其他杂环类,如嗪草酮、灭草松、稗草烯、燕麦枯、氟草定、恶草酮、草除灵、恶庚草烷、二氯喹啉酸等。

(四)植物生长调节剂

主要有乙烯利、比久、甲哌啶、多效唑、芸苔素内酯、赤霉素、抑芽敏、复硝酚钠、调节磷、萘乙酸、矮壮素、赛苯隆等。

第三节 农药的加工及剂型

一、农药制剂加工的意义

农药厂生产的原药一般都不能直接施用,必须经过一定的手段,按其性质和用途加工成适宜的制剂后方能使用。常说的农药剂型就是指农药制剂的类型。农药制剂加工的主要目的是方便使用,原药加工成制剂后可以把原药均匀分散到制剂中,并通过施用均匀地分布到农作物上或其他需要保护的對象上,进而达到节省原药,防止药害等目的;提高药效,农药制剂中添加的各种助剂,如乳化剂、湿润展着剂、渗透剂等都可以提高原药的药效;提高对人、畜、有益生物及环境的安全性。概括地说,农药制剂加工的任务就是提出最好的方法,将具有生物活性的农药或其混合物加工成适用于所需环境的产品,使之发挥最佳的生物效果,并将其对农作物的为害、对施药人员及环境的不良影响减少到最低限度。为达此目的,农药制剂学家们已经研制出了各种农药剂型,同时新的剂型也在不断出现。

二、农药剂型的种类

就全世界范围而言,农药的主导剂型仍然是粉剂、可湿性粉剂、乳油和粒剂 4 大类。目前市场上(尤其在海外)出现的各种新剂型都是这几种主要剂型经过改进后的派生物。

(一)粉剂

粉剂是由农药有效成分与稀释剂、物理性能改良剂和稳定剂等混合、粉碎而成的粉末状制剂。由于稀释剂(填料)占制剂组成的绝大部分,所以对粉剂质量影响较大。粉剂常用的稀释剂是黏土,当有效成分是液体时,加入吸油性较高的白炭黑。有机磷、氨基甲酸酯类杀虫剂粉剂常需加入稳定剂,常用的稳定剂有异丙基磷酸酯、聚氧烷撑磷酸酯、芳香族或脂肪族羧酸、二元羧酸、磷酸、

焦磷酸等酸性物质；另外，能减弱稀释剂表面酸度的六次甲基四胺、尿素、多聚甲醛、脂肪族醇胺等碱性物质也能作为二硫代氨基甲酸酯类制剂的稳定剂。

粉剂粒子细度、喷粉性和分散性是其主要物理性能。粒子细度规定在 300 目以下。粉剂不能被水湿润、不能分散或悬浮在水中，故不能对水喷雾使用。粉剂中有效成分含量一般在 10% 以下。低浓度粉剂供喷粉使用，高浓度粉剂供拌种、制毒饵、毒谷或土壤处理用。

粉剂的缺点是易产生飘移，污染环境或对周围敏感作物产生药害，粉剂的药效一般也不如液体制剂，如乳油等。其优点是成本低，使用方便，不需要水，节省劳力。可以通过添加黏着剂、抗飘移剂、稳定剂等改进其性能。DL 粉剂就是经过改进的无飘移粉剂。粉剂仍然是目前主要的剂型之一，而且还在向高浓度、混合剂方向发展。

(二) 可湿性粉剂

可湿性粉剂是由原药和少量表面活性剂(湿润剂、悬浮剂和分散剂)以及细粉状的载体(硅藻土、陶土)等一起经粉碎混合而成，当原药为液体时，也需加入吸油量高的白炭黑。可湿性粉剂的 pH 值、被水湿润时间、悬浮率等是其主要性能指标。可湿性粉剂中有效成分含量一般为 25% ~ 50%。可湿性粉剂必须对水喷雾，决不能像粉剂一样直接喷撒。

可湿性粉剂克服了粉剂的飘移性，药效也比粉剂提高。与乳油相比，可湿性粉剂还可以制成高浓度的制剂，只要加入少量表面活性剂即可，不需溶剂，所以节省了原材料，也减少了溶剂对植物可能产生的药害和对环境的污染，但药效一般不如乳油好。可湿性粉剂正向高浓度、高悬浮率方向发展。

(三) 乳油

乳油是液体制剂，由原药、溶剂、乳化剂、稳定剂、物性改良剂

等经溶化、混合等制成的透明或半透明的浓溶液。加水稀释可自行乳化形成不透明的乳剂。

乳油的乳化性是其重要的物理性能,一般要求加水乳化后至少保持2小时内稳定。乳化性能差容易造成药害和降低防治效果。乳油加工成本低,任何固体、液体或处于中间形态的原药只要能溶于有机溶剂都可以加工成乳油。乳油稀释、喷洒方便、药效高,防治成本也低。但由于乳油中含有大量有机溶剂,所以在加工、包装、运输、贮存等过程中都需要注意防火,乳油的流通费用也比较高。另外,乳油中的有机溶剂多为二甲苯等有毒品,对环境的污染问题也不容忽视。

乳油的发展方向是开发浓度高、乳化剂含量少的产品。如目前国外已出现80%的马拉硫磷乳油,90%的甲基对硫磷乳油,甚至无溶剂的98%乳油。

(四) 悬浮剂

悬浮剂是把有效成分为固体又难溶于溶剂的原药和分散剂、湿润剂、黏度调节剂、消泡剂、冰点调节剂、水等一起采用砂磨机进行超微粉碎而加工成的黏稠性糊状制剂。

悬浮剂是20世纪70年代初期出现的新剂型,兼有可湿性粉剂和乳油2种剂型的优点。悬浮剂的特点之一是没有溶剂造成的各种害处,包装可用廉价塑料瓶,助剂用量较少。其次,对有机溶剂溶解度小的原药也可制成悬浮剂,没有粉尘污染问题。但是,找到长期稳定的悬浮体系是很困难的,所以目前能实用的悬浮剂较少。对于凝固点在室温左右,水中溶解度在几百毫克/升到百分之几或易于水解的原药,仍然难以制成悬浮剂。另外,由于目前的悬浮剂多是水性悬浮剂,所以有些农药向目标生物体内渗透不移,药效较差。悬浮剂较黏稠,难以从容器内倒出,给使用造成了不便。为克服悬浮剂的缺点,目前正在研究干悬浮剂,可用纸袋包装使用时加水稀释即可喷雾。

(五) 粒剂

粒剂是由原药、载体和其他辅助剂制成的粒状固体制剂。粒剂的制备方法有3种:

1. 捏合法 是在有效成分里加入稀释剂(如滑石粉、黏土、膨润土等)、黏结助剂(聚乙烯醇、淀粉)、分散剂(表面活性剂)和增塑剂,均匀混合,粉碎加水捏合,并过一定筛目挤出造粒。此法适用于不易水解,对热亦稳定的农药。

2. 吸附法 是把液体有效成分均匀喷洒并吸附在膨润土、蛭石等天然载体上经粉碎、筛分而成。

3. 包衣法 是把液体有效成分均匀喷洒在非吸油性粒状载体如硅砂、碳酸钙和黏土上,然后用包衣剂如聚乙烯醇、液蜡等覆盖在药膜外面以固着药剂。根据载体性质可以将粒剂分成解体性粒剂和非解体性粒剂,前者遇水分散,后者遇水不分散。

(六) 微乳剂(水乳剂)

微乳剂一般是由农药原药、乳化剂、水组成,根据情况也加入少量的有机溶剂。微乳剂中乳化剂的用量比乳油多,为把10%的有机农药微乳化需加入20%左右的乳化剂,因此该制剂中农药有效成分的含量一般不能太高。

微乳剂以水为主要基质,如5%氯氰菊酯微乳剂含乳化剂15%,含水近80%。微乳剂具有如下特点:①不可燃,便于贮存和运输;②以水为主要基质,对容器要求不高;③由于不含有二甲苯等溶剂,减轻了制剂的毒性,也减轻了对环境的污染;④由于乳状液粒子比乳油小,药效较高。目前微乳剂主要应用于卫生上,农业生产上的实际应用还较少。

三、我国农药混剂发展与问题

使用杀虫混剂是目前防治抗性害虫、改善单剂性能的有力措施之一。近年来,由于棉花害虫、水稻害虫以及蔬菜、果树害虫抗药性的发展,我国杀虫混剂的研制也应运而生。“七五”期间研制

成功的混剂就有:20%氰戊菊酯马拉硫磷乳油(简称菊马乳油)、20%氰戊菊酯杀螟松乳油、50%氰戊菊酯双甲脒乳油、50%氰戊菊酯辛硫磷乳油、25%氰戊菊酯乙酰甲胺磷乳油、20%氰戊菊酯杀螨脒乳油、20%氰戊菊酯双甲脒乳油、50%溴氰菊酯辛硫磷乳油、20%三氯杀螨砒三氯杀螨醇乳油、25%或30%氰戊菊酯氧化乐果乳油(简称菊氧乳油)、25%氰戊菊酯久效磷乳油、20%氟氰菊酯马拉松乳油、20%氟氰菊酯杀螟松乳油、15%溴氰菊酯倍硫磷乳油、25%溴氰菊酯倍硫磷乳油等。此外,还有一些科研单位和农技推广部门自行研制的混剂。目前市场上出售的防治棉铃虫的如灭铃灵(氯氟氰菊酯+甲基对硫磷+水胺硫磷)、灭铃威(氯氟氰菊酯+甲基对硫磷+灭多威)、广杀灵(高效氯氟氰菊酯+辛硫磷+对硫磷)、棉铃保(辛硫磷+甲基对硫磷)、特威(氯氟氰菊酯+甲基对硫磷)、辛溴乳油(辛硫磷+溴氰菊酯)等都是混剂产品。

第四节 农药质量简易判别方法

农药质量的好坏主要受两方面因素的影响,一是农药有效成分的质和量,二是农药加工技术的水平,也即农药制剂的理化性能。目前,市场上经常出现伪劣农药产品,这些产品往往达不到商标上所规定的药效,主要原因是:①有效成分含量不足(低于标签上注明的水平);②有效成分(原药)质量差,如含有某些杂质,不但会影响药效,有时还会造成药害;③根本没有标签上所规定的有效成分;④农药中实际含有的有效成分并不是标签上所注明的成分,即用价格便宜的农药冒充价格昂贵的农药;⑤销售过期失效的农药,不但保证不了药效,还易造成药害;⑥制剂加工水平低,没有达到标签上所注明的剂型的要求,这样不但保证不了药效,有时还会造成药害。总之,市场上的伪劣农药形形色色,稍不注意就可能上当受骗。

一、从农药标签看农药质量

农药商品和其他商品一样,都有包装和商标。农药商品包装物及标签的好坏也可在一定程度上反映出农药质量的高低。农药包装物有多种,液体农药常用塑料瓶(桶)、玻璃瓶、金属瓶(桶)等包装物,固体农药常用牛皮纸袋、塑料袋或硬纸桶等包装物,无论采用什么包装物,优质农药的包装物往往也是由质地优良的材料制成,包装容器的做工比较精细,容器的封口严密,整齐。当然,假劣农药有时会披上美丽的“外衣”。农药包装物上的标签也是判断农药质量优劣的依据之一。农药包装物上没有标签,标签破损模糊不清,或虽有标签而不像正规印刷品,这样的农药最好不要购买。如果标签外观很好,还要看标签上所注明的内容,进一步判断农药质量。合格的标签上至少应该标明如下几项内容:农药名称、规格、登记号和生产许可证号、净重、生产厂名、类别、使用说明、毒性标志及注意事项、生产日期及批号等。

二、从制剂的理化性能看农药质量

市场上销售的农药有各种剂型,常用的有乳油、可湿性粉剂、粉剂、颗粒剂、悬浮剂等。不同农药剂型其组成、理化性能、使用方法都不相同。为判别它们的质量,首先要了解它们的性质和质量标准,并据此对其质量优劣做出判断。

(一)乳油、油剂和水剂等液体制剂

1. 乳油 是加水稀释后形成乳状液(乳白色)的油状物,由原药、溶剂、乳化剂、稳定剂等组成。乳油的外观应是透明油状液体,无沉淀。但有些乳油如2,4-滴丁酯可以呈不透明状态,有些农药如乐果等易出现结晶,但稍微加热或摇动后结晶可溶解,也是可以的。不同农药乳油有不同的颜色,颜色不正常的农药,其质量也应受到怀疑。如乐果乳油呈淡黄色或淡棕黄色单相透明液体,20%敌稗乳油呈黄褐色至棕红色单相液体。乳油的质量标准除外观外,乳油稳定性和湿润展着性是可以考察的指标。乳油对水稀

释一定倍数(200倍、500倍、1 000倍)后于室温下静止30~60分,上无浮油,下无沉淀即可为稳定性合格。乳油按规定的施用浓度对水稀释成乳状液后喷洒于作物叶片上,能很好地湿润作物叶片即可认为湿润性良好。至于乳油质量的其他标准,如酸度、水分含量及有效成分含量等,需有专门的实验室才能测定。这里所说的对乳油制剂质量检测方法都是粗略的,如果怀疑某种乳油确有质量问题,则都要采用标准的方法对各项指标逐一检验。

2. 水剂 农药如果出现明显的混浊或加热后仍然不溶解的沉淀,可视为劣质品。水剂农药往往也有一定的颜色,如25%杀虫双水剂为茶褐色或棕红色单相液体,如果颜色相差太远,其质量应受到怀疑。水剂也是对水喷雾的加工剂型,对水后出现混浊或沉淀也说明水剂质量差。

3. 油剂 是透明的单相液体。油剂不能对水使用,一般仅为超低容量喷雾用或飞机喷雾用。真正的油剂加水后不形成乳状液,与水分层,否则就是质量不合格的油剂或其他类型的制剂。

(二) 粉剂、可湿性粉剂和颗粒剂等固体制剂

1. 粉剂 有自己的外观,质量好的粉剂其粉末应该具有一定的细度,而且细度要均匀。不同的粉剂也有不同的颜色。合格的干粉剂还要有良好的流动性,不结块,不结絮。用手用力抓粉剂(戴橡胶手套)时,如果能形成粉团,说明粉剂含水量太大,分散性或流动性差。另外,把少量的粉剂撒在水面上后,应该不能很快被水湿润,或仅有极少量被水湿润,但以粉末状沉淀多。

2. 可湿性粉剂 不同于粉剂,它的质量标准要求更高,可湿性粉剂最重要的质量要求是被水湿润性能和悬浮率。将少量的可湿性粉剂撒到水面上后,应很快被水湿润,并形成悬浮液,并在短时间内不出现沉淀;湿润时间太长,或很快沉淀的可湿性粉剂质量较差。对可湿性粉剂其他方面的质量要求与粉剂相同。

3. 颗粒剂 要求颗粒均匀,粉末少,颗粒完整。崩解性颗粒剂

遇水后能在一定时间内崩解,反之,非崩解性颗粒剂遇水后应在一定的时间内继续保持完整。水田用颗粒剂在水中要有良好的分散性和较快的溶解速度。

总之,不同的农药剂型其质量标准都不尽相同,要学会针对不同剂型检验其质量好坏,但要注意掌握各种指标所要求的分寸。

农药制剂的理化性质包括许多方面,前述的各种性质是最容易检验的,其他一些理化性质如水分含量、酸碱度、某些特殊成分或杂质的含量等都需要用专门的技术或设备来检验,才能得到准确的结果。而且不同的农药其质量标准也不尽相同,必要时可由专门的部门来检验。

第五节 农药使用技术原理

一、杀虫剂的使用技术原理

(一)杀虫剂的作用原理

1. 杀虫剂进入昆虫体内的途径 无论何种杀虫剂,其杀虫作用的先决条件都是必须进入昆虫体内。无论何种使用技术,如喷粉、喷雾、洒施、泼浇、土壤处理、浸种、拌种、毒饵、熏蒸等,都是为了使杀虫剂与害虫发生接触,通过不同的途径进入昆虫体内。总的来说,杀虫剂进入昆虫体内的途径主要依赖于其作用方式。胃毒剂必须通过口器进入肠道才能发挥作用;触杀剂可以通过口器、气门、触角、体壁(尤其是节间膜)、足(尤其是跗节)和翅等进入昆虫体内;熏蒸剂可以经由表皮和气门进入昆虫体内;内吸剂则必须先被吸收到植物体内,然后在昆虫取食植物汁液时通过口器进入昆虫体内。

不同的使用技术可以把杀虫剂施用到不同的受药部位,施用到植物体表上的杀虫剂可以通过接触、取食等作用进入昆虫体内。熏蒸剂、烟剂在空气中形成的农药蒸气则可以通过昆虫的气门等

呼吸系统进入昆虫体内。土壤处理的杀虫剂也是通过害虫在土壤中的活动与之发生接触,由昆虫体表各部分进入虫体。浸种和拌种则可以通过害虫为害种子由口器进入昆虫体内。

传统的理论认为,杀虫剂无论从昆虫的哪个部位进入昆虫体内后都必须经由血淋巴运输到昆虫的神经系统等作用靶标而起作用。

2. 杀虫剂的作用机制 杀虫剂的作用机制有多种,归纳起来主要有如下几类:

(1) 作用于神经系统 作用于昆虫神经系统的杀虫剂是当代杀虫剂中的主要类型。胆碱酯酶抑制剂类杀虫剂主要有氨基甲酸酯类、有机磷酸酯类;乙酰胆碱受体抑制剂有烟碱、巴丹类杀虫剂;轴突传导抑制剂主要有除虫菊酯类和有机氯类杀虫剂;章鱼胺突触传导抑制剂有甲脒类如杀虫脒等。

(2) 作用于呼吸系统 无机砷类、鱼藤酮、氢氰酸等。

(3) 几丁质合成抑制剂 灭幼脲及其类似物。目前常用的有伏虫脲、农梦特、抑太保和噻嗪酮等。这类杀虫剂属昆虫生长调节剂,是目前害虫综合治理中很受推崇的一类杀虫剂。

(二) 各类杀虫剂的特点

1. 有机磷酸酯类 此类杀虫剂的原药多为油状液体,少数为固体,一般气味较大,颜色略深。有机磷农药大多数不溶于水或微溶于水,一般易溶于有机溶剂,有些品种,如敌百虫、乐果、甲胺磷、磷胺等易溶于水。有机磷杀虫剂容易与水发生水解反应而分解,一般经水解后变成无毒化合物,失去杀虫活性,碱性条件有利于水解反应的进行,所以一般不宜与碱性农药或碱性物质混用。但敌百虫水解后会变成毒性更高的敌敌畏。

有机磷杀虫剂一般对虫、螨都有较高的防治效果,对害虫的毒力仅次于人工合成的拟除虫菊酯类杀虫剂,有些品种高于氨基甲酸酯类杀虫剂。有机磷杀虫剂作用方式多种多样,大多数品种都

兼有胃毒、触杀等多种作用,但同一品种的作用方式有主次之分,如辛硫磷以触杀为主,敌百虫以胃毒为主,而内吸磷以内吸作用为主。

有机磷杀虫剂有些品种毒性极高,但也有一些品种毒性很低,前者如对硫磷、甲胺磷等,后者如马拉硫磷、杀螟松等。过去都认为有机磷杀虫剂无累积作用,但现在的研究认为有些品种并不是这样。有些品种,如敌百虫、敌敌畏的致畸、致肿瘤作用也引起了人们的重视。

有机磷杀虫剂的残效期长短因品种不同而异,有些品种,如敌敌畏、辛硫磷在施药后数小时至2~3天后就完全分解失效。有些品种因内吸作用可保持1~2个月的残效期。残效期长短还与施用技术和加工剂型有关,如辛硫磷施用于土壤则可以延长残效期,甲基对硫磷的微胶囊剂也可以延长残效期。有机磷杀虫剂的使用要考虑到在不同作物上选择不同残效期的品种,如蔬菜、茶、烟、桑应选择敌百虫、敌敌畏、辛硫磷、乐果等残效期短的品种,棉、麻、森林可选择残效期长的品种。

2. 氨基甲酸酯类 此类杀虫剂的杀虫谱不如有机磷广,一般不能防治螨类和介壳虫。此类杀虫剂的结构与药效之间的关系密切,不同结构的品种在毒性和防治对象上有很大差别。

氨基甲酸酯类杀虫剂一般对鱼类比较安全,但对蜜蜂的毒性较高;对人畜的毒性都较小,但有些品种,如呋喃丹、涕灭威、灭多威等属极高毒的品种。此类杀虫剂在环境中的累积残留作用较小。

3. 拟除虫菊酯类杀虫剂 此类杀虫剂是一类广谱性杀虫剂,具有很强的触杀活性,并兼有胃毒、杀卵、拒食和驱避作用,无内吸和熏蒸作用。药效高,用药量小,对环境污染小,残效期适中。

拟除虫菊酯杀虫剂可以广泛应用于棉花、果树、蔬菜、茶叶、烟草、玉米、大豆、麦子等多种作物上防治鳞翅目、同翅目、半翅目、双

翅目和鞘翅目害虫。

拟除虫菊酯杀虫剂的杀虫活性高于有机磷酸酯类和氨基甲酸酯类杀虫剂,击倒活性也较强。另外,此类杀虫剂脂溶性高,耐雨水冲刷,施药后容易穿透害虫体壁而起作用,所以一般用药量较小。

温度对此类杀虫剂的杀虫效果有明显影响,一般Ⅰ型菊酯温度低,药效高,Ⅱ型菊酯效果以高温时为高,但Ⅲ型菊酯则与药剂品种、害虫种类以及温度范围有关。

杀灭菊酯低温时对斜纹夜蛾、苜蓿蚜、灰稻虱、粉纹夜蛾等效果好,对小菜蛾的杀虫效果受温度影响不大。中西除虫菊酯在高温时对粘虫、苜蓿蚜和淡色库蚊的杀虫效果比在低温时高。氰菊酯在低温时对粉纹夜蛾、烟芽夜蛾等效果较好。而溴氰菊酯在高温时对粘虫和烟芽夜蛾的杀虫作用比低温时强。

拟除虫菊酯类杀虫剂单独使用易产生抗性,近年来已有很多种害虫对此类杀虫剂的一些品种产生了不同程度的抗性,所以目前多把此类杀虫剂与有机磷类杀虫剂、氨基甲酸酯类杀虫剂混合使用,有利于克服或延缓害虫抗药性的产生。

4. 苯甲酰脲类杀虫剂 该类杀虫剂属昆虫生长调节剂类,它的作用机制是抑制昆虫表皮几丁质的生物合成,被处理的昆虫由于不能蜕皮或化蛹而引起死亡。这类杀虫剂效果高,毒性低,对益虫影响小,对环境无污染。用灭幼脲处理过的各种害虫,中毒征象大致类似,首先表现为活动减少,同时取食大量下降,中毒昆虫身体逐渐缩小,体表出现黑斑或变黑,到蜕皮时则表现出如下现象:①不能蜕皮立即死亡;②蜕皮一半时死亡;③老熟幼虫不能蜕皮化蛹或成半幼虫半蛹状态,如能化蛹蜕皮则为畸形蛹,如能成正常化蛹则羽化后为畸形成虫。

此类杀虫剂效果较慢,但残效期长,一般不宜单独使用,应和速效性的杀虫剂混用,这样还可避免产生抗药性。苯甲酰脲类杀

虫剂属于高效低毒杀虫剂,适合于果树、蔬菜上使用。

5. 有机氯杀虫剂 有机氯杀虫剂的某些品种如 DDT、666 和狄氏剂等已被禁用。

有机氯杀虫剂性质稳定,在水中溶解度很低,在脂肪中溶解度极高,不易分解,残留时间长,并易于通过生物富集作用在动物体内形成积累,给人类健康带来隐患。所以各国已相继禁止使用 DDT、666、狄氏剂等有机氯杀虫剂。林丹在我国目前还允许在某些作物上使用。

(三) 杀虫剂的使用技术

1. 正确选择杀虫剂品种 选择杀虫剂的品种主要根据害虫类型、作物类型、杀虫剂品种特性和加工剂型等几个方面进行。刺吸式口器的害虫,如蚜虫应该选用内吸性杀虫剂,也可以选择触杀作用的杀虫剂;咀嚼式口器的害虫则应选择胃毒作用较强的杀虫剂或触杀作用较强的杀虫剂。地上害虫的防治应选择不易光解的农药,地下害虫的防治可以选用易光解而不受土壤钝化的杀虫剂,如辛硫磷。

同样的害虫发生在不同作物上也不一定施用同样的杀虫剂,主要是为了避免发生药害和产生抗药性。如高粱上不宜使用敌百虫或敌敌畏。另外,高毒或剧毒农药不能在果树、蔬菜、茶、桑上使用,无论什么时候都要按《农药安全使用规定》和《农药合理使用准则》的要求选择农药品种。

农药品种特性主要指农药的作用方式。具有不同作用方式的杀虫剂适合于防治不同的害虫,如内吸杀虫剂适合于防治蚜虫等。

正确选择农药剂型也很重要。比如防治飞蝗时,由于飞蝗运动速度快,要求杀虫剂具有较大的扩散能力和空中飘浮能力才能增加药剂与飞蝗的接触机会,提高杀虫效果。此时宜选择用粉剂或超低容量喷雾剂类杀虫剂。密闭空间内,如粮仓、保护地等采用熏蒸剂或烟剂效果较好。水稻和棉花的叶片特征不同,选择农药

剂型时也应加以考虑。棉花叶片平展,宽大,易受药,选择乳油、可湿性粉剂等喷雾型的剂型为宜。稻田以粉剂效果较好,因粉剂更容易沉积在稻叶上。玉米螟在玉米喇叭口期易在喇叭口内为害,往喇叭口内撒施颗粒剂效果较理想。

2. 杀虫剂的施用方法 杀虫剂的使用方法也是各种各样,如喷雾、喷粉、撒施、拌种、泼浇、浸种、熏蒸等等。这里主要从害虫的种类出发谈谈杀虫剂的使用技术。

地下害虫可以选择拌种、毒饵、毒土等方法。如防治地老虎等幼虫,可用90%晶体敌百虫150克加切细成指头大小的鲜菜或鲜草30~35千克,充分拌匀成毒饵,于傍晚撒施在作物幼苗根部周围,可以诱杀夜间出来活动的幼虫。

食叶害虫可以采用喷雾或喷粉法防治。

刺吸式口器的害虫,如蚜虫类一般采用具有内吸作用的杀虫剂喷雾防治。

二、杀菌剂的使用技术原理

(一) 杀菌剂的作用方式

1. 保护性杀菌剂 药剂在植物体外(或体表)直接与病原菌接触,杀死或抑制病原菌,使之无法进入植物,从而保护植物免受病原菌的为害,此类杀菌剂称为保护性杀菌剂。保护性杀菌剂的作用有两个方面:一是药剂喷洒后与病原菌接触直接杀死病原菌,即“接触性杀菌作用”;二是把药剂喷洒在植物体表面上,当病原菌落在植物体上接触到药剂而被毒杀,称为“残效性杀菌作用”。

保护性杀菌剂主要有以下几类:①硫及无机硫化合物,如硫黄悬浮剂、固体石硫合剂等;②铜制剂,主要有波尔多液、铜氨合剂等;③有机硫化合物,如福美双、代森锌、代森铵、代森锰锌等;④酞酰亚胺类,如克菌丹、敌菌丹和灭菌丹等;⑤抗生素类,如井冈霉素、灭瘟素、多氧霉素等;⑥其他类,如叶枯灵、叶枯净、百菌清、禾穗宁等。

2. 内吸性杀菌剂 施用于作物体的某一部位后能被作物吸收并在体内运输到作物体的其他部位发生作用,具有这种性能的杀菌剂称为“内吸性杀菌剂”。内吸性杀菌剂有两种传导方式,一种是向顶性传导,即药剂被吸收到植物体内以后随蒸腾流向植物顶部传导至顶叶、顶芽及叶尖、叶缘。目前的内吸性杀菌剂多属此类。另一种是向基性传导,即药剂被植物体吸收后于韧皮部内沿光合作用产物的运输向下传导。内吸性杀菌剂中属于此类的还较少。还有些杀菌剂如乙麟铝等可上下两个方向传导。

内吸性杀菌剂主要有如下几类:①苯并咪唑类,如苯菌灵、多菌灵、噻菌灵、硫菌灵与甲基硫菌灵等;②二甲酰亚胺类,如异菌脲、乙烯菌核利等;③有机磷类,如稻瘟净、异稻瘟净、三乙磷酸铝等;④苯基酰胺类,如甲霜灵等;⑤甾醇生物合成抑制剂类,此类杀菌剂包括十三吗啉、噻氨灵、丁赛特、甲菌啉和乙菌啉、抑霉唑和咪酰胺、三唑醇和三唑酮等,从化学结构上看,它们分别属于吗啉、吡啉、吡啉、嘧啉、咪唑、1,2,4-三唑类化合物。

甾醇合成抑制剂类杀菌剂兼具保护作用和治疗作用,杀菌谱较广。

(二) 杀菌剂防治植物病害的原理

简单地说,杀菌剂是对病原微生物具有毒杀作用的化合物。但“杀菌”一词含义并不仅限于“杀死”病原微生物。实际使用的杀菌剂包涵把病原物杀死和抑制病原微生物生长或孢子萌发两层含义。

能够把病原微生物杀死的杀菌剂起杀菌作用,能够抑制病原物孢子萌发或生长的杀菌剂所起的作用叫抑菌作用,这两种作用都可以在农业生产上达到防病和治疗的目的。

杀菌剂的作用方式很多,使用方法也各种各样,但从根本上来说,杀菌剂防治病害的原理不外乎 3 种,即化学保护、化学治疗和化学免疫。

1. 化学保护 化学保护就是在植物未患病之前喷洒杀菌剂预防植物病害的发生,有“未见兔子先撒鹰”的意思。常见的杀菌剂中有些杀菌剂就只有保护作用而没有治疗作用,如波尔多液。植物病害的化学保护措施一般有两种:一是在病原菌的来源处施药清除侵染源,病原菌的来源主要有病菌越冬的场所,中间寄主和土壤等。通过施用杀菌剂消灭或减少侵染源的目的就是要减少病原菌对作物造成侵染的可能性。例如冬季清除果园内杂草消灭越冬病菌、种苗消毒和土壤消毒等具体手段都属此类化学保护措施。二是在田间生长着的未发病而可能被病原菌侵染的作物体上喷洒杀菌剂,防止病原菌侵染。作物表面喷上杀菌剂以后就可以对前来侵染作物的病原物细胞或孢子起毒杀作用。为防治土传病原菌对作物的侵染,在播种前用杀菌剂处理作物种子,或在移栽前用杀菌剂处理幼苗根部都属于此类措施。

2. 化学治疗 化学治疗就是“见了兔子方撒鹰”,即在植物发病或感病以后才施用杀菌剂,使之对被保护的作物或者对病原菌起作用,改变病原菌的致病过程,从而达到减轻或消除病害的目的。

预防重于治疗,防病的效果也优于治病的效果。所以,我国植保科技工作者提出的“预防为主,综合防治”的植保方针是很有指导意义的。根据病原对植物的侵染程度和用药方式可以把化学治疗分为3种类型。

(1)表面化学治疗 有些病菌,如白粉病菌,主要附着在植物体表面,使用石硫合剂就可以把病菌杀死,起表面治疗作用。非内吸性杀菌剂就可以防治此类病害。

(2)内部化学治疗 就是把杀菌剂引入到作物体内治疗已经侵入到植物体内部的病菌。只有内吸性杀菌剂,如甲基托布津、多菌灵等才有内部化学治疗作用。内部治疗的内吸性杀菌剂的作用有两个方面,一是对病菌直接产生毒性,二是改变植物的代谢,改

变其对病菌的反应或改变病菌的致病过程。但多数内吸杀菌剂只具有其中一种作用,有些杀菌剂则兼有两种作用。

(3)外部化学治疗 防治果树或森林病害时常常采用的“外科疗法”就是外部化学治疗,即把树干或枝条外部被病菌侵染发病后的病斑刮去,伤口再用杀菌剂消毒,涂以保护剂或防水剂,防止病菌侵染的进一步扩大。

3. 化学免疫 化学免疫是利用化学物质使被保护作物获得对病原菌的抵御能力。目前比较肯定的具有化学免疫功能的化合物有2,2-二氯-3,3-二甲基环丙羧酸、乙磷铝和噻瘟唑等3种化合物。其中噻瘟唑是最典型的化学免疫剂,用它处理水稻植株可诱导产生几种抗菌物质使水稻获得抗稻瘟病的能力。

(三)杀菌剂的使用方法

杀菌剂的使用方法有多种,每种使用方法都是根据病害发生的规律设计的。常见的使用方法主要有3类:对田间地上作物喷药、土壤消毒和种苗消毒。

1. 针对田间农作物喷药 影响杀菌剂田间防病效果的因素也不外乎药剂、环境、作物3个方面。但杀菌剂在施用技术上比杀虫剂和除草剂的施用技术要求更高,尤其要充分了解病害的发生和发展规律,因为病害的发生和发展不像虫害和草害那样一目了然。

针对田间农作物喷药要注意两点:

(1)药剂的种类和浓度 药剂种类的选择决定于病害类型,所以先要作出正确的病害类型诊断,然后才能“对症下药”。如稻瘟病可选稻瘟净、稻瘟灵、三环唑等;小麦白粉病、锈病要选三唑醇、三唑酮等;花生叶斑病要选甲基托布津等。但还应注意的是同样的病若发生在不同的作物上,有时也不能用同一种药剂,如波尔多液可防治霜霉病,但易对白菜产生药害,故不宜用来防治白菜霜霉病。药剂的种类选定后,还要根据作物种类及生长期、杀菌剂的种类和剂型、环境条件等选择合适的施用浓度。一般农药使用说明

书都有推荐使用浓度,可以按说明使用,但最好还是根据当地植保技术部门在药效试验基础上提出的使用浓度进行施用。干旱或炎热的夏天应适当降低使用浓度,避免产生药害。

(2)使用时期和使用次数 掌握好喷药时期的关键是掌握病害发生和发展的规律,做好病害发生的预测预报工作,或根据当地植保部门对作物病害的预测预报做好喷施杀菌剂的准备。一般情况下杀菌剂的喷洒都是在病害发生的初期进行,如稻瘟病等,尤其在高温天气,稻瘟病发展快,应立即喷药。而花生叶斑病害发展比较慢,刚发病时不要轻易喷药,更不能在发病前喷药,而是在发病后并形成一定的发展趋势时开始喷药。气候条件有利于病害迅速发展时要立即着手喷药,有时为了控制病情不得不在下毛毛雨的时候也喷药。喷药时期除决定于病害发展规律外,还要考虑到作物的生育期,很多病害的发生都是与作物的某一生育阶段相联系。还要注意作物各生育期对杀菌剂的耐受力,防止产生药害。植物病害的发生和发展往往需要一段时间,喷洒杀菌剂也很难一次解决问题,往往需要喷洒多次。喷洒次数的多少主要决定于病菌再侵染情况、杀菌剂的残效期以及天气条件(光照、温度和降雨)等。

2. 种苗消毒

(1)浸种 浸种要用乳浊液和溶液,不能用悬浮液,即可湿性粉剂或粉剂不能用来浸种。浸种的关键是药液浓度和浸种时间,操作不当会造成灭菌效果差或造成药害。其他因素如温度、种子类别、病菌所在部位等也影响浸种效果。一般情况下,在种子类型、气温、药剂种类确定后,药剂浓度和浸种时间是可以协调的,浓度高可适当缩短浸种时间,反之可适当延长浸种时间。病菌所在部位较深,或种皮坚硬可适当延长浸种时间,气温高可适当缩短浸种时间。

(2)拌种 要求种子和药粉都必须是干燥的,否则会造成拌种不均匀,产生药害,影响种子的发芽率。药粉用量一般占种子重量

的0.2%~0.5%。拌种时药剂和种子都要分成3~4批加入。然后适当旋转拌种容器使之拌和均匀。

内吸性杀菌剂出现以后,近年来又出现了一种新的拌种方法——湿拌法,即把药粉用少量的水弄湿,然后拌种,或把干的药粉拌在湿的种子,使药粉能粘在种子表面,待播种之后,药剂慢慢溶解并吸收到植物体内向上传导。

3. 土壤消毒 棉花枯萎病、黄瓜枯萎病等土壤传播的病害除了可以用浸种或拌种法防治以外,还可以采用土壤消毒法防治。

土壤消毒首先要根据病害种类选择适当的杀菌剂,再根据药剂理化性质与土壤结构和性质选择适当的土壤处理方法。

(1) 浇灌法 适合于水溶性杀菌剂。将药剂调整到适当浓度以后,于1米²地面上浇灌5~10千克的药液。土壤较干燥时可以采用较低浓度的药液,适当增加浇灌体积;土壤潮湿时可以采用高浓度小体积浇灌法。

(2) 犁底或犁沟施药 蒸气压较高的杀菌剂可以采用犁底或犁沟施药,即将药粉或药液均匀撒入第一犁的沟底,用第二犁翻上的土将药剂盖住。此法不适合过于黏重的土壤。

还可以将药粉或药液施在土壤表面后,随即翻土将药剂埋入土壤中。

三、除草剂的使用技术原理

由于杂草和作物都是植物,所以选择除草剂的关键在于选择性地防除杂草而不伤害作物。杂草往往是多种混生的,但不同作物田中一般都有一种或几种主要杂草,所以选择除草剂时应根据作物种类、主要杂草种类以及环境条件3个方面的因素。

(一) 影响除草剂药效的因素

1. 杂草 杂草是除草剂的作用对象,杂草的生育状况肯定影响除草剂的除草效果。由于不同的除草剂对杂草的作用部位、作用方式都不尽相同,所以针对不同的除草剂,要求在杂草的不同生

育期施用,才能充分发挥除草剂的药效。

氟乐灵、灭草猛等除草剂,对杂草的幼芽起作用,所以一般在播前混土处理,杂草在萌芽过程中幼芽与除草剂接触受害导致生长发育不正常或导致死亡。因为氟乐灵主要通过杂草幼芽吸收而起作用,而且它易挥发和光解,故进行混土处理,而不能进行茎叶喷洒。

莠去津、西玛津等属于光合作用抑制剂,但它们易被杂草根部吸收并向上传导,其中莠去津亦可以被叶面吸收,所以莠去津就可以进行播后苗前土壤处理或在苗后茎叶处理防除玉米田杂草。但西玛津不易被杂草叶面吸收,故只能用于土壤处理。

茎叶处理型的除草剂苯达松、敌稗等则必须在杂草的幼龄阶段喷洒,杂草在幼苗根系少,抗逆能力差,对除草剂比较敏感。尤其是敌稗在稗草 3~5 叶期以前效果良好,在 3~5 叶之后药效显著降低。拿捕净(稀禾定)在杂草 2~4 叶期,株高 8~12 厘米时效果最佳。

激素型除草剂如 2,4-滴类几乎可以在杂草生长的各个阶段起杀草作用,因为它们能被杂草的各个部位如根、茎、叶吸收,所以,这类除草剂可以作茎叶处理剂。根部吸收的药剂也可引起地上部分植株中毒死亡。

触杀型除草剂如百草枯等(亦称灭生性)需要与杂草叶片接触后才起作用,所以对那些叶表面茸毛少,易于和药剂接触的杂草效果较好,对于叶面茸毛多的杂草就必须设法增强除草剂的湿润展着性能,才能保证足够的药效。

综上所述,选择除草剂必须考虑到杂草的生长发育时期以及生理状态。

2. 除草剂施用方法 除草剂的施用方法主要指施药量、施药方式及喷洒技术。

不同的除草剂,由于其药效水平不同,用量也不同。磺酰脲类

除草剂号称超高效除草剂,每公顷只需用 10~30 克的有效成分,过量施用不但造成浪费,还会给下茬敏感作物带来药害。而禾大壮、甲草胺等每公顷用量可达 2~4 千克。

茎叶喷洒的除草剂一般要求在杂草幼龄期喷洒,而且要喷洒均匀,要求雾滴密度比土壤处理的除草剂要大,比杀虫剂、杀菌剂也大。此外,还要求喷洒药械能准确地将雾滴喷洒在杂草上,减少飘移。磺酰脲类超高效除草剂更要求喷洒均匀和准确对准靶标,因为这类除草剂用量特别少。

3. 土壤条件和气候条件 土壤条件对土壤处理剂的除草效果影响较大,土壤有机质对除草剂的吸附会降低药效,所以有机质含量高的土壤一般需加大用药量。土壤墒情好,含水量高有利于杂草对除草剂的吸收,可提高药效。此外,土壤肥、水充足时杂草生长旺盛,组织柔嫩,对除草剂的吸收也增强,敏感性也增强,此时用药可提高防治效果。

温度可以影响杂草的生长发育速度,影响除草剂的吸收和传导速度,一般高温有利于提高除草效果,低温不利于提高药效,还可能降低除草剂的选择性。

光照可以促进杂草生长,增强杂草的各种生理功能,有利于除草剂的吸收和传导,可提高药效。

一般情况下喷药后降雨会造成雾滴被雨水冲刷而降低药效。降雨对乳油、浓乳剂的影响小,对可湿性粉剂、水剂的影响较大。但有些除草剂如茅草枯在喷药后 5 分钟内大部分可被叶片吸收,因而受降雨的影响不大。

(二)选用除草剂的原则

1) 正确选择除草剂品种。不同的除草剂品种具有不同的作用特性,其所能防治的杂草种类以及对不同作物的安全性也不相同,另外不同作物田的杂草发生、分布与群落组成也不同,所以选择除草剂品种时必须考虑这几个方面的因素。

2)根据除草剂品种特性、杂草和作物的生育状况、气候条件及土壤特性,确定除草剂的单位面积最佳施用量。

3)选择最佳施用技术,做到喷洒均匀,不重喷、不漏喷,喷洒前要使喷雾器的各喷头都处于良好的工作状态。

4)作好喷洒计划。

5)不同的除草剂进行轮用或交替使用,以防杂草产生抗药性和防止杂草群落发生演替。

6)注意防止除草剂中毒事故的发生。除草剂虽远不如杀虫剂毒,但中毒事故也时有发生,切不可大意。

(三)除草剂选择性原理

除草剂之所以杀伤杂草而不伤害作物,或对单子叶杂草和双子叶杂草的杀伤效果都不同,或不同的作物对同一除草剂有不同的耐药性等,都与除草剂的选择性有关。除草剂的选择性决定于3个方面:一是除草剂本身的性质,二是杂草和作物的生理生化及形态的差异,三是除草剂使用方法。三者结合起来才能使除草剂按照我们的目的防除杂草,保护作物。

除草剂的选择性原理可以分成以下几种:

1.形态选择性 指不同植物之间在形态上的差异形成的选择性。形态差异指:根系分布深浅,生长点位置,种子大小,叶表面性质(蜡层厚薄,叶片展开角度和方向,叶面大小,茸毛多少)等。如双子叶植物叶片光滑、宽大、展开成水平状,易于接受和吸收除草剂,易被杀死或易受药害。单子叶植物叶片窄、茸毛多、不易受害、耐药力较强。

2.位差选择性 位差选择性是根据作物和杂草根系分布差异,通过使用方法赋予除草剂以选择性。就是把除草剂施在浅土层内与杂草种子在土壤中的位置相同,但不影响播种在较深层的作物种子。如除草醚药层只有0.3~1厘米,栽插下去的水稻根系在2~3厘米深处,而稗草种子通过整地后大都分布在0.3~1厘

米的土层内。除草醚就可以杀死在土壤表层萌发的稗草,而对下层水稻根系无不良影响。氟乐灵一般在棉花播前混入土中5厘米深处,因棉花种子在药层之下,出苗时子叶顶出通过药层而根系下扎,故不受药害。所以,使用除草剂时要仔细阅读说明书,尤其是土壤处理剂,必须严格按照要求施用和播种,播种和施药的时间先后及位置深浅都不能随意改变,否则就会破坏除草剂的位差选择性造成药害,或达不到除草的目的。

3. 时差选择性 即利用除草剂发挥药效与杂草萌发的“同时性”,而与作物的种子萌发或幼苗移栽的“不同时性”赋予除草剂以选择性。如草甘膦、百草枯等灭生性除草剂对作物、杂草都有杀伤力,就必须在播种前使用此类除草剂杀死已出土的杂草幼苗,然后才能播种或移栽。

4. 人工选择 所谓人工选择就是定向施药,如草甘膦和百草枯类灭生性除草剂也可以在果园、桑园、大豆或玉米地进行定向喷药或低空顺垄喷药,只把除草剂喷在果、桑行间杂草上或玉米、大豆的垄沟杂草上,只要能保证药液不溅落在果、桑或玉米、大豆植株上即可。

5. 生理生化选择性 生理生化选择性主要是指作物和杂草(或不同作物间)对某种除草剂的吸收传导能力的差异或对除草剂的解毒能力的差异而获得的选择性。如黄瓜根部对豆科威有很强的吸收能力,故易受药害,而有些品种的南瓜根部对豆科威吸收能力差,故耐药性强。2,4-滴类除草剂在单子叶、双子叶植物体内的输导能力不同,这些都是生理选择性。苯达松在大豆、玉米等作物体内可迅速被降解成无毒物质,故大豆、玉米有较强耐药性。而敏感的杂草不能把苯达松降解,故被杀死,这就是生化选择性。

总之,除草剂的选择性原理是科学使用除草剂的理论基础,只有明确了除草剂的选择性原理,才能正确使用除草剂,既保证了除草效果又不造成对作物的药害。

(四) 除草剂的使用方法

除草剂的使用方法是根据除草剂的选择性原理设计的。不同的除草剂有不同的使用方法,即使是同一除草剂在不同作物上使用方法也不尽相同。选择除草剂的施用方法必须充分了解除草剂的性质、作物种类及生育状况、杂草种类和生育状况、环境条件等多方面因素。

1. 按施药对象分

(1) 土壤处理 即把除草剂喷撒于土壤表层或通过混土操作把除草剂拌入土壤中一定深度,建立起一个除草剂封闭层,以杀死萌发的杂草。土壤处理药剂先被土壤固定,然后通过土壤溶液进行扩散或被植物的根、茎吸收进入植物的体内。除草剂的土壤处理除了利用生理生化选择性来消灭杂草之外,在很多情况下是利用时差或位差选择性灭草。

(2) 茎叶处理 即把除草剂稀释在一定量的水中,对杂草幼苗进行喷洒处理,利用杂草茎叶对除草剂的吸收和传导来消灭杂草。茎叶处理主要利用除草剂生理生化选择性来达到灭草保苗的目的。茎叶处理剂的防除效果与温度、光照以及除草剂在植物体表面的润湿状况有很大的关系。

2. 按施药时间分

(1) 播前处理 指在播种前对土壤进行封闭处理,如在棉田使用氟乐灵,麦田使用燕麦畏,都是在播前把除草剂喷洒到土壤中,并拌入土壤中一定深度,以便被杂草幼根、幼芽吸收,并防止和减少除草剂的挥发和光解损失。有些除草剂对作物的萌发有影响,如丁草胺用于水稻秧田需在播前2~3天处理。

(2) 播后苗前处理 即在作物播种后出苗前,或者在禾本科作物立针到第一叶之前进行土壤处理。此法主要用于被杂草芽鞘和幼叶吸收向上传导的除草剂,对作物幼芽安全,如绿麦隆用于除看麦娘是于播后至小麦立针时进行处理。

播前处理或播后苗前处理剂主要是为根、芽、芽鞘吸收的,而且是向上传导的除草剂,这些除草剂用于土壤处理防除杂草的效果比作茎叶处理好。

(3)苗后处理 即在杂草出苗后,一般禾本科杂草在3叶期前,双子叶杂草在3~5叶期,把除草剂直接喷洒到杂草株上。苗后处理剂一般为茎叶吸收并能向下或其他方向传导的除草剂。有些茎叶处理剂不宜作为土壤处理,如草甘膦和百草枯,因为易受土壤微生物降解或易被土壤胶体所固定而迅速失效。

3. 按施药范围分

(1)全面施药 即对全田进行均匀全面喷洒,包括杂草和作物。适用于高选择性除草剂以及要求对杂草在全田普遍发生、密度大的作物地除草。

(2)带状施药 把药液投放在连续而有限的范围内,可采用扇形喷嘴,如对离作物约5厘米的播种带进行喷药处理,以消灭作物带上的株间杂草。

(3)点状施药 用以处理有限的面积,如草丛或作为作物全面喷洒处理后的局部补充喷洒或对核心分布的杂草作点喷处理。此法针对性强,用药比较经济。

(4)定向喷雾 控制药液的喷洒方向,施药于杂草或地上,尽可能不接触作物。这是苗后采用某些灭生性或触杀型除草剂进行作物行间处理的保护性喷洒。

后3种施药方法都是利用人工选择性的原理。

第六节 农药对作物的药害及防止

一般情况下,低剂量农药对植物生长有刺激作用,高剂量时对植物的正常生长发育起破坏作用。在生产实践中,由于使用技术不当,也常常会出现农药影响植物的正常生长的现象,这种现象就

称为药害。

植物药害按其症状发展的快慢可以分为急性药害和慢性药害 2 种。急性药害是指在喷药后几小时或几天内出现的药害,主要症状表现为:种子发芽率下降;叶片出现斑点(颜色、大小、形状各异),叶片穿孔(药害后出现的斑点变焦脱落),整个叶子出现失绿、卷叶、畸形、落叶等;果实出现斑点、锈点、色点或果实脱落等。慢性药害是指施药后较长一段时间内甚至到作物生长末期才表现出来的药害。前期症状表现不明显,但光合作用减弱,花芽形成和果实成熟延迟,矮化、畸形、风味、色泽恶化;子粒不饱满,穗、根基部畸形,产量降低,品质变差。由于慢性药害症状表现不明显,不易被察觉,故更应引起重视。

一、产生药害的原因

引起植物药害的原因很多,但归纳起来不外乎药剂、植物、环境等 3 方面的因素。

(一) 农药的种类

不同类型的农药对不同植物的药害程度不同。如有机氯杀虫剂对瓜类易产生药害,敌百虫、敌敌畏对高粱易产生药害。

(二) 药剂的剂型和使用浓度

一般来说,不同剂型的农药产生药害的可能性大小不同,通常是油剂>乳油>可湿性粉剂>粉剂>乳粉>颗粒剂。无论何种剂型,如果加工质量差,如油剂、乳油等分层,出现沉淀,可湿性粉剂结块,悬浮率低,粉剂结絮等都会增加产生药害的可能性。农药的使用浓度越高,越易产生药害,农药的安全系数可以用下式表示:

$$\text{安全系数} = \frac{\text{植物对药剂的最高忍受浓度}}{\text{药剂对病虫害的田间有效浓度}}$$

安全系数越大,药剂对植物越安全,安全系数大于 1 时才不易产生药害。如果某药剂对某种作物的安全系数小于 1,此种药剂不安全,就是说当使用浓度达到有效防治的水平时就会对植物产

生药害;反过来,为防止药害,就必须降低使用浓度,而浓度降低又不能达到预期的防治效果。

(三) 农药使用方法

农药使用方法变化多端,稍有不慎就会造成药害。由于使用方法不当造成药害的情形主要有以下几种。

1. 误用农药 由于农药标签不清或记错药名或认为只要是除草剂什么田都能用,往往会造成严重药害。如把除草剂当杀虫剂使用,或把单子叶作物田除草剂用于双子叶作物田等都会引起严重的药害,甚至绝产。

2. 错混农药 两种或多种农药之间混用不当,也易产生药害。如波尔多液与石硫合剂不能混用,两者配合使用时也应间隔一段时间。取代脲类除草剂与磷酸酯类杀虫剂混用能严重伤害棉花幼苗。

3. 稀释农药所用的水质 水质不同对农药理化性质影响不同,有时会提高药害。如硬质水用于稀释乳油农药,易产生破乳现象,从而导致乳化性能差,喷洒不均匀,易造成药害。

4. 二次药害 即当季使用的农药残存到下茬作物的生长期,对下茬敏感作物产生药害。如玉米田使用莠去津会对下茬作物如大豆或小麦产生药害。

5. 残留药害 长期连续单一使用某种残留性强的农药,由于逐年累积会对敏感作物产生药害。

6. 飘移药害 使用农药时粉粒飞扬或雾滴飘散会对周围敏感作物产生药害。如小麦田喷洒 2,4-滴丁酯时造成邻近大豆田药害,或喷洒敌敌畏时造成周围高粱田药害。

7. 喷雾器清洗不彻底 喷洒过 2,4-滴丁酯的喷雾器,如果清洗不彻底再用于棉田施药,残余 2,4-滴丁酯会造成棉苗药害。

(四) 植物的种类和品种

植物的种类和品种不同,对药剂的敏感性亦不同。如高粱对

敌百虫、敌敌畏敏感；铜制剂可使桃叶穿孔；棉花、大豆、瓜类等双子叶植物对 2,4-滴丁酯类除草剂敏感，因为这类除草剂只对单子叶植物，如小麦等安全，不能用于双子叶植物。使用除草剂时尤其要注意不同种类的除草剂所适用的作物种类以及敏感作物的种类，避免盲目使用。

(五)植物的不同生育期对药剂敏感度亦不同

一般地说，植物在幼苗期、开花期、孕穗期比较敏感，易产生药害，不宜喷药。如小麦拔节后喷洒百草敌、2,4-滴丁酯，玉米 6 叶后喷洒 2,4-滴丁酯都易造成药害。在使用除草剂时应注意，某些土壤施用的芽前除草剂对幼芽或幼苗易产生药害，不宜进行苗后施药。叶片蜡质或茸毛较多的植物能阻碍药剂的渗入，不易产生药害。

(六)环境因素对农药的影响

一般情况下气温高，农药的药效增强，但药害也往往增强。所以高温时不宜喷药，尤其是夏日炎热的天气不要在中午气温高时施药，这样不仅可以减轻或避免药害，同时还可防止施药人员中毒。湿度高也有利于药剂向植物体内渗透，也易造成药害，所以在多雨多露的天气喷药易造成药害。阳光照射强烈也易发生药害。土壤性质对土壤处理除草剂的药效发挥和药害产生有明显影响。易淋溶的除草剂施用在轻质土壤中应严格控制用药量。如莠去津在华北地区有机质含量较低的土壤中用量比东北地区要低些，否则易造成对下茬作物的药害。

二、防止药害的措施

了解了药害产生的原因就是掌握了防止药害产生的根本措施。总的来说，要想避免产生药害必须从如下几个方面着手：一要充分了解所用农药的理化性质、使用对象、注意事项、施用方法。二要掌握农药适用作物的生长发育规律、注意用药时间、用药时期、用药次数和用药剂量。三要注意环境条件对药效发挥及药害

产生的影响。但无论怎样注意,有时难免出现意外。一旦出现药害,也不要惊慌,要根据情况,查明原因,设法补救。

(一)通过农药加工技术防止药害产生

在影响农药药害的3个主要因素中,农药因素是最重要的。改善农药的性能则是防止药害产生的根本措施之一,农药剂型加工则可改善农药的性能。

有些农药如甲基对硫磷和对硫磷粉剂经过一段时间后会发生变化,产生对硝基苯酚,当粉剂中对硝基苯酚含量达0.2%以上时,对水稻、大豆易产生药害。在粉剂中加入有机磷农药稳定剂,如磷酸、各种表面活性剂、抗氧化剂等都可以防止甲基对硫磷及对硫磷的分解。

适宜的原药粒径和适宜的制剂粒径对某些剂型的农药来说,可提高药效和防止药害。例如,原药粒径为5微米的除草醚对水稻叶鞘的药害作用(变褐)比粒径为15微米的小。制剂粒径小于0.5微米的水田除草剂五氯酚易对水稻茎叶产生药害。

采用一定的加工技术防止药剂挥散也是防止药害产生的重要手段之一。如旱田除草剂氟乐灵、磺乐灵、甲草胺等会对邻近的番茄等产生药害,采用控制释放技术可以防止药剂挥散,控制有效成分的释放速度,减轻药害。

常见的农药制剂往往会由于理化性能较差而导致药害的产生,如悬浮性、湿润黏着性、乳化稳定性差,就难以保证农药在植物体上分布均匀,从而引起药害。通过一定的制剂加工技术使制剂的理化性能得到改善,可有效地防止药害。

向制剂中加入药害减轻剂也是减轻药害的有效手段。如波尔多液、砷酸铅中加入硫酸锌可以减轻药害。使用除草剂的解毒剂或安全剂,能减轻除草剂药害、扩大除草剂使用范围。

(二)用除草剂解毒剂减轻除草剂药害

除草剂容易对敏感作物产生药害,最早提出采用解毒剂防止

除草剂药害的是郝夫曼。他在 1947 年偶然发现 2,4,6-三氯苯氧基乙酸对番茄上使用的 2,4-滴有解毒作用。他在 1962 年又首先提出了除草剂解毒剂的概念。最早被商品化而且应用最广泛的解毒剂是萘二甲酸酐,在玉米上使用可提高玉米对一系列除草剂的耐受力,萘二甲酸酐与磺酰脲类除草剂氯磺隆一起使用时对玉米的保护系数可达 8 倍。

除草剂解毒剂的研究发展很快,目前针对不同类别的除草剂已都有解毒剂问世,但有些尚未商品化。

除草剂解毒剂的作用可以归纳成如下几个方面:①使用解毒剂之后,可以有选择性地防除与作物种属很接近的杂草;②扩大除草剂的使用范围,即通过使用解毒剂可以将某些除草剂施用在原本对这些除草剂敏感的作物上;③使用除草剂解毒剂消除土壤中残留除草剂对下茬敏感作物的药害。如小麦与玉米轮作时,小麦田使用的氯磺隆在土壤中的残留可能对下茬玉米产生药害,使用 NA 可以消除这种药害。

除草剂解毒剂在国外已有商品供应,但成本一般都很高。我国关于除草剂解毒剂的研究刚刚起步,尚没有实用化的产品出现。

(三)药害产生后的补救措施

由于使用不当发生药害之后,首先可以采用喷洒清水洗涤的方法,即用清水冲淡作物叶片上的农药,减轻其为害。如果是土壤施用的农药,则不宜用清水浇地,因土壤水分含量增加,有利于作物吸收更多的药剂,当然并非绝对,有时可以采用翻耕泡田,反复冲洗土壤。施用有机肥、活性炭也能减轻土壤中除草剂对作物的药害。

除草剂发生药害后,可以通过追施速效性肥料及根外追肥、应用解毒剂等来挽救。水稻在播种前或芽期误用 2 甲 4 氯常不发根,芽细长扭曲,发现后应尽快施草木灰,可减轻药害;水稻秧苗期施过量 2 甲 4 氯或使用时期不当,植株东倒西歪,叶片张开、生长

缓慢,老根变黑,新根短粗,一拔即断,发现药害后要立即排水晒田和增施速效氮肥。2,4-滴类除草剂雾滴飘移到棉花等敏感作物会使叶片皱缩,叶柄打扭弯曲,可打顶除去畸形主枝,促进正常的侧枝生长。扑草净在水稻田引起药害,初期应尽早放水洗田,然后追施化肥补救,旱地作物可用水淋洗或喷洒1%石灰水。水稻本田施药,浮在水面的除草醚与水稻叶鞘接触,常出现褐色药斑,应立即排水落干,使水稻恢复正常生长发育,不致影响产量。旱田、园田除草醚播后芽前施药,在出苗或幼苗期遇大雨或田面积水时,会使部分幼苗受药害。及时排出积水也能挽救。

如果确系药害非常严重,发展又很快,就应该采取果断措施,毁种或改种别的作物,以免误农时,或虽保住苗,但产量和产品质量大幅度下降。

第七节 农药田间药效评价方法

一、田间药效试验的目的

农药的田间药效试验是检验农药实际应用价值和前景的必由之路,也是在不同地区、不同条件下推广和应用某种新农药所必需的准备工作。田间药效试验的目的有多种,可以归纳成如下几个方面。

(一)农药药效及使用技术研究

将新品种与传统的或常用的品种一起比较其药效,证明此新品种是否可行。

研究某一农药品种在当地条件下或在不同作物上的使用技术。具体内容包括用药时间、使用剂量和使用次数、使用方法、环境条件、土壤条件等对药效的影响等。

(二)农药对作物产量,对作物的安全性及对有益生物的影响

(三)研究农药加工剂型与药效间的关系

(四)探索或革新药剂使用技术

农药的田间药效受许多因素的影响,不同地区、不同条件下这些因素都不相同,所以田间药效的试验设计必须有统一的规范和标准,这样才能获得可靠的数据和可比较的结果。

二、田间药效试验的设计

(一)田间试验小区要随机排列

进行田间试验时,各小区之间都不完全一致,肥力水平等土壤条件都存在着程度不同的差异。为克服小区的土壤差异对试验结果的影响,要求对小区进行随机排列,随机排列并不是随便排列,而是按一定的随机方法进行。通常采用的对比法、随机区组设计、拉丁方设计和裂区设计等都是随机排列方法。根据试验要求可选择其中一种进行田间小区试验。

(二)试验地必须设置重复

由于田间条件比较复杂,影响试验结果的因素很多,所以任何药效试验都必须设若干重复,以克服各种偶然因素可能引起的试验误差。试验重复一般以3~5次为好,重复太多,工作量太大,往往又不能在较短的时间内完成任务,拖时太长反而会加大试验误差。

(三)运用局部控制克服重复间误差

当所用的试验地面积较大时,不同小区之间的差异就会增大。一般将整个试验地划成四个大区,每个大区内包含全部各种处理,即使每一种处理在同一个大区内只出现1次。这样每个大区就是一个重复。这种小区布置方法就是局部控制。

(四)设置对照区和保护行

对照有2种,一是以不施药剂的空白区作对照,二是用标准药剂(即防治某种病虫害的有效药剂)作对照区。一般要求两种对照都设立,使药效调查结果更加可靠。

在试验区四周设立保护区,在各小区之间设立保护行,可以避

免外界因素造成的影响。

三、药效试验的取样及调查方法

田间药效试验结果的调查都必须采用随机取样法。所谓随机取样不是随便取样,而是要按照一定的规则进行。根据病虫害的分布特点可以采用对角线法、大五点法、棋盘法、平行线法、分行法及Z字法等。

病虫害的分布型一般有3种,即随机型、核心型和嵌纹型。此外,有些病虫害的分布是由这3种基本型组成的混合型,如随机核心混合型、核心嵌纹混合型和随机嵌纹混合型。

随机分布型是均匀分布,通常比较稀疏。调查取样时以大五点法、棋盘式、对角线法较好。如三化螟成虫在水稻秧田的分布,玉米螟卵块在玉米间的分布都是随机分布型。

核心分布型属于不均衡分布。昆虫在田间分布呈多数小集团,形成大小和形状不相同的核心,并自核心向外呈放射性蔓延。核心之间是随机分布的。调查取样以平行线法最好。如三化螟幼虫在水稻田的分布就是核心分布。

嵌纹分布型也是不均衡分布。取样时要考虑取样点的形状、大小、个数、位置等,兼顾疏密,采用Z型取样法较好。棉蚜在棉田初期的分布就是嵌纹分布。

四、杀虫剂、杀菌剂、除草剂田间药效试验结果的表示方法

(一)杀虫剂药效表示方法

(1)死亡率,检查时能知死虫数和活虫数时使用此公式:

$$\text{死亡率}(\%) = \frac{\text{死虫数}}{\text{虫数(死,活总数)}} \times 100\%$$

$$(2) \text{虫口减退率}(\%) = \frac{\text{防前活虫数} - \text{防后活虫数}}{\text{防前活虫数}} \times 100\%$$

找不到死虫时采用此公式。

$$(3) \text{校正虫口减退率}(\%) =$$

$$\frac{\text{处理区虫口减退率} + \text{对照区虫口增加率}}{100 + \text{对照区虫口增加率}} \times 100\%$$

处理区因施药虫口下降,对照区虫口增加时用。

(4)校正虫口减退率(%) =

$$\frac{\text{处理区虫口减退率} - \text{对照区虫口减退率}}{100 - \text{对照区虫口减退率}} \times 100\%$$

处理区和对照区虫口均减退时用。

(5)处理区和对照区虫口均增加时用以下公式:

校正虫口减退率(%) =

$$\frac{\text{处理区防后虫口数} \times \text{对照区防前虫口数}}{\text{处理区防前虫口数} \times \text{对照区防后虫口数}} \times 100\%$$

$$(6) \text{被害率}(\%) = \frac{\text{被害(叶、片、株等)数}}{\text{调查数}} \times 100\%$$

找不到害虫(转移为害的)或不能数清时使用。

$$(7) \text{保产效果}(\%) = \frac{\text{处理区产量} - \text{对照区产量}}{\text{对照区产量}} \times 100\%$$

考查经济效益时用此公式。

$$(8) \text{相对防效}(\%) = \frac{\text{对照区为害指数} - \text{处理区为害指数}}{\text{对照区为害指数}} \times$$

100%

用为害指数评价防效时采用此公式。

(二)杀菌剂药效表示方法

$$(1) \text{病情指数}(\%) = \frac{\sum(\text{病级叶数} \times \text{该病级值})}{\text{检查总叶数} \times \text{最高级值}} \times 100\%$$

$$(2) \text{相对防治效果} = \frac{(\text{对照区病情指数}) - (\text{处理区病情指数})}{\text{对照区病情指数}}$$

× 100%

(3)绝对防治效果(%) =

$$\frac{\text{对照区病情指数增长值} - \text{处理区病情指数增长值}}{\text{对照区病情指数增长值}} \times 100\%$$

病情指数增长值 = 施药后病情指数 - 施药前病情指数

(三)除草剂药效表示方法

调查除草剂效果或调查除草剂增产情况都要坚持随机取样,随机取样的方法有五点法、对角线法、棋盘式取样法等。

生育期施用除草剂,应在施药前 1~3 天先调查 1 次杂草基数,作物播前或播后苗前施用除草剂则不进行用药前的杂草基数调查。施药后调查除草效果应根据除草剂的作用快慢决定调查时间,还要根据除草剂持效长短作第二次甚至第三次调查,每 2 次调查之间相隔 7~15 天。

调查点的数量应由小区面积决定,小区试验一般每小区取 3~5 点调查,示范性试验每区调查点应在 5 个以上。多次调查时,可以采用定点调查法或不定点调查法。应注意,如果第一次调查时将杂草剪下或拔除,第二次调查就应错开这个调查点。调查点的面积应为 $1/16$ 米² 或 $1/4$ 米²。

调查结果可以用单位面积杂草株数表示,也可以用单位面积的杂草鲜重(克/米²)表示。鲜重一般指地上部分鲜重。

除草效果的计算公式:

$$(1) \text{除草效果}(\%) = \frac{\text{施药前杂草数量} - \text{施药后杂草数量}}{\text{施药前杂草数量}} \times 100\%$$

此公式适用于生育期施药,此法较少使用。

(2)除草效果(%) =

$$\frac{\text{对照区杂草数量或鲜重} - \text{施药区杂草数量或鲜重}}{\text{对照区杂草数量或鲜重}} \times 100\%$$

此法适用于各种施药方法,应用较多。

$$(3) \text{增产率}(\%) = \frac{\text{处理区产量} - \text{对照区产量}}{\text{对照区产量}} \times 100\%$$

产量测定时,小区可全部收获测产,大区可随机取 3~5 点测产。

第八节 害虫再增猖獗、抗药性与合理用药

一、化学防治与害虫的再增猖獗

现在使用的杀虫剂大多数属广谱性的,它们对靶标害虫、非靶标害虫和益虫都不同程度地具有致死性的影响,从而可使靶标害虫种群在短期内大幅度下降,而害虫的天敌由于承受药剂的直接杀伤和食物缺乏的双重影响,损伤更为严重。其结果常造成害虫的再增猖獗,引起对作物的更大为害。

通常在一个农作物系统中,只需要对害虫的优势种进行防治,即可免受经济损失,但是,化学防治的历史证明,一种药剂使用一段时间后,靶标害虫会产生抗性,最后造成害虫的再增猖獗,或使原先不需要防治的次要害虫上升为主要害虫。据报道在美国棉田,1950年仅有2种需要防治的次要害虫,每个生长季节仅施几次药或不施药;而到1955年,要防治的害虫达到5种,每个生长季节要施药8~10次;到20世纪60年代增多为8种,施药次数竟达28次。

害虫抗药性的出现会造成杀虫剂选择性地杀死天敌。例如,在1972年甲基对硫磷对美洲烟夜蛾幼虫田间种群的 LD_{50} 值为27微克/克,而到1978年,田间种群的 LD_{50} 值达到了212微克/克,抗性增长近10倍,与此同时,甲基对硫磷对其捕食性天敌(花螞、长螞和猎螞类)的 LD_{50} 值仅为0.7~2.1微克/克,与美洲烟夜蛾幼虫的 LD_{50} 值相差近100~300倍。在这种情况下使用甲基对硫磷,对害虫种群的影响是微弱的,而实际上是选择性地消灭了它的天敌,最后导致化学防治的失败或害虫的再增猖獗。

农药的不合理使用不但会引起靶标害虫的再增猖獗,而且也会引起非靶标害虫的猖獗。在1946~1947年,美国加州柑橘上的吹绵蚧大发生,究其原因就是使用滴滴涕防治柑橘上另外一种害

虫同时,杀死吹绵蚧的天敌——澳洲瓢虫所致。

另据报道,用对硫磷防治草莓的樱草狭跌线螨时,由于杀死该螨的天敌(一种捕食螨),使樱草狭跌线螨种群数量增加 15~35 倍,而未用药的地块这种叶螨的数量却逐渐下降。叶螨的再增猖獗除由于杀伤其天敌外,另一个原因就是某些药剂对叶螨的繁殖可能具有刺激作用。棉田使用甲基对硫磷可使棉花叶螨在最初 8~14 天产卵量增加 25%~35%,实际上造成世代间隔期缩短。

从化学防治技术本身考虑,避免害虫再增猖獗的途径有:①施用选择性杀虫剂,如灭幼脲、抗蚜威等药剂。②利用生态选择性,可从利用天敌和害虫间的时间差或空间差来实现。③选育抗药性的天敌。

二、害虫抗药性及治理策略

害虫对杀虫剂的抗性已经成了决定杀虫剂命运的关键因子之一。到目前为止,还没有发现一种对抗性“免疫”的杀虫剂,甚至包括微生物制剂,如一种仓库害虫已对苏云金杆菌杀虫剂表现出抗性。麦考兰(1914)首先描述了在华盛顿克拉克森盆地,用石灰硫磺合剂喷雾防治苹果树上梨笠园盾蚧失败。自从 1948 年以来,抗性昆虫的数量大约每 6 年增加 1 倍,到 1986 年已经超过了 500 种。麦特卡尔夫早在 1983 年就预测,10 年以后抗性昆虫的数量可能超过 1 500 种。随着抗性昆虫的种数增加,杀虫剂施用量随之增加,杀虫剂用量增加又促进了抗性昆虫的产生,二者相互加强。

从生物学观点看,昆虫对杀虫剂的抗性是一种“瞬间进化”现象,是由于连续大面积、大量应用杀虫剂引起的。昆虫对杀虫剂抗性的产生决定于许多因子,其中有些是不能人为控制的,如一些遗传学以及生物学方面的因子。有些是可以人为控制的,特别是与杀虫剂的施用有关的一些操作方面的因子。我们可以通过杀虫剂的混用、轮用以及调节施药量等来延缓抗性的发展。

(一) 杀虫剂混用

杀虫剂混用就是利用一组具有独立作用机制的化合物,形成多位点作用机制,其中任何一个化合物的选择压力都将低于抗性发展的要求而达到防治害虫的目的。在杀虫剂混用中,一种组分不能杀死的个体将被另一组分杀死,因为对所有杀虫剂都具有抗性的个体的可能性几乎是不存在的。杀虫剂混用延缓或克服抗性发展的两个成功的实例就是用6种无机化合物对家蝇的选择试验和用双硫磷、残杀威以及二氯苯醚菊酯对库蚊的选择试验。

杀虫剂混用作为克服或延缓抗性发展的措施应注意以下几点:

1. 混用的各组分之间作用机制应彼此不同 如果由于杀虫剂的靶标敏感性降低对某种杀虫剂产生抗性,很可能对同类杀虫剂产生交互抗性。如,丹麦家蝇对 DDT 和拟除虫菊酯的抗性就是由于神经敏感性降低引起的。乙酰胆碱酯酶变构可以对几乎所有的二甲基有机磷和 N-甲基氨基甲酸酯杀虫剂产生交互抗性。从目前国内发表的文献看,同类药剂混用的情形在有机磷、氨基甲酸酯杀虫剂中并不少见,短时期内可能效果好,从抗性治理角度看,应该引起注意,同类药剂混用是不利于延缓抗性发展的。

2. 害虫对混用中的每一组分抗性机制应该是不同的 这里所说的抗性机制不同主要指害虫对混用中各组分可能发生的潜在抗性机制不同。如,马拉硫磷和家蝇磷分子中都含有羧酸酯基,对这2种杀虫剂的潜在抗性机制就是羧酸酯酶活性增加,这点在家蝇、蚊类、蚜虫以及黑尾叶蝉中都得到了证实,因此马拉硫磷与家蝇磷不能混用。同类药剂不能混用也就是为了防止有共同的潜在抗性机制,即靶标变构。从现有的资料分析,拟除虫菊酯与某些有机磷杀虫剂混用防治瓜蚜(棉蚜)还是比较合理的,已经证明,在瓜蚜中,水解酯酶活性增加是其对拟除虫菊酯产生抗性的主要机制之一,而某些有机磷杀虫剂恰好是酯酶的抑制剂,因此,二者混用具

有增效作用。杀虫脒与溴氰菊酯混用对美洲蜚蠊具有显著的增效作用,主要是由于杀虫脒抑制了单胺氧化酶,引起了神经毒素积累所致。如果抗性是由于多功能氧化酶引起的,混用时应特别小心,因为其抗性谱比较广。这时,最好与多功能氧化酶的抑制剂混用。

3. 混用的各组分残效期近似相等 否则会造成选择压力不平衡失去混用的意义。

4. 混用应该在早期开始 抗性基因存在于种群中的不同个体中,也就是说,混用应该在早期开始,即对混用中的每一组分的抗性机制选择之前,等到抗性产生以后再混配则为时已晚。

5. 对混用概念的理解问题 几种药剂在喷雾器中混合或混配成商品可以认为是混用。但是,这仅是对混用概念最早的理解。混用概念的扩展就是在一个防治区的不同小区施用不同类型的杀虫剂,形成分区施药(“镶嵌”或“栅栏”)模式,以避免在一个防治区内选择出相同抗性机制的种群。如果害虫在各小区施药后,立即迁飞扩散,在某个小区不能被某种杀虫剂杀死的害虫扩散到另一个小区后将被另一种杀虫剂杀死,这时分区施药所起到的作用就相当于杀虫剂混用。分区施药作为混用就避免了杀虫剂直接混用时的剂型、配比以及各类杀虫剂之间化学性质上的不协调等问题。

应当指出的是,杀虫剂混用能否延缓抗性的发展与害虫本身的防御能力也有很大的关系,如果某种害虫种群具有潜在的多样性的防御能力,则混用会引起多种抗性。到目前为止至少有 10 种害虫的种群产生了多种抗性。

(二) 杀虫剂轮用

杀虫剂轮用延缓抗性的理论基础是害虫种群中,抗性是作为在杀虫剂存在条件下“瞬间进化”的结果,由于抗性基因与生存上的劣势连锁在一起,所以一旦杀虫剂选择压力消失时,抗性个体的生存适应性要比敏感个体低,以致于抗性个体在种群中的频率下降,抗性水平下降。

乔治欧(1980)以 A、B、C、D 4 种杀虫剂为例提出了轮用延缓抗性的模式。在害虫的第一代用杀虫剂 A 防治,当对 A 产生了轻度抗性时,再用 B、C、D 防治,这时由于对 A 抗性的个体适应性下降,使得种群对 A 的抗性下降,当最后对杀虫剂 D 产生抗性时,再用杀虫剂 A 防治。对于 B、C、D 也是如此。

杀虫剂轮用时有几个关键的问题应该引起注意。

第一,轮用和混用一样,要求所用化合物彼此不受交互抗性影响。最好选负交互抗性的药剂,这样药剂之间就会形成反选择作用,有效地延缓或阻止抗性的发展。到目前为止,仅在蚊类、家蝇、棉红蜘蛛、黑尾叶蝉以及棉蚜的某些品系或种群发现拟除虫菊酯和有机磷杀虫剂间可能存在负交互抗性。

第二,应选用不同作用机制类型的杀虫剂,以免形成交互抗性。因为,同类药剂的潜在抗性机制可能相同(靶标变构)。

第三,轮用速度问题。这是轮用能否成功的关键问题。如果轮用太频繁,也就是说间隔期太短,可能没有足够的时间使种群由抗性向感性转化;如果轮用间隔期太长,通过遗传重组和相互适应性可能除去与抗性基因连锁的不利因子,抗性将不能降低。影响轮用速率的另一个因素是杀虫剂的残效期,如果药剂残效期特别长(如一些有机氯杀虫剂)以致在轮用的间隔期内,此杀虫剂仍然存在,则轮用对延缓抗性发展的作用也会削弱,甚至完全不起作用。这时,间隔期必须适当加长,以便超过其选择作用。

第四,轮用概念的引申是分区施药。在杀虫剂混用中已经提到,如果害虫在分区施药后,存活的个体立即在各小区间交换,则分区施药所起的作用相当于混用。如果害虫在分区施药后存活的个体不能立即进行交换,而要在一个世代发育完成后才迁飞扩散,则害虫在当代与下一代接触的就是不同类型的杀虫剂,在这种情况下分区施药的作用就相当于杀虫剂轮用。分区施药作为轮用措施用于抗性治理的一个典型实例,就是对骚扰角蝇的化学防治。

第五,杀虫剂轮用也应该在早期就开始施行,以避免由于遗传重组使抗性基因与生存上的劣势发生分离。

(三)施药剂量对抗性发展的影响

施药剂量是杀虫剂应用中的关键问题之一。这里所说的施药剂量是指真正施于靶标害虫的剂量,剂量的高低直接影响抗性的发展,有人用计算机模拟抗性进化试验证明了这一点。

关于施药剂量,目前在理论上有两种策略,一种就是所谓的适度治理策略,即低剂量;另一种是饱和治理策略,即高剂量。

适度治理主要是通过降低选择压力,在种群中保持敏感基因,达到延缓抗性的目的。我们通常田间防治所用的剂量使敏感个体致死,抗性纯合体和部分杂合子保存下来,使害虫朝着有利于抗性的方向发展。当然,如果选择压力太大,则不易被人们接受。因此,适度治理策略应配合其他措施(如抗虫品种)一起实施。达到适度治理策略的另一条途径就是不完全覆盖施药,使感性个体在未处理区(“庇护区”)存活。提高防治的种群密度指标,减少施药次数,也起到了降低杀虫剂的选择压力作用。这种防治策略把杀虫剂对生态系统的影响降低到了尽可能低的程度。

众所周知,显性抗性基因比隐性抗性基因抗性发展要快,饱和治理策略就是用足够的剂量淘汰敏感个体和抗性杂合子,表达抗性基因功能上的隐性,达到延缓抗性的目的。

采用高剂量消灭种群中的杂合子延缓或阻止抗性发展应注意以下几点:

第一,所采用药剂对高等动物具有极低的毒性。

第二,施药地点能允许高剂量的杀虫剂在短时期内存在。

第三,施药技术要有突破性更新,以便使足够高剂量的杀虫剂仅应用于靶标害虫成为可能。

第四,每次施药后,要有感性个体迁入,使抗性基因得到稀释,否则将会使抗性个体在种群中的比例随施药次数增加而增加,造

成恶性循环。

第五,降低施药剂量达到饱和治理的另一个途径是加增效剂抑制解毒作用,降低或消除具有这种酶的个体的选择优势,以延缓抗性的发展。应用增效剂时,必须注意到可能对高等动物也会产生增毒作用。同时也要注意用增效剂延缓抗性发展并不总是有效的,其持久性取决于靶标种群中抗性机制的多样性。已经证明小菜蛾对氰戊菊酯加增效醚能够产生抗性达 22 倍以上。

(四)根据我国目前的状况制定克服抗性的策略

在我国已经有许多害虫产生了抗药性,如棉蚜、棉红蜘蛛、桃蚜、菜青虫以及一些果树和水稻害虫等。实际上有些害虫在田间表现出抗性而没有进行系统的研究和报道。现在已经认识到,对于杀虫剂安全有效的应用最严重的问题之一就是害虫抗药性的出现。

为了克服或延缓害虫抗药性的发生,要利用现有的杀虫剂以多样化的形式提供到有害生物综合治理计划中去,不能把抗性治理的希望完全寄托在开发杀虫剂新品种上。关键问题是,一个新的杀虫剂开始应用,就应该从轮用、混用、施药剂量、庇护区保持以及抗性预培养试验等方面考虑如何延缓害虫抗药性的发生、发展,制定抗性监测计划,延长新农药的使用寿命。应用新农药的同时要考虑到老品种的再启用,从最近几年我国的化学防治状况看,拟除虫菊酯是主要品种,实际上有许多害虫已经对现有的拟除虫菊酯产生了抗性,过去由于拟除虫菊酯的出现而不加选择地淘汰了老品种,对老品种应该采取“扬弃”的态度。

目前,在我国化学防治中还存在许多问题,如不合理的混用、过高的施药剂量、单一药剂的连续应用都有待解决。总之,要有计划地将新老农药品种提供到化学防治中去。

第二章 农药合理混用

第一节 农药混剂的类型

在有害生物化学防治的实践中,人们为了改善单剂的性能往往将不同的单剂混合在一起使用。按农药的品种分常见的混剂类型有:

一、杀虫剂之间的混用

例如,氰戊菊酯和马拉硫磷、氰戊菊酯和辛硫磷、高效氯氰菊酯和灭多威、毒死蜱和三唑磷、阿维菌素和杀虫单等。

二、杀菌剂之间的混用

例如,多菌灵和乙霉威、多菌灵和井冈霉素、多菌灵和三环唑、多菌灵和代森锰锌、多菌灵和硫黄、多菌灵和代森铵、多菌灵和三唑酮、多菌灵和福美双、硫黄和三环唑、霜脲氰和代森锰锌、三乙膦酸铝和代森锰锌等。

三、除草剂之间的混用

例如,苄嘧磺隆和甲磺隆、苄嘧磺隆和乙草胺、苄嘧磺隆和二氯喹啉酸、苄嘧磺隆和苯噻酰草胺、阿特拉津和乙草胺、阿特拉津和烟嘧磺隆、阿特拉津和都尔、麦草畏和2甲4氯、丁草胺和农思它、苯达松和杂草焚等。

四、植物生长调节剂之间的混用

例如,复硝酚钾、复硝酚钠、复硝酚钠和 α -萘乙酸、矮壮素和甲哌啶等。

五、杀虫剂和杀菌剂之间的混用

例如,吡虫啉和三唑酮、辛硫磷和三唑酮、呋喃丹和三唑酮、丁硫克百威和三唑酮、呋喃丹和多菌灵、杀虫单和井冈霉素等。

六、其他

例如,杀虫剂和除草剂之间混用、杀菌剂和植物生长调节剂之间混用、杀虫剂和植物生长调节剂之间混用、农药和肥料的混用等。

按组分的数量可以分为二元混剂和多元混剂,目前大多数混剂属于二元,少数为多元,例如,辛硫磷+水胺硫磷+高效氯氰菊酯、辛硫磷+甲胺磷+高效氯氰菊酯、辛硫磷+甲基对硫磷+氰戊菊酯、辛硫磷+对硫磷+溴氰菊酯等。有时将增效剂和农药有效成分混用,常见的增效剂有增效醚、增效磷等。

混剂的剂型实际上比单剂要求要高,混剂在助剂选择上要考虑到两个以上的有效成分,而单剂只满足一种药剂的要求即可。

第二节 农药混剂中单剂选择的基本原则

一、农药混合使用的目的

(一)扩大防治对象

在一种作物上往往有多种需要同时防治的病、虫、草害,单剂往往达不到效果,如克·多种子处理剂,由克百威和多菌灵按一定比例混合而成,目的是控制棉花苗期蚜虫和苗期病害。另一种情况是为了控制同一种对象的不同阶段,如,农螨丹由甲氰菊酯和噻螨酮组成,既可杀卵,又可杀成螨,对叶螨整个发育阶段的不同虫态都有防治效果。有时是一种农药可能用于不同的作物。

(二)提高速效性

有些农药的速效性较差,如昆虫生长调节剂。有些场合需要农药具有较强的击倒活性,特别是卫生害虫的防治。为了提高农

药的速效性常将速效性差的农药和速效性强的药剂混用。如,氟铃脲和辛硫磷混用,胺菊酯和氯氰菊酯混用,辛硫磷的速效性明显强于氟铃脲,胺菊酯具有很强的击倒活性。

(三)增加防治效果,降低防治费用

2种或2种以上的农药混用,可能会发生各种各样的变化。从对生物的影响方面可以分为以下3种,即增效作用、拮抗作用和相加作用。对靶标害虫来讲,要求混合后具有增效作用,有时,考虑到其他性状的组合可以是相加作用,至少没有拮抗作用。大多数杀菌剂和杀虫剂混用考虑的主要是扩大防治对象,如大多数的种衣剂主要考虑的是地下害虫和土传、种传病害以及苗期的病虫害。由于混剂的增效作用使使用剂量降低,同时,防治对象的扩大减少了施药次数,减低了劳动成本。对高等动物来讲至少不应该有增毒作用,当然,拮抗作用的混剂对高等动物来讲最好。

(四)延缓控制对象抗药性的产生

延缓控制对象抗药性的产生也是农药混用的一个主要目的。不同类型药剂之间的混用形成多位点的作用机制使靶标不容易产生抗药性,这种现象主要是在不同作用机制同一大类之间混用。如,不同作用机制的杀虫剂之间、不同作用机制的杀菌剂之间等,而像杀虫剂和杀菌剂之间这种大的类别药剂之间混用能否延缓靶标产生抗药性还有待于进一步证明。

二、混剂中单剂品种的选择

混剂中单剂品种的选择是混剂研制中最重要的一步,一般要从防治对象综合考虑。一般应该至少符合以下几个原则。

(一)具有增效作用

农药混剂具有增效作用是主要的指标之一,判别混剂是否具有增效作用多以共毒系数(CTC)作为标准,CTC值大于100为增效作用,小于100为拮抗作用,在100附近为相加作用。一般以增效为混剂的目的,CTC值应该在200以上比较合适,否则在田间

增效作用不会太明显。除非混剂的主要目的不是单纯为了增效,如为了扩大防治对象。

(二)扩大防治对象

以扩大防治对象为目的的混剂应把防治对象的种类作为一个主要的衡量指标,多见于杀虫剂和杀菌剂之间的混用或杀虫剂和杀螨剂之间的混用等。主要用于防治混合发生的病、虫、草害。这种混剂多半可以达到事半功倍的效果。

(三)降低防治费用

由于混剂的增效作用,使用的剂量会有所降低。另一方面由于防治对象的扩大,施药次数也会相应的减少,从而降低了防治成本。但是,目前有相当一部分混剂目的是为了降低药剂的价格,将价格高的农药和价格低的农药混用,往往达不到节约防治费用的目的。

(四)对高等动物毒性不增加

开发任何一个混剂首先要保证的是对高等动物的毒性不能增加。

(五)药剂之间没有不良化学反应

混剂各组分之间不应该有不良的相互作用,以免降低药效、增加对作物的药害或储存期不符合要求。

(六)对作物本身的毒性不应该增加

对作物本身的药害不能增加,有些药剂单用时对作物没有明显的药害,当混合到一起时会明显增加药害,在开发混剂时应引起注意。如,苯硫威和石硫合剂混用会增加对植物的药害。

(七)利用不同作用方式的药剂混用

利用不同作用方式的药剂混用在可能的情况下可以作为参考。如,内吸剂和触杀剂、杀卵剂和杀幼虫剂等。

(八)混剂中各组分的残效期应尽可能接近

混剂中残效期如果不一致,相差比较大,当残效期短的药剂失

去作用后,会形成单一药剂的选择情况。

第三节 混剂共毒系数的测定

表明农药混剂是否增效的指标比较多,计算方法也多种多样。杀虫剂的计算方法如 Bliss 法、三角坐标法、Mansour 法、Finney 法、共毒系数法(CTC, Sun 氏法)等。CTC 法是我国目前用的最多的方法之一,但是国外一些研究单位对该法并不是很推崇。

一、生物测定方法的选择

生物测定是表明农药对防治对象的一个直接的评判方法,生物测定方法选择的是否合适直接关系到评判结果的准确性。不同的防治对象和不同药剂的组合以及测定的目的决定了生物测定方法的选择。常见的方法有叶片药膜法、滤纸药膜法、玻璃皿药膜法、点滴法、载玻片法、浸带虫叶片法、培养基混药法、熏蒸法、内吸法、喷雾法、粘胶皿法等。滤纸药膜法、玻璃皿药膜法、点滴法、喷雾法、粘胶皿法主要是测定药剂的触杀作用,载玻片法是对叶螨毒力测定的标准方法,培养基混药法主要是测定药剂的胃毒作用,浸带虫叶片法以测定触杀作用为主,依据害虫种类有时兼有胃毒作用,熏蒸法主要是对熏蒸剂的一种测定方法,内吸法主要是用于测定药剂的内吸活性。杀菌剂的测定方法有孢子萌发实验法、生长速率测定法、琼脂平板培养基扩散法等。除草剂的测定方法主要有小杯法和盆栽法。

二、Bliss 法

该方法首先测定出单剂的毒力回归线,依据单剂的毒力回归线找出杀死 5%~10% 的剂量,然后测定该剂量的混剂和各单剂对实验对象的死亡率。依据下式计算增效结果:

理论死亡率 $M_t = 1 - (1 - P_1)(1 - P_2)$, P_1 和 P_2 分别为两个单剂的死亡率。

增效效果 $Me - Mt = Me - [P_1 + P_2(1 - P_1)]$, Me 为混剂的实际死亡率, P_1 、 P_2 分别代表两个单剂的死亡率。

三、三角坐标法

分别将两个单剂按等毒剂量标注在坐标的 x 和 y 轴, 连接坐标轴上的 2 点形成一个三角形。由 x 和 y 轴形成的三角形的 2 个直角边分别代表 2 个单剂的等毒单位剂量, 斜边则为 2 种药剂混用时相加作用的等效线。如果混剂的等毒单位剂量正好落该线上, 表示 2 个药剂混用为相加作用, 在该线以下为增效作用, 在该线以上为拮抗作用, 离等效线越远, 效果越明显。如果混剂的实际等毒单位剂量在上方远离等效线, 说明拮抗作用明显; 在下方远离等效线, 说明增效作用明显。

四、Mansour 法

原理是依据单剂的毒力回归线, 计算出 2 个单剂死亡率为 25% (即 LD_{25} 值) 时的剂量值, 混合后的预期死亡率为 50%, 结合实际死亡率计算共毒系数。

共毒系数 = (实际死亡率 - 预期死亡率) \div 预期死亡率 $\times 100$ 。
共毒系数大于 20, 为增效作用; 小于 -20, 为拮抗作用; -20 ~ 20, 为相加作用。

五、Sun(孙云沛)氏法

该方法首先是测定各单剂和混剂的毒力回归线, 计算出致死中量 (LD_{50}) 或致死中浓度 (LC_{50}), 然后以其中的一种单剂为标准药剂, 其 LD_{50} 或 LC_{50} 的毒力指数作为 100, 再计算其他单剂和混剂的毒力指数。根据混剂的理论毒力指数和实际毒力指数计算共毒系数 (CTC)。CTC 值大于 100, 为增效作用; 小于 100, 为拮抗作用; 接近 100, 为相加作用。

毒力指数 (TI) = 标准药剂的 $LD_{50} \div$ 供试药剂的 $LD_{50} \times 100$

混剂的实际毒力指数 (ATI) = 标准药剂 (A 药剂) 的 $LD_{50} \div$ 混剂的 $LD_{50} \times 100$

混剂的理论毒力指数(TTI) = A 药剂的 TI × 混剂中 A% + B 药剂的 TI × 混剂中 B% + ……

混剂的共毒系数(CTC) = ATI ÷ TTI × 100

六、Finney 法

预期 LD₅₀ = A% / A 的 LD₅₀ + B% / B 的 LD₅₀ + ……

一般认为预期 LD₅₀ / 实测 LD₅₀ 值在 0.5 ~ 2.6, 为相加作用; 大于 2.6 为增效作用; 小于 0.5 为拮抗作用。

七、杀菌剂和除草剂混剂常用的计算方法

杀菌剂混剂常用的计算方法主要是 Wadley 法, 实际上和杀虫剂混剂的计算方法是一致的。EC₉₀(th) = (a + b) / [a/EC(A)₉₀ + b/EC(B)₉₀]

增效值 SR = EC₉₀(th) / EC₉₀(ob)

A、B 为单剂, a、b 为相应单剂在混剂中的比例, ob 为混剂的实际观察值, th 为混剂的理论值, 三元混剂时累加计算 EC₉₀(th) 即可。SR = 0.5 - 1.5 为相加作用; SR > 1.5 为增效作用; SR < 0.5 为拮抗作用。

除草剂混剂的计算多采用等效线法和 Colby 法。判别方法和杀虫剂混剂的三角坐标法和 Finney 法类似。

第四节 基于毒理机制选择农药混剂中的单剂

农药混剂研究中单剂的选择受许多因素的制约, 但是从理论上讲从毒理机制角度考虑混剂中单剂的品种应该还是比较合理的。由于杀虫剂的毒理机制研究的比较深入, 以下主要以杀虫剂为例讨论一下如何根据药剂的毒理机制来选择单剂品种。其他杀菌剂、除草剂等可以参考该思路来选择。有一些多元混剂笔者是不赞同的, 因此这里不作评述。

一、有机磷类药剂和菊酯类药剂的混用

有机磷类药剂的主要毒理机制是抑制昆虫神经系统中的乙酰胆碱酯酶。该酶的正常功能是水解神经冲动时胆碱激性突触释放的乙酰胆碱,该酶被抑制后阻止了乙酰胆碱的正常水解,使大量的乙酰胆碱在突触间隙积累,破坏了正常的神经传导。菊酯类药剂的主要毒理机制是作用于轴突膜上的钠离子通道。因此,这2类药剂属于不同的作用机制类型,混用是比较合理的。常见的混剂品种有:①氰戊菊酯和马拉硫磷、乐果、氧化乐果、辛硫磷、倍硫磷、敌敌畏、哒嗪硫磷、杀螟硫磷、水胺硫磷、乙酰甲胺磷等;②氯氰菊酯和辛硫磷、敌敌畏、水胺硫磷、马拉硫磷、丙溴磷、毒死蜱、杀螟硫磷等;③溴氰菊酯和马拉硫磷、敌敌畏、辛硫磷、氧化乐果、乐果、倍硫磷、水胺硫磷、杀螟硫磷等;④氯氟氰菊酯和辛硫磷、水胺硫磷、硫环磷等;⑤氟氯氰菊酯和三唑磷等;⑥甲氰菊酯和辛硫磷、氧化乐果、水胺硫磷等;⑦氟氰菊酯和杀螟硫磷、马拉硫磷等;⑧溴氰菊酯和杀螟硫磷、辛硫磷等;⑨联苯菊酯和马拉硫磷等。

二、氨基甲酸酯类药剂和菊酯类药剂混用

氨基甲酸酯类药剂的毒理机制和有机磷基本上相同,因此,该类药剂和菊酯类药剂混用从理论上讲应该都是比较合理的一类。由于氨基甲酸酯类药剂单剂品种比有机磷要少,混剂的品种数量也不如有机磷和菊酯多。常见的混剂品种有:①氰戊菊酯和灭多威、甲萘威等;②氯氰菊酯和灭多威;③溴氰菊酯和灭多威等。

三、环戊二烯类药剂与菊酯类药剂混用

环戊二烯类药剂主要作用于 GABA 门控氯离子通道,与菊酯类药剂作用于钠离子通道明显不同,因此这2类药剂混用具有其合理性。目前用的比较多的品种是硫丹和菊酯类药剂的混用,如溴氰菊酯、氰戊菊酯、氯氰菊酯等。

四、与菊酯类药剂混用的其他药剂

除了上述几大类药剂外,还有一些农药品种与菊酯类混用是

比较合理的。如鱼藤酮,作用于呼吸系统;克螨特等。

五、同类药剂之间混用

一般来讲,同类药剂之间混用绝大多数情况下是属于不合理的混用,因为同类药剂的作用靶标一致,容易由于靶标变构引起交互抗性,特别是菊酯类之间的混用,这点在卫生药剂上尤为突出,因为卫生药剂往往是击倒性强的菊酯和致死性强的菊酯混用。但是,也不能一概而论,有时同类药剂混用可以达到混剂的目的。如,害虫神经系统中的乙酰胆碱酯酶变构后会对大多数二甲基有机磷类药剂产生交互抗性,而对二丙基有机磷类药剂具有负交互抗性,因此二甲基有机磷和二丙基有机磷类药剂混用一般情况下具有增效作用,这点在水稻的黑尾叶蝉中已经得到了证明。二甲基氨基甲酸酯和二丙基氨基甲酸酯混用也同样具有增效作用。马拉硫磷和其他有机磷类药剂混用在某种程度上也是合理的,因为目前发现害虫对马拉硫磷的抗性基本上都是由于羧酸酯酶活性提高引起的,而乙酰胆碱酯酶变构对马拉硫磷的抗性相对于羧酸酯酶来讲作用不是很大。目前,大多数有机磷都对羧酸酯酶有比较强的抑制作用,从而阻止了羧酸酯酶对马拉硫磷的水解。

第三章 杀虫杀螨杀线虫剂

第一节 有机磷类杀虫剂

一、乙酰甲胺磷

中文通用名称 乙酰甲胺磷 $C_4H_{10}NO_3PS$ 183.17。

英文通用名称 acephate。

其他名称 高灭磷、益土磷。

化学名称 O,S-二甲基乙酰基硫代磷酰胺酯。

理化性质 纯品为白色结晶,熔点 $90\sim 91^{\circ}C$ 。工业品为白色固体,纯度 $80\% - 90\%$,熔点 $82\sim 89^{\circ}C$,在 $24^{\circ}C$ 时蒸气压为 0.227 毫帕。易溶于水、甲醇、乙醇、丙酮等极性溶剂和二氯甲烷、二氯乙烷等卤代烃类。在苯、甲苯、二甲苯中溶解度小于 5% 。在碱性介质中易分解。在酸性介质中稳定,在低温下贮藏稳定。

分析方法 产品和残留分析用气相色谱法。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分级标准,乙酰甲胺磷属低毒杀虫剂。纯品大鼠急性经口 LD_{50} 为 823 毫克/千克。工业品大鼠急性经口 LD_{50} 为 945 毫克/千克。雄小鼠经口 LD_{50} 为 714 毫克/千克;兔经皮 LD_{50} 为 2 000 毫克/千克。小猎犬每天给药 1 000 毫克/千克饲喂 1 年未发现任何病变,致畸及致突变试验为阴性。

生态毒性 小鸡经口 LD_{50} 为 852 毫克/千克,雄野鸭经口 LD_{50} 为 350 毫克/千克。硬头鲂 $TL_m(96\text{小时}) > 1\,000$ 毫克/升,黑鲈 1.725 毫克/升,鲫鱼 9 550 毫克/升,白鲢 $TL_m(48\text{小时}) 485$

毫克/升,红鲤鱼 TL_m(48 小时)104 毫克/升。

毒理机制 乙酰甲胺磷为内吸杀虫剂,具有胃毒和触杀作用,并可杀卵,有一定的熏蒸作用,是缓效型杀虫剂。施药后初效作用缓慢,2~3 天效果显著,后效作用强。如果与西维因、乐果等农药混用,有增效作用并可延长持效期。其基本杀虫原理是抑制昆虫乙酰胆碱酯酶。

制剂 30%、40%乙酰甲胺磷乳油,25%乙酰甲胺磷可湿性粉剂。国外还有 25%、50%和 75%可溶性粉剂等商品。

应用 适用于蔬菜、茶树、烟草、果树、棉花、水稻、小麦、油菜等作物,防治多种咀嚼式、刺吸式口器害虫和害螨。

使用方法

1. 蔬菜害虫

(1)菜青虫 在成虫产卵高峰后 1 星期左右,幼虫 2~3 龄期进行防治。每亩用 30%乳油 80~120 毫升(有效成分 24~36 克),对水 40~50 千克喷雾。

(2)小菜蛾 在 1~2 龄幼虫盛发期防治,用药量及使用方法同菜青虫。

(3)蚜虫 每亩用 30%乳油 50~75 毫升(有效成分 15~22.5 克),对水 50~75 千克均匀喷雾。

2. 水稻害虫

(1)稻纵卷叶螟 水稻分蘖期,2~3 龄幼虫百蔸虫量 45~50 头,叶被害率 7%~9%;孕穗抽穗期,2~3 龄幼虫百蔸虫量 25~35 头,叶被害率 3%~5%时防治。每亩用 30%乳油 125~225 毫升(有效成分 37.5~67.5 克),对水 60~75 千克喷雾。

(2)稻飞虱 水稻孕穗抽穗期,2~3 龄若虫高峰期,百蔸虫量 1 300 头;乳熟期,2~3 龄若虫高峰期,百蔸虫量 2 100 头时防治。每亩用 30%乳油 80~150 毫升(有效成分 24~45 克),对水 60~75 千克喷雾。

3. 棉花害虫

(1)棉蚜 苗蚜大面积平均有蚜株率达到 30%，平均单株蚜数近 10 头，卷叶株率达到 5% 时防治，每亩用 30% 乳油 100~150 毫升(有效成分 30~45 克)，对水 50~75 千克，常量喷雾。

(2)小造桥虫 7、8 月调查棉花上、中部幼虫，当 100 株 3 龄前幼虫达 100 头时，每亩用 30% 乳油 100~150 毫升(有效成分 30~45 克)，对水 75~100 千克均匀喷雾。

(3)棉铃虫 主要防治棉田二代、三代幼虫，100 株卵量超过 15 粒，或 100 株幼虫达到 5 头时即可防治。每亩用 30% 乳油 150~200 毫升(有效成分 45~60 克)，对水 75~100 千克常量喷雾。

(4)棉红铃虫 防治适期为各代红铃虫发蛾和产卵盛期。用药量及施药方法同棉铃虫。

4. 果树害虫

(1)桃小食心虫、梨小食心虫 在成虫产卵高峰期，卵果率达 0.5%~1% 时进行防治。用 30% 乳油对水稀释 500~750 倍(有效浓度 400~600 毫克/千克)，均匀喷雾。

(2)柑橘介壳虫 在 1 龄若虫期防治效果最好。用 30% 乳油 300~600 倍液(有效浓度 500~1000 毫克/千克)，均匀喷雾。

5. 旱粮作物害虫 玉米、小麦粘虫可在 3 龄幼虫前，每亩用 30% 乳油 120~240 毫升(有效成分 36~72 克)，对水 75~100 千克喷雾。

6. 烟草害虫

烟青虫 在 3 龄幼虫期，每亩用 30% 乳油 100~200 毫升(有效成分 30~60 克)，对水 50~100 千克喷雾。

注意事项

- 1)不能与碱性农药混用。
- 2)不宜在桑树、茶树上使用。

3)乙酰甲胺磷每人每日允许摄入量(ADI)为0.02毫克/千克。40%乙酰甲胺磷乳油已在我国蔬菜上制定了安全使用标准(国家标准号GB 4285—84)。应用时要按照安全使用标准执行。

4)本品易燃,运输和贮存过程中注意防火,远离火源。

5)典型的有机磷中毒症状,病程持续时间较长,胆碱酯酶恢复较慢。用碱水或清水彻底清除毒物。用阿托品或解磷定解毒,要对症处理,注意防止脑水肿。

二、乙硫磷

中文通用名称 乙硫磷 $C_9H_{22}O_4P_2S_4$ 384.46。

英文通用名称 ethion。

其他名称 益赛昂、易赛昂、乙赛昂、蚜螨立死。

化学名称 O,O,O,O-四乙基-S,S'-甲撑-双(二硫代磷酸酯)。

理化性质 纯品为无色无味呈琥珀色油状液体,凝固点 $-15\sim-12^{\circ}C$,微溶于水,易溶于有机溶剂,蒸气压0.2毫帕($25^{\circ}C$)。大蒜臭味。遇碱、酸分解。常温稳定,高温易氧化加速分解,在 $150^{\circ}C$ 以上时会引起爆炸,应在阴凉地方保存。原油为淡棕色油状液体,带有大蒜臭,折光率 n_D^{25} 为1.530~1.542,无腐蚀性,在空气中缓慢氧化。

哺乳动物毒性 中等毒杀虫剂。纯品大鼠急性经口 LD_{50} 为208毫克/千克,原油大鼠急性经口 LD_{50} 为96毫克/千克,小鼠急性经口 LD_{50} 为63毫克/千克,兔急性经皮 LD_{50} 为915毫克/千克,雌大鼠经口无作用剂量为10毫克/千克。

生态毒性 对天敌高毒,对蜜蜂毒性较小。

毒理机制 为有机磷类杀虫、杀螨剂,对多种害虫及叶螨有良好的效果,对螨卵也有一定杀伤作用。其作用机制与其他有机磷类药剂相同,这是国内开发较早的老品种,可作为轮换药剂在棉花、水稻上使用。

制剂 50%乙硫磷乳油。

应用 水稻、果树、棉花、花卉植物的蚜虫、红蜘蛛、飞虱、叶蝉、蓟马、蝇、蚱类、鳞翅目幼虫。

使用方法

1. 棉花害虫

(1)棉红蜘蛛 于成、若螨发生期或螨卵孵化盛期施药,以50%乳油1 500~2 000倍液(有效浓度250~333毫克/升)喷雾。残效期在15天左右,此浓度还可防治棉花叶蝉、盲椿象等害虫。

(2)棉蚜 棉花苗期蚜虫发生期施药,使用浓度为50%乳油1 000~1 500倍液(有效浓度333~500毫克/升),可在15~20天内有效控制蚜虫为害。

2. 水稻害虫 防治稻飞虱、稻蓟马,用50%乳油2 000~2 500倍液(有效浓度200~250毫克/升)于蓟马发生初期喷雾,或使用50%乳油750~1 500毫升/公顷(有效成分375~750克),对水喷雾。残效期10天左右,安全间隔期应控制在1个月以上。

3. 果树害虫 食叶害虫、叶螨、木虱等用50%乙硫磷乳油1 000~1 500倍液喷雾,喷至淋洗状态。

注意事项

1)蔬菜、茶树上禁用。联合国粮农组织和世界卫生组织建议乙硫磷人体每日允许摄入量为5微克/千克,食用作物在采收前30~60天禁止使用该剂。

2)因其易分解高温爆炸,应保存在通风干燥、避光和远离火源的仓库中。

3)安全注意事项同一般有机磷农药。

4)50%乙硫磷能通过食道、呼吸道和皮肤引起中毒,中毒症状表现与一般有机磷杀虫剂中毒表现相似,主要是抑制乙酰胆碱酯酶活性,产生毒蕈样、烟碱样症状。轻度中毒治疗可服用或注射阿托品,中度或重度中毒应合并使用阿托品和解磷毒等,还应注意保

护心肌,积极控制肺水肿和脑水肿。如误服应立即催吐,口服1%~2%苏打水或清水洗胃,并立即送医院治疗,忌用高锰酸钾溶液。

5)允许残留量 在蔬菜中允许残留量为0.3毫克/千克。

三、二嗪磷

中文通用名称 二嗪磷 $C_{12}H_{21}N_2O_3PS$ 304.2。

英文通用名称 diazinon。

其他名称 二嗪农、地亚农。

化学名称 O,O-二乙基-O-(2-异丙基-4-甲基嘧啶-6-甲基)硫逐磷酸酯。

理化性质 纯品为无色,无臭液体,沸点为83~84℃(26.7毫帕),蒸气压为0.097毫帕(20℃)。常温下水中溶解度为40毫克/升,在50℃以上不稳定,对酸和碱不稳定,对光稳定。

分析方法 气相色谱法,氢火焰离子化检测器,内标为邻苯二甲酸二丁酯。

哺乳动物毒性 属中等毒性杀虫剂。原药大鼠急性经口LD₅₀为285毫克/千克,经皮LD₅₀为455毫克/千克,小鼠急性吸入LD₅₀为630毫克/米³,对雌性白色家兔的皮肤和眼睛有轻微刺激作用。在试验剂量以下对动物无致突变、致畸、致癌作用。71周大鼠喂养试验无作用剂量为0.1毫克/(千克·天),2年猴子喂养试验无作用剂量为0.5毫克/(千克·天)。

生态毒性 鲤鱼TLm48小时为3.2毫克/升。小鸡急性经口LD₅₀为48.8毫克/千克。对蜜蜂有毒。

毒理机制 作用方式为广谱性有机磷杀虫剂,具有触杀、胃毒、熏蒸和一定的内吸作用。其作用机理为抑制乙酰胆碱酯酶。它对鳞翅目、同翅目等多种害虫均有较好的防治效果。亦可拌种防治多种作物的地下害虫。

制剂 二嗪农50%乳油。

使用方法

1. 棉花害虫

(1)棉蚜 防治苗蚜的指标为大面积有蚜株率达30%，平均单株蚜数近10头，以及卷叶株率不超过5%。用50%乳油600~900毫升/公顷(有效成分300~450克/公顷)，对水600~900千克喷雾。

(2)棉红蜘蛛 6月底前的害螨发生期特别加强防治，以免棉花减产。用50%乳油900~1200毫升/公顷(有效成分450~600克/公顷)，对水750千克喷雾。

2. 蔬菜害虫

(1)菜青虫 在产卵高峰后1星期，幼虫处于2~3龄期防治。用50%乳油600~750毫升/公顷(有效成分300~375克/公顷)，对水600~750千克均匀喷雾。

(2)菜蚜 在蚜虫发生期防治，用药量及使用方法同菜青虫。

(3)圆葱潜叶蝇、豆类种蝇 用50%乳油750~1500毫升/公顷(有效成分375~750克/公顷)，对水750~1500千克均匀喷雾。

3. 水稻害虫

(1)三化螟 防治枯心应掌握在卵孵化盛期，防治白穗在5%~10%破口露穗期。用50%乳油750~1125毫升/公顷(有效成分375~560克/公顷)，对水750~1125千克喷雾。

(2)二化螟 大发生年份螟蛾孵化高峰前3天第一次用药，7~10天后再用药1次。用药量及使用方法同三化螟。

(3)稻瘿蚊 主要防治中、晚稻秧苗田，防止将虫源带入本田。在成虫高峰期至幼虫盛孵高峰期施药。用50%乳油750~500毫升/公顷(有效成分375~750克/公顷)，对水750~1050千克喷雾。

(4)稻飞虱、稻叶蝉、稻秆蝇 在害虫发生期防治，用50%乳油750~1125毫升/公顷(有效成分375~560克/公顷)，对水

750~1 125 千克喷雾。

4. 地下害虫 防治华北蝼蛄、华北大黑金龟子,用 50% 乳油 7.5 升/公顷(有效成分 3.75 千克/公顷),加水 375 千克,拌玉米或高粱种 4 500 千克,拌匀闷种 7 小时后播种。用 50% 乳油 7.5 升/公顷(有效成分 3.75 千克/公顷),加水 3.75 千克,拌小麦种 3 750 千克,待种子把药液吸收,稍晾干后即可播种。春播花生地防治蛴螬,每亩用 2% 颗粒剂 18.75 千克/公顷(有效成分 375 克/公顷),穴施。

注意事项

1) 此药不可与碱性农药和敌稗混合使用,在施用敌稗前后 2 周内不得使用本剂。

2) 本品不能用铜、铜合金罐、塑料瓶盛装。贮存时应放置在阴凉干燥处。

3) 如果是喷洒农药而引起中毒时,应立即使病人脱离现场,移至空气新鲜处。药物进入肠胃时,应立即使中毒者呕吐,口服 1%~2% 苏打水或用水洗胃,让病人休息,保持安静,送医院就医;进入眼内时,用大量的清水冲洗 10~15 分,滴入磺乙酰钠眼药,严重时可用 10% 磺乙酰软膏涂眼。中毒者呼吸困难时应输氧,严重者需做人工呼吸。解毒药有硫酸阿托品、解磷定等。

4) 最高残留限量为 0.75 毫克/升,收获前安全间隔期为 10 天。

四、敌敌畏

中文通用名称 敌敌畏 $C_4H_7Cl_2O_4P$ 220.99。

英文通用名称 dichlorvos。

化学名称 O,O-二甲基-O-(2,2-二氯)乙烯基磷酸酯。

理化性质 纯品为无色至琥珀色液体,芳香味,沸点 74℃,20℃ 时蒸气压 1.6 帕,折光率 n_D^{25} 1.452 3。在室温下水中溶解度为 10 克/升,在煤油中溶解度为 2~3 克/千克。能与大多数有机

溶剂和气溶胶推进剂混溶。对热稳定,但能水解。成品中如有水时,则不耐贮存,一般要求成品中水分不得超过 0.1%,敌敌畏极易水解,当溶液呈酸性时,水解还不快,但当溶液呈中性时,半衰期只有半小时,在碱性溶液中水解很快,失去杀虫作用。在室温下,饱和的敌敌畏水溶液转化成磷酸氢二甲酯和二氯乙醛,水解速度每天约 3%,在碱性溶液中水解更快。对铁和软钢有腐蚀性,对不锈钢、铝、镍没有腐蚀性。

分析方法 气相色谱法,热导检测器,内标物联苯(或用十五烷代替)。残留分析用甲醇萃取植物样品,转移到乙醇中,用气相色谱氮磷检测器测定。

哺乳动物毒性 属中等毒性杀虫剂。原药雄大鼠急性经口 LD_{50} 为 80 毫克/千克,雌大鼠经口 LD_{50} 为 56 毫克/千克。雄大鼠经皮 LD_{50} 为 107 毫克/千克,雌大鼠经皮 LD_{50} 为 75 毫克/千克。雄大鼠无作用剂量为 1 000 毫克/千克。

生态毒性 青鳉鱼 $TL_m(24\text{小时})$ 1 毫克/升,大翻车鱼 24 小时 LD_{50} 为 1 毫克/千克。敌敌畏对瓢虫、食蚜虻等天敌及蜜蜂具有杀伤力。

毒理机制 高效、速效广谱的有机磷杀虫剂,具有熏蒸、胃毒和触杀作用。作用机理为抑制胆碱酯酶。

植物毒性 敌敌畏乳油对高粱、月季花易产生药害,不宜使用。对玉米、豆类、瓜类幼苗及柳树也较敏感,稀释不能低于 800 倍液,最好先进行试验再使用。敌敌畏油剂不可在高粱、大豆和瓜类作物上喷雾使用。

制剂 80% 敌敌畏乳油,50% 敌敌畏油剂,20% 敌敌畏塑料块缓释剂。

应用 对咀嚼式与刺吸式口器害虫均有良好的防治效果。敌敌畏的蒸气压较高,对害虫有极强的击倒力。施药后易分解,残效期短。适用于防治棉花、果木和经济林、蔬菜、甘蔗、烟草、茶、用材

林上的多种害虫。对蚊、蝇等家庭卫生害虫以及仓库害虫米象、谷盗等也有良好的防治效果。

使用方法

1. 农业害虫

(1) 喷雾 用 50% 乳油 1 000~1 500 倍液(有效浓度 500~333 毫克/千克), 或 80% 乳油 2 000~3 000 倍液(有效浓度 400~266 毫克/千克) 喷雾, 可防治蔬菜、果树上的蚜虫、红蜘蛛、叶跳虫及水稻上的叶蝉、飞虱、纵卷叶螟、粘虫、稻苞虫等。用 80% 乳油 1 500~2 000 倍液(有效浓度 533~400 毫克/千克) 喷雾, 防治菜青虫、小菜蛾、甘蓝夜蛾、斜纹夜蛾、大猿叶甲、菜叶蜂、黄条跳甲、菜蚜、菜螟、茶毛虫、茶叶蝉、茶梢蛾、茶卷叶蛾、桑螟、桑蝗、桑介、桑木虱、梨星毛虫、苹果巢蛾、苹果卷叶虫、尺蠖、松毛虫、杏毛虫、豆天蛾、粘虫、麦叶蜂等。用 80% 乳油 1 000 倍液(有效浓度 800 毫克/千克) 喷雾, 防治桃小食心虫、二十八星瓢虫、棉造桥虫、金花虫、萍螟、萍灰螟、萍象甲、萍丝虫, 各种刺蛾、粉虱、烟青虫、介壳虫等。用 50% 油剂 2.25~3 升/公顷(有效成分 1.125~1.5 千克/公顷) 喷雾, 防治尺蠖、杨毒蛾、松毛虫等林木害虫。

(2) 田间熏蒸 防治大豆食心虫, 选高粱秸或玉米秸, 截成 30 厘米长一段, 一端剥去秫秸皮浸于乳油中(约 3 分)使其吸饱, 于大豆食心虫成虫盛发期, 将未剥去秫秸皮的另一端均匀地插入豆株垄台上。插 450~750 个/公顷。此时, 大豆封垄, 田间比较密闭, 药液逐渐挥发, 药效可达半个月左右。或者将玉米秸皮断成 4 瓣, 浸药后插入田间, 效果与上述相同。防治麦二叉蚜用 80% 乳油 1.05~1.125 升/公顷(有效成分 0.84~0.9 千克/公顷), 加水 1.5 升, 均匀喷洒在 150 千克稻糠(或麦糠)中, 边喷边拌匀, 然后用长柄勺均匀撒施于麦田中。防治稻褐飞虱, 在 2~3 龄若虫盛发期用 80% 乳油 2.25~3.75 升/公顷(有效成分 1.8~3 千克/公顷), 加水 5~10 倍, 分别倒入干细沙(或细土)中, 拌匀不结块, 随拌随用,

均匀撒于稻田中。防治西瓜上的棉蚜用 80% 乳油 2.25 ~ 3.75 升/公顷(有效成分 1.8 ~ 3 千克/公顷),对水 45 ~ 60 千克,拌细沙 300 千克,均匀撒施在瓜田里。

2. 仓库害虫 用于贮粮熏蒸及空仓、加工厂及器材等杀虫,80% 乳油熏蒸空仓害虫 1 米² 用 0.1 ~ 0.2 克;处理仓贮器材 1 米³ 用 0.2 ~ 0.3 克。施药后密闭时间 2 ~ 5 天。温度高时,挥发快,药效迅速,反之则密闭时间适当延长。敌敌畏对贮粮堆垛的穿透较弱,不能用于熏蒸实仓。敌敌畏 50% 油剂适用于飞机、地面超低容量喷雾或烟雾灭蚊、蝇。主要用于防治森林害虫(松毛虫、杨尺蠖、金花虫),用药量 0.75 ~ 1.5 千克/公顷(有效成分 375 ~ 750 克/公顷),有良好的防治效果。在居室、办公室、畜舍、食堂、地下排水道等场所防治蚊、蝇、蜚蠊等卫生害虫。密封条件较好环境,药效明显延长,如阴井内对幼蚊控制有效期达 81 天。对食堂碗柜内灭蜚蠊效果好。在面积为 40 ~ 60 米² 的食堂,将 1 ~ 2 块该剂悬挂于洗碗台下、洗碗池下、瓷砖台下等处,可使蟑螂密度下降 80%。灭蚊:猪棚内按每 40 米³ 空间悬挂一块敌敌畏塑料缓释块计算,悬挂高度 2 米,可保持 10 天灭蚊效果。灭蝇:在地下室等场所中央悬挂缓释剂。先后在仓库或加工厂的空间拉好绳索,行距 2 米左右,然后将浸有 80% 敌敌畏乳油的布条或纸条均匀地悬挂在绳索上,将仓、厂密闭,任其挥发。20% 敌敌畏塑料块,吊在粮食仓内离地面 2 米高处,15 米³ 空间吊挂 50 克,有效期达 2 ~ 3 个月。或将药置于能透气的筒盒中或用探管放入粮仓内及袋装粮的缝隙中。

注意事项

- 1) 使用柴油稀释应随用随配,当天用完,不能加水稀释。
- 2) 不宜与碱性药剂配用。

3) 80% 敌敌畏乳油已在我国蔬菜和茶叶上制定了农药安全使用标准(国家标准 GB 4285—84)。

4)敌敌畏用于室内(特别是居室)卫生害虫防治必须注意成人儿童安全。

5)中毒症状。中毒后潜伏期短,发病快,病情危重,常见有昏迷、抽搐和肺水肿,甚至不出现典型有机磷中毒症状即陷于昏迷,数10分内死亡。口服者消化道刺激症状明显,全血胆碱酯酶活性下降,但与中毒程度不相平行,并可造成心、肝、肾和胰腺损害。皮肤污染后应尽快用碱性液体或清水冲洗。误服者迅速催吐、洗胃。因敌敌畏对黏膜有强烈刺激作用,洗胃操作要细心,轻柔,防止造成消化道黏膜破损出血或穿孔。治疗以阿托品为主。胆碱酯酶复能剂对敌敌畏中毒者效果较差,用量不宜过大,可酌情选用。阿托品停药不宜过早,注意心肝监护,防止病情反复和猝死。

6)在食品上敌敌畏遇碱性洗涤液和煮沸可分解。

7)在原粮、蔬菜上最大允许残留量为0.1毫克/千克,在水果上最大允许残留量为0.2毫克/千克,在食用油中残留要求不得检出。

五、速灭磷

中文通用名称 速灭磷 $C_7H_{13}O_6P$ 224.15。

英文通用名称 mevinphos。

其他名称 磷君。

化学名称 2-甲氧羧基-1-甲基-乙烯基二甲基磷酸酯。

理化性质 纯品系无色液体,原药有顺式、反式2种异构体,一般为混合物,其中含顺式异构体至少60%,反式异构体一般不超过40%。工业品为淡黄色或黄褐色液体,无味或略有气味。沸点 $99\sim 103^{\circ}\text{C}$ (4帕),折光率1.4493, 20°C 时蒸气压0.0165帕。挥发度为68.8毫克/米³。易溶于水,能溶于醇、酮等多种溶剂,微溶于脂肪烃。在水溶液中水解,在碱性溶液中分解更快。

哺乳动物毒性 对人、牲畜高毒。大白鼠急性经口 LD_{50} 3.7~12毫克/千克;小白鼠急性经口 LD_{50} 4.3~18毫克/千克,兔急性经皮 LD_{50} 5.3~33.8毫克/千克。

毒理机制 对各类害虫和螨类都具有触杀和胃毒作用,并具有内吸性。

制剂 40%速灭磷乳油,50%速灭磷乳油。

应用 防治棉蚜、棉铃虫、苹果蚜、苹果全爪螨、玉米蚜、大豆蚜、菜蚜、菜青虫等。

使用方法 防治棉蚜用40%乳油750~1125毫升/公顷,对水750~1500千克喷雾。防治棉铃虫用40%乳油1125~1500毫升/公顷,对水750~1500千克喷雾。防治叶螨、菜青虫,用40%乳油2000倍稀释液喷雾。

注意事项 该药毒性高,挥发性大,使用时应严格按照《农药安全使用规定》进行,以防中毒。

六、稻丰散

中文通用名称 稻丰散 $C_{12}H_{17}O_4PS_2$ 320。

英文通用名称 phenthoate。

其他名称 爱乐散、益尔散、甲基乙酯磷。

化学名称 O,O-二甲基-S-(α -乙氧基羰基苄基)二硫代磷酸酯。

理化性质 纯品为无色结晶固体,熔点17~18℃,蒸气压5.33毫帕(40℃),在水中溶解度为10毫克/升(25℃)。原药为黄褐色油状芳香液体,沸点186~187℃(667帕)。可与丙酮、苯、乙醇、甲醇、环己烷等以任何比例混溶。在室内贮存1年减少率为1%~2%。对酸稳定,在碱性条件(pH值9.7)下20天降解25%。

分析方法 ①产品分析:以甲苯溶解萃取,用有热导检测器的气相色谱进行分析。②残留量分析:以丙酮萃取稻丰散,在色谱柱上净化,用有磷选择性检测器的气相色谱法分析。也可用比色法或分光光度法进行测定。

哺乳动物毒性 属中等毒性杀虫剂。原药大鼠急性经口LD₅₀为410毫克/千克,急性经皮LD₅₀>5克/千克,吸入LC₅₀>

0.8 毫克/千克。对眼睛和皮肤无刺激作用。在试验剂量下对动物无致畸、致癌、致突变作用。2 年喂养试验无作用剂量大鼠为 1.72 毫克/(千克·天), 狗为 0.31 毫克/(千克·天)。爱乐散 50% 乳油大鼠经口 LD_{50} (雄性)为 348 毫克/千克, 雌性为 325 毫克/千克; 经皮 LD_{50} 雄性为 1 715 毫克/千克, 雌性为 1 900 毫克/千克。

生态毒性 金鱼 LC_{50} 为 2.4 毫克/升(48 小时)。鹌鹑、鸡、野鸭的急性经口 LD_{50} 分别为 300 毫克/千克、296 毫克/千克、218 毫克/千克。对蜜蜂有毒。对天敌毒性比一般有机磷杀虫剂低, 但有时可引起蜘蛛捕食性天敌密度下降。

毒理机制 高效、广谱、低毒、低残留的非内吸性有机磷杀虫杀卵杀螨剂。具有触杀和胃毒作用, 其作用机制为抑制昆虫体内的乙酰胆碱酯酶。

植物毒性 对葡萄、桃、无花果和苹果的某些品种有药害。

制剂 50%、60% 稻丰散乳油, 5% 稻丰散油剂, 40% 稻丰散可湿性粉剂, 3% 稻丰散粉剂, 2% 稻丰散颗粒剂, 85% 稻丰散水溶性粉剂, 75%、90% ULV 制剂等, 50% 爱乐散乳油。

应用 对多种咀嚼式口器和刺吸式口器害虫有效, 具有良好杀卵活性, 并能用于防治蚊成虫和幼虫。可用于防治水稻、棉花、蔬菜、柑橘、果树、茶树、油料等作物的大螟、二化螟、三化螟、叶蝉、飞虱等多种害虫。

使用方法

1. 水稻害虫

(1) 二化螟、三化螟 在卵孵化高峰前 1~3 天, 用 50% 乳油 1.5~3 升/公顷(有效成分 750~1 500 克/公顷), 对水 900~1 125 千克喷雾, 或加细土 300~375 千克拌匀撒施。

(2) 稻飞虱、叶蝉、负泥虫 用 50% 乳油 1.5~3 升/公顷(有效成分 750~1 500 克/公顷), 对水 900~1 125 千克喷雾, 或加细土 300~375 千克拌匀撒施。

2. 棉花害虫 防治棉铃虫、蚜虫、叶蝉用 50% 乳油 2.25~3 升/公顷(有效成分 1 125~1 500 克),加水 900~1 125 千克常量喷雾。

3. 蔬菜害虫 防治蚜虫、菜青虫、小菜蛾、斜纹夜蛾、蓟马用 50% 乳油 1.8~2.25 升/公顷(有效成分 900~1 125 克),加水 750~900 千克,常量喷雾,或加水 75~150 千克作低容量喷雾。

4. 果树害虫

(1) 苹果卷叶蛾、介壳虫、食心虫、蚜虫 用 50% 乳油 1 000 倍液常量喷雾。

(2) 柑橘矢尖蚧、褐圆蚧、糠片蚧、吹绵蚧 在幼蚧期用 50% 乳油 1 000 倍液常量喷雾。

(3) 柑橘蚜虫 用 50% 乳油 1 000 倍液(有效浓度 500 毫克/升)常量喷雾,防效很好。

(4) 柑橘蓟马 在柑橘初花期开始,用 50% 乳油 800 倍液(有效浓度 625 毫克/升)常量喷雾,一般要施药 2 次。

(5) 柑橘潜叶蛾 在柑橘初开花期开始,用 50% 乳油 800 倍液(有效浓度 625 毫克/升)常量喷雾,隔 10 天再喷药 1 次,可达到保梢效果。

注意事项

1) 本品不能与碱性农药混用。

2) 茶树在采收前 30 天,桑树在采收前 15 天内禁用。

3) 一般使用量对鱼类与虾类影响很小,但要广泛施药时,则须充分注意,因对鲢鱼、鳙鱼影响很大。因此避免在有可能溅入或流进养鱼池及河水的地方使用该农药。

4) 使用时须充分注意,以免误食、误用。若万一中毒,马上就医,解毒剂以使用阿托品或解磷毒较为有效。

七、蔬果磷

中文通用名称 水杨硫磷 $C_8H_9O_3PS$ 216.9:

英文通用名称 salithion。

其他名称 杀抗松。

化学名称 2-甲氧基-1,3,2,4(H)-苯并-二氧杂磷-2-硫醚。

理化性质 纯品为无色至淡蓝色结晶固体,熔点 55.5~56℃,25℃时的蒸气压为 0.627 帕。工业品为淡黄色结晶,熔点 52~55℃。30℃下溶于水 58 毫克/升;可溶于丙酮、苯、乙醇和乙醚,适量溶于甲苯、二甲苯、甲基戊酮和环丙酮。对弱酸或碱稳定。

分析方法 薄层比色法测定碱解产物水杨醇。

哺乳动物毒性 口服 LD₅₀雌大白鼠为 180 毫克/千克,雄大白鼠为 125 毫克/千克,雄小白鼠为 94 毫克/千克,雌小白鼠为 128 毫克/千克。急性经皮 LD₅₀雄大白鼠为 400 毫克/千克,雌大白鼠为 590 毫克/千克,小白鼠 >1 250 毫克/千克。小白鼠皮下注射 LD₅₀为 81.6 毫克/千克。

生态毒性 鲤鱼 TL_m(48 小时)20 毫克/升。LC₅₀(48 小时)鲤鱼为 3.55 毫克/升,金鱼为 2.8 毫克/升。水蚤 LC₅₀(3 小时)为 0.75 毫克/升。

毒理机制 触杀、胃毒,也有熏蒸作用和杀卵效力。击倒作用快。作用机理为抑制乙酰胆碱酯酶。

制剂 25% 蔬果磷乳剂,20% 蔬果磷乳剂,25% 蔬果磷可湿性粉剂,5%、10% 蔬果磷颗粒剂。

植物毒性 对桃的幼果和蔬菜的幼苗有药害;对柿树部分品种,会伤害 5~6 月新叶。

应用 防治果树、蔬菜、茶、桑、烟草、水稻和纤维作物的蚜虫、桃小食心虫、康氏粉蚧、桑蚧、红蜡蚧、角蜡蚧、果树卷叶蛾、舞毒蛾、顶梢潜叶蛾、葡萄天牛、烟青虫、桑螟、桑小象甲、茶小卷叶蛾、斜纹夜蛾、菜青虫、小菜蛾、甘蓝夜蛾、水稻螟虫和稻瘿蚊。对有机磷农药有抗性的棉铃虫也有效。

使用方法

1. 果树、蔬菜、桑、烟草、茶害虫 果树 1 000~2 000 倍液喷雾;蔬菜、桑、烟草、茶等作物 500~2 000 倍液喷雾。

2. 水稻害虫 防治水稻螟虫、稻瘿蚊、稻飞虱等害虫,用 20% 乳剂 3 千克/公顷,对稻叶蝉效果不好。

3. 棉花害虫等 对棉铃虫、红铃虫、果树卷叶虫、食心虫、柑橘介壳虫、蔬菜菜青虫、小地老虎、斜纹夜蛾等害虫均有效,一般使用浓度为 25% 乳剂稀释 1 000~2 000 倍。

注意事项 本药剂对各种作物的药害较轻,但对桃的幼果和蔬菜的幼苗有药害。对柿树部分品种,会伤害 5~6 月新叶。在收获前 10 天禁用。

八、蝇毒磷

中文通用名称 蝇毒磷 $C_{14}H_{16}ClO_5PS$ 362.64。

英文通用名称 coumaphos。

其他名称 蝇毒硫磷。

化学名称 O,O-二乙基-O-(3-氯-4-甲基香豆素-7-基)硫逐磷酸酯。

理化性质 无色结晶,熔点 95℃,20℃ 时的蒸气压为 13.3 微帕。室温下水中的溶解度为 1.5 毫克/升。在有机溶剂中的溶解度有限。工业品为棕色结晶,熔点 90~92℃。

分析方法 (1)HPLC 方法;(2)GLC 方法。

哺乳动物毒性 属高毒农药。大鼠(雄)急性经口 LD_{50} 为 41 毫克/千克,大鼠(雄)经皮 LD_{50} 为 860 毫克/千克,大鼠(雌)经口 LD_{50} 为 15.5 毫克/千克。用含 100 毫克/升蝇毒磷的饲料喂养大鼠,忍受期为 2 年。

毒理机制 作用机理为抑制乙酰胆碱酯酶。

制剂 15% 蝇毒磷乳油。

应用 有机磷杀虫剂,对双翅目昆虫有显著的毒杀作用,是防

治家畜体外寄生虫,如蜱和疥螨等的特效药。该药残效期较长,但用药后在高等动物体内残留量均低于国际卫生组织的规定标准。因此,是畜牧业中取代有机氯农药的良好药剂。

一、使用方法

1. 柞蚕饰腹寄蝇 春柞蚕老眠起 4~8 天,用 15% 乳油 800 倍药液浸蚕 10 秒,然后移进窝茧场,防治效果可达 90% 以上,正常情况下对蚕的毒害在 5% 以下。辽宁一些地方的经验,小把浸蚕,选出小蚕,浸老眠 4~8 天的蚕,可防止蚕浸药后中毒。

2. 羊疥癣 在夏季剪毛后 7~15 天或 2~4 周内,用 15% 乳油配制含有有效成分 0.5% 的药液,水温 10℃ 以上,pH 值 < 8,给羊进行浸浴 1 分,需将羊全体浸透,浸后让羊在附近草地上休息,观察是否有中毒者,可间隔 2~4 周再进行药浴 1 次。药浴后应注意避免与未药浴的羊群混杂和接触,并做好棚圈消毒,以防止再度传染。

二、注意事项

1) 严禁用于蔬菜上防治蝇蛆和种蛆。

2) 严格按使用说明配药液,随配随用,用不完的药液要妥善处理,不能乱倒,以免人、畜中毒。根据蚕期不同分批浸蚕,配 1 次药只能浸 20 次,下大雨不能浸蚕。

3) 此药易燃不能近火,不能在阳光下暴晒。贮存温度不能低于 8℃,保持在 15℃ 以上的环境中为宜。

4) 若误服,一般催吐洗胃,并注射阿托品,严重时送医院。

九、丙溴磷

中文通用名称 丙溴磷 $C_{11}H_{15}BrClO_3PS$ 373.6。

英文通用名称 profenofos。

化学名称 O-(4-溴-2-氯苯基)-O-乙基-S-丙基-硫代磷酸酯。

理化性质 淡黄色的液体,沸点 110℃ (0.133 帕),水中溶解

度 20 毫克/升(20℃),可溶于甲醇、丙酮、乙醚、氯仿等有机溶剂,在中性、弱酸性条件下稳定,在碱性条件下易分解。

哺乳动物毒性 大鼠急性口服 LD_{50} 为 358 毫克/千克,急性经皮 LD_{50} 为 3.3 克/千克。

毒理机制 广谱有机磷杀虫剂,具有速效性。在植物叶上有较好的渗透性。但不是内吸药剂。其作用机制是抑制昆虫体内胆碱酯酶。

植物毒性 对苜蓿和高粱有药害。

制剂 40%、50%丙溴磷乳油,25%丙溴磷超低容量喷雾剂,3%、5%丙溴磷颗粒剂。

使用方法

1. 棉花害虫

(1)棉蚜 防治苗蚜在棉花 4~6 片真叶时进行,防治指标为有蚜率达到 30%,平均单株蚜数近 10 头,卷叶株率达 5%,使用 50%丙溴磷乳油 300~450 毫升/公顷(有效成分 150~225 克/公顷),对水 750~1 125 千克叶背喷雾。防治伏蚜每次用 50%丙溴磷乳油 750~900 毫升/公顷(有效成分 375~450 克/公顷),对水 1 500 千克,叶背均匀喷雾。

(2)棉花红蜘蛛 在棉花苗期根据红蜘蛛发生情况及时防治。使用 50%丙溴磷乳油 600~900 毫升/公顷(有效成分 300~450 克/公顷),对水 1 125 千克均匀喷雾。

(3)棉铃虫(俗称青虫,钻桃虫) 在黄河流域棉区,2~3 代棉铃虫发生时,如 100 株卵量骤然上升,超过 15 粒,或 100 株幼虫达到 5 头即开始防治。用 50%丙溴磷乳油 2 升/公顷(有效成分 1 千克/公顷),对水 1 500 千克喷雾。

2. 水稻害虫

(1)稻飞虱 在水稻分蘖末期或圆秆期,若平均每丛稻(指每公顷有稻丛 60 万)有虫 1 头以上即应防治。用 50%丙溴磷乳油

1 125~1 500毫升/公顷(有效成分 560~750 克/公顷),对水 1 125 千克,喷雾。

(2)稻纵卷叶螟 重点在水稻穗期为害世代进行防治,在幼虫 1~2 龄高峰期施药,一般年份用药 1 次,大发生年份用药 1~2 次,并适当提早第一次施药时间。用 50%丙溴磷乳油 1 125 毫升/公顷(有效成分 560 克/公顷),对水 1 500 千克,喷雾。

(3)稻蓟马 在若虫盛孵期施药,用 50%丙溴磷乳油 750 毫升/公顷(有效成分 37.5 克/公顷),对水 1 125 千克,喷雾。

3.小麦害虫 麦田齐苗后,有麦蚜株率 5%,100 株蚜量 10 头左右;冬麦返青拔节前,有蚜株率 20%,100 株蚜量 5 头以上进行防治。每次用 50%丙溴磷乳油 375~560 毫升/公顷(有效成分 187.5~282 克/公顷),对水 750 千克,喷雾。

注意事项

- 1)在棉花上的安全间隔期为 5~12 天。
- 2)果园中不宜使用。

十、啶噁磷

中文通用名称 啶硫磷 $C_{12}H_{15}N_2O_3PS$ 298.3。

英文通用名称 quinalphos。

其他名称 爱卡士。

化学名称 O,O-二乙基-O-(啶噁啉-2-基)硫逐磷酸酯。

理化性质 纯品为无色无味结晶,熔点 31~32℃,分解温度为 120℃,蒸气压 0.347 毫帕(20℃)。24℃时在水中的溶解度为 22 毫克/升,易溶于甲苯、二甲苯、乙醚、乙酸乙酯、丙酮、乙腈、甲醇、乙醇等有机溶剂,微溶于石油醚。啶噁磷耐热性较差,但在 50℃以下,在有稳定剂存在的非极性溶剂中稳定。23℃时,在 pH 值 7 的水中半衰期为 40 天。对酸碱都不稳定,对光稳定。原油(含啶噁磷约 70%)外观为棕褐色油状液体,沸点为 142℃(0.04

帕)。

分析方法 气相色谱法。溶剂丙酮;内标物:正二十一烷。

哺乳动物毒性 属中等毒性杀虫剂。纯品大鼠和小鼠急性经口 LD₅₀分别为 71 毫克/千克和 57 毫克/千克;大鼠经皮 LD₅₀为 1 750毫克/千克;大鼠急性吸入 LD₅₀为 0.71 毫克/升。原药大鼠急性经口 LD₅₀为 195 毫克/千克,大鼠急性经皮 LD₅₀为 2 克/千克。对兔皮肤和眼睛无刺激性。在动物体内蓄积性很小。在试验剂量内对动物未见致突变、致畸形和致癌作用。2 年喂养试验无作用剂量,大鼠为 3.0 毫克/千克,狗为 0.5 毫克/千克,未见迟发性神经中毒作用。

生态毒性 该剂对鱼及水生动物毒性高,96 小时急性经口 LD₅₀鲤鱼为 3.63 毫克/升,鲟鱼为 3.2 毫克/升。野鸭急性经口 LD₅₀为 37 毫克/千克,鹌鹑为 4.3 毫克/千克。对蜜蜂毒性高,急性经口 LD₅₀为 0.07 微克/头。

毒理机制 有机磷杀虫、杀螨剂。具胃毒和触杀作用,无内吸和熏蒸性能。在植物上有良好的渗透性。杀虫谱广,有一定的杀卵作用。在植物上降解速度快,残效期短。

制剂 25% 啶噁磷乳油,爱卡士 25% 乳油,爱卡士 5% 颗粒剂,30%、50% 啶噁磷超低容量喷雾剂。

应用 防治二化螟、三化螟、稻苞虫、稻纵卷叶螟、稻叶蝉、稻飞虱、柑橘蚜、柑橘介壳虫、柑橘潜叶蛾、菜青虫、烟青虫、斜纹夜蛾、棉铃虫、小绿叶蝉、茶尺蠖、介壳虫、棉蚜、棉蓟马、棉铃虫等。

使用方法

1. 水稻害虫

(1) 稻纵卷叶螟 于卵孵化盛期至幼龄期(低龄期)施药,用 25% 乳油 2.25~3 升/公顷(有效成分 570~750 克/公顷),对水 750~900 千克进行喷雾。

(2) 二化螟 在螟卵孵化初盛期,用 25% 乳油 1.5~2 升/公

顷(有效成分 375~500 克/公顷),对水 1 125 千克喷雾,或 825~1 125 克/公顷拌细土 300~600 千克均匀撒施。在以双季稻为主的地区,一代二化螟卵多产在早稻秧田,开始分蘖的本田禾苗上,所以是防治的对象田。

(3)三化螟 防治枯心苗掌握在卵孵化高峰前 1~2 天施药;防治白穗在水稻破口露穗时用药,防治指标在 5%~10% 破口露穗。用 25% 乳油 1.65 升/公顷,对水 1 125 千克喷雾。三化螟卵块达 450~750 块/公顷为防治对象田。

(4)稻瘿蚊 啶噁磷是防治稻瘿蚊的特效药,中晚稻的秧田在成虫盛发期内,播种后 6~8 天开始用药,以后每隔 7~9 天施药 1 次,一般施药 2 次,每次用 25% 乳油 2.25~3 升/公顷(有效成分 560~750 千克/公顷),对水 600~1 350 千克喷雾,或用 5% 颗粒剂 22.5 千克/公顷(有效成分 1 125 克/公顷)进行撒施。施药时,田中要有水层,若无水则要加大水量 2~3 倍喷雾。

(5)稻飞虱与稻叶蝉 防治稻飞虱掌握在若虫盛发高峰期及短翅成虫出现初期用药。用 25% 乳油 1.5~2.1 升/公顷,对水 1 050 千克喷雾;或 5% 颗粒剂用 15~22.5 升/公顷进行均匀撒施。对稻叶蝉的防治主要抓住早、晚稻的秧田期及刚插下的晚稻用药,其施药方法及用量同稻飞虱。用啶噁磷防治稻飞虱的防治指标为:水稻分蘖期平均 100 丛禾有虫 300~500 头,其中有短翅型成虫 5~8 头时施第一次药;水稻抽穗灌浆期平均 100 丛禾有虫 1 000~1 500 头(杂交稻 1 500~2 000 头)施第二次药。

(6)粘虫 掌握在低龄幼虫期用药防治效果好。用 25% 乳油 1.8 升/公顷,对水 750 千克喷雾。

(7)稻蓟马 以若虫孵化盛期为主,防治方法及用药量同二化螟。防治指标:秧苗 4 叶期后 100 株有虫 200 头以上,或叶尖初卷率达 5%~10%;本田分蘖期 100 株有虫 300 头以上或叶尖初卷率达 10% 左右用药。

2. 柑橘害虫

(1) 柑橘潜叶蛾 在成虫盛发期放梢后 3~7 天, 新叶被害率约 10% 时开始用药, 以后每隔 5~7 天施药 1 次, 每次用 25% 乳油 600~700 倍液(有效浓度 416~333 毫克/升), 加杀虫单结晶或巴丹原粉 2 000~2 500 倍液(有效浓度 490~327 毫克/升), 或加 25% 杀虫双水剂 700 倍液(有效浓度 375 毫克/升)喷雾。

(2) 橘蚜 在新梢有蚜株率达 20% 时施药, 用 25% 乳油 500~750 倍液(有效浓度 500~333 毫克/升)喷雾。注意重点喷施有蚜植株。

(3) 介壳虫 在若、幼蚧盛发期施药, 用 25% 乳油 500~750 倍液(有效浓度 500~333 毫克/升)加 0.5%~1% 机油乳剂或茶麸柴油乳膏喷雾。

3. 烟草害虫 防治烟青虫(烟草夜蛾)在幼虫低龄期用药最好, 用 25% 啶噁磷乳油 2.1~2.55 升/公顷(有效成分 510~630 克/公顷), 对水 900~1 125 千克喷雾防治。对发生于烟草上的其他各种害虫, 斜纹夜蛾等鳞翅目幼虫, 用此药防治均有防效, 其用药方法和用药量同烟青虫。

4. 蔬菜害虫 防治菜青虫, 斜纹夜蛾在幼虫低龄期用药, 用 25% 乳油 900~1 200 毫升/公顷(有效成分 225~300 克/公顷), 对水 750~900 千克/公顷, 喷雾。

5. 棉花害虫

(1) 棉蚜 用 25% 乳油 750~900 毫升/公顷, 对水 750 千克喷雾。防治策略: 重点是抓好棉苗期的蚜害防治。防治指标: 大面积平均有蚜株率达到 30%, 平均单株蚜数约 10 头, 或蚜害卷叶株率达到 5% 时。

(2) 棉蓟马 用 25% 啶噁磷乳油 1~1.5 升/公顷, 对水 900 千克喷雾。防治指标: 当棉苗 4~6 片真叶时, 100 株有虫 15~30 头时施药防治。

(3)棉铃虫 用25%乳油2~2.5升/公顷,对水1125千克喷雾。防治策略:主治二代、三代。防治指标:当100株卵量骤然上升,达到15~20粒以上,或100株有幼虫5~10头时用药。

6.茶树害虫 小绿叶蝉若虫盛发期,用25%乳油700~1000倍液(有效浓度357~250毫克/升),或用25%乳油2.25~3升/公顷(有效成分560~750克/公顷),对水900~1125千克/公顷喷雾。防治茶尺蠖,于幼虫低龄期进行,施药方法及用药量同防活小绿叶蝉。防治长白蚧、红蜡蚧在卵孵化盛末期进行,施药方法及用药量同防小绿叶蝉。

注意事项

1)人体每日允许摄入量(ADI)为0.015毫克/千克。使用噻噁磷应遵守我国控制农产品中残留的农药合理使用准则(国家标准GB8321.1—87)。

2)噻噁磷的安全使用防护、中毒症状、急救措施及解毒剂参照一般有机磷农药的原则处理。

3)允许残留量2毫克/千克,收获前14天停止用药。

十一、辛硫磷

中文通用名称 辛硫磷 $C_{12}H_{15}O_3N_2PS$ 298.30。

英文通用名称 phoxim。

其他名称 腈肟磷、倍腈松、肟硫磷。

化学名称 O,O-二乙基-O- α -氰基亚苄基氨基硫代磷酸酯。

理化性质 纯品为浅黄色油状液体,工业品为红棕色油状液体,熔点5~6℃,折光率 n_D^{20} 1.5395,溶解度:100克水中可溶解0.7毫克(20℃),易溶于醇、酮、芳烃、卤代烃等有机溶剂,稍溶于脂肪烃、植物油及矿物油。在中性和酸性介质中稳定,遇碱易分解。

分析方法 HPLC方法。

哺乳动物毒性 对人、畜毒性较低,大白鼠经口致死中量为

800 毫克/千克。

生态毒性 对鱼有一定毒性,对蜜蜂有接触、熏蒸毒性,对蚜虫天敌七星瓢虫的卵、幼虫、成虫均有强烈的杀伤作用。

毒理机制 触杀效果迅速,有一定的残效。当害虫接触药液后,神经系统麻痹中毒停食导致死亡。

制剂 50% 辛硫磷乳油,1.5%、4%、3%、5% 辛硫磷颗粒剂,原油。

应用 防治地下害虫。适宜于花生、小麦、水稻、棉花、玉米等作物的害虫防治。也可防治果树、蔬菜、桑、茶等害虫,还可防治蚊蝇等卫生害虫及仓储害虫。尤以防治花生、大豆、小麦的蛴螬、蝼蛄等有良好效果。此药由于比较安全,是取代有公害的滴滴涕的药剂之一。

使用方法

1. 茎叶喷雾 用 50% 乳油 1 000~1 500 倍液喷雾,可防治小麦蚜虫、麦叶蜂、菜蚜、菜青虫、小菜蛾、棉蚜、棉铃虫、红铃虫、地老虎、蓟马粘虫、稻苞虫、稻纵卷叶螟、叶蝉、飞虱、尺蠖、梨星毛虫、苹果小卷叶蛾、烟青虫、刺蛾类、松毛虫等。

2. 拌种及其他使用方法

(1) 花生蛴螬 花生播种期,50% 辛硫磷乳油 500 克。对水 3~5 千克,拌种 250~500 千克。50% 乳油 1 千克拌炉渣(直径 2 毫米左右)5 千克,30 千克/公顷,撒入播种沟内,使药进入土表以下 5~6 厘米。花生生长期,用 7.5 千克/公顷,稀释 1 000 倍,每墩浇灌 50~100 克。

(2) 拌麦种 用 50% 乳油 100~165 毫升,对水 5~7.5 千克,拌麦种 50 千克,防治蛴螬、蝼蛄。

(3) 大豆蛴螬 配成 5% 辛硫磷毒沙,播种期混施,用 37.5 千克/公顷。

(4) 水稻三化螟 2.25 千克/公顷,用泼浇法。

- (5) 稻纵卷叶螟、稻苞虫 1 125~2 250 克/公顷,用喷雾法。
- (6) 稻蓟马 稀释 500~1 000 倍液,用喷雾法。
- (7) 棉花棉铃虫、红铃虫、地老虎、小灰蝉 稀释 500~1 000 倍,用喷雾法。
- (8) 棉蚜 稀释 2 000 倍,喷雾防治棉蚜。
- (9) 果树、蔬菜、大豆蚜虫 稀释 2 000 倍,用喷雾法。
- (10) 小麦蚜虫 稀释 1 500~2 000 倍,用喷雾法。
- (11) 谷子、玉米粘虫 稀释 1 000~2 000 倍,用喷雾法。
- (12) 菜青虫 稀释 2 000 倍,用喷雾法。
- (13) 烟青虫 稀释 1 000 倍,用喷雾法。
- (14) 茶树茶蚜、黑刺粉虱、鳞翅目食叶幼虫 稀释 1 000~2 000 倍,用喷雾法(傍晚夜间施药)。
- (15) 桑毛虫、桑螵、桑螟、桑蓟马 稀释 5 000~10 000 倍,用喷雾法。
- (16) 松毛虫 稀释 1 000 倍,喷雾。
- (17) 稻田鳃蚯蚓 50% 辛硫磷乳油 3.75 千克/公顷,加适量水化开,和 375~450 千克细土掺均匀施用,防治效果好。

3. 浇灌和灌心

- (1) 地老虎 用 50% 乳油 1 000 倍液(有效浓度 500 毫克/升)浇灌防治地老虎,15 分后即有中毒幼虫爬出地面。
- (2) 玉米螟 用 50% 乳油 500 倍液或 2 000 倍液灌心,防治玉米螟,或用 50% 乳油 1 千克,拌直径 2 毫米左右的炉渣或河沙 15 千克,配成 1.6% 辛硫磷毒沙,在玉米心叶末期,按 3.75~5 千克/公顷毒沙施入喇叭口中,防治玉米螟效果良好。
- (3) 蛴螬 在花生生长期防治花生蛴螬,可采用灌根方法,当金龟甲孵化盛期至幼虫 1 龄期,用 50% 辛硫磷 1 000~1 500 倍液灌墩,每墩灌药液 50~100 毫升或墩旁沟施,防治效果均在 90% 以上。

(4)灌根 50%乳油 2 000 倍液防治茄科(定植缓苗后)、韭菜、葱、蒜等蔬菜田的蛴螬、根蛆,效果也很好。

(5)贮粮害虫 将辛硫磷配成 1.25~2.5 毫克/升药液均匀拌粮后堆放,可防治米象、拟谷盗等贮粮害虫,效果优于马拉硫磷。用 0.1%辛硫磷(50%乳油 2 克注入 1 千克清水中)1 千克,以超低量电动喷雾,可喷空仓 30~40 米²,对米象、赤拟谷盗、锯谷盗、长角谷盗、谷蠹等害虫均有很好的防治效果。

(6)卫生害虫 用 50%乳油 1 000 倍液喷洒家畜厩舍,防治卫生害虫效果好,对家畜安全。

4.颗粒剂的使用 用 5%颗粒剂 67.5 千克/公顷(有效成分 3 375 克)随播种撒入,可防治蛴螬等多种地下害虫。

注意事项

1)使用前要将药液摇均匀。配制药液时,采取 2 次稀释法,即先将一定量药液在空瓶中稀释 10~20 倍,然后再倾入定量的水中搅拌均匀,稀释到要求浓度即可使用。

2)本品不可与碱性物质混用,以免分解失效。

3)存放时应置于阴凉、干燥处,避免日光暴晒。应远离火源,谨防失火。

4)辛硫磷在应用浓度范围内,对蚜虫的天敌七星瓢虫的卵、幼虫和成虫均有强烈的杀伤作用,用药时应注意。

5)本品残效期 3~5 天,因此,在作物收获前 3~5 天不得用药。

6)辛硫磷无内吸传导作用,喷药应均匀。

7)本品有毒,使用时应遵守一般农药安全操作规程,严禁人、畜中毒。喷药后,应及时用肥皂水洗手,若发现中毒症状,应立即送医院治疗。

十二、氧化乐果

中文通用名称 氧化乐果 $C_5H_{12}O_4NPS$ 213.20。

英文通用名称 omethoate。

其他名称 氧乐果、华果。

化学名称 O,O-二甲基-S-(N-甲基氨基甲酰甲基)硫代磷酸酯。

理化性质 纯品为白色透明至黄色油状液体,有韭菜气味。能溶于水,易溶于乙醇、丙酮、苯等,微溶于乙醚。蒸气压 20℃ 时 3.33 毫帕。沸点 132℃,在中性及弱酸性液中稳定,遇碱分解,分解速度比乐果分解快。在 24℃ pH 值 7 时半衰期为 25 天。在高温下不稳定。

分析方法 产品分析以偶氮紫作指示剂,在乙二胺中,用甲醇钾滴定或用红外光谱法测定。

哺乳动物毒性 经口毒性高,但经皮和呼吸毒性较小。对大鼠经口 LD_{50} 为 50 毫克/千克,经皮 LD_{50} 为 700 毫克/千克,经呼吸 LD_{50} 为 1 520 毫克/千克。

生态毒性 对鱼低毒,对蜜蜂、瓢虫、食蚜蝇高毒。

毒理机制 高效的有机磷杀虫杀螨剂,具有较高的内吸、触杀和胃毒作用,杀虫谱广,可被植物的根茎叶吸收并传导。药效受温度的影响较小,在气温较低时用药仍有良好的效果。昆虫中毒机制是抑制其胆碱酯酶的活性。

制剂 40% 氧化乐果乳油。

应用 对咬食、刺吸、吮食、钻蛀、刺伤产卵为害粮、棉、果、林、菜等害虫以及螨、蚧都可防治,尤适于早春防治应用。

使用方法 主要有喷雾、涂抹、浇注。对喷雾技术应逐步改常规大容量粗喷雾为中容量或小容量细喷雾。采用小孔径喷片把喷雾量控制在 25~40 千克/亩。对粮棉菜害虫以公顷为单位指出用药剂量和对水数量,对林果类害虫指出使用喷雾倍数,要求喷至淋

洗或湿润状态。

(1)农田蚜虫、红蜘蛛、叶蝉、盲椿象、飞虱、粟负泥虫、菜青虫、棉铃虫、粘虫等 用40%氧化乐果乳油0.75~1.2升/公顷,对水375~600千克,搅拌均匀喷雾。或1500~2000倍液喷雾,喷至湿润状态。

(2)果园、林木介壳虫类、红蜘蛛、山楂萤叶甲、叶蝉、卷叶蛾、食心虫等害虫 用40%氧化乐果乳油1000~1500倍液,加0.3%的洗衣粉,搅拌均匀喷雾,喷至淋洗状态。

(3)蚜虫 配制缓释剂涂点棉茎防治蚜虫,用40%氧化乐果乳油1份,0.1份聚乙烯醇,5~7.5份水制成氧化乐果缓释剂。制简单专用工具,以麦粒至豆粒大小的棉球蘸药水涂点棉茎红绿交界处,效果良好,且能保护天敌。用1:10的氧化乐果乳油和水配成药液涂抹马铃薯茎防治28星瓢虫效果亦良好。

(4)为害林果林木主干的山楂长小蠹、金绿吉丁虫、天牛、透翅蛾及潜藏和活动在水干上的各种害虫 可用40%氧化乐果200倍液,加0.3%的洗衣粉,搅拌均匀,进行高浓度处理效果良好。

(5)苗期地下害虫及在树盘越冬即将出土的害虫 可用40%氧化乐果1000~1500倍液喷洒浇注湿润5厘米土层,有良好的灭虫效果。

注意事项

1)最后1次施药离采收间隔期,蔬菜为10天,粮食作物7~14天,果树为21~28天。

2)作物允许残留量2毫克/千克。

3)人员中毒后,撤离有毒现场,脱去污染衣物,用淡碱水冲洗皮肤。治疗用阿托品或解毒磷(PAM)或双复磷、氯磷定等胆碱酯酶复能剂。

十三、嘧啶氧磷

中文通用名称 嘧啶氧磷 $C_{10}H_{17}O_4N_2PS$ 291。

化学名称 O,O-二乙基-O-2-甲氧基-6-甲基嘧啶基-4-基硫逐磷酸酯。

理化性质 纯品为淡黄色黏稠液体,具有硫代磷酸酯类的特有气味。溶于多种有机溶剂,难溶于水,且遇水发生分解。纯品在15℃时水中溶解度为0.375克/升。沸点128~132℃(133.3帕)。酸碱和光热都能促进分解。

分析方法 GLC方法。溶剂:甲苯;内标物:邻苯二甲酸二丁酯。

哺乳动物毒性 对人、畜中等毒性。大鼠口服LD₅₀为183.4毫克/千克,经皮LD₅₀为1662毫克/千克,呼吸LD₅₀为2克/升。

生态毒性 对草鱼半数存活浓度(TLm)为1毫克/升(48小时),对蛙TLm为27.8毫克/升(48小时)。

毒理机制 触杀和胃毒,也具有一定的内吸渗透作用。作用机理为抑制昆虫乙酰胆碱酯酶的活性。是一个好的轮换药剂。

植物毒性 嘧啶氧磷乳油对高粱敏感,不宜使用。

制剂 40%嘧啶氧磷乳油。

应用 广谱性杀虫杀螨剂。主要用于稻区,对稻瘿蚊、螟虫有特效。也可对棉、豆、粮、果、菜等蚜、螨、潜叶蝇、螟虫、飞虱、叶蝉、地下害虫进行防治。

使用方法

1. 棉花害虫

(1)棉蚜、棉红蜘蛛 用0.75~1.2升/公顷,对水375~600千克,均匀混合后喷雾。

(2)棉铃虫等蕾铃蛀虫 用40%嘧啶氧磷乳油1.2~1.5升/公顷,对水375~600千克,混合均匀后喷雾,对灭卵也有良好的效果。

2.大豆害虫 在食心虫幼虫入荚前,用40%乳油1.2~1.5升/公顷,对水375~600千克,混合均匀后喷雾。

3. 水稻害虫

(1) 水稻螟虫(二化螟、三化螟) 在螟卵孵化高峰前 1~3 天,用 40%乳油 2.25~4.5 升/公顷,对水 600~750 千克,混合均匀后喷雾。因水稻叶片狭小而直立,必须细喷雾(下同)。

(2) 稻飞虱、叶蝉、蓟马、瘦蚊 用 40%乳油 2.25~4.5 升/公顷,对水 600~750 千克细喷雾。

(3) 卷叶螟、稻苞虫 1~2 龄幼虫期,用 40%乳油 1.5~3 升/公顷,对水 375~600 千克细喷雾。

4. 地下害虫 防治地下害虫咬食棉苗、玉米苗可用 40%噻啉氧磷乳油 1000~1500 倍液,适量浇注受害禾苗。或用乳油 3 升/公顷对水 45 千克,喷拌细土 300 千克使之湿润,制成毒土撒施苗垄,或围苗。

注意事项

1) 随配随用,不宜久放,因其发生分解减效。

2) 噻啉氧磷中毒症状为典型有机磷的中毒症状,解毒方法同一般有机磷,用碱性液体洗皮肤或洗胃,忌用高锰酸钾。治疗药物为阿托品、氯磷定。

3) 原粮中允许残留量为 0.1 毫克/千克。

4) 对蜜蜂、鱼和水生动物有毒害。施过药的稻田应防止水流入河塘。

5) 本剂不得与碱性物质接触和混合,否则会分解失效,与水长期接触会分解,故加水稀释后应立即使用。

十四、甲拌磷

中文通用名称 甲拌磷 $C_7H_{17}O_2PS_3$ 260.4。

英文通用名称 phorate。

其他名称 3911、西梅脱、赛美特、拌种磷。

化学名称 O,O-二乙基-S-(乙硫基甲基)二硫代磷酸酯。

理化性质 纯品为略有臭味的油状液体。沸点 114℃(0.133

千帕), 25℃时蒸气压为 0.085 帕。室温下水中溶解度为 50 毫克/升, 能与醇类、酯类、醚类、四氯化碳、二甲苯等混溶。在碱性溶液中分解失效。工业品的纯度在 90% 以上, 为黄色油状液体, 具有强烈的恶臭味。

分析方法 GLC 方法; 溶剂为丙酮; 内标物为林丹。

哺乳动物毒性 为高毒杀虫剂。雄大鼠急性经口 LD_{50} 为 24 毫克/千克, 豚鼠急性经皮 LD_{50} 为 20~30 毫克/千克。大鼠喂养 90 天, 无作用剂量为 6 毫克/千克。

毒理机制 为高毒、高效、广谱的内吸性杀虫杀螨剂, 有触杀、胃毒、熏蒸作用。甲拌磷进入植物体后, 受植物代谢的影响而转化成毒性更大的氧化物(亚砷、砷), 昆虫取食后体内神经组织中的乙酰胆碱酯酶的活性受到抑制, 从而破坏了正常的神经冲动传导, 而导致中毒, 直至死亡。由于甲拌磷及其代谢物形成的更毒的氧化物, 在植物体内能保持较长的时间(1~2 个月, 甚至更长), 因此药效期长。

制剂 60% 甲拌磷乳油, 5% 甲拌磷颗粒剂, 30% 甲拌磷粉粒剂。

应用 防治棉花害虫、甜菜害虫、小麦、高粱害虫、油菜害虫等。对刺吸式口器和咀嚼式口器害虫都有效, 如蚜虫、飞虱、蓟马、红蜘蛛、潜叶蝇、拟步行甲、象甲、跳甲、蝼蛄、金针虫等。对鳞翅目幼虫药效较差。

使用方法 因其毒性甚高, 禁止喷洒, 只准用种子处理。

1. 棉花害虫 棉花种子的处理, 可采用浸种、闷种和拌种等方法。

(1) 浸种 用 60% 甲拌磷乳油 0.5 千克, 加水 100 千克稀释后, 在容器内浸泡 50 千克棉子 12~24 小时。浸泡期间, 用长柄工具, 每隔 1~2 小时进行翻种, 浸完后将种子捞起, 再堆闷 8~12 小时, 等种子有 1/3 左右开始萌动时, 即可播种。

(2)闷种 每 50 千克棉子先用温汤浸泡后,用 60% 甲拌磷乳油 0.5 千克加水 12~25 千克的稀释液拌和,再堆闷 6~12 小时,即可播种。

(3)拌种 先将棉子浸泡、闷种,播种前再喷洒少量水将棉子润湿,按 50 千克棉子用 30% 粉粒剂 1.5~3.0 千克拌匀后堆闷 3~4 小时,即可播种,若以颗粒剂拌种,每 50 千克棉子用 5% 颗粒剂 7.5~12.5 千克(有效成分 375~625 克),方法与 30% 粉粒剂相同。

2. 甜菜害虫 50 千克甜菜种子用 60% 乳油 350 毫升(有效成分 210 克)加水 10 千克,用喷雾器往种子上喷药液,边喷边用锨翻拌种子,待充分拌匀后,摊开晾干或堆闷数小时后再摊开晾干,然后播种,也可每 50 千克种子用 60% 乳油 200~350 毫升(有效成分 150~210 克)加水 50 千克稀释液浸泡,24 小时后捞出晾干后播种,若用 30% 粉粒剂拌种,应先将种子按 50 千克种子用水 7.5~10 千克喷拌湿润后,再用粉粒剂 1.5~2.0 千克(有效成分 450~600 克)拌匀,堆闷 1~2 小时后摊开晾干后播种。

3. 小麦、高粱害虫 目前我国北部地区大面积使用的是 30% 粉粒剂拌种,处理小麦种子,每 50 千克种子可用 30% 粉粒剂 1~1.5 千克(有效成分 300~450 克)。为使粉粒剂能很好地沾在麦种上,应先用相当于种子量 2%~3% 的水,将种子喷拌湿润再进行拌种。30% 粉粒剂拌种防治小麦丛矮病的传毒昆虫灰飞虱、麦蚜,可使小麦丛矮病发病率减退 57.2%~62.6%,并可兼治金针虫,防效达 92%~97.4%,其防效均比 60% 甲拌磷乳油与 5% 颗粒剂好,也优于 3% 呋喃丹颗粒剂。防治高粱蚜虫时,用 5% 的颗粒剂 3 千克/公顷(有效成分 150 克),掺细沙或土 15~20 千克,在高粱地中,每隔垄施药 1 垄,熏蒸治蚜虫。

4. 油菜害虫 用 30% 粉粒剂拌油菜种子,用 0.9~1.2 千克/公顷(有效成分 270~360 克),若与填充物、种子混拌,则在拌种前

要用少量水将种子闷湿,以利药剂黏附,且要混拌均匀,随拌随播。我国北方近年用本法处理,可使油菜苗期跳甲的为害减退 95% 以上。

注意事项

1) 甲拌磷对人、畜剧毒,只限于棉花、甜菜、小麦、子用油菜的拌种;不准用于蔬菜、茶叶、果树、桑树、中药材等作物。严禁喷雾使用。

2) 播种时不能用手直接接触毒物种子,以防中毒。

3) 长期使用会使害虫产生抗药性,应注意与别的类似拌种药,如甲基硫环磷、甲基异柳磷等交替使用。

4) 在水、肥过大的条件下,若甲拌磷用量过大,会推迟棉花的成熟期。

5) 中毒症状有头昏、呕吐、盗汗、无力、恶心、腹痛、流涎,严重时会出现痉挛、瞳孔缩小、呼吸困难、肺水肿等症状。解毒药剂为阿托品或解磷毒,并要注意保护心肌,控制肺水肿。

6) 允许残留量,在粮食中不允许有甲拌磷的残毒,在棉子中最大允许残留量应小于 0.05 毫克/千克(FAO/WHO)。

十五、马拉硫磷

中文通用名称 马拉硫磷 $C_{10}H_{19}O_6PS_2$ 330.3。

英文通用名称 malathion。

其他名称 马拉松、防虫磷(优质马拉硫磷,专用于防治贮粮害虫)。

化学名称 O,O-二甲基-S-[1,2-二(乙氧基羰基)乙基]二硫代磷酸酯。

理化性质 纯品为浅黄色,略带有酯类气味的油状液体。熔点 2.85°C ,沸点 $156\sim 157^{\circ}\text{C}$ (93.3 帕),蒸气压 30°C 时为 5.33 毫帕。折光率 n_D^{25} 为 1.498 5。挥发度为 2.26 毫克/米³(20°C)。工业品纯度在 95% 以上。脱除蒜臭味的淡棕色液体,微溶于水(溶

解度为 125 毫克/升),能溶于多种有机溶剂,如酯、醇、酮、苯类、氯化烃、植物油等。石油中溶解度较少,轻质石油中约溶 35%。在中性环境中稳定,但在 pH 值 7 以上或 pH 值 5 以下即迅速分解,遇活性炭、铁、锡、铅、铜、铝等物均能促进分解。用硝酸或其他氧化剂氧化时生成马拉氧磷,稳定性降低。在水中或长期置于潮湿空气中能缓慢分解。

分析方法 ①产品分析。气液色谱法;②残留分析。气液色谱法。

哺乳动物毒性 97%原油对大白鼠急性口服毒性 LD_{50} 为 5 696毫克/千克;对兔急性经皮 LD_{50} 为 4 100 毫克/千克。防虫磷在高等动物体内很快被肠胃吸收,而且排出很快,未见积累。防虫磷对动物毒性随工业品纯度的提高而降低。

生态毒性 对蜜蜂高毒。

毒理机制 对昆虫主要是触杀和胃毒,也有微弱的熏蒸作用。杀伤力强,作用迅速。在粮堆内,害虫接触药剂经 1~2 天即死亡,但由于药剂主要存在粮粒外,故对钻蛀性害虫如玉米象、谷蠹等,它的幼虫、蛹等潜伏在粮粒内部时无杀伤作用。对高等动物毒性低,高等动物口服后,通过肝脏和肾脏,在体内羧酸酯酶的作用下形成的氧化物,可迅速分解成无毒的一酸或二酸化物,而在昆虫体内主要是受混合功能氧化酶作用,被氧化成马拉氧磷而发挥强大的毒杀作用。

制剂 45%马拉硫磷乳油,25%马拉硫磷油剂,70%优质马拉硫磷乳油(防虫磷)。

应用 稻谷、大麦、小麦、玉米和高粱等原粮及种子粮害虫。国库用药量为 10~26 毫克/千克,农村为 20~30 毫克/千克。用药量均按防虫磷有效成分 100%计算。马拉硫磷适用于防治禾本科作物、棉花、茶和果树等的害虫。

使用方法

1. 防虫磷的施药方法

(1)机械喷雾法 适用于大型仓库。采用 CW-15 型仓用电动喷雾机,药剂加水稀释不超过粮食重量的 0.1%,将药液直接均匀地喷雾在粮食输送带上,粮食边喷雾边入库。

(2)砻糠载体法 适用于农户和国家中小型仓库。选用洁净干燥的砻糠,用筛子将粉末筛去。使用前 1~2 天把砻糠薄摊在室内地面,用超低量喷雾器将所需总药剂(不加水)喷入整堆砻糠中拌匀,干后即可使用。粮食入库时,由施药人员将药糠均匀撒入粮食中,一般倒一箩筐或一麻袋粮食撒入一把药糠即可。施药间距部位应不超过粮食厚度 30 厘米。施药后无需搅拌。

(3)超低量喷雾法 适用于农户和国家中小型仓库。用超低量电动喷雾器,按粮食重量加水稀释药液量不超过 0.02%,倒一箩筐或一麻袋粮食喷 1 次,不需搅拌粮食。

(4)结合熏蒸表层喷雾法 适用于各类仓库。粮食入库完毕,在拉平粮面之前,按粮面 30 厘米的粮食重量计算用药量。用超低量喷雾法喷施,亦可用砻糠载体法撒入药糠。然后扒动粮面,再进行熏蒸剂常规剂量熏蒸。

2. 马拉硫磷使用方法

(1)麦类作物害虫 粘虫、蚜虫、麦叶蜂,用 45% 乳油 1 000 倍液喷雾,喷液量为 1 125~1 500 千克/公顷。

(2)豆类作物害虫 大豆食心虫、大豆造桥虫、豌豆象、豌豆长管蚜、黄条跳甲,用 45% 乳油 1 000 倍液喷雾,喷雾量 1 125~1 500 千克/公顷。

(3)水稻害虫 稻叶蝉、稻飞虱,用 45% 乳油 1 000 倍液喷雾,喷雾量 1 125~1 500 千克/公顷。

(4)棉花害虫 棉叶跳虫、盲椿象,用 45% 乳油 1 500~2 000 倍液喷雾。

(5)果树害虫 果树各种刺蛾、巢蛾、蠹蛾、粉介壳虫、蚜虫,用45%乳油1 500~2 000倍液喷雾。

(6)茶树害虫 茶象甲、长白蚧、龟甲蚧、茶绵蚧等,用45%乳油1 500~2 000倍液喷雾。

(7)蔬菜害虫的防治 菜蚜、菜青虫、黄条甲等,用45%乳油1 000倍液喷雾。

注意事项

1)配药和施药人员必须穿长袖工作衣裤,并带胶皮手套和防毒口罩,防止药液沾染皮肤或进入呼吸道。撒药糠时佩戴纱布手套和口罩即可。

2)药剂保管。应存放在阴凉通风干燥处,不宜贮藏过久。由于药剂遇水后易分解失效,因此,必须现用现配,1次用完。

3)粮食含水量应在安全水分以内。如水分过高会引起药剂分解而失效。

4)防虫磷为贮粮专用,用户确认容器上标签。且注意严禁随意与其他未经上级批准的农药混用于粮食之中,否则会产生分解或中毒作用,对人畜和贮粮都不安全。

5)除使用砵糠载体法外,其他施药方法施药后应有一安全间隔期。一般施药在20毫克/千克以下者应间隔3个月,30毫克/千克者为4个月,然后粮食才能加工食用。

6)中毒症状和急救办法按有机磷农药中毒的诊断标准和处理原则进行处理。

7)允许残留量。国家残留卫生标准为8毫克/千克(以原粮计)。

十六、乐果

中文通用名称 乐果 $C_5H_{12}NO_3PS_2$ 229.2。

英文通用名称 dimethoate。

化学名称 O,O-二甲基 S-(N-甲基氨基甲酰甲基)二硫

代磷酸酯。

理化性质 纯品为无色结晶,具有樟脑气味,熔点为 51~52℃,在 25℃时,蒸气压为 1.13 毫帕,折光率 n_D^{65} 为 1.5334。在 21℃时,它在水的溶解度为 25 克/升,除己烷类饱和烃外,它可溶于苯、二甲苯、酯类、酮类、醚类等大多数有机溶剂,在中性和弱酸性液中稳定,遇碱易分解。

分析方法 薄层—溴化法;液相色谱法。

哺乳动物毒性 急性口服 LD_{50} 值纯品对大鼠为 500~600 毫克/千克,纯度为 94%~96% 的工业品对大鼠是 320~380 毫克/千克。对牛、羊、家禽的毒性高。

生态毒性 对蜜蜂、寄生蜂、捕食性瓢虫的毒性高,但比对硫磷稍小,对鱼类低毒。

植物毒性 对啤酒花、菊科植物、高粱有些品种及烟草、枣树、桃、杏、梅树、橄榄、无花果、柑橘等作物,对稀释倍数在 1500 倍以下乳剂敏感,使用时要先做药害试验,再确定使用浓度。

毒理机制 内吸性有机磷杀虫剂。杀虫范围广,对害虫和螨类有强烈的触杀和一定的胃毒作用。在昆虫体内能氧化成毒性更高的氧乐果,其作用机制是抑制昆虫体内的乙酰胆碱酯酶,能阻碍神经传导而导致死亡。适用于防治多种作物上的刺吸式口器害虫。

制剂 40% 乐果乳油,96% 乐果原粉,98% 乐果晶体,90% 乐果原油,85% 乐果原油,80% 乐果原油。

应用 棉花、果树、蔬菜及其他作物上,防治多种蚜虫、红蜘蛛、叶跳甲、盲椿象、蓟马、潜叶蝇及水稻螟虫等。

使用方法

1. 棉花害虫

(1) 棉蚜 蚜株率达 30%,单株蚜数平均近 10 头,卷叶率达 5% 时用药。用 40% 乐果乳油 750 毫升/公顷(有效成分 300 克/

公顷),或用50%乳油600毫升/公顷(有效成分750克/公顷),对水900千克喷雾。

(2)棉蓟马 在棉田4~6真叶时,100株有虫15~30头时用药。用药量同棉蚜。

(3)棉叶蝉 在100株虫数达到100头以上,或棉叶尖端开始变黄时防治,用药量同棉蚜。防治蚜虫和红蜘蛛要重点喷洒叶背,使药液接触虫体才有效。

2.水稻害虫 防治灰飞虱、白背飞虱、褐叶蝉、蓟马,用40%乐果乳油1125毫升/公顷(有效成分450克/公顷),或用50%乳油750毫升/公顷(有效成分335克/公顷),对水1000~1500千克喷雾。

3.蔬菜害虫 防治菜蚜,茄子红蜘蛛、葱蓟马、豌豆潜叶蝇,用40%乳油750毫升/公顷(有效成分300克/公顷),或50%乳油600毫升/公顷(有效成分300克/公顷),均对水900千克喷雾。

4.烟草害虫 防治烟蚜虫、烟蓟马、烟青虫,用40%乐果乳油900毫升/公顷(有效成分360克/公顷)或50%乳油750毫升/公顷(有效成分375克/公顷),均对水900千克喷雾。

5.果树害虫

(1)苹果叶蝉、梨星毛虫、木虱 用50%乳油1000~2000倍液(有效浓度500~250毫克/升)喷雾。

(2)柑橘红蜡蚧、蜡蝉 用40%乳油800倍液(有效浓度500毫克/升)喷雾。

6.茶树害虫 防治茶橙瘿螨、茶绿叶蝉用40%乳油1000~2000倍液(有效浓度400~200毫克/升)喷雾。

7.花卉害虫

(1)瘿螨、木虱、实瘿、盲椿象 用30%可溶性粉剂1500~2000倍液(有效浓度533~266毫克/升)喷雾。

(2)介壳虫、刺蛾、蚜虫 在花卉上用40%乳油2000~3000

倍液(有效浓度 200~133 毫克/升)喷雾。

注意事项

1)本品使用时,分 2 次稀释,先用 100 倍水搅拌成乳液,然后按需要浓度补加水量;高温时稀释倍数可大些,低温时稀释倍数可小些。

2)本品对牛、羊、家禽的毒性高,喷过药的牧草在 1 个月内不可饲喂,施过药的田地 7~10 天不可放牧。

3)本品不可与碱性药剂混用,其水溶液易分解,应随配随用。

4)本品易燃,严禁火种。

5)我国已在小麦、高粱、青菜、白菜、豆菜、萝卜、黄瓜、柑橘、苹果、茶叶和烟草上制定了 40% 乐果乳油安全使用标准(国家标准 GB 4285—84)。

十七、甲基硫环磷

中文通用名称 甲基硫环磷 $C_5H_{10}NO_3PS_2$ 227.3。

英文通用名称 phosfolan methyl。

化学名称 2-(二甲氧基磷酰亚氨基)-1,3-二硫戊环。

理化性质 原油为浅黄色透明油状液体,沸点 100~150℃ (0.133 帕),溶于水,易溶于丙酮、苯、乙醇等有机溶剂,常温下贮存较稳定,遇碱易分解,光和热也能加速其分解。

分析方法 碘量法。

哺乳动物毒性 属高毒杀虫剂。雌性大鼠急性经口 LD_{50} 为 27~50 毫克/千克,雄性小鼠急性经口 LD_{50} 为 72~79 毫克/千克,雄性小鼠急性经口 LD_{50} 为 72~79 毫克/千克;雄性大鼠急性经皮最小致死量低于 0.02~0.04 毫升/(米²·千克),在实验条件下,未见致突变、致畸作用。大鼠经口无作用剂量为 0.46 毫克/(千克·天)。

毒理机制 具触杀、胃毒、内吸作用的有机磷杀虫剂,具有高效、广谱、残效期长、残留量低的特点。其作用机制是抑制害虫的

乙酰胆碱酯酶。

制剂 35%乳油。

应用 防治棉花、小麦、水稻、大豆、甜菜、果树、茶等作物害虫。对蚜虫、红蜘蛛、蓟马、甜菜象甲、枣尺蠖、地老虎、蝼蛄、蛴螬等均有良好的防治效果。

使用方法 根据作物和防治对象可采用拌种、喷雾、浇灌和涂茎等不同施药方法。拌种常用于防治地下害虫和苗期害虫；浇灌、涂茎、喷雾常用于防治作物生长期害虫。

1. 拌种

(1) 小麦拌种 用35%甲基硫环磷乳油1千克(有效成分350克)加水50千克,均匀喷洒在500千克麦种上,搅拌均匀后播种,可防治蝼蛄、蛴螬,对控制苗期蚜虫也有较好的效果,持效期可达35天。

(2) 棉花拌种 用35%甲基硫环磷乳油1千克(有效成分350克),对水15千克,均匀地喷洒在35千克干棉种上,边喷边拌,堆闷24~26小时后播种。或按4~5千克干棉子,用3%颗粒剂1千克的比列,在棉种催芽至顶门时,拌种后立即播种。

(3) 甜菜拌种 35%乳油0.6~1.1千克,用20千克水稀释后,用喷雾器喷洒在50千克种子上,拌匀,堆闷4小时,摊开晾干后播种。

2. 喷雾 应用35%乳油1000~2000倍液(有效浓度350~175毫克/升)喷雾,可防治麦蚜、棉红蜘蛛。

3. 涂茎 防治棉蚜,可用35%乳油稀释100~150倍液(有效浓度3500~2333毫克/升)涂茎。也可与久效磷混用,效果更佳。苹果蚜虫发生区可按药:黄泥:水为1:25:25的比例拌成药浆,结合冬春刮树皮后,将药浆涂抹于树干上,效果很好。

4. 沟施 用3%颗粒剂75~150千克/公顷(有效成分2.25~4.5千克/公顷)与种子一起沟施,可在作物生长期防治蝼蛄、蛴螬

等地下害虫。

注意事项

1) 拌种时应严格掌握药量和拌种均匀, 以免引起药害。棉花拌种后, 出苗偏晚, 但对棉花生长有促进作用, 产量不受影响。

2) 本品属高毒农药, 必须严格遵守农药安全使用规定。

3) 应在阴凉干燥处贮存本品, 以免因吸潮引起分解。

4) 勿与碱性农药混用。

5) 35% 甲基硫环磷乳油能通过食道、呼吸道和皮肤引起中毒。中毒症状有头痛、呼吸困难、流泪、呕吐、瞳孔缩小等, 遇有类似症状应立即去医院治疗, 可按一般有机磷处理, 选用阿托品和解磷定。

6) 允许残留量。沈阳医学院用酶化学方法对 2 次送检的甜菜样品进行测定, 认为利用酶化学方法检测不出有明显的甲基硫环磷残留(检测器灵敏度 0.07 毫克/千克, 样品中即使有甲基硫环磷, 也在 0.07 毫克/千克以下), 同时还以拌种出苗的甜菜全株为饲料, 饲养 10 只小白鼠。4 日后杀死, 取血检测, 2 组胆碱酯酶(CHZ)活性无差异。残留检测结果为利用甲基硫环磷拌种, 播种后 17 天(出苗后第七天)以上的甜菜苗可以做饲料用。麦种和棉子用薄层层析法定性, 灵敏度为 1~2 微克, 在其灵敏度下未检出甲基硫环磷残留。从残留分析来看低于有机磷农药允许含量, 残留毒性很低。

十八、地安磷

中文通用名称 甲基环胺磷 $C_8H_{16}NO_3PS_2$ 269.3。

英文通用名称 mephosfolan。

其他名称 二噻磷、稻棉磷。

化学名称 O,O-二乙基-4-甲基-3,3-二硫戊环-2-叉氨基磷酸酯。

理化性质 黄色至琥珀色液体, 沸点 120℃ (0.144 帕), 折光

率 n_D^{25} 为 1.539, 溶于丙酮、环己酮、乙醇、甲醇、异丙醇、二甲苯、苯中, 25℃ 时, 在水中溶解度约为 5.7%。在弱酸性或弱碱性的水中稳定, 但在 pH 值 < 2 时酸性或 pH 值 > 9 的碱性下则水解。

哺乳动物毒性 工业原油对雄大白鼠口服 LD_{50} 为 8.9 毫克/千克, 对雌大白鼠口服 LD_{50} 为 3 毫克/千克; 对雄小白鼠口服 LD_{50} 为 11.3 毫克/千克。对雄白兔经皮 LD_{50} 为 9.7 毫克/千克, 雄大白鼠经皮 LD_{50} 为 31 毫克/千克。25% 乳油对雄大白鼠口服 LD_{50} 为 25 毫克/千克。对大白鼠以 15 毫克/千克剂量饲养 13 周, 对体重的增加无明显影响, 在试验的第十一周后, 对血红蛋白和总白细胞数没有明显影响。

毒理机制 触杀、胃毒, 兼有内吸性, 可被根、叶吸收, 可防治刺吸口器与咀嚼口器害虫。

制剂 25%、50% 甲基环胺磷乳油, 2%、5%、10% 甲基环胺磷颗粒剂。

应用 施于作物后, 可迅速地被植物的根吸收输送到生长点, 从而发挥良好的保护作用。持效期在 21 天以上。

使用方法 防治棉花红铃虫用 25% 乳油以 900 克(有效成分)/公顷剂量进行防治, 效果分别为 84.4% 及 90.3%。防治二点红蜘蛛用 25% 乳油以 376 克(有效成分)/公顷剂量喷雾, 7 天后的防效为 94%。防治水稻三化螟, 用 1 千克(有效成分)/公顷, 在水稻移栽后第 15、35、55 天进行防治, 枯心率为 0.31%, 如用 500 克(有效成分)/公顷, 则枯心率为 0.72%。此外, 还可以防治棉花棉铃虫、蚜虫及玉米、果树、蔬菜等作物上的各种害虫。

十九、杀螟松

中文通用名称 杀螟硫磷 $C_9H_{12}NO_5PS$ 277.2。

英文通用名称 fenitrothion。

其他名称 杀虫松(优质杀螟硫磷。专用于防治贮粮害虫)、速灭虫。

化学名称 O,O-二甲基-O-(4-硝基-3-甲苯基)硫代磷酸酯。

理化性质 原油为棕黄色液体,纯度 95% 以上,沸点为 140~145℃ (13.3 帕)。在 20℃ 时,蒸气压为 0.08 帕,折光率 n_D^{25} 为 1.5528。不溶于水,微溶于石油醚和煤油,易溶于甲醇、乙醇、丙酮、乙醚、苯、氯仿等有机溶剂,在脂肪烃中溶解度低。常温下对日光稳定,遇碱水解失效,在 30℃ 于 0.01 摩尔/升氢氧化钠中的半衰期为 272 分,蒸馏会引起异构化。

分析方法 GLC 方法;溶剂:氯仿;内标物:萤葱。

哺乳动物毒性 工业品杀螟硫磷 95% 以上原油,对大白鼠经口 LD_{50} 雄性为 501 毫克/千克,雌性为 584 毫克/千克,小白鼠经口 LD_{50} 雄性为 794 毫克/千克,雌性为 1080 毫克/千克。杀螟硫磷属低毒性农药,对高等动物无致畸、无突变、无致癌和无迟发神经毒性。该药推荐人每日允许摄入量为 0.005 毫克/千克体重,1990 年国家残留卫生标准暂定为 5 毫克/千克。

毒理机制 触杀、胃毒,亦有一定渗透作用。

植物毒性 杀螟松对十字花科蔬菜和高粱作物较敏感,不宜使用。

制剂 杀虫松 65% 乳油,杀螟硫磷 50% 乳油。

应用 杀虫松为特制优质广谱性的有机磷杀虫剂,专用于防治贮粮害虫,可广泛用于防治国库和农户的稻谷、大麦、玉米等禾谷类原粮及种子粮的害虫,如玉米象、赤拟谷盗、锯谷盗、长解谷盗、锈赤扁谷盗等多种贮粮害虫。也可作空仓环境消毒之用。贮粮杀虫用药量为 5~15 毫克/千克,空仓消毒一般用药量为 0.5 克/米²。杀螟硫磷除对稻螟有特效外,还可防治棉花、蔬菜、茶、果树上的多种害虫。

使用方法

1. 水稻害虫 稻螟虫、稻飞虱、稻叶蝉用 50% 乳油 0.75~1

升/公顷,对水 750~1 000 千克喷雾。

2. 棉花害虫 棉蚜、棉造桥虫、金刚钻用 50% 乳油 0.75~1 升/公顷,对水 750~1 000 千克喷雾。棉铃虫于卵孵化盛期用 50% 乳油 0.75~1.5 升/公顷,对水 750~900 千克喷雾。

3. 蔬菜害虫 菜蚜、卷叶虫发生期用 50% 乳油 0.75~1 升/公顷,对水 750~900 千克喷雾。

4. 油料作物害虫 大豆食心虫于成虫盛发期到幼虫入豆荚前,用 50% 乳油 0.9 升/公顷,对水 750~900 千克喷雾。

5. 茶树害虫 茶小绿叶蝉在生态茶结束后,若虫高峰期前,兔甲蚧在幼虫卵盛孵末期,用 50% 乳油 0.75~1 升/公顷,对水 1 000~1 500 千克喷雾。

6. 旱粮作物害虫 甘薯小象甲虫在成虫发生期用 50% 乳油 1~1.5 升/公顷,对水 750~900 千克喷雾。

7. 果树害虫

(1) 苹果叶蛾、梨星毛虫 在幼虫发生期,用 50% 乳油 1 000 倍液喷雾。

(2) 桃小食心虫 在幼虫始蛀期,用 50% 乳油 1 000~1 500 倍液喷雾。

(3) 介壳虫类 在若虫期用 50% 乳油 800~1 000 倍液喷雾。

(4) 柑橘潜叶蛾 用 50% 乳油 2 000~3 000 倍液喷雾。

注意事项

1) 杀螟松对十字花科蔬菜和高粱作物较敏感,不宜使用。

2) 不能与碱性药剂混用。

3) 水果、蔬菜在收获前 10~15 天停止使用。

4) 对 1605 抗性螟虫不能使用。

5) 本品药剂虽属低毒农药,但仍需注意安全操作,在使用、贮运期间,如与手、脸接触,应立即用水、肥皂洗净,以免发生意外。

6) 贮存保管时,应存放在阴凉干燥处,并注意防火。

7)中毒时,应按照有机磷急救办法处理。

8)允许残留量。在烟草上的允许残留量我国尚未制定,南斯拉夫规定为0.5毫克/千克。联合国规定在其他作物如苹果、莴苣等上的允许残留量亦为0.5毫克/千克,据此,杀螟松在烟草上的允许残留量暂按0.5毫克/千克计算制定安全使用标准。南斯拉夫规定杀螟松在烟草上的安全间隔期为15天。

二十、倍硫磷

中文通用名称 倍硫磷 $C_{10}H_{15}O_3PS_2$ 278.33。

英文通用名称 fenthion。

其他名称 百治屠、拜太斯。

化学名称 O,O-二甲基-O-(3-甲基-4-甲硫基苯基)硫代磷酸酯。

理化性质 纯品为无色液体,沸点 $87^{\circ}C$ (1.33帕),蒸气压4毫帕($20^{\circ}C$),折光率 n_D^{20} 为1.5698。工业品为棕色油状液体,具有葱蒜味。微溶于水,能溶于甲醇、乙醇、丙酮、橄榄油等大多数有机溶剂中。对光、热、碱稳定性强。

哺乳动物毒性 雄大白鼠口服 LD_{50} 为215毫克/千克。对人、畜毒性中等,与滴滴涕相近。

毒理机制 胃毒和触杀,亦有一定的内渗作用。

植物毒性 对十字花科蔬菜的幼苗、梨树、樱桃易引起药害。

制剂 50%倍硫磷乳油,2%、3%倍硫磷粉剂,25%倍硫磷可湿性粉剂。

应用 防治水稻螟虫、大豆食心虫、果树及蔬菜等多种害虫。还能防治棉花、禾谷类作物害虫。对防治蚊、蝇、臭虫效果好,使用安全。

使用方法 用50%乳油1000~1500倍液或2%粉剂,可防治水稻螟虫、叶蝉、飞虱、潜叶蝇、大豆食心虫、大豆蚜虫、菜青虫、棉蚜、棉红蜘蛛、禾谷类作物粘虫、果树蚜虫、卷叶虫等。用50%

乳油 1 000 倍液喷雾,可防治小麦吸浆虫、稻瘿蚊、二十八星瓢虫、梨实蝇、红蜡蚧、吹绵蚧等。用 50% 乳油 1 000~1 500 倍液喷雾,可防治桃小食心虫、棉蚜、叶跳虫、茶叶蝉、棉红蜘蛛、棉造桥虫、椿象、菜蚜、负泥虫、豆天蛾、豆盾椿象、康氏粉蚧、甜菜潜叶蝇等。用 2% 粉剂 30~40 千克/公顷,防治大豆食心虫等,也有良好效果。倍硫磷用于防治卫生害虫和牲畜寄生虫有优良效果。如对牛具有内吸作用,能有效地防治牛虻幼虫。

注意事项

- 1) 不能与碱性药剂混用。
- 2) 果树收获前 14 天,蔬菜收获前 10 天禁止使用。
- 3) 倍硫磷对蜜蜂毒性大,作物开花期间不宜使用。
- 4) 倍硫磷对十字花科蔬菜的幼苗,梨树、樱桃易引起药害,使用时特别注意。

5) 允许残留量,倍硫磷在水稻上允许残留标准,国内尚未制订,参照 1972 年联合国 FAO/WHO 规定大米为 0.1 毫克/千克以及 1973 年日本规定糙米为 0.05 毫克/千克的标准,暂按 0.1 毫克/千克制定本标准。根据浙江农业大学 1975 年在早、晚稻上的试验结果表明,用 50% 倍硫磷乳油 1.5 千克/公顷防治稻螟、飞虱、叶蝉等害虫,早稻使用 1 次间隔 52 天,使用 2 次间隔 6~28 天,使用 3 次间隔 14 天,在收获的糙米与谷壳中均未检测出倍硫磷残留量(按试验所用气相色谱法的条件,最小检出浓度大米为 0.009 毫克/千克,糠为 0.02 毫克/千克)。晚稻使用 3 次、4 次间隔 16 天,糙米中残留量分别为 0.015 毫克/千克、0.017 毫克/千克,糠中 3 次未检出,4 次含量为 0.055~0.085 毫克/千克。日本现订标准在水稻上使用时建议的间隔期乳油、水剂为 30 天,粉剂为 14 天,最多允许使用 6 次。

二十一、杀螟腈

中文通用名称 杀螟腈 $C_9H_{10}NO_3PS$ 243。

英文通用名称 cyanophos。

化学名称 O,O-二甲基-O-(4-氰基苯基)硫逐磷酸酯。

理化性质 纯品为透明的琥珀色液体,折光率(n_D^{25})1.5413,熔点14~15℃,沸点138~141℃(1.33帕)。溶于水,能溶于醇、酮、醚等有机溶剂,遇碱性介质易分解。工业品为黄色油状液体,有特殊臭味,通常条件下至少两年内稳定。可与大多数农药混用。

哺乳动物毒性 大鼠急性经口LD₅₀为610毫克/千克,急性经皮LD₅₀为800毫克/千克,鲤鱼TL_m(48小时)5毫克/升,金鱼在6毫克/升浓度下,24小时不会死亡。

毒理机制 触杀、胃毒和内吸。杀虫速度快,残效期较长。

植物毒性 对瓜类易产生药害,不宜使用。

制剂 50%杀螟腈乳油,2%杀螟腈粉剂用于农业,1%杀螟腈液剂,5%杀螟腈乳油用于防治卫生害虫。

应用 防治稻螟、稻纵卷叶螟、稻叶蝉、稻飞虱、粘虫、蚜虫、菜青虫、黄条跳甲、茶尺蠖、黑刺粉虱及红蜘蛛等。

使用方法

1. 水稻害虫 对二化螟、三化螟、纵卷叶螟、稻苞虫、蓟马、叶蝉等,在虫卵孵化盛期用50%乳油1.5~2千克/公顷,加水750~1000千克喷雾。用2%粉剂10~15千克配成毒土撒施对防治稻苞虫、稻螟、稻叶蝉、稻蓟马等均有很好防治效果;用2%粉剂30千克/公顷加细土150千克拌匀撒施,除治稻纵卷叶螟的4龄幼虫效果很好。

2. 蔬菜害虫 对蚜虫、菜青虫、粘虫、黄条跳甲、红蜘蛛等,用50%乳油1.5~2千克/公顷,加水750~1000千克喷雾。用50%乳油500倍液,灌注虫孔(每孔灌注3~10毫升),可防治木蠹蛾等。

3. 茶叶害虫 对茶小绿叶蝉、茶尺蠖及黑刺粉虱,用50%乳油800~1200倍液喷雾。

4. 其他害虫 用 2% 粉剂 30~40 千克/公顷喷粉,可防治大豆食心虫、棉铃虫、玉米螟等。对甜菜夜蛾用 50% 乳油 800~1 000 倍液,喷 750~1 000 千克/公顷。

注意事项

- 1) 对瓜类易产生药害,不宜使用。
- 2) 如有中毒,按有机磷中毒治疗。

二十二、三唑磷

中文通用名称 三唑磷 $C_{12}H_{16}N_3O_3PS$ 313.3。

英文通用名称 triazophos。

其他名称 三唑硫磷。

化学名称 O,O-二乙基-O-(1-苯基-1,2,4-三唑-3-基)硫代磷酸酯。

理化性质 纯品为淡棕色液体,熔点 0~5℃;在 30℃ 时,蒸气压为 0.387 帕。23℃ 时水中的溶解度为 39 毫克/升;可溶于大多数有机溶剂。20℃ 时在下列溶剂中的溶解度(克/100 毫升)分别为:乙醇 30,甲苯 30,正己烷 0.7,丙酮 0.1,二氯甲烷小于 0.1,乙酸乙酯 230.1。对光稳定,在酸碱介质中水解,200℃ 分解,具有典型的磷酸酯特性。

分析方法 GLC 方法;溶剂:丙酮;内标物:癸二酸二正丁酯。

哺乳动物毒性 大鼠急性口服 LD_{50} 为 82 毫克/千克,经皮 LD_{50} 为 1 100 毫克/千克,狗 LD_{50} 为 320 毫克/千克。兔每天在 25 毫克/千克剂量中暴露 5 天没有出现皮肤中毒;用 100 毫克/千克三唑磷饲喂狗 3 个月,仅对狗的胆碱酯酶的活性有些抑制作用;对大鼠的 2 年饲养试验,无作用剂量为 1 毫克/千克。

生态毒性 鱼 LC_{100} (48 小时)值:鲫鱼 8.4 毫克/升,鲤鱼为 1 毫克/升。对蜜蜂、鱼均有毒。

毒理机制 触杀、胃毒,可内渗入植物组织,但不是内吸剂。

制剂 20%、25%、40% 三唑磷乳油,2.5% 三唑磷颗粒剂,可

湿性粉剂,250克/升、400克/升超低容量喷雾剂。

应用 为广谱的杀虫、杀螨剂,同时对线虫有一定杀伤作用。一般用于防治果树、蔬菜上的鳞翅目害虫,种植前用其处理土壤,可防治地老虎等夜蛾科害虫。对为害棉花、粮食、果树、蔬菜等主要农作物的害虫(螟虫、棉铃虫、红蜘蛛、蚜虫、菜青虫等)都有良好的防治效果,尤其对植物线虫和松毛虫的作用更为显著。

使用方法

1. 水稻害虫 水稻二化螟、三化螟、蓟马用40%三唑磷乳油1.5升/公顷,对水100千克喷雾,药效可维持7天以上。

2. 棉花害虫 棉蚜、棉铃虫、棉红蜘蛛、棉红铃虫,用配成0.1%的浓度药液喷雾。

3. 蔬菜害虫 防治双翅目幼虫用量为32毫克(有效成分)/植株。

4. 其他害虫 0.75~1.25克(有效成分)/升可防治果树上的蚜类;40%乳油320~600克(有效成分)/公顷可防治谷类作物上的蚜类。在种植前以40%乳油1~2千克(有效成分)/公顷混入土壤中,可防治地老虎和其他夜蛾。

二十三、毒死蜱

中文通用名称 毒死蜱 $C_9H_{11}Cl_3NO_3PS$ 350.5。

英文通用名称 chlorpyrifos。

其他名称 乐斯本、杀死虫蓝珠、氯蜱硫磷。

化学名称 O,O-二乙基-O-(3,5,6-三氯-2-吡啶基)硫逐磷酸酯。

理化性质 原药为白色颗粒状结晶,室温下稳定,有硫醇臭味,熔点41.5~43.5℃,蒸气压为2.5毫帕(25℃),水中溶解度为1.2毫克/升,溶于大多数有机溶剂。

分析方法 HPLC方法和GLC方法。

哺乳动物毒性 属中等毒性杀虫剂。原药大鼠急性经口

LD₅₀为163毫克/千克,急性经皮LD₅₀>2克/千克;对试验动物眼睛有轻度刺激,对皮肤有明显刺激,长时间多次接触会产生灼伤。大鼠亚急性经口无作用剂量为0.03毫克/千克,慢性经口无作用剂量为0.1毫克/千克。狗慢性经口无作用剂量为0.03毫克/千克。在试验剂量下未见致畸、致突变、致癌作用。室内空气中最高允许浓度为(TLV)0.2毫克/米³。乐斯本40.7%乳油,大鼠急性经口LD₅₀为590毫克/千克,兔急性经皮LD₅₀为2330毫克/千克,对皮肤、眼睛有刺激性。杀死虫蓝珠14%颗粒剂大鼠急性经口LD₅₀>2克/千克,急性经皮>2克/千克,急性吸入LC₅₀>0.007微克/升(7小时),对眼睛、皮肤有刺激性。

生态毒性 对鱼类及水生生物毒性较高,虹鳟鱼LC₅₀为15毫克/升(96小时,72℃),对蜜蜂有毒。

毒理机制 硫逐磷酸酯类杀虫剂,具有触杀、胃毒和熏蒸作用。在叶片上的残留期不长,但在土壤中的残留期则较长,因此对地下害虫的防治效果较好。在推荐剂量下,对多数作物没有药害。

植物毒性 对烟草敏感。

制剂 乐斯本40.7%乳油,杀死虫蓝珠14%颗粒剂,毒死蜱40%乳油。

使用方法

1. 水稻害虫

(1)稻纵卷叶螟、稻蓟马、稻瘿蚊 稻纵卷叶螟在低龄幼虫盛发期,稻蓟马、稻瘿蚊在发生始盛期,用40.7%乳油1~1.5升/公顷(有效成分400~600克/公顷)喷雾。

(2)稻飞虱、稻叶蝉 在若虫盛发期,用40.7%乳油1.2~1.8升/公顷(有效成分480~720克/公顷)喷雾。

2. 小麦害虫

(1)粘虫 用40.7%乐斯本600毫升/公顷(有效成分240克/公顷),对水600~750千克均匀喷雾。

(2)麦蚜 2~3龄幼虫期用40.7%乳油0.75~1升/公顷(有效成分300~400克/公顷),对水600~750千克喷雾。

3. 棉花害虫

(1)棉蚜 一般以40.7%乐斯本750毫升/公顷(有效成分300克/公顷)为宜,对水600千克均匀喷雾。

(2)棉叶螨 在成螨期,用40.7%乐斯本乳油1~1.5升/公顷(有效成分400~600克/公顷)对水均匀喷雾,效果良好。在棉叶螨为害较重的棉田,施药2次基本上能控制为害。

(3)棉铃虫、棉红铃虫 在低龄幼虫期,施用1.5~2.5升/公顷(有效成分600~1000克/公顷),一般以2升/公顷为宜,对水喷雾。

4. 蔬菜害虫

(1)菜青虫 在3龄幼虫盛期,用40.7%乳油1.2~1.8升/公顷(有效成分400~600克/公顷)喷雾。

(2)小菜蛾 在2~3龄幼虫盛期,用40.7%乳油1.5~2升/公顷(有效成分600~800克/公顷)喷雾。

(3)豆野螟 在豇豆、豆荚开花始盛期、卵孵化盛期,初龄幼虫蛀入花柱、幼荚之前,用40.7%乳油1.5~2升/公顷(有效成分600~800克/公顷)喷雾,隔7~10天喷雾1次,全期共喷3次,能较好控制豆荚被害。

5. 大豆害虫 防治大豆食心虫在卵孵化盛期,防治斜纹夜蛾在2~3龄幼虫盛期,用40.7%乳油1.5~2升/公顷(有效成分600~800克/公顷)喷雾。

6. 果树害虫

(1)柑橘潜叶蛾 在放梢初期、卵孵化盛期,用40.7%乳油1000~2000倍(有效浓度200~400毫克/升)喷雾。

(2)红蜘蛛 在若虫盛发期,用40.7%乳油1000~2000倍液(有效浓度200~400毫克/升)喷雾。

(3)桃小食心虫 在卵果率 0.5%,低龄幼虫蛀果之前,用 40.7%乳油有效浓度 200~400 毫克/升喷雾。

(4)山楂红蜘蛛、苹果红蜘蛛 在苹果开花前后,幼若螨盛发期,用40.7%乳油有效浓度 400~500 毫克/升喷雾。

7. 茶树害虫

(1)茶尺蠖、茶细蛾、茶毛虫、丽绿刺蛾 在 2~3 龄幼虫期,用有效浓度 300~400 毫克/升喷雾。

(2)茶叶瘿螨、茶橙瘿螨、茶短须螨 在幼若螨盛发期、扩散为害之前,用有效浓度 400~500 毫克/升喷雾。

8. 甘蔗害虫 防治甘蔗绵蚜在 2~3 月有翅成虫迁飞前或 6~7 月蚜虫大量扩散时,用 40.7%乳油 300 毫升/公顷(有效成分 120 克/公顷)喷雾。

9. 卫生害虫 蚊成虫用 100~200 毫克/升喷雾,孑孓用药为水中含量 15~20 毫克/升;蟑螂用 200 毫克/升;跳蚤用 400 毫克/升喷雾;家畜体表的微小牛虻、蚤等用 100~400 毫克/升涂抹或洗刷。

10. 颗粒剂使用

(1)蛴螬 在花生地中,用 14%颗粒剂 22.5 千克/公顷(有效成分 3 750 克/公顷)于金龟甲卵孵化盛期(花生开花期),撒放于花生株基部,周围覆薄土,可减少花生虫害果及降低地下蛴螬虫口基数,且有较高的增产效果。

(2)蔗龟 在甘蔗下种时,用 14%颗粒 10~20 千克/公顷(有效成分 1.4~2.8 千克/公顷)均匀撒在蔗苗上然后覆土,或蔗龟成虫出土为害盛期,将颗粒剂撒施于蔗苗基部,覆盖土或淋上泥浆。毒死蜱也可制成毒土使用,用 40.7%乐斯本乳剂 2~3 升/公顷(有效成分 800~1 200 克/公顷),对水 200 升浇灌蔬菜根部,可防治根蛆。

注意事项

1) 为保护蜜蜂, 应避开作物开花期使用, 不能与碱性农药混用。

2) 各种作物收获前停止用药的安全间隔期, 棉花为 21 天, 水稻 7 天, 小麦 10 天, 甘蔗 7 天, 啤酒花 21 天, 大豆 14 天, 花生 21 天, 玉米 10 天, 叶菜类 7 天。

3) 在棉花上最高用药量每次 1.8 升/公顷, 最高残留限量(MRL) 棉子中为 0.05 毫克/千克; 在叶菜上最高用药量每次 1 升/公顷, 最高残留限量(MRL) 甘蓝中为 1 毫克/千克。

4) 发生中毒时应立即送医院治疗, 并可注射阿托品作解毒剂。

二十四、甲基毒死蜱

中文通用名称 甲基毒死蜱 $C_7H_7Cl_3NO_3PS$ 323。

英文通用名称 chlorpyrifos - methyl。

其他名称 甲基氯蜱硫磷。

化学名称 O,O-二甲基-O-(3,5,6-三氯-2-吡啶基) 硫逐磷酸酯。

理化性质 纯品为白色结晶, 有轻微硫醇味。在 25℃ 水中溶解度为 4 毫克/升, 易溶于多种有机溶剂。45℃ 下蒸气压为 5.6 毫帕。在一般贮存条件下和中性介质中比较稳定, 在碱性(pH 值 8~10) 和酸性(pH 值 4~6) 介质中都会水解, 碱性介质里水解更快。

分析方法 产品采用紫外光谱法分析, 残留量采用气液色谱法测定。

哺乳动物毒性 雄大鼠急性经口 LD_{50} 为 1~2 克/千克, 雌大鼠为 1~2 克/千克, 兔 2 克/千克, 豚鼠 2 克/千克; 兔急性经皮 $LD_{50} > 2$ 克/千克。

生态毒性 对鱼和鸟比较安全, 用 8 克/千克剂量喂过 5 只鸟, 无一死亡。

毒理机制 触杀、胃毒、熏蒸。作用机理为抑制胆碱酯酶活

性。

制剂 25% 甲基毒死蜱乳油, 0.24~0.48 千克/升乳油, 可湿性粉剂。

应用 具有高效广谱的杀虫活性, 可防治蚊、蝇、作物害虫, 家庭住宅和仓库害虫以及水中幼虫等。5~15 毫克/升剂量处理仓库贮粮, 能有效地控制米象、玉米象、咖啡豆象、赤拟谷盗、锯谷盗、长解扁谷盗、土耳其扁谷盗、麦蛾、印度谷蛾等 10 多种常见害虫。10 毫克/升剂量的甲基毒死蜱具有与 20 毫克/升剂量的防虫磷(高纯度马拉硫磷)同样防治效果。在甲基毒死蜱中加入少量的溴氰菊酯混合使用, 对有机磷类产生交互抗性的虫种的效果特别好。

使用方法 ①对有机机械输送设备的粮库可于入仓库时在输送带上按 4~10 毫克/千克剂量对粮食流喷雾, 无机机械输送装置可按同量人工喷雾拌和粮食, 或用药剂载体拌和粮食; ②对粮袋, 仓墙可按 0.5~1 克/米² 喷雾处理; ③卫生害虫、作物害虫可采用喷雾处理。

注意事项

1) 被处理粮食水分在安全贮藏标准以内, 并于害虫发生初期施药。

2) 安全防护。参加喷雾拌粮和药物载体制作人员, 应戴橡胶手套及防毒口罩进行操作, 工作完毕后, 用肥皂水洗净手、脸及其他部位后, 方可饮水、吸烟和进食。

3) 中毒症状。开始有头痛、多涎、昏睡等感觉, 继而恶心、呕吐、腹痛, 可能出现胸闷、呼吸困难、瞳孔缩小、视力模糊等。若中毒严重, 全身痉挛、不省人事。

4) 治疗。有中毒症状者, 应立即送医院治疗。按有机磷农药中毒治疗方案, 对症处治。

5) 按规定剂量施药, 仅限用于原粮, 成品粮上不能使用。

6)允许残留量。根据联合国粮农组织和世界卫生组织推荐的最高残留极限为:玉米、高粱、小麦 10 毫克/千克,麸皮 20 毫克/千克,面粉、全麦粉、面包 2 毫克/千克,白面包 0.5 毫克/千克,糙米 0.1 毫克/千克。

二十五、甲基异柳磷

中文通用名称 甲基异柳磷 $C_{14}H_{22}NO_4PS$ 331.4。

英文通用名称 isofenphos - methyl。

其他名称 甲基异柳磷胺。

化学名称 O-甲基-O-(2-异丙氧基羰基苯基)-N-异丙基硫代磷酸酯。

理化性质 纯品为淡黄色油状液体,折光率为 1.522 1。原油为棕色油状液体,易溶于苯、甲苯、二甲苯、乙醚等有机溶剂,难溶于水,常温下贮存较稳定。甲基异柳磷遇强酸和碱易分解,光和热也能加速分解。

分析方法 气相色谱法(FPD)。

哺乳动物毒性 属高毒杀虫剂。纯品雄性大鼠急性经口 LD_{50} 为 28.40 毫克/千克,雌性大鼠急性经口 LD_{50} 为 29.69 毫克/千克;雄性小鼠急性经口 LD_{50} 为 30.70 毫克/千克,雌性小鼠经口 LD_{50} 为 28.08 毫克/千克;雄性大鼠急性经皮 LD_{50} 为 60.08 毫克/千克,雌性大鼠急性经皮 LD_{50} 为 49.20 毫克/千克。原油雄性大鼠急性经口 LD_{50} 为 21.52 毫克/千克,雌性大鼠急性经口 LD_{50} 为 19.18 毫克/千克;雄性小鼠急性经口 LD_{50} 为 24.99 毫克/千克,雌性小鼠急性经口 LD_{50} 为 33.83 毫克/千克;雄性大鼠急性经皮 LD_{50} 为 76.72 毫克/千克,雌性大鼠急性经皮 LD_{50} 为 71.13 毫克/千克。在动物体中没有明显的蓄积毒性。在试验条件下未见致突变、致畸作用。雄性大鼠经口无作用剂量为 0.02 毫克/(千克·天),雌性大鼠经口无作用剂量为 0.019 毫克/(千克·天)。

毒理机制 土壤杀虫剂,对害虫具有较强的触杀和胃毒作用。

制剂 20%、40%甲基异柳磷乳油。

应用 是防治地下害虫的优良药剂,主要用于小麦、花生、大豆、玉米、地瓜、甜菜、苹果等作物,防治蛴螬、蝼蛄、金针虫等地下害虫,也可用于防治粘虫、蚜虫、烟青虫、桃小食心虫、红蜘蛛等。对地瓜茎线虫、花生根结线虫、大豆孢囊线虫也有较好的防治效果。

使用方法

1. 地下害虫

(1)蝼蛄、蛴螬、金针虫 可用40%乳油500毫升(有效成分200克),加水50~60千克,拌小麦、玉米或高粱等种子500~600千克,虫口密度特高时可适当提高用药量。拌种方法是先将药加水稀释,然后用喷雾器均匀喷洒于种子上,边喷药边翻动种子,切不可1次将药水倾浇于种子上。待药液被种子全部吸收,摊开晾干后即可播种。保苗效果可达99%以上,有效控制期一般达30~35天。

(2)花生和大豆旧蛴螬 于播种期用20%乳油4.5~7升/公顷制成毒土750千克左右,在花生墩旁开沟施入后覆土,或结合培土施药,效果良好。

(3)地瓜田蛴螬 用20%乳油3升/公顷与麸皮75千克配成毒饵,在种地瓜起沟时施于沟内。防治地瓜茎线虫兼治蛴螬,用20%乳油70千克,对水400升,沿播种带浇施。

(4)突背或光背蔗龟 在成虫出土为害始期,用3%颗粒剂75~105千克/公顷(有效成分2250~3150克),撒施于蔗苗基部根际,薄覆土或淋上泥浆。

(5)甘蔗二点褐金龟 在新植甘蔗播种苗时,用3%颗粒剂75~105千克/公顷(有效成分2250~3150克),在种苗下种时即撒施,施药后即覆土。

2. 地上害虫

(1)甘蔗象甲 用20%乳油6升/公顷(有效成分1.2千克),对水1500升淋于甘蔗苗基部,并覆薄土。

(2)桃小食心虫 在幼虫出土前,用40%乳油7.5升/公顷(有效成分3000克),对水2250升,喷洒于树盘内土面上,在幼虫出土期间,间隔15~20天施药1次,全期施药2次,防治效果好。

注意事项

1)甲基异柳磷只准用于拌种或土壤处理,不能用于防治蔬菜害虫和进行果树叶面喷雾。

2)拌药的种子最好机播,如用手接触必须带胶皮手套。

3)严禁在施药区放牲畜,以免引起中毒。

4)甲基异柳磷乳油能通过食道、呼吸道和皮肤引起中毒,中毒症状有头痛、头昏、恶心、呕吐等,如遇有这类症状应立即去医院治疗。解毒药可选用阿托品或解磷定。

5)甲基异柳磷乳油应贮存在干燥、避光和通风良好的仓库内。

二十六、敌百虫

中文通用名称 敌百虫 $C_4H_8Cl_3O_4P$ 257.5。

英文通用名称 trichlorphon。

化学名称 O,O-二甲基-(2,2,2-三氯-1-羟基乙基)磷酸酯。

理化性质 纯品为白色结晶,熔点83~84℃,蒸气压1.0毫帕(20℃),折光率 n_D^{20} 为1.3439(10%水溶液)。室温下水中溶解度为15%,易溶于苯、乙醇、甲醇等有机溶剂,但不溶于石油。挥发性较小,20℃时0.11毫克/米³。固体状态时,化学性质很稳定,配成水溶液后逐渐分解失效,在酸性液中较稳定,碱性液中转变为毒性更高,挥发性更强的敌敌畏。

分析方法 产品薄层层析样品经硅胶薄层层析去除杂质后,在强碱性条件下,敌百虫分子脱下全部氯原子,用汞量法进行测

定。

哺乳动物毒性 急性口服 LD_{50} 值雄大鼠为 630 毫克/千克, 雌大鼠为 560 毫克/千克; 大鼠的急性经皮 LD_{50} 值大于 2 克/千克; 用含 500 毫克/千克敌百虫饲料喂大鼠 2 年无影响。

毒理机制 毒性低、杀虫谱广的有机磷杀虫剂。在弱碱中可变成敌敌畏, 但不稳定, 很快分解失效。对害虫有很强的胃毒作用, 并有触杀作用, 对植物具有渗透性, 但无内吸传导作用。

植物毒性 玉米、苹果(国光、元帅在早期)对敌百虫较敏感, 施药时应注意。高粱、豆类特别敏感, 容易产生药害, 不宜使用。

制剂 90% 敌百虫晶体, 90% 敌百虫工业品原粉, 50%、25% 敌百虫可湿性粉剂, 50%、80% 和 95% 敌百虫可湿性粉剂, 25% 敌百虫超低容量油剂, 兽用精制品 2.5% 敌百虫粉剂, 2.5% 敌百虫粉剂, 2.5% 和 40% 敌百虫粉剂, 50% 和 60% 敌百虫乳油, 2.5% 敌百虫乳油, 2.5% 和 5% 敌百虫颗粒剂等。

应用 对双翅目、鳞翅目、鞘翅目害虫都很有效, 对螨类和某些蚜虫防治效果很差, 适于防治粮食、棉花、果树、蔬菜、油料、烟草、茶叶等各种作物害虫以及卫生害虫和家畜体外寄生虫。

使用方法

1. 水稻害虫 防治二化螟, 在水稻分蘖期用药可防治枯梢, 在孕穗期用药可防止伤株。用 80% 晶体或可溶性粉剂 2 250~3 000 克/公顷(有效成分 1.8~2.4 千克/公顷), 对水 1 000~1 500 千克喷雾。用此药还可防治稻叶蝇、稻苞虫、稻纵卷叶螟、稻叶蝉、稻蓟马等害虫。

2. 旱粮作物害虫

(1) 粘虫 防治小麦粘虫用 80% 晶体或可溶性粉剂 2 250 克/公顷(有效成分 1.8 千克/公顷), 对水 750~1 000 千克喷雾, 或 5% 敌百虫粉剂 30 千克/公顷(有效成分 1.5 千克/公顷)喷粉。

(2) 大豆造桥虫 用 80% 晶体或可湿性粉剂 2 250 克/公顷

(有效成分 1.8 千克/公顷),对水 750~1 000 千克喷雾,同样用量还可以防治豆芜菁和草地螟。

(3)甜菜象甲 使用剂量同大豆造桥虫。

3. 棉花害虫 防治棉铃虫、棉金刚钻和棉叶蝉用 80% 晶体或可溶性粉剂 2 250~3 000 克/公顷(有效成分 1.8~2.4 千克/公顷),对水 1 000 千克喷雾。

4. 蔬菜害虫 防治菜粉蝶、小菜蛾、甘蓝夜蛾用 80% 晶体速溶性粉剂 1.2~1.5 千克/公顷(有效成分 960~1 200 克/公顷),对水 750 千克喷雾。

5. 茶叶害虫 防治茶毛虫(茶黄毒蛾、菜斑毒蛾、油茶毒蛾)、茶尺蠖用 80% 可溶性粉剂 1 000 倍液(有效浓度 800 毫克/升)均匀喷雾。

6. 果树害虫

(1)荔枝椿象 于 3 月下旬至 5 月下旬,成虫交尾产卵前和若虫盛发期,各施药 1 次,用敌百虫结晶(含有效成分 90% 以上) 800~1 000 倍液(有效浓度 900~1 125 毫克/升),地面均匀喷雾。若用国产运五型飞机喷雾用 80% 可溶性粉剂 375~450 克/公顷(有效成分 300~360 克/公顷),对水 30~40 升,航速 160~170 千米/公顷,有效喷幅 50 米,作业高度距树冠 5~10 米,穿梭喷洒。

(2)荔枝蛀虫 于荔枝收获前约 25 天和 15 天,各施药 1 次,用敌百虫结晶或可溶性粉剂稀释 50 倍液(有效浓度 1 600 毫克/升)加 25% 杀虫双水剂 500 倍液(有效浓度 500 毫克/升),均匀喷雾;若用飞机喷雾,则用敌百虫可溶性粉剂加杀虫双水剂 600~900 毫升/公顷喷施。

7. 林业害虫 防治松毛虫可用 25% 乳油 2 250~3 000 克/公顷(有效成分 550~750 克/公顷),用超低量喷雾器喷雾。

8. 地下害虫 防治地老虎、蝼蛄用有效成分 750~1 500 克/公顷,先以少量水将敌百虫溶化,然后与 60~75 千克炒香的棉仁

饼或菜子饼拌匀,亦可与切碎鲜草 300~450 千克拌匀成毒饵,在傍晚撒施于作物根部土表诱杀害虫。

9. 家畜及卫生害虫 防治马、牛、羊体皮寄生害虫,如牛虱、羊虱、猪虱、牛瘤蝇蛆等,可用 80% 可溶性粉剂 400 倍(有效浓度 2000 毫克/升)药液洗刷。防治马、牛厩内的厩蝇和家蝇,可用 80% 可溶性粉剂 1:100 制成毒饵诱杀。

注意事项

- 1) 一般使用浓度 0.1% 左右对作物无药害。
- 2) 药剂稀释液不宜放置过久,应现配现用。
- 3) 90% 敌百虫原药已在水稻、蔬菜、柑橘和烟草上制定农药安全使用标准(国家标准 GB 4283—84)。烟草在收获前 10 天。水稻、蔬菜在收获前 7 天停止使用。
- 4) 敌百虫直接抑制胆碱酯酶活性,但被抑制的胆碱酯酶部分可自行恢复。故中毒快,恢复亦快。人中毒后全血胆碱酯酶活性下降,流涎、大汗、瞳孔缩小、血压升高、肺水肿、昏迷等,个别病人可引起迟发性神经中毒和心肌损害。解毒治疗以阿托品类药物为主。复能剂作用较差,可酌情使用。洗胃要彻底,忌用碱性液体洗胃和冲洗皮肤,可用高锰酸钾溶液或清水。

二十七、丁酯磷

中文通用名称 丁酯磷 $C_8H_{14}Cl_3O_5P$ 327.5。

英文通用名称 butonate。

化学名称 O,O-二甲基-三氯-1-正丁酰氧乙基磷酸酯。

理化性质 产品为稍带酯味的无色油状液体,稍溶于水,易溶于二甲苯、乙醇、己烷等有机溶剂,在去臭煤油中可溶解 2%~3%。4 帕下沸点 112~114℃。折光率 n_D^{20} 为 1.474 0。对光稳定,高于 150℃ 即分解。可被碱水解,能与非碱性农药混用。

分析方法 产品采用极谱法分析。

哺乳动物毒性 大鼠急性经口 LD_{50} 为 1 100~1 600 毫克/千

克;大鼠急性经皮 LD₅₀ 为 7 克/千克;以含 0.25% 的饲料喂养大鼠,除胆碱酯酶活性降低、失重 1% 之外,无其他影响。

毒理机制 触杀作用,抑制胆碱酯酶活性。

制剂 气雾剂、混合浓缩剂、可湿性粉剂、粉剂。

应用 防治卫生害虫、家畜体外寄生虫、蚜虫、步行虫、蜘蛛等。有希望用于工业和家庭。

使用方法 ①室内喷洒防治卫生害虫。②畜体喷雾或涂抹药液杀灭体外寄生虫。

注意事项 室内喷药前应移去或收藏好食品及餐饮用具,以免药剂与其接触。

二十八、丙硫磷

中文通用名称 丙硫磷 C₁₁H₁₅Cl₂O₂PS₂ 345.2。

英文通用名称 prothiofos。

其他名称 低毒硫磷。

化学名称 O-(2,4-二氯苯基)-O-乙基-S-正丙基二硫代磷酸酯。

理化性质 无色液体,13.3 帕压力下沸点 125~128℃,20℃ 蒸气压小于 0.1 毫帕,在 20℃ 水中溶解度为 1.7 毫克/千克,可与环己酮和甲苯互溶。

哺乳动物毒性 雄大鼠急性口服 LD₅₀ 为 925~966 毫克/千克,急性经皮 LD₅₀ 为 1.0 毫升(1300 毫克)/千克以上。

制剂 500 克/升丙硫磷乳油,400 克/千克丙硫磷可湿性粉剂。

应用 防治食叶性鳞翅目幼虫。在蔬菜上,推荐使用浓度为 0.5~0.75 克(有效成分)/升。

二十九、胺丙畏

中文通用名称 胺丙畏 C₁₀H₂₀NO₄PS 281.3。

英文通用名称 propetamphos。

其他名称 赛福丁、巴胺磷、烯虫磷。

化学名称 (反)-O-2-异丙氧羰基-1-甲基乙烯基-O-甲基-N-乙基硫代磷酰胺。

理化性质 黄色液体,沸点 87-89℃ (66.7 帕),在 24℃ 水中的溶解度为 100 毫克/升,能溶于多数有机溶剂中。稳定性好,半衰期在 20℃ 条件下推算在 5 年以上,在 24℃ 的缓冲水溶液中,pH 值 5 时为 44 天,pH 值 7 时为 47 天,pH 值 9 时为 37 天。

分析方法 产品分析:采用气液色谱法,纸层析后用标准比色法定磷。残留测定:用气液色谱法。

哺乳动物毒性 雄性大白鼠急性口服 LD₅₀ 值为 82 毫克/千克;急性经皮 LD₅₀ 值为 2 300 毫克/千克。

毒理机制 触杀,兼有胃毒作用,还有使雌蝉不育的作用。

制剂 20%、40%、50% 胺丙畏乳油,2% 胺丙畏粉剂。

应用 ①防治蟑螂、苍蝇和蚊子等卫生害虫也能防治家畜体外寄生螨虫类。还可用于防治棉花蚜虫等;②防治棉花苗蚜、伏蚜,用 40% 赛福丁乳油稀释 1 000 倍喷雾。

三十、亚胺硫磷

中文通用名称 亚胺硫磷 C₁₁H₁₂O₄NPS₂ 317.32。

英文通用名称 phosmet。

其他名称 亚胺磷、酰胺硫磷。

化学名称 O,O-二甲基-S-(酞酰亚胺基甲基)二硫代磷酸酯。

理化性质 纯度 99.5%,为无色结晶,熔点 72.5℃,蒸气压 0.133 帕(50℃)。25℃ 时溶解度:在水中 22 毫克/升,丙酮中 650 克/升,苯中 600 克/升,甲苯中 300 克/升,二甲苯中 250 克/升,甲醇中 50 克/升,煤油中 5 克/升。原药为白色或浅褐色结晶体,具有特殊刺激性臭味。

分析方法 碘量法、定氮法、极谱法。

哺乳动物毒性 属中等毒杀虫剂。纯品大白鼠急性经口 LD₅₀为 147 毫克/千克;原药大鼠经口 LD₅₀雄性为 230 毫克/千克,雌性为 299 毫克/千克;纯品小白鼠经皮 LD₅₀>1 克/千克,原药白兔经皮 LD₅₀>3 克/千克,对大鼠及狗饲喂两年无作用剂量为 40 毫克/千克。在环境内和试验动物体内能迅速降解。

毒理机制 触杀和胃毒。作用机理为抑制昆虫体内的乙酰胆碱酯酶。

制剂 20%、25%亚胺硫磷乳油。

应用 防治水稻、棉花、果树、蔬菜等多种作物害虫,并兼治叶螨。残效期长。

使用方法

1. 棉花害虫

(1)苗期棉蚜 用 25%乳油 750 毫升/公顷(有效成分 187.5 克/公顷),对水 1 000 千克或用 20%乳油 1 升/公顷(有效成分约 200 克/公顷),对水 1 000 千克喷雾。

(2)棉铃虫、棉红铃虫、棉红蜘蛛 用 25%乳油 1.5~2 升/公顷(有效成分 375~500 克/公顷),对水 1 000 千克喷雾。

2. 水稻害虫

(1)稻纵卷叶螟 防治重点在水稻穗期,在幼虫 1~2 龄高峰期用 25%乳油 2 升/公顷(有效成分 500 克/公顷),对水 750~1 000 千克喷雾。

(2)稻飞虱、稻蓟马 在若虫盛发期用 25%乳油 2 升/公顷(有效成分 500 克/公顷),对水 750~1 000 千克喷雾。

3. 果树害虫

(1)苹果叶螨 在果树开花前后进行防治,用 25%乳油 1 000 倍(有效浓度 250 毫克/千克)喷雾。

(2)苹果卷叶蛾、天幕毛虫 在幼虫发生期进行防治,用 25%乳油 600 倍药液(有效浓度 416 毫克/千克)喷雾。

(3)柑橘介壳虫 在1龄若虫期防治,用25%乳油600倍药液(有效浓度416毫克/千克)喷雾。

4. 蔬菜害虫

(1)菜蚜 用25%乳油500毫升/公顷(有效成分124克/公顷),对水500~700千克喷雾。

(2)地老虎 在幼虫3龄期进行防治,用25%乳油250倍药液(有效浓度1000毫克/千克)水灌根。25%亚胺硫磷乳油在国内茶树上已制定安全使用标准(国家标准GB4285—84)。

注意事项

1)对蜜蜂有毒,毒性为18.1微克/头,以0.15%稀释液喷药后放蜂,约有17.85%致死,毒性可存留2天,所以喷药后不能放蜂。

2)此药剂遇碱不稳定,不能与波尔多液等碱性农药混用。

三十一、伏杀硫磷

中文通用名称 伏杀硫磷 $C_{12}H_{15}ClNO_4PS_2$ 367.69。

英文通用名称 phosalone。

其他名称 佐罗纳。

化学名称 S-6-氯-2-氧代苯并噁唑啉-3-甲基-O,O-二乙基二硫代磷酸酯。

理化性质 本品为无色结晶体,具有轻微的大蒜味,熔点48℃,室温下蒸气压可忽略不计。溶解性(室温下):水10毫克/升,微溶于环己烷、石油醚,溶于丙酮、乙腈、苯、氯仿、二恶烷、乙醇、甲醇、甲苯、二甲苯。在一般贮存条件下稳定,无腐蚀性。

分析方法 产品和残留物分析均用气相色谱法。

哺乳动物毒性 原药小白鼠口服 LD_{50} 为180毫克/千克,对雌大鼠口服 LD_{50} 为135毫克/千克。雌大鼠经皮 LD_{50} 为1500毫克/千克,兔经皮 LD_{50} 为1克/千克。以250毫克/千克剂量喂养大鼠2年,以1克/千克剂量喂狗2年,均无不良影响。在试验条

件下未见致突变、致癌作用。

生态毒性 虹鳟鱼 LD_{50} 为 0.3 毫克/升,野鸭 LD_{50} 为 2 250 毫克/升,对蜜蜂有毒。

制剂 30%、33%、35% 伏杀硫磷乳油;30% 伏杀硫磷可湿性粉剂;2.5% 和 4% 伏杀硫磷粉剂。

应用 广谱性有机磷杀虫、杀螨剂。药效发挥速度较慢,在植

(1)粘虫 在2~3龄幼虫盛发期防治,用35%乳油1.5~2升/公顷(有效成分500~700千克/公顷),对水750~1000千克喷雾。

(2)麦蚜 小麦孕穗期,当虫株率达30%、百株虫口在150头以上时,用35%乳油1.5~2升/公顷(有效成分500~700克/公顷),对水750~1000千克,喷雾。

3. 蔬菜害虫

(1)菜蚜 根据虫害发生情况进行防治,用35%乳油1.5~2升/公顷(有效成分500~700克/公顷),对水900~1200千克,在叶背和叶面均匀喷雾。

(2)菜青虫 成虫产卵高峰后1星期左右,幼虫3龄期进行防治,用药量及使用方法同菜蚜。

(3)小菜蛾 1~2龄幼虫高峰期防治,用35%乳油2~3升/公顷(有效成分700~1000克/公顷),对水750~1000千克,喷雾。

(4)豆野螟 在豇豆、菜豆开花初盛期,害虫卵孵化盛期,初龄幼虫钻蛀花柱、豆幼荚之前进行防治,用35%乳油2~3升/公顷(有效成分700~1000克/公顷),对水750~1000千克,喷雾。

(5)茄子红蜘蛛 在若螨盛期防治,用药量及使用方法同豆野螟。

4. 茶叶害虫

(1)茶尺蠖、丽绿刺蛾、茶毛虫 2~3龄幼虫盛期防治,用35%乳油1000~1400倍液(有效浓度250~350毫克/千克),均匀喷雾。

(2)小绿叶蝉 在若虫盛发期用35%乳油800~1000倍液(有效浓度350~400毫克/千克),主要在叶背面均匀喷雾。

(3)茶叶瘿螨、茶橙瘿螨、茶短须螨 在茶叶非采摘期和害螨发生高峰期,用35%乳油700~800倍液(有效浓度400~437.5

毫克/千克),均匀喷雾。

5. 柑橘害虫 柑橘潜叶蛾,在放梢初期,橘树嫩芽长至2~3毫米或抽出嫩芽达50%时,使用35%乳油1000~1400倍液(有效浓度250~350毫克/千克)喷雾。

6. 苹果害虫 防治桃小食心虫,在卵果率0.5%~1%,初孵幼虫蛀果之前,用35%乳油700~800倍液(有效浓度400~437.5毫克/千克)喷雾。

注意事项

1)要求喷药均匀周到。施药时期宜较其他有机磷药剂提前。对钻蛀性害虫,宜在幼虫蛀入作物前施药。不要与碱性农药混用。

2)我国农药合理使用准则规定35%伏杀硫磷在叶菜上的常用药量为2千克/公顷,最高用药量为2.8千克/公顷,最多施药次数为2次,最后1次施药距收获前的天数(安全间隔)为7天。

3)如误食,应立即引吐并请医生诊治,解毒药为阿托品硫酸盐或碘吡肟(2-PAM)。

4)允许残留量,世界卫生组织及联合国粮农组织规定的最大残留限量苹果5毫克/千克,梨2毫克/千克,葡萄5毫克/千克,白菜1毫克/千克。美国规定,苹果为10毫克/千克,梨15毫克/千克,干茶叶8毫克/千克,橘类3毫克/千克,番茄0.1毫克/千克,肉0.25毫克/千克。

三十二、甲氟磷

中文通用名称 甲氟磷 $C_4H_{12}FN_2OP$ 154.1。

英文通用名称 dimefox。

化学名称 双(二甲氨基)氟代磷。

理化性质 无色液体,沸点为67℃(0.533千帕);在25℃时的蒸气压为48帕,折光率 n_D^{20} 为1.4171。可与水和大多数溶剂混溶。遇碱不水解,但遇酸则水解,强氧化剂能使它缓慢地氧化,氯能使其迅速氧化。先用酸处理,然后用漂白粉处理能消除甲氟

磷引起的污染。它可与其他农药混用,工业品可缓慢地腐蚀金属。

分析方法 ①常量分析。在不同温度下,进行选择酸性水解后,测定胺。②残留物分析。样品进行萃取、色层分离,最后通过蓝色钼络合物测定磷量。

哺乳动物毒性 对大鼠的急性口服 LD_{50} 值为 1~2 毫克/千克;大鼠的急性经皮 LD_{50} 值是 5 毫克/千克。它的蒸气毒性很高。

制剂 500 克/升甲氟磷液剂[含有八甲磷和三(二甲基氨基)磷化氧(170 克/升)]。

毒理机制 内吸性的杀虫剂和杀螨剂。

应用 蛇麻栽培中进行土壤处理,以防蚜类和红蜘蛛,在无药害的浓度范围内,持效为 6~8 周。

三十三、水胺硫磷

中文通用名称 水胺硫磷 $C_{11}H_{16}NO_4PS$ 289.27。

英文通用名称 isocarbophos。

其他名称 羧胺磷。

化学名称 O-甲基-O-(邻-异丙氧基羰基苯基)硫代磷酸酯。

理化性质 纯品为无色片状结晶,原油为浅黄色至茶褐色油状液体,有效成分含量为 85%~90%。在常温下放置逐渐会有结晶析出,能溶于乙醚、丙酮、苯、乙酸乙酯等有机溶剂,不溶于水,难溶于石油醚。常温下贮存较稳定。

分析方法 GLC 方法;溶剂:乙酸乙酯;内标物:癸二酸二丁酯。

哺乳动物毒性 急性经口 LD_{50} 雄大鼠为 25 毫克/千克,雌大鼠为 36 毫克/千克。雄小鼠为 11 毫克/千克,雌小鼠为 13 毫克/千克。雄大鼠为 197 毫克/千克,雌大鼠为 218 毫克/千克。在试验剂量内未发现对实验动物有致突变和致畸作用。试验表明动物蓄积中毒作用甚小。大鼠亚慢性毒性试剂试验无作用剂量为 0.3

毫克/(千克·天),慢性毒性试验无作用剂量为<0.05 毫克/(千克·天)。

毒理机制 广谱有机磷杀虫、杀螨剂,具触杀、胃毒和杀卵作用。在昆虫体内能首先被氧化成毒性更大的水胺氧磷,抑制昆虫体内的乙酰胆碱酯酶。在土壤中持久性差,易于分解。残效期7~14天。

制剂 40%水胺硫磷乳油,20%水胺硫磷乳油。

应用 对螨类、鳞翅目、同翅目害虫具有很好的防效。主要用于防治红蜘蛛、介壳虫和水稻、棉花害虫。

使用方法

1. 水稻害虫

(1)二化螟 防枯心苗和枯梢在蚁螟孵化高峰前后3天内用药,防治虫伤株、枯孕穗和白穗在孵化始盛期至高峰期用药,用20%乳油400~500倍液(有效成分600~750克/公顷),或40%乳油800~1000倍液喷雾。

(2)三化螟 防枯心苗在幼虫孵化高峰前1~2天用药,防白穗在5%~10%破口露穗时用药。用药量同二化螟。

(3)稻瘿蚊 本田防治在成虫高峰期至幼虫孵化盛期施药,用药量同二化螟。

(4)稻蓟马 水稻四叶期后,达到防治指标时用药。用20%乳油600~700倍液(有效成分400~500克/公顷),或用40%乳油1200~1500倍液喷雾。

(5)稻纵卷叶螟 在1~2龄幼虫高峰期施药,用药量同稻蓟马。

2. 棉花害虫

(1)棉花红蜘蛛、棉蚜 害虫发生期用20%乳油500~750倍液(有效成分400~600克/公顷)喷雾。

(2)棉铃虫、棉红铃虫 在卵孵化盛期,用20%乳油500~

1 000倍液(有效成分 300~600 克/公顷)喷雾。

注意事项

1)不可与碱性农药混合使用。

2)本品为高毒农药,禁止用于果、菜、烟、茶、中草药植物上。

3)使用 40%水胺硫磷乳油杀虫剂时,应注意劳动保护,穿长袖长裤工作服,戴防护口罩和风镜,并站在上风施药,施药后的剩余药液和清洗药械的废水应妥善处理,不得乱倒。工作结束后必须用肥皂仔细洗手、洗脸,严禁用不洁的手接触面部和眼睛,操作过程中不得抽烟和吃东西。40%水胺硫磷乳油能通过食道、皮肤和呼吸道引起中毒,中毒症状有头晕、恶心、无力、盗汗和其他典型有机磷农药的中毒症状。如遇中毒,应立即请医生治疗,误服或沾污皮肤应彻底洗胃或清洗皮肤,洗涤液宜用碱性液体或清水,忌用高锰酸钾溶液,可用阿托品类药物治疗,中、重度中毒应并用胆碱酯酶复能剂,并积极采取对症处理和支持疗法。

4)允许残留量,有关研究单位根据动物试验数据提出水胺硫磷人体每日允许摄入量(ADI)为 0.003 毫克/千克。

第二节 氨基甲酸酯类杀虫剂

一、灭多威

中文通用名称 灭多威 $C_5H_{10}N_2O_2S$ 162.6。

英文通用名称 methomyl。

其他名称 乙肟威、快灵、万灵(杜邦)、灭虫快(MA 农化)、灭多虫、纳乃得等。

化学名称 1-(甲硫基)亚乙基氨基甲基氨基甲酸酯。

理化性质 原药为白色结晶体,略带硫黄臭味,熔点 78~79℃,25℃时蒸气压 6.67×10^{-3} 帕。在水、丙酮、乙醇、异丙醇、甲醇、甲苯中的溶解度分别为 5.8 克/100 毫升,73 克/100 克,42 克/

100 克, 22 克/100 克, 100 克/100 克, 3 克/100 克。其水溶液无腐蚀性。贮存稳定。

分析方法 反相 HPLC, 紫外检测器, 样品用甲醇溶解, 以乙二醇苯醚为内标, 甲醇 + 水 (40 + 60) 为流动相。残留分析用 GC, FPD 检测器。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分级标准, 灭多威属高毒杀虫剂。原药雌、雄大鼠急性经口 LD_{50} 分别为 23.5 毫克/千克和 17.0 毫克/千克, 兔急性经皮 $LD_{50} > 5000$ 毫克/千克, 大鼠急性吸入 LC_{50} 为 0.28 毫克/升。对皮肤无刺激作用, 对眼睛有中等刺激作用。在试验剂量内, 对动物无致畸、致突变、致癌作用。

生态毒性 鱼毒 (96 小时) LC_{50} : 虹鳟鱼 3.4 毫克/升、蓝鳃鱼 0.87 毫克/升、金鱼 0.1 毫克/升。鹌鹑 LD_{50} 3 680 毫克/千克, 每次喷药干后对蜜蜂无害。

毒理机制 灭多威是一种广谱性杀虫剂, 作用快, 其杀虫机制是抑制昆虫乙酰胆碱酯酶。具有触杀和胃毒作用, 对卵壳有渗透性, 对卵和幼虫均有杀伤力。在阳光下分解较快, 残效期短。

植物毒性 灭多威在浓度较高时, 如 90% 万灵可湿性粉剂低于 3000 倍, 并在高温下施药, 对棉花某些品种如中棉 12 号易产药害, 叶边缘变红或有红色斑点, 1 周后恢复正常。

制剂 20% 灭多威乳油, 10% 灭多威可湿性粉剂, 20%、90% 灭多威可溶性粉剂, 24% 万灵水溶性液剂, 24% 灭多威水剂, 40% 万灵可溶性粉剂, 90% 万灵可溶性粉剂。

使用方法

1. 棉花害虫 在棉铃虫卵孵化盛期, 用 20% 灭多威乳油每公顷 750~1 125 毫升 (有效成分 150~225 克), 或 40% 万灵可溶性粉剂每公顷 262.5~450 克 (有效成分 105~180 克), 或 90% 万灵可溶性粉剂 117~200 克 (有效成分 105~180 克), 对水喷雾。棉蚜发生始盛期开始防治, 用 20% 灭多威乳油每公顷 375~750 毫

升(有效成分 75~150 克),或 40% 万灵可溶性粉剂每公顷 262.5~450 克(有效成分 105~180 克),或 90% 万灵可溶性粉剂 117~200 克(有效成分 105~180 克),对水喷雾。

2. 蔬菜害虫 菜青虫在幼虫 3 龄以前进行防治,通常每株甘蓝有 1 头幼虫即可防治。每公顷用 40% 万灵可溶性粉剂 505.5~675 克(有效成分 202.5~270 克),或 90% 万灵可溶性粉剂 225~300 克(有效成分 202.5~270 克)对水喷雾。

3. 烟草害虫 烟青虫在幼虫 3 龄以前进行防治,重点喷洒现蕾前的顶端幼嫩部位,现蕾后的萼片、花及嫩果等这些害虫喜栖息与为害的部位。用 40% 万灵可溶性粉剂每公顷 337.5~487.5 克(有效成分 135~195 克),或 90% 万灵可溶性粉剂每公顷 150~217.5 克(有效成分 135~195 克)对水喷雾。

4. 柑橘树害虫 在橘蚜多发的橘园,当新梢有蚜率达 25% 时进行防治。可用 24% 万灵水溶性液剂稀释 1 000~2 000 倍喷雾。

注意事项

1) 灭多威属于高毒品种,喷药时必须戴上眼镜、口罩、手套、穿长袖防护服。喷药时不得喝水、吸烟、吃东西,喷药后应用肥皂水洗净身体,清洗药械,并避开高温施药。

2) 中国制定有灭多威的安全合理使用准则,规定 20% 水溶性液剂和 90% 可溶性粉剂在甘蓝上每季作物分别可用 2 次和 1 次,安全间隔期均为 7 天,MRL 值为 5 毫克/千克;24% 水溶性液剂在柑橘上每季作物可使用 3 次,安全间隔期为 15 天,MRL 值为 1 毫克/千克;在烟草上每季用 2 次,安全间隔期为 5 天,MRL 值为 3 毫克/千克。

二、灭梭威

中文通用名称 灭梭威 $C_{11}H_{15}O_2NS$ 225.31。

英文通用名称 methiocarb。

其他名称 灭虫威、甲硫威等。

化学名称 甲基氨基甲酸-4-甲硫基-3,5-二甲苯酯。

理化性质 纯品为白色结晶粉末。熔点 119℃。溶解度:水(20℃)2.7 毫克/100 克,环己酮 26.8 克/100 克,异丙醇 35.0 克/100 克,甲苯 5.25 克/100 克。蒸气压 0.02 帕(60℃)。遇碱水解。

分析方法 产品分析:以甲基红作指示剂。残留量分析:用紫外光谱测定其在碱性和在酸性条件下光谱之间的差别。

哺乳动物毒性 急性口服 LD₅₀大鼠为 60 毫克/千克,鸽为 13 毫克/千克,鸡为 179 毫克/千克,鸭为 13 毫克/千克。急性经皮 LD₅₀兔 >200 毫克/千克。大鼠为 350~400 毫克/千克,鸟为 100 毫克/千克。大鼠吸入致死最低浓度为 535 毫克/米³。小白鼠腹腔注射致死最低量为 16 毫克/千克;大鼠口服 100 毫克/千克 20 个月,无中毒现象。

生态毒性 对蜜蜂的毒性是氨基甲酸酯中最大的一种。LC₅₀(96 小时)鲤鱼 1~10 毫克/升,虹鳟鱼 0.64 毫克/升,金鱼 1~10 毫克/升,蓝鳃鱼(48 小时)LC₅₀0.13 毫克/升。

毒理机制 触杀和胃毒,当进入动物体内,可产生抑制胆碱酯酶的作用。杀软体动物主要是胃毒作用。

制剂 国外加工剂型有:50%、75%灭梭威可湿性粉剂,3%灭梭威粉剂,4%灭梭威小药丸等。

应用 杀虫谱广,适于防治鳞翅目、鞘翅目和同翅目害虫,如蚜虫、蓟马、玉米螟、介类、叶蝉、棉铃虫、埃及金钢钻、棉红蜘蛛、菜青虫、小菜蛾、菜螟、豌豆象、菜心野螟、豆荚小卷叶蛾、马铃薯叶甲、菠菜潜叶蝇、庭园叶丽蛾、苹果花象、果树卷叶蛾、苹果小卷叶蛾、梨小食心虫、舞毒蛾、果树红蜘蛛、观赏植物粉蚧、粉虱和红蜘蛛等;各种蜗牛和蛞蝓。

防治棉花害虫用量为 1.0~2.0 千克(有效成分)/公顷;果树、蔬菜和观赏植物浓度为 0.05%~0.1%;防治蜗牛和蛞蝓用 5%毒饵 3~5 千克/公顷,1 米² 内 20~30 粒,兼治长脚龟嘴、王鳖、马陆

和蜈蚣等;防治对有机磷有抗性的螨类也有一定效果。对苹果有一定的疏果作用,须在花前施药。

注意事项

1)能与碱性农药混用。稻田施药的前后 10 天内,不能使用敌稗。

2)当使用本品时,按照一般农药的防护措施,工作后必须使用肥皂和水洗手、脸及身体的露出部分。脱去防护服,方能进食。如发生中毒,可在医生指导下服用大治疗剂量的硫酸阿托品,必要时须反复使用至允许极限。

3)允许残留量,美国最高残留量:樱桃、越橘 25 毫克/千克;桃 15 毫克/千克;玉米饲料和草料、玉米 0.03 毫克/千克;柑橘类水果 0.02 毫克/千克。

三、异丙威

中文通用名称 异丙威 $C_{11}H_{15}NO_2$ 193.2。

英文通用名称 isoprocarb。

其他名称 叶蝉散、灭扑威、异灭威、灭扑散、速死威。

化学名称 邻异丙基苯基甲基氨基甲酸酯。

理化性质 纯品为白色结晶状粉末,熔点 $96 \sim 97^{\circ}\text{C}$ 。原粉为浅红色片状结晶,沸点 $128 \sim 129^{\circ}\text{C}$ (2.67 千帕),熔点 $89 \sim 91^{\circ}\text{C}$,闪点 156°C ,分解温度为 180°C ,蒸气压 0.13 帕(25°C)。 20°C 时,在丙酮中溶解度为 400 克/升,在甲醇中溶解度为 125 克/升,在二甲苯中溶解度为 < 50 克/升,在水中溶解度为 265 毫克/升。在碱性和强酸性中易分解,但在弱酸中稳定。对阳光和热稳定。

分析方法 原药经薄层分离除去含胺杂质后,刮取异丙威的谱带,加碱蒸馏释放出的胺,用硼酸吸收,以盐酸滴定。原药和制剂也可采用带氢火焰离子化检测器的气相色谱法测定。

哺乳动物毒性 属中等毒性杀虫剂。原粉大鼠急性经口 LD_{50} 为 403 ~ 485 毫克/千克,雄小鼠为 193 毫克/千克。雄大鼠急

性经皮 $LD_{50} > 500$ 毫克/千克,兔为 10 克/千克。雄大鼠急性吸入 $LD_{50} > 0.4$ 毫克/升。对兔眼睛和皮肤的刺激性极小。试验动物显示无明显蓄积性。在试验剂量内对动物未见致突变、致畸、致癌作用。2 年喂养试验,无作用剂量大鼠为 0.5 毫克/(千克·天)。

生态毒性 小猎兔犬为 8.7 毫克/(千克·天)。本品对于甲壳纲以外的鱼类都是低毒的,鲤鱼 $LC_{50} > 100$ 毫克/升(48 小时),金鱼 LC_{50} 为 32 毫克/升(24 小时)。对蜜蜂有毒。

毒理机制 具有胃毒、触杀和熏蒸作用。当进入动物体内后,即能抑制胆碱酯酶活性,致使昆虫麻痹至死亡。毒力机制和其他芳基氨基甲酸酯杀虫剂类似。

制剂 2%、4% 异丙威粉剂,2% 灭扑散粉剂,20% 异丙威乳油。国外还有 75%、50% 异丙威可湿性粉剂,5% 异丙威热雾剂,4%、5% 异丙威颗粒剂和 5% 异丙威粉剂,20% 异丙威乳油。

植物毒性 对薯类有药害,不宜使用。

应用 用于防治果树、蔬菜、粮食、马铃薯、甜菜、烟草、观赏植物上的各种蚜虫,对有机磷农药产生抗性的蚜虫十分有效。对稻飞虱、叶蝉科害虫具有特效。击倒力强,药效迅速,但残效期较短,一般只有 3~5 天。可兼治蓟马和蚂蝗,对稻飞虱天敌、蜘蛛类安全。

使用方法

1. 飞虱、叶蝉 在若虫高峰期,用 2% 粉剂 30~37.5 千克(有效成分 600~750 克)/公顷,直接喷雾或混细土 200 千克,均匀撒施。或用 20% 乳油 2.25~3 升/公顷(有效成分 450~600 克/公顷)。

2. 甘蔗扁飞虱 留宿根的甘蔗在开垄松兜后培土前,用 2% 粉剂 30~37.5 千克/公顷(有效成分 600~750 克/公顷),混细沙土 20 千克,撒施于甘蔗心叶及叶鞘间,防治效果良好,持效 1 周左右。

3. 柑橘潜叶蛾 在柑橘放梢时用 20% 乳油对水 500~800 倍 (有效浓度 400~250 毫克/千克) 喷雾。

4. 蚜虫 用颗粒剂处理土壤防治马铃薯、烟草、菊花上的蚜虫。旱地作物用 10% 颗粒剂 10~15 千克/公顷行施或沟施。蔬菜用 10% 颗粒剂 20~30 千克/公顷。

注意事项

1) 本品对薯类有药害, 不宜在薯类作物上使用。

2) 施用本品前、后 10 天不可使用敌稗。

3) 异丙威人体每日允许摄入量 (ADI) 为 0.002 毫克/千克。使用异丙威应遵守农药合理使用准则 (国家标准 GB 8321.2—87)。

4) 应在阴凉干燥处保存, 勿靠近粮食和饲料, 勿让儿童接触。

5) 使用异丙威应遵守农药安全使用的一般操作规程。中毒时轻度症状为头痛、恶心、呕吐、流涎、大量流汗、瞳孔缩小、腹痛; 中度症状为肌肉纤维痉挛、步行困难、语言障碍, 重症为意识昏迷, 对反射消失, 全身痉挛。在使用过程中接触中毒时, 要脱下污染了的衣服, 并用肥皂水清洗被污染的皮肤。如溅入眼中, 要用大量清水 (最好是食盐水) 冲洗 15 分以上。如吸入中毒, 要把中毒者移到闻不到药味的地方, 解开衣服, 躺下保持安静。如误服中毒, 要给中毒者喝温食盐水 (一杯加入一汤匙食盐) 催吐, 并反复灌食盐水, 直到吐出液体变为透明为止。中毒者呼吸困难时, 要马上进行人工呼吸。一般急救可服用 0.6 毫克阿托品, 或者含在舌根下, 使药液溶化后咽下, 然后每隔 10~15 分服药 1 次, 以维持喉咙和皮肤干燥状态。医生治疗时, 可每隔 10~30 分给中毒者注射 1.2~2 毫克硫酸阿托品, 并间隔注射, 直到中毒者治愈。重症时, 可静脉注射, 呼吸困难时要进行人工呼吸或输氧, 必要时使用有中枢神经刺激作用的山梗碱、强心剂。呼吸太弱或停止呼吸时, 要让中毒者俯伏, 长时间 (最少 2 小时) 进行人工呼吸或输氧, 吸引气管分泌物,

输血、输液服用一般解毒剂。绝对不可让中毒者服用吗啡、解磷定。

6)最后1次施药距收获期,日本规定为:橘100天,桃、梅30天,苹果、梨21天,大豆、萝卜、白菜7天,黄瓜、茄子、番茄、圆辣椒1天。根据毒理学试验和残留量测定结果,本品在收获前4天,宜停止使用。

7)允许残留量,国外在大米上0.2毫克/千克。

四、残杀威

中文通用名称 残杀威 $C_{11}H_{15}NO_3$ 209.25。

英文通用名称 propoxur。

其他名称 拜高、残杀畏。

化学名称 2-(1-甲基乙氧基)苯基甲氨基甲酸酯。

理化性质 纯品为白色晶体,熔点 $90\sim 91^{\circ}C$;工业品为白色至褐色固体,微带特殊气味,熔点 $84\sim 87^{\circ}C$ 。本品的蒸气压,在 $120^{\circ}C$ 时为1.33帕,在 $20^{\circ}C$ 时为0.133帕。蒸馏时分解。 $20^{\circ}C$ 时在水中的溶解度约0.2%;能溶于大多数有机溶剂如酒精、丙酮、丁酮、环己酮、二氟甲烷、三氯甲烷等。在强碱性介质中不稳定,在 $20^{\circ}C$ pH值为10时的半衰期是40分。本品没有腐蚀性。

分析方法 产品分析用紫外光谱法测定;残留量分析用比色法或气相色谱法。

哺乳动物毒性 急性口服 LD_{50} 值雄大鼠为95毫克/千克,雌大鼠为104毫克/千克,雄小鼠为100~109毫克/千克,雄豚鼠为40毫克/千克;急性经皮 LD_{50} 值雄大鼠为800~1000毫克/千克,雄兔 >500 毫克/千克。对大鼠的静脉注射 LD_{50} 值为10.60毫克/千克,肌肉注射 LD_{50} 值为53.0毫克/千克,对皮肤无刺激。以含有250毫克/千克残杀威的饲料喂雌、雄大鼠2年无为害;以含有750毫克/千克残杀威的饲料喂大鼠2年,雌大鼠的肝重增加,在其他方面无影响。

生态毒性 对鸟的急性口服 LD_{50} 值红冀鸽为 2~6 毫克/千克,燕八哥为 15~30 毫克/千克,野鸭为 12 毫克/千克,野鸡为 20 毫克/千克,鸽子为 60 毫克/千克,家雀为 13 毫克/千克。对鲤鱼(48 小时) LC_{50} 为 10~40 毫克/升,金鱼(96 小时) LC_{50} 为 50 毫克/升,蓝鳃鱼(96 小时) LC_{50} 为 6.6 毫克/升。本品对蜜蜂有毒。

毒理机制 为具有强触杀力的非内吸性杀虫剂,有胃毒、熏蒸和快速击倒作用。药效接近敌敌畏,但残效期长。在进入动物体内后,即能抑制胆碱酯酶的活性。

制剂 各种不同有效成分含量的可湿性粉剂、乳油、粉剂、颗粒剂、熏蒸剂和饵剂等。此外,还有含 10% 残杀威与敌敌畏和增效除虫菊的复配剂;含 10% 残杀威的杀虫条,药剂缓缓释放,触杀杀虫。

应用 主要用于防治家庭害虫(蚊、蝇、蜚蠊等)、牲畜体外寄生虫和仓库害虫。本品还可用以防治棉花、果树、蔬菜、水稻等作物害虫如蚜虫、叶蝉、棉蚜、粉虱等。持效期可达 6 个月。一般使用浓度为 0.03%~0.075%,或用 300~750 克(有效成分)/公顷。

使用方法

1. 水稻叶蝉、稻飞虱 花前后是防治的关键。用 20% 乳油 300 倍药液(有效浓度 666 毫克/千克),喷雾。

2. 棉蚜(又名瓜蚜) 防治苗蚜的指标为:大面积有蚜株率达到 30%,平均单株蚜数近 10 头,以及卷叶株率不超过 50%,用 20% 乳油 3.75 升/公顷(有效成分 50 克/亩),对水 1 500 千克,喷雾。

3. 棉铃虫(俗称青虫、钻桃虫) 在黄河流域棉区,当二代、三代棉铃虫发生时,如 100 株卵量骤然上升,超过 15 粒,或者 100 株幼虫达到 5 头即开始防治。用药量和使用方法同棉蚜。

注意事项

1) 使用时采取一般防护,避免药液接触皮肤,勿吸入液雾或粉

尘。

2)不可与碱性药物混用。

3)对玉米有轻微药害,一般1周后可恢复。

4)贮存处离开食物和饲料,勿让儿童接近。

5)最后1次喷药要在收获前4~21天进行。

6)如中毒,可在医生指导下用硫酸阿托品治疗。

7)允许残留量,国外:水果、蔬菜(除马铃薯和柑橘外)3毫克/千克,莴苣5毫克/千克,结球甘蓝4毫克/千克,其他植物性食品0.5毫克/千克。

五、仲丁威

中文通用名称 仲丁威 $C_{12}H_{17}NO_2$ 207.3。

英文通用名称 fenobucarb。

其他名称 巴沙、扑杀威、丁苯威。

化学名称 2-仲丁基苯基-N-甲基氨基甲酸酯。

理化性质 纯品为无色结晶,熔点为33~34℃;工业品为淡黄色油状液体,有芳香味,熔点为28.5~31℃,沸点106~110℃(1.333帕)。折光率 n_D^{27} 1.5115,工业品的含量约95%。本品30℃时在水中溶解660毫克/升,易溶于一般有机溶剂,如丙酮、三氯甲烷、苯、甲苯、二甲苯等。对碱和强酸不稳定。

哺乳动物毒性 急性口服 LD_{50} 值大鼠为410毫克/千克,雄小鼠为340毫克/千克;急性经皮 LD_{50} 值大鼠>500毫克/千克,小鼠为4200毫克/千克。

生态毒性 对鲤鱼 TL_m (48小时)为12.6毫克/升。

毒理机制 为氨基甲酸酯类杀虫剂,对昆虫有触杀作用,并具有一定胃毒、熏蒸和杀卵作用。其毒理机制为抑制昆虫体内胆碱酯酶。

制剂 25%、50%仲丁威乳油,2%仲丁威粉剂,4%仲丁威颗粒剂,3%仲丁威微粒剂,50%仲丁威超低容量液剂,2%仲丁威粉

剂和 30% 仲丁威与 45% 杀螟松的混配乳油。

应用 对稻飞虱、黑尾叶蝉和稻椿象的防治有速效,持效短,亦可防治棉蚜和棉铃虫。如与杀螟松混用,可兼治二化螟。本品对植物体有渗透传导作用,将药剂施于植物表面或水面,即可发挥杀虫作用,一般情况下残效期为 5~6 天。

使用方法

1. 水稻害虫 褐飞虱,使用 4% 仲丁威颗粒剂 30~45 千克/公顷(有效成分 1.2~1.8 千克/公顷),均匀撒施;或使用 50% 仲丁威乳油 0.9~1.5 升/公顷(有效成分 450~750 克/公顷),对水 750 千克,喷雾。防治黑尾叶蝉方法同上。

注意事项

1) 本品在一般用量下,对作物无药害,但在水稻上使用的前后 10 天,要避免使用除草剂敌稗。

2) 我国规定 50% 仲丁威乳油在水稻上的常用量每公顷 1.2 升,最高用量 1.8 升,1 季水稻最多使用 4 次,安全间隔期 21 天,每次施药间隔 7~10 天。

3) 本品对人、畜毒性较低,对操作人员比较安全,使用时可采用一般防护措施,但在鱼塘附近使用时要多加小心。

4) 不能与碱性农药混合使用。如发生中毒,可用硫酸阿托品解毒。

5) 允许残留量,在水稻里允许残留量为 0.3 毫克/千克。国外:谷物 0.01 毫克/千克,蔬菜 0.03 毫克/千克,水果 0.01 毫克/千克。人体每日允许摄入量(ADI)值为 0.06 毫克/千克。

六、克百威

中文通用名称 克百威 $C_{12}H_{15}NO_3$ 221.3。

英文通用名称 carbofuran。

其他名称 呋喃丹、卡巴呋喃。

化学名称 2,3-二氢-2,2-二甲基-7-苯并呋喃基-

N-甲基氨基甲酸酯。

理化性质 纯品为白色无气味结晶体。熔点为 153~154℃,工业品为 150~152℃,180℃ 开始分解。33℃ 时蒸气压为 2.666 毫帕。溶解度(25℃,克/克):二甲基甲酰胺 27%,丙酮 15%,乙腈 14%,氯甲烷 12%,环己酮 9%,苯 4%,水 700 毫克/升。无腐蚀性,不易燃。在中性、酸性介质中较稳定,在碱性中不稳定。温度和碱性对水解速度的影响较大。

分析方法 产品可与吡啶和三氯乙酰氯加热,采用带有电子捕获检测器的气相色谱仪测定。

哺乳动物毒性 对大鼠急性经口 LD_{50} 为 8~14 毫克/千克,35% 种子处理剂大鼠急性经口 LD_{50} 为 40 毫克/千克,3% 颗粒剂大鼠急性经口 LD_{50} 为 437 毫克/千克。兔急性经皮 LD_{50} > 10 200 毫克/千克,无蓄积作用。2 年喂养无作用剂量小鼠为 25 毫克/千克,狗为 20 毫克/千克。

生态毒性 野鸡、美洲鹌鹑、野鸭急性经口 LD_{50} 分别为:5.1 毫克/千克、8.0 毫克/千克、0.8 毫克/千克。鱼毒 TL_m (96 小时):虹鳟鱼 0.28 毫克/升,蓝鳃翻车鱼 0.24 毫克/升,鲶鱼 0.21 毫克/升,白鲢 1.18~2.01 毫克/升,鲤鱼 0.8~1.1 毫克/升,草鱼 0.88~2.44 毫克/升,鲫鱼 9.0 毫克/升,鳊鱼 0.9 毫克/升。本品对某些昆虫的 LD_{50} 值:家蝇 7 微克/克;玉米根食叶虫 5 微克/克。克百威 5% 颗粒剂对蜜蜂无害。

毒理机制 具有强烈的内吸和触杀作用,还有一定的胃毒作用。药剂通过植株的叶、茎、根或种子吸入植物体内,当害虫咀嚼和刺吸带毒植物的汁液或咬食带毒组织时,害虫体内胆碱酯酶受到抑制,引起害虫神经中毒死亡。

制剂 克百威 75% 母粉,克百威 35% 种子处理剂,克百威 3% 颗粒剂,25% 呋喃·多种子处理剂,克百威 3% 颗粒剂。

应用 为高效内吸广谱性杀虫、杀线虫剂,对多种刺吸口器和

咀嚼口器害虫有效。广泛用于棉花、甘蔗、水稻、大豆、茶树、玉米、马铃薯、花生、谷物、香蕉、咖啡、烟草、苜蓿等作物害虫的防治。

使用方法

1. 水稻害虫 防治三化螟、稻纵卷叶螟、稻飞虱、稻蓟马、稻叶蝉、稻瘿蚊、稻苞虫、黑尾叶蝉。

(1) 大田根区施药 每公顷施用 3% 克百威颗粒剂 22.5~30 千克, 均匀撒入田内, 耘平后栽秧, 药效期可维持 25 天左右。每公顷用量增到 37.5~45 千克, 药效期可延长到 40~50 天。

(2) 秧田根区施药 每公顷施 3% 克百威颗粒剂 22.5~30 千克, 均匀撒在已整平的秧板上, 轻搂入土内 3~4 厘米深, 药效期可维持 25 天左右。若每公顷用量增到 37.5~45 千克, 药效期可达 40~50 天。

(3) 水面施药 每公顷使用 3% 克百威颗粒剂 22.5~30 千克, 加半干细土 200~300 千克, 均匀拌和撒施水面, 保持 3~5 厘米水层 2~3 天, 药效期为 10~15 天。

(4) 播种沟施药 在陆稻种植区, 每公顷用 3% 克百威颗粒剂 30~37.5 千克与稻种同时施入播种沟内。

2. 棉花害虫 防治棉蚜、棉蓟马、地老虎及线虫等。

(1) 种子处理 3% 颗粒剂拌种, 用药量为干种子重量的 1/4。拌种前先进进行温水浸种, 用颗粒剂掺入半干土, 随掺随拌随播。35% 种衣剂包衣处理, 棉子先经硫酸脱绒, 再用干种子重量的 1% 药量(有效成分)进行处理。

(2) 播种沟施药 在棉花播种时, 每公顷使用 3% 颗粒剂 22.5~30 千克, 与种子同时施入播种沟内。药效期可达 40~50 天。

(3) 根侧追施 一般采用沟施和穴施方法。沟施每公顷用 3% 颗粒剂 30~45 千克, 距棉株 10~15 厘米沿垄开沟, 深度为 5~10 厘米, 施药后覆土。穴施每公顷 3% 颗粒剂 15~30 千克。追施

后如能浇水效果更好。一般施药 4~5 天后才有药效。

(4)移栽期穴施 在棉花移栽时,每公顷施用 3% 颗粒剂 15~30 千克的药量,开穴后将颗粒剂撒在穴内,再将营养钵棉苗栽入,施药后 3~4 天发挥药效,残效期可达 1 个月左右。

3. 烟草害虫 防治烟草根结线虫、烟草夜蛾、烟蚜、烟草潜叶蛾、小地虎及蝼蛄等。

(1)苗床期施药 1 米² 用 3% 颗粒剂 15~30 克均匀撒施于苗床上面,然后翻入土中 8~10 厘米。烟苗移栽前 1 周,按上述用药量再施 1 次,施于土面,然后浇水,以使克百威有效成分淋洗到烟苗根区,起到保护烟苗移栽后期不受虫害。

(2)本田施药 烟苗移栽时,在移栽穴内施 3% 颗粒剂 1~1.5 克,再移栽烟苗。

4. 大豆、花生害虫

(1)大豆蚜虫、豆秆潜蝇、花生蚜虫等 在播种沟内施药,每公顷施用 3% 颗粒剂 22.5~30 千克,施药后覆土。

(2)大豆孢囊线虫 每公顷用 3% 颗粒剂 33~66 千克,随种子施于播种沟内,施药后覆土。

(3)花生根结线虫、斜纹夜蛾 每公顷施用 3% 颗粒剂 60~75 千克,在播种时采用带状施药法,带宽 30~40 厘米,施药后翻入土中 10~15 厘米。在花生成株期,可于行侧开沟施药,10 厘米长沟内施 3% 颗粒剂 33 克,然后覆土。

(4)花生蛴螬 每公顷施 3% 颗粒剂 30~37.5 千克撒在花生行间,结合中耕培土锄入土中。若结合灌溉,效果更佳。

5. 甘蔗害虫 防治蔗螟、金针虫、甘蔗棉蚜、甘蔗线虫及蓟马等,每公顷施 3% 颗粒剂 33~66 千克,施于种植沟内,然后覆土,残效期可达 60 天左右。

注意事项

1)克百威不能与碱性农药混用,不能与敌稗除草剂同时施用。

施用敌稈应在施用克百威前 3~4 天或 1 个月后施用。

2) 克百威对人、畜有高毒。我国在棉花、水稻、甘蔗、花生上登记使用, 严禁在蔬菜、中药材、饲料作物上使用。

3) 稻田施药后禁止放鸭, 管理好田水, 不得流入邻近河、塘等水域, 施药后河内如出现死鱼虾严禁食用。

4) 克百威必须按高毒农药规定, 配戴安全防护用具进行操作, 严禁将克百威加水制成悬浮液, 直接喷施。

5) 如发生中毒, 可注射阿托品解毒, 不能用 2-PAM(解磷毒) 之类的解毒药。

6) 允许残留量, 我国制定的人体 ADI 为 0.01 毫克/千克, 稻谷 MRL 为 0.5 毫克/千克。国外制定的最大允许残留量: 牛、山羊、猪、马、绵羊肉、油、牛奶、香蕉、大麦、咖啡豆、苡苳、饲料甜菜、谷物(大麦、玉米、燕麦、高粱、小麦)、芥子、洋葱、桃子、花生果、梨树、草莓均为 0.05 毫克/千克; 油菜种子、甘蔗、甜菜、西红柿均为 0.1 毫克/千克; 花菜、稻壳、大豆均为 0.2 毫克/千克; 洋白菜、胡萝卜、土豆均为 0.5 毫克/千克; 甜菜叶 1 毫克/千克; 结球甘蓝 2 毫克/千克; 啤酒花(干)、苜蓿(新鲜)、玉米饲料(新鲜)及其他动物饲料均为 5 毫克/千克; 苜蓿(干) 20 毫克/千克。

七、甲萘威

中文通用名称 甲萘威 $C_{12}H_{11}NO_2$ 201.2。

英文通用名称 carbaryl。

其他名称 西维因、胺甲萘。

化学名称 1-萘基-N-甲基氨基甲酸酯。

理化性质 纯品为白色结晶, 工业品含量至少 99%, 熔点 142℃, 在 25℃ 时的蒸气压为 0.667 帕, 40℃ 时为 0.267 帕。30℃ 时水中溶解度为 40 毫克/升, 可溶于多数极性有机溶剂如混甲酚、二甲亚砷等。在下列溶剂中的溶解度(克/克)为: 二甲基甲酰胺 30%~40%, 丙酮 20%~30%, 环己酮 20%~25%, 异丙醇 10%,

二甲苯 10%。本品对光、热稳定,遇碱迅速分解。25℃时甲萘威在 0.1 摩尔巴比妥缓冲溶液中(pH 值 9.3)的半衰期为 0.5 小时。对金属包装材料和应用器械没有腐蚀性。

分析方法 产品分析可用红外分光光度法;残留量分析可用带有电子捕获器的气相色谱法或用比色法。

哺乳动物毒性 原药急性口服 LD₅₀值:大鼠(雌)246 毫克/千克、(雄)283 毫克/千克、兔 710 毫克/千克。急性经皮 LD₅₀值:大鼠 >4 000 毫克/千克、兔 >2 000 毫克/千克。当含有 200 毫克/千克甲萘威的饲料喂大鼠 2 年,没有产生有害影响。当大鼠吸入浓度 >40 毫克/米³ 的甲萘威时,可致血液胆碱酯酶稍受抑制,但未出现其他病症。在工作场所,8 小时的空气中最大允许浓度为 5 毫克/米³。

生态毒性 对禽鸟急性口服毒性 LD₅₀:野鸭 >2 000 毫克/千克,野鸡 >2 000 毫克/千克,鸽为 2 000 毫克/千克。本品对鱼有毒,对不同鱼类的致死浓度为 1.75~4.25 毫克/升(24 小时),对金鱼的 LC₅₀值为 28 毫克/升。甲萘威对以鱼为饲料的兽亦有毒。对水生生物的毒性 LC₅₀:水蚤 0.011 毫克/升、蚊幼虫 1.000 毫克/升,对蜜蜂有毒。

毒理机制 对害虫具有触杀、胃毒作用。其作用机制是抑制昆虫体内的乙酰胆碱酯酶,属于弱胆碱酯酶抑制剂,对叶蝉、飞虱等害虫有较好的防效;对一些不易防治的咀嚼式口器的害虫,如红铃虫等也有很好的防治效果,但对螨类和大多数介壳虫毒力很小。对滴滴涕、一六〇五等农药已产生抗药性的害虫,用甲萘威防治都有良好的效果。甲萘威对害虫的毒杀速度较慢,药效期 7 天以上,一般在喷药后 2 天才开始发挥药效。与一些有机磷农药如马拉硫磷、乐果、敌敌畏等混用有明显的增效作用,其杀虫效果优于单独使用。在低温时使用防效较差。

制剂 1.5%、2%、5% 和 10% 甲萘威粉剂,50%、80% 和 85%

甲萘威可湿性粉剂,5%和20%甲萘威饵剂,糖蜜分散剂,油分散剂,水分散剂;65%和10%甲萘威颗粒剂,13%、15%和24%甲萘威乳油,45%甲萘威雾剂以及与其他农药的复配制剂。

使用方法

1. 水稻害虫

(1)三化螟 在成虫羽化高峰后3~5天,用25%可湿性粉剂3~4.5千克/公顷(有效成分750~1125克/公顷),对水600~900千克喷雾1~2次,效果良好。

(2)稻叶蝉、稻蓟马、稻飞虱 用25%可湿性粉剂稀释250倍(有效成分600~900克/公顷)喷雾。

2. 旱粮作物害虫

(1)粘虫 可用25%可湿性粉剂稀释500倍(有效成分300~450克/公顷)喷雾。

(2)麦叶蜂 用25%可湿性粉剂稀释200倍(有效成分750~1125克/公顷)喷雾。

(3)吸浆虫 用5%粉剂22.5~37.5千克/公顷(有效成分1125~1875克/公顷)喷粉。

(4)玉米螟 用25%可湿性粉剂500克(有效成分125克),拌细土7.5~10千克,撒施于玉米喇叭口,每株施毒土1克。或用可湿性粉剂对水稀释200倍灌心叶,每株灌10毫升。

3. 甜菜害虫 防治甜菜夜蛾用25%可湿性粉剂稀释400倍(有效浓度625毫克/千克)喷雾或用5%粉剂22.5~37.5千克/公顷(有效成分1125~1875克/公顷)喷粉。

4. 棉花害虫

(1)棉蚜 用25%可湿性粉剂稀释500倍(有效成分300~450克/公顷)喷雾,需直接喷洒到虫体上。

(2)棉铃虫、棉红铃虫、金刚钻 用25%可湿性粉剂稀释100~200倍(有效成分1.4~2.8千克/公顷)喷雾。

(3)棉叶蝉 用25%可湿性粉剂稀释200~300倍(有效成分936~1400克/公顷)喷雾。

5.稻蓟马、造桥虫 用25%可湿性粉剂稀释400~600倍(有效成分702~468克/公顷)喷雾。

6.蔬菜害虫 菜青虫用25%可湿性粉剂稀释150倍(有效成分1千克/公顷)喷雾。

7.果树害虫

(1)刺蛾 用25%可湿性粉剂稀释200倍(有效浓度125毫克/千克)喷雾。

(2)梨小食心虫和桃小食心虫 用25%可湿性粉剂400倍液(有效浓度625毫克/千克)喷雾。

(3)梨蚜、枣尺蠖 可用25%可湿性粉剂400~600倍液(有效浓度625~417毫克/千克)喷雾。

(4)柑橘潜叶蛾 用25%可湿性粉剂800~600倍液(有效浓度312~416毫克/千克)喷雾。

(5)枣龟蜡蚧 用50%可湿性粉剂800~600倍液(有效浓度625~1000毫克/千克)喷雾。

注意事项

1)西维因对益虫杀伤较强,使用时注意对蜜蜂的安全防护。

2)西维因不能防治螨类,使用不当时会因杀伤天敌过多而促使螨类盛发。

3)瓜类对西维因敏感,易发生药害。

4)贮存时应注意防潮,以免结块而失效。

5)西维因每人每日允许摄入量(ADI)为0.01毫克/千克。25%西维因可湿性粉剂已在我国水稻、烟草上制定了安全使用标准(国家标准GB4285—84)。在使用中应按安全使用标准执行。

6)中毒症状。头痛、恶心、呕吐、出汗、腹痛、食欲下降、瞳孔缩小、流泪、流涎、震颤,严重者血压下降、肺水肿等。解毒药物为阿

托品,但不要使用解磷定等肟类药物。治疗时要对症处理,及时控制肺水肿。

7)允许残留量,我国制定最高残留量:香蕉、白菜、结球甘蓝、黄瓜、四季豆 5 毫克/千克。国外:苜蓿、棉、玉米、花生、干草 100 毫克/千克,菠菜 12 毫克/千克,茄子、西红柿、柑橘 10 毫克/千克,棉(子)、大豆 5 毫克/千克,甘薯 0.2 毫克/千克。

八、抗蚜威

中文通用名称 抗蚜威 $C_{11}H_{18}N_4O_2$ 238.3。

英文通用名称 pirimicarb。

其他名称 辟蚜雾。

化学名称 5,6-二甲基-2-二甲氨基-4-嘧啶基二甲基氨基甲酸酯。

理化性质 无色无臭固体,熔点 90.5°C ,蒸气压 4.0 毫帕 (30°C), 25°C 时水中溶解 0.27 克/100 毫升,溶于大多数有机溶剂,易溶于醇、酮、酯、芳烃、氯代烷烃。在一般条件下存放比较稳定,但遇强酸或强碱或在酸碱中煮沸分解。紫外光照易分解。同酸形成很好的结晶,并易溶于水,其盐酸盐很易吸潮。在应用中对一些金属设备不腐蚀。

分析方法 产品分析可用酸碱滴定法或气相色谱法。残留量分析可用分光光度法或气相色谱法。

哺乳动物毒性 大鼠急性口服 LD_{50} 为 147 毫克/千克,小鼠急性口服 LD_{50} 为 107 毫克/千克,家禽 LD_{50} 25~50 毫克/千克,狗 LD_{50} 为 100~200 毫克/千克。具有接触毒性和呼吸毒性。鼠经皮 LD_{50} >500 毫升/千克。兔以 500 毫克/(千克·天)饲养 14 天,没表现出中毒症状。0.5% 工业品溶液对兔眼无刺激。大鼠放入通过工业品的空气中,每天 6 小时,每周 6 天,共 3 周,未见中毒反应,其胆碱酯酶指数也未改变。狗 2 年慢性毒性试验得出最大安全剂量为 1.8 毫克/千克,鼠是 25 毫克/千克(相当于 12.5 毫克/

千克)。

生态毒性 16℃对小马哈鱼(96小时)TL_m为44毫克/升,21℃对鲤鱼(48小时)TL_m为340毫克/升。对鸟类急性口服LD₅₀为17.2毫克/千克,对蚜虫天敌毒性很低。对蜜蜂急性口服LD₅₀为13.4微克/只。

毒理机制 具有触杀、熏蒸和渗透叶面作用的氨基甲酸酯类选择性杀蚜虫剂,为植物根部吸收,可向上输导,但从叶面进入是由于穿透而非传导。和其他氨基甲酸酯类杀虫剂一样,是胆碱酯酶的抑制剂。能防治对有机磷杀虫剂产生抗性的、除棉花外的所有蚜虫。该药剂杀虫迅速,施药后数分即可迅速杀死蚜虫。

制剂 25%、50%抗蚜威可湿性粉剂,10%抗蚜威烟剂,乳油,浓乳剂,气雾剂,50%抗蚜威可分散微粒剂。

应用 为高效、中等毒性、低残留的选择性杀蚜剂(包括对有机磷农药已产生抗性的蚜虫),在推荐浓度下不伤害蜜蜂和天敌,对双翅目害虫亦很有效。对多种作物无药害,可用于果树、谷类、浆果类、豆类、甘蓝、油菜、莴苣、甜菜、马铃薯、花卉及一些观赏植物上,有速效性,持效期不长。抗蚜威对瓢虫、食蚜蝇和蚜茧蜂等蚜虫天敌没有不良影响,保护了天敌,有效地延长对蚜虫的控制期。

使用方法

1. 蔬菜蚜虫 防治白菜、甘蓝、豆类和蔬菜上的蚜虫,用50%可湿性粉剂150~270克/公顷(有效成分75~135克/公顷),对水450~750千克喷雾。

2. 烟草蚜虫 防治烟草苗床上的蚜虫,用50%可湿性粉剂150~270克/公顷(有效成分75~135克/公顷),对水450~900千克喷雾。

3. 油料作物蚜虫 防治油菜、花生和大豆上的蚜虫,用50%可湿性粉剂90~120克/公顷(有效成分45~60克/公顷),对水

450~900 千克/公顷喷雾。

4. 粮食作物蚜虫 防治小麦、高粱上的蚜虫,用 50% 可湿性粉剂 90~120 克/公顷(有效成分 45~60 克/公顷),对水 750~1 500 千克喷雾。

注意事项

1) 抗蚜威药效与温度关系紧密,20℃ 以上主要是熏蒸作用。15℃ 以下以触杀作用为主,基本无熏蒸作用。因此,温度低时,打药要均匀,最好选择无风,温暖天气打药,效果较好。

2) 药后 24 小时,禁止家畜家禽进入施药区。

3) 同一作物一季内最多施用 3 次,安全间隔期为 10 天。

4) 中毒处理。中毒症状为头疼、恶心、失去协调的痉挛。严重时呼吸困难并导致呼吸停止。在确定是抗蚜威中毒后,先引吐,再洗胃,出现严重中毒症状时需立即肌注 1~4 毫克阿托品,并每隔 30 分注射 2 毫克。勿给病人用镇静剂。

5) 本品对棉蚜效果差,棉花不宜使用。

6) 允许残留量。FAO/WHO 规定的最高残留限量如下:蔬菜 1.0 毫克/千克,谷类 0.05 毫克/千克,果树 0.05~1.0 毫克/千克,马铃薯 0.05 毫克/千克,大豆 1.0 毫克/千克,油菜子 0.2 毫克/千克。收获前停止用药的安全间隔期为 7~10 天。

九、杀螟丹

中文通用名称 杀螟丹 游离碱 $C_7H_{15}N_3O_2S_2$ 237.3
盐酸盐 $C_7H_{16}ClN_3O_2S_2$ 273.8。

英文通用名称 cartap。

其他名称 巴丹。

化学名称 1,3-二-(氨基甲酰硫)-2-二甲基氨基丙烷。

理化性质 纯品为无色柱状结晶,熔点 183~183.5℃(分解)。工业品为白色粉末,稍有特殊臭味,纯度 97%~99%,熔点 178~181℃(分解)。可溶于水(25℃ 约溶解 20%);稍溶于甲醇,

难溶于乙醇、丙酮、氯仿、苯等有机溶剂。稍有吸湿性,具腐蚀性,原粉及水溶液可使铁等金属生锈。在常温及酸性条件下稳定,碱性条件下不稳定。

分析方法 常用的定性定量分析方法有极谱法、碘量法和比色法、高效液相色谱法。

哺乳动物毒性 急性口服 LD_{50} 值:对雄大鼠为 345 毫克/千克,雌大鼠为 325 毫克/千克;小鼠的急性经皮 LD_{50} 值 >1 克/千克。

生态毒性 鲤鱼的 $TL_m(48\text{小时})$ 值为 1.3 毫克/升。对蜜蜂有中等毒性,没有持效性。对鸟低毒,对蜘蛛等天敌无不良影响。

毒理机制 是沙蚕毒素的一种衍生物,胃毒作用强,同时具有触杀和一定的拒食和杀卵等作用,对害虫击倒较快(但常有复苏现象,使用时应注意),有较长的残效期。作用机理是阻滞神经细胞点在中枢神经系统中的传递冲动作用,使昆虫麻痹,这与一般有机磷、有机氯、氨基甲酸酯类杀虫剂的作用机制不同。

植物毒性 水稻扬花期或作物被雨露淋湿时,不宜施药。喷药浓度过高,对水稻也会产生药害。白菜、甘蓝等十字花科蔬菜的幼苗,对该药剂较敏感,在夏季高温或生长幼弱时,不宜施药。

制剂 25%、50%杀螟丹可溶性粉剂,2%、4%和 10%杀螟丹粉剂,5%、3%杀螟丹颗粒剂。

应用 防治水稻螟虫、稻纵卷叶螟、稻苞虫、稻潜叶蝇、稻秆蝇、负泥虫等水稻害虫;还可防治菜青虫、小菜蛾、黄守瓜等十字花科蔬菜害虫和玉米螟、梨小食心虫等螟虫。

使用方法

1. 水稻害虫

(1)二化螟、三化螟 在卵孵化高峰前 1~2 天施药,用 50%可溶性粉剂 1 125~1 500 克/公顷(有效成分 562.5~750 克/公顷),对水喷雾。用 50%可溶性粉剂常规喷雾,喷药液 600~750

千克/公顷,低容量喷雾喷药液 105~150 千克/公顷。

(2)稻纵卷叶螟 防治重点在水稻穗期。在幼虫 1~2 龄高峰期施药,一般年份用药 1 次,大发生年份用药 1~2 次,并适当提前第一次施药时间。用 50% 可溶性粉剂 1.5~2.25 千克/公顷(有效成分 750~1 125 克/公顷),对水 750~900 千克喷雾,或对水 9 000 千克泼浇。

(3)稻苞虫 在 3 龄幼虫防治,用药量及施药方法同稻纵卷叶螟。

(4)稻飞虱、稻叶蝉 在 2~3 龄若虫高峰期施药,用 50% 可溶性粉剂 750~1 500 克/公顷(有效成分 375~750 克/公顷),对水 750~900 千克喷雾或对水 9 000 千克泼浇。

(5)稻瘿蚊 要抓住苗期害虫的防治,防止秧苗带虫到本田,掌握成虫高峰期到幼虫孵化盛期施药。用药量及施药方法同稻飞虱。

2. 蔬菜害虫

(1)小菜蛾、菜青虫 在 2~3 龄幼虫期施药,用 50% 可溶性粉剂 375~750 克/公顷(有效成分 187.5~375 克/公顷),对水 750~800 千克喷雾。

(2)黄条跳甲 防治重点是作物苗期,幼虫出土后,加强调查,发现为害立即防治。用药量及施药方法同小菜蛾。

(3)二十八星瓢虫 在幼虫孵化盛期和分散为害前及时防治,在害虫集中地点挑治,用药量及施药方法同小菜蛾。

3. 茶树害虫

(1)茶尺蠖 在害虫第一、第二代的 1~2 龄幼虫期进行防治。用 50% 可溶性粉剂 1 000~2 000 倍液(有效浓度 250~500 毫克/千克)均匀喷雾。

(2)茶细蛾 在幼虫未卷苞前,将药液喷在上部嫩叶和成叶上。用药量同茶尺蠖。

(3)茶小绿叶蝉 在田间第一次高峰出现前进行防治。用药量同茶尺蠖。

4.甘蔗害虫 在甘蔗螟卵盛孵期,用50%可溶性粉剂1.5~1.875千克/公顷(有效成分750~937.5克/公顷),对水750千克喷雾,或对水4500千克淋浇蔗苗。间隔7天后再施药1次。此用药量对条螟、大螟均有良好的防治效果。

5.果树害虫

(1)柑橘潜叶蛾 在柑橘新梢期施药,用50%可溶性粉剂1000倍液(有效浓度500毫克/千克),喷雾。每隔4~5天施药1次,连续3~4次,有良好的防治效果。

(2)桃小食心虫 在成虫产卵盛期,卵果率达1%时开始防治。用50%可溶性粉剂1000倍液(有效浓度500毫克/千克),喷雾。

6.旱粮作物害虫

(1)玉米螟 防治适期应掌握在玉米生长的喇叭口期和雄穗即将抽发前,用50%可溶性粉剂1.5千克/公顷(有效成分750克/公顷),对水1500千克,喷雾或均匀地将药液泼灌在玉米心内。

(2)蝼蛄 用50%可溶性粉剂拌麦麸(1:50)制成毒饵施用。

(3)马铃薯块茎蛾 在卵盛期施药,用50%可溶性粉剂1.5~2.25千克/公顷(有效成分750~1125克/公顷),对水1125千克,均匀喷雾。

注意事项

1)对蚕毒性大,蚕区施药要防止药液污染桑叶和桑室。对鱼有毒,应加注意。

2)不同的水稻品种对杀螟丹的敏感性不同,用杀螟丹浸稻种时,应先进行浸种的发芽试验。

3)使用杀螟丹原粉对水喷雾,应按药液的0.1%量加入中性洗涤剂,以增加药液的湿润展布性。

4)巴丹毒性虽较低,但施用仍须戴安全防护工具,如不慎误服,应立即反复洗胃,从速就医。

5)允许残留量,国外最大允许残留量为:小麦、杂粮、大米、薯类 0.1 毫克/千克,蔬菜 2 毫克/千克,水果 3 毫克/千克,啤酒花 5 毫克/千克,茶叶 20 毫克/千克。

十、农虫威

中文通用名称 棉铃威 $C_{17}H_{25}N_3O_4S_2$ 399.5。

英文通用名称 alanycarb。

化学名称 乙基(Z)-N-苄基-N-[[甲基(1-甲硫基亚乙基氨基-氧羰基)氨基]硫]- β -丙氨酸酯。

理化性质 纯品为晶体,熔点 46.8~47.2℃,沸点 134℃ (26.7帕),蒸气压<0.0047 毫帕。溶解度(室温):水 20 毫克/升,溶于苯、二氯甲烷、甲醇、丙酮、二甲苯、乙酸乙酯等有机溶剂。工业品为红棕色黏稠液体,密度 1.17,水中溶解约 60 毫克/升。在苯、二氯甲烷、甲醇、丙酮、二甲苯、乙酸乙酯中的溶解度均大于 50%。稳定性:100℃以下稳定,在 195℃分解,在 54℃,30 天分解 0.2%~1.0%;在中性和弱碱性条件下稳定。在强酸或碱性条件下不稳定。有效成分在玻璃板上的 DT₅₀为 6 小时(日光下)。

分析方法 产品分析用 HPLC。作物中残留物及其代谢物(灭多威)用具 FPD 的衍生化的 GC 测定,土壤中残留物用 HPLC 测定。

哺乳动物毒性 大鼠急性经口 LD₅₀为 330 毫克/千克,小鼠急性经口 LD₅₀为 220 毫克/千克,雌小鼠皮下注射 LD₅₀为 395 毫克/千克,大鼠急性经皮 LD₅₀为 2 克/千克以上。

生态毒性 鹌鹑 LC₅₀(8 天)为 3.5 克/千克饲料,鲤鱼 LC₅₀(48 小时)为 1.1 毫克/升。Ames 试验为阴性。

毒理机制 是一种灭多威的衍生物,属氨基甲酰类杀虫剂,是胆碱酯酶抑制剂。具有触杀和胃毒作用,杀虫谱广,对以鳞翅目类

昆虫为主的多种害虫具有特效,作用方式和灭多威很相似,但它比灭多威对哺乳动物的毒性低得多,且对农作物的药害轻,持效也较长。

制剂 50%棉铃威可湿性粉剂,30%、40%棉铃威乳油,3%棉铃威颗粒剂。

应用 玉米、大豆、花生、茶叶、烟草、棉花、苹果、马铃薯、甜菜、葡萄以及蔬菜等作物上的多种害虫。可作叶面喷雾、土壤处理和种子处理。对鞘翅目、半翅目、鳞翅目和缨翅目害虫均有效。

使用方法 防治蚜虫,300~600克(有效成分)/公顷喷雾,葡萄缀穗蛾400~800克/公顷喷雾,仁果(蚜虫)和烟草(烟青虫)300~600克/公顷喷雾;蔬菜、土壤处理0.9~9.0千克/公顷,种子处理为0.4~1.5千克/100千克种子。防治棉铃虫、大豆毒蛾、卷叶蛾、小地老虎、甘蓝夜蛾,则用300~600克/公顷。

注意事项

1)穿戴防护服、面罩和橡胶手套,勿吸入药雾,并防止药液接触皮肤。喷药后用肥皂和清水冲洗皮肤露出部分。操作时勿取食、抽烟或喝水。

2)药品贮存在低温、干燥的房间内,应远离食物和饲料,勿让儿童接近。如误服,应立即请医生治疗。让中毒者饮1~2杯水,并用手指触及咽喉后部,诱发呕吐;对失去知觉的中毒者,不允许喂食任何东西或诱发其呕吐;如为吸入中毒,则可以让病人在通风处躺下,并保持安静,请医生诊治。如中毒者已停止呼吸,则应立即进行人工呼吸,亦不能喂食任何物品。医疗措施:给中毒者每10~30分静脉注射1.2~2.0毫克硫酸阿托品,直至阿托品完全作用为止,必要时进行人工呼吸或输氧,直到确信完全恢复正常前,不允许再接触任何胆碱酯酶抑制剂,不要使用吗啡或2-PAM。

十一、涕灭威

中文通用名称 涕灭威 $C_7H_{14}N_2O_2S$ 190.27。

英文通用名称 aldicarb。

其他名称 铁灭克。

化学名称 2-甲基-2-(甲硫基)丙醛-O-[(甲基氨基)甲酰基]肟。

理化性质 纯品为白色结晶,略带硫黄气味,熔点 100℃,温度高于 100℃时分解。工业品含量在 90%以上,略具硫黄气味。蒸气压 1.33 毫帕(0℃);13.1 毫帕(20℃);0.093 帕(75℃)。在水中溶解度为 0.6%(25℃),可溶于丙酮、氯仿、苯、四氯化碳等大多数有机溶剂。纯品对光稳定,在一般贮存条件下放置 2 年,不会分解或凝聚。耐贮藏,对金属容器、设备没有腐蚀性、不易燃。在碱性中易被水解,在 50%浓碱液中半衰期仅 2~3 分。对热敏感,高温下能分解成相应的腈化物;在氧化剂作用下,能依次转化为亚砷和砷的衍生物。

哺乳动物毒性 原药及其制剂对哺乳动物的毒性如下:原药大鼠急性经口 LD₅₀为 0.56~0.93 毫克/千克,小鼠为 0.59 毫克/千克。大鼠急性经皮 LD₅₀7.0 毫克/千克,兔为 5~12.5 毫克/千克,大鼠在 200 毫克/米³浓度的粉尘中,在 5 分内全部被杀死;在 7.6 毫克/米³浓度中 8 小时有 67%大鼠死亡。10%颗粒剂大鼠急性经口 LD₅₀为 6.2~7.1 毫克/千克,兔为 17.8 毫克/千克,经皮 LD₅₀大鼠(雄)为 2 100 毫克/千克,大鼠(雌)为 3 970 毫克/千克。兔 >4 800 毫克/千克。3%颗粒剂大鼠急性经口 LD₅₀为 28 毫克/千克,经皮为 179 毫克/千克。经长期动物试验表明,大鼠经口给服涕灭威连续 90 天的最大无作用剂量为 0.1~0.5 毫克/(千克·天);连续 2 年的最大无作用剂量为 0.1 毫克/(千克·天)。对狗连续 2 年的最大无作用剂量为 0.3 毫克/(千克·天)。

生态毒性 对禽鸟毒性:对鸟类、蜜蜂高毒。鸡急性经口 LD₅₀为 9 毫克/千克,野鸭为 3.4 毫克/千克。对鱼类高毒,虹鳟鱼急性吸入 LC₅₀(96 小时)为 0.5 毫克/升,金鱼(48 小时)8.3 毫克/

升。

毒理机制 作用方式为触杀、胃毒、内吸。涕灭威能通过根部吸收并转移到木质部向细胞内浸透。当进入动物体内,由于其结构上有甲氨基甲酰肼,它和乙酰胆碱类似,能阻碍胆碱酯酶的反应。涕灭威是强烈的胆碱酯酶抑制剂,当与昆虫(或螨)接触或浸透时,显示出一种典型的胆碱酯酶受阻症状,但它对线虫的作用机制,目前尚不清楚。

植物毒性 通常涕灭威的施用量超过推荐量的2~3倍时,对作物也不会出现药害。单纯的药害则与施药方法不当有关。如药剂集中施于种子和根部附近、用量过多或在棉花播种期间沟施超过规定用量,且赶上不利的气候因素,这时即可产生药害,症状是叶子边缘变白和出现萎缩,但经过一段时间后会自行消失。

制剂 因本品高毒,仅加工成颗粒剂一种剂型。其中水分含量 $<0.5\%$,细度以10~40目为宜,以玉米棒为填料加工成5%、10%和15%涕灭威颗粒剂;以石膏为填料加工成10%和15%涕灭威颗粒剂;以煤粉为填料加工成10%涕灭威颗粒剂。颗粒剂表面常包以水溶性涂层,以便安全。剂型有3%、5%、10%、15%涕灭威颗粒剂。

使用方法 涕灭威对100多种作物的害虫都有很高的防治效果,尤其对棉花、玉米、马铃薯及多种经济作物的蚜虫、蓟马、叶蝉、椿象、螨类及线虫等有效。有效用量为0.5~3.5千克/公顷。但对一些鳞翅目幼虫几乎无效。涕灭威的杀虫速度与施药量、施药方法、土质,特别是与土壤中的水分有关,作物根部附近的水分较多时,通常在24小时之内即能见效;水分较少的干旱地区,其杀虫效果将推迟几天甚至几周才出现。对蚜虫、粉虱、潜叶蝇等高度敏感性的害虫,药效期可持续12周之久,对棉铃象虫、叶蝉、螨类、木虱、甜菜种蝇等敏感性较差的害虫,药效期在4~6周。一般认为,其持效期可达6周以上。

注意事项

1)本品为高毒,不能将涕灭威颗粒剂与水混合作喷射剂使用。亦不能使用可破碎颗粒剂的施药器械。

2)使用时要穿长袖防护服和戴橡胶手套,取食物和吸烟前必须洗手和洗脸,工作完毕要用肥皂、清水洗澡。工作服要每天更换,并用强碱水、清水浸洗。

3)此药我国只准在棉花和花生上使用,并限于地下水位低的地方。因涕灭威对棉花种子发芽产生药害,故不能拌种。

4)本品应贮存在清洁干燥和通风的场所,远离食物和饲料,勿让儿童靠近。中毒注射硫酸阿托品,治疗后,须洗净病人身体和指甲上等附着物。如中毒症状严重,有时需要进行人工呼吸吸入氧气等。2-PAM 对治疗涕灭威中毒无效,不能使用。

5)允许残留量,美国环境保护局对涕灭威在各农产品中的允许残留量如表 3-1 规定:

表 3-1 涕灭威的允许残留量

农产品名	允许残留量标准(毫克/千克)	实测结果(毫克/千克)
棉 子	全子 0.1, 棉子壳 0.3	棉子 0.02 以下
花 生	花生果 0.05, 花生壳 0.5	花生果 0.05 以下
马铃薯	块茎 1.0	茎 0.01, 球根 0.01
甜 菜	根部 0.05, 地上部 1.0	块根 0.01 以下
甘 蔗	茎部 0.02, 供饲料用 0.01	地上部 0.5~1.0, 茎部 0.01
白 薯	全薯 0.02	叶部 0.02, 全薯 0.01

十二、速灭威

中文通用名称 速灭威 $C_9H_{11}NO_2$ 165.2。

英文通用名称 me olcarb。

化学名称 间甲苯基-N-甲基氨基甲酸酯。

理化性质 纯品为白色结晶,熔点 $76\sim 77^\circ\text{C}$,沸点 180°C ,蒸气压为 36.8 帕(95°C),闪点 145°C 。在水中溶解度为 2 600 毫克/

升(30℃),在溶剂(克/100克)中的溶解度:二甲苯为9.8,甲醇为112.1,二甲基甲酰胺为286.7。遇碱易分解。

分析方法 产品分析用气相色谱法。

哺乳动物毒性 为中等毒杀虫剂。纯品雄小鼠急性经口LD₅₀为268毫克/千克,大鼠经口LD₅₀为498~580毫克/千克;大鼠急性经皮LD₅₀为6克/千克。大鼠无作用剂量为15毫克/(千克·天)。鲤鱼TL_m(48小时)为22.2毫克/升。

毒理机制 为具有触杀作用的内吸性杀虫剂(有的文献还报道了具有熏蒸杀虫活性)。对哺乳动物,主要是与乙酰胆碱酯酶的反应,酶被抑制后,即出现中毒,这和其他氨基甲酸酯杀虫剂的作用是相同的。

植物毒性 某些水稻品种如农工73、农虎3号等对速灭威敏感,应在分蘖末期使用,浓度不宜高,否则会使叶片发黄变焦。

制剂 25%速灭威可湿性粉剂,2%、4%速灭威粉剂,20%、30%速灭威乳油。

应用 主要用于防治稻飞虱、稻叶蝉、稻蓟马及椿象等,对稻纵卷叶螟、柑橘锈壁虱、棉红铃虫、蚜虫、红蜘蛛等也有一定效果。

1. 水稻害虫 在稻飞虱、稻叶蝉若虫盛发期,用20%乳油1875~3750毫升/公顷(有效成分375~750克/公顷),或25%可湿性粉剂1875~3750克/公顷(有效成分465~937克/公顷),对水4500~6000千克泼浇;或对水1500~2000千克喷雾;3%粉剂用37.5~45千克/公顷(有效成分1125~1350克/公顷)直接喷粉。

2. 棉花害虫

(1) 棉蚜、棉铃虫 用25%可湿性粉剂200~300倍液(有效成分1245~1875克/公顷)喷雾。

(2) 棉叶蝉 用3%粉剂37.5~45千克/公顷(有效成分1125~1350克/公顷)直接喷粉。

3. 茶树害虫 在茶蚜虫、茶小绿叶蝉、茶长白介壳虫和龟甲介壳虫,黑粉虱 1 龄若虫期,使用 25% 可湿性粉剂 600~800 倍液(有效成分 465~630 克/公顷)喷雾。

4. 柑橘害虫 防治柑橘锈壁虱用 20% 乳油 500 毫克/千克或 25% 可湿性粉剂 400 倍液(625 毫克/千克)喷雾。

注意事项

- 1) 不得与碱性农药混用或混放,应放在阴凉干燥处。
- 2) 对蜜蜂的杀伤力大,不宜在花期使用。
- 3) 下雨前不宜施药,食用作物在收获前 10 天应停止用药。
- 4) 中毒症状有头痛、恶心、呕吐、食欲下降、出汗、流泪、流涎,严重时四肢瘫痪等。
- 5) 解毒药剂可用阿托品、葡萄糖酸内脂及胆碱,但不要解磷定等肟类复能剂。

十三、混灭威

中文通用名称 混灭威 $C_{10}H_{13}NO_2$ 179.2。

化学名称 N-甲基氨基甲酸混二甲苯酯。

理化性质 含有灭杀威和灭除威 2 种异构式。纯精品为淡黄色油状液体。原油为淡黄色至红棕色油状液体,微臭,当温度低于 10℃ 时,有结晶析出,不溶于水,微溶于汽油、石油醚,易溶于甲醇、乙醇、苯和甲苯等有机溶剂。混灭威遇碱易分解。

哺乳动物毒性 属中等毒杀虫剂。雄性大鼠急性经口 LD_{50} 为 441~1050 毫克/千克,雌性大鼠急性经口 LD_{50} 为 295~626 毫克/千克。原油小鼠急性经口 LD_{50} 为 214 毫克/千克,小鼠急性经皮 LD_{50} >400 毫克/千克。

生态毒性 红鲤鱼 $TL_m(48 \text{ 小时})$ 为 30.2 毫克/升。对天敌、蜜蜂有高毒。

毒理机制 混灭威是由 2 种同分异构体混合而成的氨基甲酸酯类杀虫剂。对飞虱、叶蝉有强烈的触杀作用,有胃毒作用,击倒

速度快,一般施药后 1 小时左右,大部分害虫即跌落水中,但残效期只有 2~3 天。其药效不受温度的影响,在低温下仍有很好的防效。作用机理是抑制昆虫体内的胆碱酯酶。杀虫范围较广,对鳞翅目、同翅目和双翅目等害虫有效。

制剂 50%混灭威乳油,25%混灭威速溶乳粉,3%混灭威粉剂。

使用方法

1. 水稻害虫

(1)稻叶蝉(俗称蠓子、青蠓子、蛔虫) 秧田防治,早稻秧田在害虫迁飞高峰期防治 1 次,晚稻秧田在秧苗现青每隔 5~7 天用药 1 次;本田防治,早稻在第一次若虫高峰期施药,晚稻在插秧后 3 天内,对离田边 3 米范围内的稻苗喷药,消灭初次迁入的黑尾叶蝉。用 50%混灭威乳油 1.5 升/公顷(有效成分 750 克/公顷),对水 750~900 千克,喷雾;或用 3%混灭威粉剂 22.5~30 千克/公顷(有效成分 675~900 克/公顷),喷粉。

(2)稻蓟马 一般掌握在若虫孵化盛期防治,防治指标为:秧苗 4 叶期后 100 株有虫 200 头以上;或 100 株有卵 300~500 粒或叶尖初卷率达 5%~10%。本田分蘖期 100 株有虫 300 头以上或有卵 500~700 粒,或叶尖初卷率达 10%左右。用 50%混灭威乳油 750~900 毫升/公顷(有效成分 375~450 克/公顷)对水 750~900 千克,喷雾;或用 3%混灭威粉剂 22.5~30 千克/公顷(有效成分 675~900 克/公顷),喷粉;或加放 225 千克过筛细土,拌匀撒施。在大田如采用机动喷粉器防治时,用药量要再增加 2.25~3.75 千克/公顷,喷粉时最好叶面有露水,以利粉剂附着,发挥药效。

(3)稻褐飞虱 通常在水稻分蘖期到圆秆拔节期,平均每丛稻有虫(大发生前一代)1 头以上;在孕穗期、抽穗期,每丛有虫(大发生当代)5 头以上;在灌浆乳熟期,每丛有虫(大发生当代)>10 头以

上);在蜡熟期,每丛有虫(大发生当代)15头以上,应该防治。用药量及施药方法同黑尾叶蝉。

2. 棉花害虫

(1)棉蚜(又名瓜蚜) 防治苗蚜的指标为:大面积有蚜株率达到30%,平均单株蚜数近10头,以及卷叶株率达到5%。用50%混灭威乳油570~750毫升/公顷(有效成分285~375克/公顷),对水560~750千克喷雾。防治伏蚜用50%混灭威乳油1.5升/公顷(有效成分750克/公顷),对水1500千克,喷雾。

(2)棉铃虫(俗称青虫、钻桃虫) 在黄河流域棉区,当2代、3代棉铃虫发生时,如100株卵量骤然上升,超过15粒,或者100株幼虫达到5头即开始防治。用50%混灭威乳油1.5~3升/公顷(有效成分750~1500克/公顷),对水1500千克,喷雾;或用3%混灭威粉剂22.5~30千克/公顷(有效成分675~900克/公顷),喷粉。

(3)棉花红蜘蛛 用药量及施药方法同棉铃虫。

3. 甘蔗害虫 防治甘蔗蓟马用50%乳油900毫升/公顷(有效成分450克/公顷),对水900千克喷雾。

4. 茶树害虫 防治茶长白蚧于第一、第二代卵孵化盛期到1龄、2龄若虫期前,用50%乳油3.75~4.5毫升/公顷(有效成分1875~2250克/公顷),对水1125~1500千克喷雾。

5. 大豆害虫 防治大豆食心虫在成虫盛发期到幼虫入荚前,用3%粉剂22.5~30千克/公顷(有效成分675~900克/公顷)喷粉。

注意事项

1)本品不可与碱性农药混用。

2)本品不能在烟草上使用,以免引起药害。作物收获前7天要停止用药。用疏果作用,宜在花期后2~3周使用最好。

3)本品毒性虽较低,但在运输、贮存和使用过程中仍要注意安

全,加强防护。如发生中毒,可服用或注射硫酸阿托品治疗,忌用2-PAM。

十四、灭杀威

中文通用名称 灭杀威 $C_{10}H_{13}NO_2$ 179.2。

英文通用名称 xylylcarb。

化学名称 3,4-二甲苯基-N-甲基氨基甲酸酯。

理化性质 纯品为白色结晶,熔点为79~80℃,沸点为123~130℃(13.3帕)。工业品为浅黄色固体,水中溶解度1.3克/升(30℃),乙醇、甲苯和煤油中能中度溶解,可溶于三氯甲烷和丙酮。pH值>12时水解,除碱性剂型外均可配伍。工业品纯度为95%。

分析方法 产品可用带紫外检测器的薄层液相色谱仪测定。残留量用气相色谱仪测定。

哺乳动物毒性 对大鼠的急性口服 LD_{50} 值为380毫克/千克;小鼠的急性经皮 LD_{50} 值>1.5克/千克;对温血动物和鱼类低毒,刺激性小。

毒理机制 和其他氨基甲酸酯类杀虫剂相同,主要是对动物体内胆碱酯酶的抑制作用。

制剂 50%灭杀威可湿性粉剂,30%灭杀威乳油,2%灭杀威粉剂,3%灭杀威微粒剂及混合制剂。

应用 水稻黑尾叶蝉、稻飞虱,蔬菜上鳞翅目幼虫及果树介壳虫。2%粉剂用量为30~50千克/公顷(水稻)。本品种在日本已代替马拉硫磷防治对有机磷农药有抗性的稻虫。具有与马拉硫磷同等速效性,就是在低温下效果亦不发生变化,其残效性能不如西维因。

注意事项 参考其他苯基氨基甲酸酯杀虫剂,中毒时使用硫酸阿托品。

十五、灭除威

中文通用名称 灭除威 $C_{10}H_{13}NO_2$ 79.2。

英文通用名称 XMC。

其他名称 二甲威。

化学名称 3,5-二甲苯基-N-甲基氨基甲酸酯。

理化性质 白色粉末或白色结晶,工业品熔点 99~100.5℃,略溶于水,可溶于丙酮、乙醇、苯等大多数有机溶剂。20℃时的溶解度(克/升):丙酮 5.74,乙醇 2.77,乙酸乙酯 2.77,苯 204,水 0.47。工业品含量 97%。在中性下稳定,遇碱和强酸易分解。

分析方法 产品以紫外光薄层色谱法测定;残留物以气相色谱法测定。

哺乳动物毒性 大鼠急性口服 LD₅₀值:542~697 毫克/千克;兔急性口服 LD₅₀值 374~445 毫克/千克。急性口服 LD₅₀小鼠为 245 毫克/千克,小鼠和大鼠 90 天无作用剂量分别为每日 100~120 毫克/千克和 200~300 毫克/千克。

生态毒性 对鱼的毒性较弱,鲤鱼、金鱼、泥鳅、蝌蚪 TL_m(48 小时)>40 毫克/升。水蚤 LC₅₀(3 小时)0.05 毫克/升。通常使用不会产生为害。

毒理机制 触杀性杀虫剂,并有一定的内吸作用,有较快的击倒作用,能抑制动物体内胆碱酯酶,故其作用机制和其他氨基甲酸酯杀虫剂类似。

制剂 2%、3%灭除威粉剂,3%灭除威颗粒剂,20%灭除威乳油,50%灭除威可湿性粉剂。

应用 对稻飞虱、叶蝉有很好防治效果。对蚜虫及水稻负泥虫等也有较好的防治效果。亦可用于木材防腐,以及海生生物和森林害虫的防治。还可用以死除蛞蝓、蜗牛等。

使用方法

1. 水稻害虫 防除水稻黑尾叶蝉、褐稻虱、白背飞虱及灰飞虱等,在若虫高峰期,每公顷使用 2% 粉剂 30~45 千克喷粉,或每公顷使用 50% 可湿性粉剂 1 590~2 250 克,对水常量针对性喷雾。

防治水稻负泥虫,每公顷使用3%颗粒剂30~37.5千克。

2. 茶树害虫 在茶小绿叶蝉低龄若虫期,使用50%可湿性粉剂1000倍液常量喷雾;或每公顷使用2%粉剂30~45千克喷粉。防治茶长白蚧,在若虫孵化盛末期,每公顷使用50%可湿性粉剂3750~4500克,对水常量喷雾。

3. 棉花害虫 防治棉花前期蚜虫,棉苗1~3叶,蚜害指数达250时,或棉苗4~6叶,蚜害指数达到350~400时,每公顷使用50%可湿性粉剂600~750克,对水常量喷雾。防治棉花伏蚜,每公顷使用50%可湿性粉剂1500克,对水常量喷雾。防治棉花叶蝉,在叶蝉低龄若虫盛期,每公顷使用50%可湿性粉剂750~1125克,对水常量喷雾。

注意事项

- 1) 不能与碱性或强酸性农药混用。
- 2) 稻田施药的前后10天内,不能使用敌稗。

十六、丙硫克百威

中文通用名称 丙硫克百威 $C_{20}H_{30}N_2O_5S$ 410.5。

英文通用名称 benfuracarb。

其他名称 安克力、呋喃威。

化学名称 N-[2,3-二氢-2,2-二甲基苯并呋喃-7-基氧羰基(甲基)氨基硫基]-N-异丙基-β-丙氨酸乙酯。

理化性质 棕色黏稠液体,蒸气压26.7微帕(20℃),闪点(闭式)114℃。20℃时水中溶解度8毫克/升,苯、二甲苯、丙酮、二氯甲烷、甲醇、正己烷、乙酸乙酯和玉米油等有机溶剂中可溶解50%以上。在54℃条件下30天分解0.5%~2.0%。日光下,在玻璃板上降解,DT₅₀为3小时。在中性和弱酸性介质中稳定,在强酸和碱性介质中不稳定。

哺乳动物毒性 经口LD₅₀雄大鼠为138毫克/千克,雄小鼠为175毫克/千克,狗为300毫克/千克。大鼠急性经皮LD₅₀>

2 000毫克/千克。大鼠吸入 LC_{50} 为 0.24 毫克/升。小鼠皮下注射 $LD_{50} > 288$ 毫克/千克。对兔皮肤无刺激作用,对眼睛有轻度刺激作用。大鼠、狗 2 年饲喂试验中无作用剂量分别为 1.5 毫克/(千克·天)和 2.5 毫克/(千克·天)。

生态毒性 鸡急性经口 LD_{50} 为 92.2 毫克/千克。对鸟低毒。鱼毒 LC_{50} (48 小时) 0.65 毫克/升。水蚤 LC_{50} (3 小时) > 10 毫克/升。蜜蜂的毒性为 0.28 微克/头。

制剂 安克力 5% 颗粒剂。国外有 3% 和 10% 安克力颗粒剂, 20% 和 30% 安克力乳油, 60% 安克力液剂等。

毒理机制 属内吸性广谱杀虫剂, 触杀、胃毒。丙硫克百威是克百威的亚磺酰基衍生物, 其对一些刺吸口器害虫的毒力与克百威相近, 而对一些鳞翅目害虫的毒力比克百威高, 持效期与克百威相当, 对哺乳动物的毒性大大降低。可以被作物的根系吸收。向地上部分的茎叶传导, 当害虫咀嚼和刺吸带毒植物的汁液或咬食带毒组织时, 体内胆碱酯酶受到抑制, 使害虫死亡。

应用 丙硫克百威毒性比克百威低, 可作土壤和叶用杀虫剂施用。防治长角叶甲、跳甲、玉米黑独角仙、苹果蠹蛾、马铃薯甲虫、金针虫、小菜蛾、稻象甲和蚜虫等, 活性高, 持效期长。主要防治水稻、棉花、玉米、大豆、蔬菜及果树的多种刺吸口器和咀嚼口器害虫。

使用方法

1. 水稻害虫

(1) 二化螟、三化螟及大螟 在卵孵化高峰期前, 每公顷施用 5% 颗粒剂 30~37.5 千克, 撒施。防治三化螟及大螟造成的白穗、虫伤株, 在卵孵化盛期, 每公顷使用 5% 颗粒剂 30~45 千克, 撒施。

(2) 褐稻虱、白背稻虱等 在水稻孕穗期, 每公顷施用 5% 颗粒剂 30 千克, 撒施颗粒剂时, 田间保持水层 3~4 天, 药效期可达

1个月以上。

(3)稻象甲、稻卷叶螟 每公顷使用20%乳油2250~3750毫升,对水喷雾。

2. 棉花害虫

(1)玉米螟 在心叶末期与授粉期的玉米螟卵孵化盛期,每公顷施用5%颗粒剂30~45千克。

(2)棉蚜 在棉苗移栽时施于棉株穴,用5%颗粒剂施18~30千克/公顷,防治效果在药后30天达90%,40天为70%左右。施药方法用畜力播种耩安装一个颗粒剂施药部件,使颗粒剂与种子同步施入土中或穴点播。

3.甘蔗害虫 防治甘蔗螟虫,在甘蔗苗期,第一代蔗螟发生初期,每公顷施用5%颗粒剂45千克,撒施于蔗苗基部,并覆土盖药,还可兼治蔗苗黑色蔗龟。

4.玉米害虫 防治玉米螟,在心叶末期和授粉期的玉米螟第二、第三代卵孵化盛期,每公顷施用5%颗粒剂30~45千克,各施药1次,防治效果达90%以上。

5.甜菜害虫 防治甜菜金针虫、跳甲、根蛆等,每公顷使用5%颗粒剂20~30千克,在甜菜播种时,随种同时施下。或在甜菜苗基部开沟施下,再覆土盖药。

6.蔬菜害虫 防治菜蚜、菜青虫、小菜蛾、二十八星瓢虫、葱蓟马及马铃薯甲虫等,每公顷使用20%乳油2250~3750毫升,对水喷雾。

7. 果树害虫

(1)柑橘蚜虫、桃蚜、桃小食心虫等 使用20%乳油300~400倍液喷雾。

(2)果树上各种介壳虫 在1龄、2龄若虫期,使用20%乳油300~400倍液喷雾。

注意事项

1) 颗粒剂在作物上要经溶解吸收过程, 施药适期应较液剂提前 3 天左右, 尤其对钻蛀性害虫, 应在蛀入作物前施药, 在土壤干旱或湿度低时, 抗旱灌水有利于药效发挥。

2) 稻田施用丙硫克百威不能与敌稗混用, 施用敌稗应在丙硫克百威施用前 3—4 天, 或施用后 1 个月进行。

3) 安克力中毒时可能出现头痛、出虚汗、无力、胸部压抑、视力减退、肚子疼、腹泻、恶心、呕吐、全身痉挛等症状。在使用过程中, 如有药剂触及身体, 应立即脱去衣服用肥皂水冲洗沾染的皮肤; 如有药剂溅入眼中, 应立即用大量清水冲洗, 如误服中毒, 应立即饮 1—2 杯清水, 用阿托品解毒。

4) 允许残留量, 国外允许人体每日摄入量 (ADI) 为 0.01 毫克/千克, 糙米最高残留量 (MRL) 为 0.2 毫克/千克, 棉子为 0.1 毫克/千克。5% 颗粒剂在水稻为 0.5 毫克/千克, 稻米为 0.2 毫克/千克, 蔬菜为 1 毫克/千克, 水果中为 0.5 毫克/千克。

十七、丁硫克百威

中文通用名称 丁硫克百威 $C_{20}H_{32}N_2O_3S$ 380.55。

英文通用名称 carbosulfan。

其他名称 克百丁威。

化学名称 2,3-二氢-2,2-二甲基苯并咪喃-7-基(二丁基氨基硫)N-甲基氨基甲酸酯。

理化性质 褐色黏稠液体。沸点为 124~128℃。蒸气压为 0.041 毫帕。溶解度(25℃): 水 0.03 毫克/升, 在二甲苯、己烷、氯仿、二氯甲烷、甲醇和丙酮中的溶解度均大于 50%。在乙酸乙酯中, 60℃ 下稳定, 在 pH 值 < 7 时分解。

哺乳动物毒性 雄、雌大鼠急性经口 LD_{50} 分别为 250 毫克/千克和 185 毫克/千克, 兔急性经皮 LD_{50} > 6 370 毫克/千克; 大鼠急性吸入 LC_{50} (1 小时) 为 1.53 毫克/升。2 年喂养大鼠、小鼠无

作用剂量为 20 毫克/千克饲料。对人的 ADI 为 0.01 毫克/千克体重。

生态毒性 野鸭、雉鸡、鹌鹑的急性经口 LD_{50} 分别为 8.1 毫克/千克、26 毫克/千克、82 毫克/千克。鱼毒 LC_{50} (96 小时): 鳟鱼 0.042 毫克/升、蓝鳃鱼 0.015 毫克/升、鲤鱼 (48 小时) 0.55 毫克/升。

毒理机制 是一种具有广谱, 内吸作用的氨基甲酸酯类杀虫剂。对害虫以胃毒作用为主。有较高的内吸性, 较长的残效, 对成虫、幼虫都有防效, 对水稻无药害。系克百威低毒化衍生物, 在生物体内代谢为克百威, 使生物体内胆碱酯酶受到抑制, 致昆虫神经中毒死亡。

制剂 国内有好年冬 20% 乳油 (重量/容量), 好年冬 40% 乳油。国外有乳油 125 克/升, 粉剂 15%、2%。

应用 防治对象有蚜虫、金针虫、螨、甜菜隐食甲、甜菜跳甲、马铃薯甲虫、果树卷叶蛾、稻瘿蚊、苹果蠹蛾、茶小绿叶蝉、梨小食心虫、介壳虫等。作土壤处理可防治地下害虫 (倍足亚纲、叩岬科、综合纲) 和叶面害虫 (蚜虫、马铃薯甲虫)。

使用方法

1. 水稻褐飞虱 在水稻孕穗末期或圆秆期, 在孕穗期或抽穗期, 在灌浆乳熟期或蜡熟期, 使用 20% 丁硫克百威乳油 2.25 升/公顷 (有效成分 450 克/公顷), 对水 750 千克喷雾。

2. 蔬菜害虫 防治菜粉蝶, 对第一代防治适期应选择在产卵高峰后 1 周左右, 即菜处在包心期以前, 施用 20% 乳油 3 升/公顷 (有效成分 600 克/公顷), 用背负式机对水喷雾。防治甘蓝蚜虫, 用 20% 丁硫克百威乳油 3 千克/公顷 (有效成分 600 克/公顷), 对水喷雾。

3. 柑橘锈螨 好年冬可以有效地防治柑橘的多种害虫, 其中以防治橘锈螨 (俗称锈壁虱) 的效果尤为突出, 持效期一般可维持

在 40~60 天或 40 天以上。因为柑橘锈螨的盛发期是秋梢时候,而柑橘蚜虫及潜叶蛾也同时发生,稀释倍数在 2 000~3 000 倍的好年冬 20% 乳油即可以控制上述害虫。

注意事项

- 1) 在稻田施药时,不要施敌稗和灭草灵,以防产生药害。
- 2) 丁硫克百威对水稻三化螟和稻纵卷叶螟防治效果不好,不宜使用。
- 3) 在蔬菜上安全间隔期为 25 天,所以在收获前 25 天严禁使用该药。
- 4) 若不慎中毒,应使患者呼吸新鲜空气。若眼睛接触药剂,应立即用清水冲洗。如中毒,在治疗时不要用肱类药物,应先肌内注射阿托品。
- 5) 最大允许残留量,人体 ADI 值 0.01 毫克/千克体重,稻米为 0.2 毫克/千克,水果为 0.2 毫克/千克,草莓为 5 毫克/千克,蔬菜为 1 毫克/千克,马铃薯等 1 毫克/千克,甘蔗 0.2 毫克/千克。

十八、硫双灭多威

中文通用名称 硫双灭多威 $C_{16}H_{18}N_4O_4S_3$ 354.5。

英文通用名称 thiodicarb。

其他名称 拉维因、双灭多威、硫双威。

化学名称 3,7,9,13-四甲基-5,11-二氧杂-2,8,14-三硫-4,7,9,12-四-氮杂十五烷-3,12-二烯-6,10-二酮。

理化性质 纯品为白色结晶,工业品原药为白色至淡黄色结晶固体,有轻微硫黄气味。纯品熔点为 173~174℃,工业品熔点为 168~172℃。蒸气压 5.73 毫帕(20℃)。25℃ 时溶解度(克/升):水 0.035,丙酮 8.0,甲醇 5.0,二甲苯 3.0,二氯甲烷 150。在中性水溶液中较稳定,在酸性水溶液中缓慢水解,在碱性水溶液中迅速水解。在铜、氧化铁和其他重金属存在下易分解。在日光下紫外线对水溶液的水解和氧化有催化作用。

哺乳动物毒性 属中等毒性杀虫剂,对大鼠急性经口 LD_{50} 为 398 毫克/千克,小鼠急性经口 LD_{50} 为 248 毫克/千克。兔急性经皮 $LD_{50} > 6.3$ 克/千克,大鼠急性吸入 LC_{50} 121 毫克/米³。大鼠无作用剂量 3 毫克/千克饲料。对人的 ADI 值为 0.03 毫克/千克体重。

生态毒性 野鸭急性经口 LD_{50} 为 5.62 克/千克,鹌鹑急性口服 LD_{50} 为 2 克/千克。鱼毒 LC_{50} (96 小时):蓝鳃鱼 1.21 毫克/升,虹鳟鱼 2.55 毫克/升,银鳟鱼 2.98 毫克/升,溪红点鲑 4.45 毫克/升,草虾 0.56 毫克/升。水蚤 LC_{50} (48 小时) 0.053 毫克/升。蜜蜂 LD_{50} 7.08 微克/只。

毒理机制 硫双灭多威属氨基甲酰肼类杀虫剂。杀虫活性与灭多威相近,毒性较灭多威低,对害虫主要是胃毒作用,还有一些杀卵和杀成虫作用,几乎没有触杀性能。作用机理是抑制昆虫体内的胆碱酯酶,使昆虫致死。但这是 - 一种可逆性抑制,如果昆虫不中毒死亡,酶可以脱氨基甲酰化而恢复。

制剂 我国使用的有:拉维因 75% 可湿性粉剂,拉维因 5% 悬浮剂。国外有:85% 硫双灭多威可湿性粉剂,44% 硫双灭多威胶悬剂,3% 和 10% 硫双灭多威粒剂,2%、10% 硫双灭多威饵剂,2%、3% 硫双灭多威粉剂。

应用 对鳞翅目、鞘翅目害虫有效,对鳞翅目的卵和成虫也有较高活性。可防治棉花、大豆、玉米等作物上的棉铃虫、粘虫、卷叶蛾、尺蠖等。

使用方法

1. 棉花害虫

(1) 棉铃虫 在二代、三代棉铃虫发生时,使用 75% 可湿性粉剂 0.6~1.2 千克/公顷,对水喷雾。

(2) 棉花金刚钻、大卷叶蛾等 使用 75% 可湿性粉剂 0.4~0.8 千克/公顷,对水喷雾。

(3)棉红铃虫、棉田玉米螟 使用75%可湿性粉剂1.2~1.5千克/公顷,对水喷雾。

2. 水稻害虫

(1)水稻纵卷叶螟 使用75%可湿性粉剂0.45~0.75千克/公顷,对水喷雾。

(2)水稻三化螟及二化螟 使用75%可湿性粉剂0.75~0.9千克/公顷,对水喷雾。

3. 麦类害虫 防治三麦上的粘虫、麦叶蜂等害虫,使用75%可湿性粉剂0.3~0.6千克/公顷,对水喷雾。

4. 大豆害虫 防治大豆尺蠖、银纹夜蛾、豆叶甲及豆荚夜蛾,使用75%可湿性粉剂0.6~1.0千克/公顷,对水喷雾。

5. 蔬菜害虫

(1)十字花科蔬菜的菜青虫、菜野螟、甘蓝夜蛾及地老虎等使用75%可湿性粉剂0.38~0.75千克/公顷。

(2)烟青虫、小菜蛾等 使用75%可湿性粉剂0.6~1.2千克/公顷,对水喷雾。

6. 茶、果害虫

(1)茶小卷叶蛾 使用75%可湿性粉剂0.38~0.75千克/公顷,对水喷雾。

(2)葡萄果蠹蛾、葡萄缀穗 使用75%可湿性粉剂0.4~0.6千克/公顷,对水喷雾。

(3)苹果蠹蛾、梨小食心虫、苹果小卷叶蛾、果树黄卷叶蛾、柑橘凤蝶等 使用75%可湿性粉剂1.5~3.0千克/公顷,对水常量喷雾。

注意事项

1)硫双灭多威对蚜虫、螨类、蓟马等吸汁性害虫几乎没有杀虫效果,在防除吸汁性害虫的同时,应与其他农药混合施用。

2)本品不能与碱性和强酸性(pH值大于8.5或pH值小于

3.0)农药混用,也不能与代森锰、代森锰锌混用。

3)如误服本药剂,应立即喝食盐水和肥皂水后吐出,待吐液变为透明为止。

4)允许残留量,在人体中的最大允许残留量 ADI 值为 0.01 毫克/千克体重,家畜肉为 0.02 毫克/千克,棉子为 0.5 毫克/千克,棉子油 0.02 毫克/千克,玉米为 0.05 毫克/千克,玉米饲料为 50 毫克/千克,奶类为 0.02 毫克/千克,大豆为 0.2 毫克/千克,豆油 0.02 毫克/千克,甜菜为 2 毫克/千克,番茄为 1 毫克/千克。

十九、啉蚜威

中文通用名称 啉蚜威 $C_{13}H_{22}N_4O_3S$ 314.4。

英文通用名称 triaguron。

化学名称 (3-特丁基-1-N,N-二甲基氨基甲酰-1H-1,2,4-三唑-5-基硫)乙酸乙酯。

理化性质 原药为棕黄色固体,熔点为 60°C ,蒸气压为 0.640 毫帕。溶解度:原药在水中溶解度 $<1\%$,溶于二氯甲烷、乙酸乙酯。

哺乳动物毒性 大鼠急性经口 LD_{50} 为 50~200 毫克/千克,小鼠急性经口 LD_{50} 为 61 毫克/千克;大鼠急性经皮 $LD_{50} > 5$ 克/千克。啉蚜威对兔皮肤有刺激作用,但对兔眼刺激不明显。无致畸性。

制剂 可湿性粉剂 250 克(有效成分)/千克,240 克/升乳油,480 克/升乳油。

毒理机制 高选择性内吸杀蚜剂。它对胆碱酯酶有快速抑制作用。通过蚜虫内脏壁的吸附作用和接触作用,它对多种作物种群上的各种蚜虫均有效。用常规防治蚜虫的剂量对双翅目和鳞翅目害虫无效。它对有益昆虫和蜜蜂安全。

应用 啉蚜威属唑类高选择性内吸杀蚜剂,对胆碱酯酶有快速抑制作用,对多种作物上的各种蚜虫都有效。室内和田间试验

表明,可防治抗性品系的桃蚜。由于啞蚜威在植物体内能向上向下传导,因此能保护植物整体。在土壤中施药可防治为害茎叶的蚜虫;在植物叶面喷施药液可防治为害根部的蚜虫。防治棉蚜、麦蚜可用 2 000~3 000 倍液作茎叶喷雾处理。

二十、双氧威

中文通用名称 苯醚威 $C_{17}H_{19}NO_4$ 301.4。

英文通用名称 fenoxycarb。

化学名称 2-(对苯氧基)乙基氨基甲酸乙酯。

理化性质 纯品为无色结晶,熔点 53~54℃,25℃时蒸气压 1.7 微帕,20℃时 7.8 微帕。闪点 224℃。溶解性(20℃):水 6 毫克/千克,己烷 5 克/千克,大部分有机溶剂 >250 克/千克。在室温下贮存在密封容器中时,稳定期 >2 年。在 pH 值 3~9,50℃下水解稳定,对光稳定。

分析方法 产品分析用 HPLC,残留物测定用 GC 或 HPLC。

哺乳动物毒性 急性口服毒性 LD_{50} 大鼠 >10 克/千克;急性经皮毒性 LD_{50} 大鼠 >2 克/千克,对豚鼠皮肤无刺激性,对兔眼有极轻微刺激性,吸入毒性 LD_{50} :大鼠 >0.46 毫克/升空气。

生态毒性 鱼毒 LC_{50} (96 小时):鲤鱼 10.3 毫克/升,虹鳟鱼 1.6 毫克/升。

毒理机制 是一种非萜烯类氨基甲酸酯化合物,具有胃毒和触杀作用,并具有昆虫生长调节作用,杀虫广谱。但它的杀虫作用是非神经性的,表现为对多种昆虫有强烈的保幼激素活性,可导致杀卵、抑制成虫期的变态和幼虫期的蜕皮,造成幼虫后期或蛹期死亡,杀虫专一,对蜜蜂和有益生物无害,如棉褐带卷蛾幼虫后期与本品接触,即出现了较高的保幼激素酯酶活性和较低的 α -萘基酯酶活性,这在萜烯类的昆虫生长调节剂中是罕见的。在活体上,本品需在高浓度下抑制保幼激素水解。虽然它在离体中能引入酯酶的活性,但在活体上对保幼激素酯酶却不能作为一种被作用的

物质(底物)来使用。它的高生物活性,能阻断昆虫发育的激素配位。苯醚威对昆虫变态的影响,还表现在对成虫(如美洲脊胸椿象)的生长抑制和出现早熟。对幼虫生长的抑制,其平均体重约为正常的 $1/3$,个别的仅有 $1/7$ 。苯醚威还对拟除虫菊酯有较高的增效作用,这是由于它的结构上的特殊性,而不是它的昆虫生长调节活性所致。因为烯虫酯对拟除虫菊酯就没有增效作用。

制剂 12.5%双氧威乳油,5%双氧威颗粒剂,10%双氧威微乳剂,1.0%双氧威饵剂,可湿性粉剂 250 克(有效成分)/千克。

应用 主要用于仓库,防治仓贮害虫,并具有昆虫生长调节作用,如破坏昆虫特有的蜕变。喷洒谷仓防止鞘翅目、鳞翅目类害虫的繁殖;室内裂缝喷粉防治蟑螂、跳蚤等。可制成饵料防治火蚊、白蚁等多种蚁群;撒施于水中抑止蚊幼虫发育为成蚊;在棉田、果园、菜圃和观赏植物上,能有效地防治木虱、蚧类、卷叶蛾等;对当前常用农药已有抗性的害虫亦有效。

使用方法 使用浓度一般为 $0.0125\% \sim 0.025\%$,有时 0.006% 。如 5 毫克/千克即可有效地防治谷象,10 毫克/千克可有效地防治米象和印度谷螟。以苯醚威 10~100 克/升防治德国幼蠊,死亡率达 $76\% \sim 100\%$,持效期为 1~9 周。防治火蚊,每集群用 6.2~22.6 毫克,在 12~13 周内可降低虫口率 $67\% \sim 99\%$ 。以 5~10 毫克/千克剂量拌在糙米中,可防治麦蛾、谷蠹、米象、赤拟谷盗、锯谷盗等多种重要粮食害虫,持效期达 18 个月之久;并能防治对马拉硫磷有了抗性的粮仓害虫,而不影响稻种发芽。在果园,以苯醚威 0.006% 浓度喷射,能抑制乌桕蚧的未成熟幼虫和龟蜡蚧的 1 龄、2 龄期若虫的发育成长。

注意事项 本品在植物、贮藏物上和水中,显示有较好的持效期,在土壤中能迅速消散,但对昆虫的杀死作用较慢。本品尚在试用阶段,虽对人、畜无害,但在使用中仍须注意安全。

第三节 拟除虫菊酯类杀虫剂

一、丙烯菊酯

中文通用名称 丙烯菊酯 $C_{19}H_{26}O_3$ 302.4。

英文通用名称 allethrin。

其他名称 丙烯除虫菊、毕那命。

化学名称 2-甲基-4-氧-3-(2-丙烯基)-2-环戊烯-1-基-2,2-二甲基-3-(2-甲基-1-丙烯基)-环丙烷羧酸酯。

理化性质 淡黄色油状液体;沸点 $135 \sim 138^{\circ}\text{C}$ (33.332 帕);蒸气压 56 毫帕(20°C);折光率 $n_D^{21} 1.5070$;能与石油互溶,易溶于乙醇、四氯化碳等大多数有机溶剂中,不溶于水。在中性和弱酸性条件下稳定,在碱性条件下水解失效,对光不稳定。

分析方法 化学法、气相色谱法,用火焰离子检测器检测。残留量测定,比色法或用高效液相色谱法。

哺乳动物毒性 小鼠口服 LD_{50} 为 640 毫克/千克,对大鼠为 920 毫克/千克。对大鼠经皮 LD_{50} 为 3700 毫克/千克。对大鼠以 2 克/千克剂量喂养 1 年,没有影响。

生态毒性 鱼毒:鲤鱼 TLm(48 小时)为 1.5 毫克/升,水蚤为 40 毫克/升。

毒理机制 具强烈触杀作用,击倒快。作用和除虫菊素类似,但药效比除虫菊素要差,尤其是对蟑螂。作用机理为作用于昆虫引起强烈的麻痹作用,倾仰落下,直至死亡。本药剂为扰乱轴突传导的神经毒剂。

制剂 气雾剂、油剂、粉剂、可湿性粉剂、乳油、油基或水基喷射剂。能与增效剂和其他杀虫剂混合,做成飞机喷雾剂,气溶胶以及蚊香、电热蚊香片等。如 0.19% ~ 0.2% 丙烯菊酯气雾剂;

0.05%~0.1% 丙烯菊酯、杀螟松气雾剂;0.06% 丙烯菊酯、杀螟松、西维因气雾剂;0.1% 丙烯菊酯、地亚农、克菌丹气雾剂;0.19% 烯丙菊酯、代森锌、消螨普气雾剂;在制剂中,一般均加入适当的增效剂。

应用 由于本品有一合适的蒸气压,故最适用于加工蚊香或电热蚊香片。含有 8 种异构体,以 S-烯丙醇酮的反式右旋(1R, 3R)为最有效。用于防治家蝇、蚊虫、蟑螂、臭虫、虱子等家庭害虫,也可与其他药剂混配作为农场、畜舍和奶牛房喷射剂,以防治飞翔和爬行昆虫。还适用于防治猫、狗等寄生在体外的跳蚤和体虱。

现场大规模喷射,剂量为 0.55 千克/公顷(有效成分),家庭用气雾剂喷雾,剂量为 21 克/米³,蚊香配方中本品含量一般在 0.3%~0.6%。制剂中加用增效剂后,可以提高杀虫活性。

注意事项

1)允许残留量,在原粮中丙烯菊酯残留量规定为 2 毫克/千克。

2)工业丙烯菊酯中 8 个不同异构体的杀虫活性差异甚大,其中以酸组分为(1R)-反式和醇组分为(S)的活性最高,而以酸组分为(1S)-顺式和醇组分为(R)的活性最低,相差约 500 倍。

3)为了提高工业丙烯菊酯的杀虫活性,降低用量和成本,若干年来,国外不少化学农药公司,先后开发出含有不同异构体配比的多种丙烯菊酯产品,它们都是从工业丙烯菊酯的基础上发展出来的。

二、烯炔菊酯

中文通用名称 烯炔菊酯 $C_{18}H_{26}O_2$ 274.4。

英文通用名称 empenethrin。

其他名称 丙炔戊烯菊酯、炔戊菊酯。

化学名称 (R,S)-顺,反菊酸-1-乙炔基-2-甲基戊

烯-2-醇酯。

理化性质 淡黄色油状液体,沸点 $130\sim 133^{\circ}\text{C}$ (133.332 帕),折光率 n_D^{15} 1.489 0, 25°C 时的蒸气压为 0.209 帕,比内烯菊酯的蒸气压约高 20 倍。能溶于丙酮、乙醇、二甲苯等有机溶剂中,不溶于水中。

分析方法 用气相色谱法测定。

哺乳动物毒性 急性毒性:对雄小白鼠口服 LD_{50} 为 3 克/千克,对雌小白鼠口服 LD_{50} 为 5 克/千克。对小鼠吸入毒性 $\text{LD}_{50} > 20$ 克/米³;急性经皮 $\text{LD}_{50} > 5$ 克/千克;小鼠骨髓细胞微核试验为阴性。

毒理机制 蒸气压高,对昆虫有快速击倒、熏杀和驱避作用,对谷蛾科有强拒食活性,对德国小蠊则有强拒避作用(参见右旋烯炔菊酯)。

制剂 0.4% 烯炔菊酯乳油,0.5% 烯炔菊酯蚊香,以及药丸、防虫涂料、喷射剂等。

应用 主要用于防治蚊子、家蝇、蟑螂等卫生害虫,对夜蛾有强的拒食作用,可代替樟脑丸防除衣服的蛀虫。可用作加热或不加热熏蒸剂于家庭和禽舍防治蚊蝇和谷蛾科等害虫。熏杀成蚊,击倒作用优于胺菊酯。

使用方法 防治成蚊,1 米³ 喷烯炔菊酯 8 毫克,接触 30 分,24 小时后死亡率为 84%。用烯炔菊酯蚊香,浓度为 0.5%,对埃及伊蚊接触 20 分后,24 小时的死亡率为 93%。防治家蝇,1 米³ 喷 8 毫克烯炔菊酯,接触 30 分后,24 小时的死亡率为 91.2%。防治蟑螂,用 0.4% 烯炔菊酯 2.5 毫升,涂在 500 毫升容器内,在 25 分内全部击倒。德国小蠊,接触 1 小时后,24 小时的死亡率为 100%。本品与炔戊氯菊酯和四甲炔戊菊酯以 0.3:0.3:1.0 的比例调制在 52 份(重量计)涂料中,可制成拒蟑螂涂料。

三、右旋烯炔菊酯

中文通用名称 右旋烯炔菊酯 $C_{18}H_{26}O_3$ 274.41。

英文通用名称 empenethrin。

其他名称 百扑灵、烯炔菊酯。

化学名称 右旋-顺,反式-2,2-二甲基-3-(2-甲基-1-丙烯基)环丙烷羧酸-(土)-E-1-乙炔基-2-甲基-戊-2-烯基酯。

理化性质 淡黄色油状液体,25℃时的蒸气压为0.209帕,30℃为0.216帕(比右旋丙烯菊酯约高30倍);200℃为2.7064千帕,225℃为9.119千帕,250℃为19.53千帕。工业品含量>91%。几乎不溶于水,可溶于己烷、二甲苯、甲醇等大多数溶剂中,但在甲醇中不稳定。本品在40℃时贮存6个月无变化,光照下能缓慢分解。

分析方法 用高效液相色谱法进行分析。亦可以用气相色谱法测定。

哺乳动物毒性 急性口服 LD_{50} 为雄大鼠2克/千克,雌大鼠1.7克/千克,雄小鼠3克/千克,雌小鼠2.87克/千克。急性经皮 LD_{50} 为:大鼠>5克/千克,小鼠>5克/千克。空气中浓度达71.5毫克/米³ 对小鼠无中毒症状。以44.3毫克/米³ 剂量在每天4小时连续28天对小鼠的亚急性吸入毒性试验,亦无中毒症状。Ames试验和小鼠骨髓细胞染色体微核试验均为阴性。对眼和皮肤有轻度刺激,在2~4天内均能恢复。

毒理机制 在常温下具有很高的蒸气压和对昆虫的高杀死活性与拒避作用。对袋谷蛾的杀伤力可与敌敌畏相当,且对多种皮蠹科甲虫有突出的阻止取食作用。

制剂 防蛀蛾带(每条10厘米×10厘米,含有效成分0.5克);加压喷射剂。

应用 可作为加热或不加热熏蒸剂用于家庭或禽舍防治蚊蝇

等害虫;或以防蛀蛾带代替樟脑丸悬挂于密闭空间或衣柜中,防治为害织物的谷蛾科和皮蠹科害虫。一般在 0.7米^3 西装柜中悬挂防蛀蛾带 2 条,能有效地杀死袋谷蛾的初龄幼虫和卵,防效可达半年之久。加工成不含溶剂的加压喷射液,在图书馆、标本室、博物馆等室内喷射,可以保护书籍、文物、标本等不受虫害。

注意事项 本品必须贮藏在密闭容器中,放置在低温和通风良好的房内,防止受热,勿受日光照射。在室内使用加压喷射剂喷雾时,采取一般防护。

四、溴氰菊酯

中文通用名称 溴氰菊酯 $\text{C}_{22}\text{H}_{19}\text{Br}_2\text{NO}_3$ 505.21。

英文通用名称 deltamethrin。

其他名称 敌杀死。

化学名称 右旋-顺式-2,2-二甲基-3-(2,2-二溴乙烯基)环丙烷羧酸-(S)- α -氰基-3-苯氧基苄酯。

理化性质 纯品为白色斜方形针状晶体,熔点 $101 \sim 102^\circ\text{C}$, 25°C 时蒸气压为 2.0 微帕。原药为无气味白色粉末,其有效成分含量为 98%,熔点 $98 \sim 101^\circ\text{C}$ 。蒸馏时分解。常温下几乎不溶于水,在 20°C 水中溶解度 < 0.002 毫克/升,溶于丙酮及二甲苯等大多数芳香族溶剂。 100°C 以下 24 小时未见分解, 150°C 下 24 小时稍有分解, 190°C 时才有显著分解。在酸性介质中较为稳定,在碱性介质中不稳定,易发生苄基碳的外消旋化,酯键断裂,发生皂化反应。溴氰菊酯性质稳定,在环境中,阳光下,消失缓慢,有较长的残留期。药剂穿透性很弱,仅污染果皮。对光稳定,在玻璃瓶中暴露在空气和光下,2 年仍无分解现象。

哺乳动物毒性 对人、畜毒性中等。原药大鼠急性经口 LD_{50} 为 138.7 毫克/千克,急性经皮 $\text{LD}_{50} > 2.94$ 克/千克,吸入 LC_{50} 为 600 毫克/米³。对皮肤无刺激作用,对眼睛有轻度刺激作用,但在短期内即可消失。在试验剂量内对动物无致畸、致突变、致癌作

用。3代繁殖试验和神经毒性试验未见异常。2年饲喂试验无作用剂量,小鼠100毫克/千克,大鼠50毫克/千克,狗40毫克/千克。

生态毒性 对鱼类、水生昆虫等水生生物高毒,大多数鱼类 LC_{50} 均 <1 微克/升,但在水田中因被土壤颗粒和有机质吸附,且用量低,因此实际毒性大为降低。对蜜蜂和蚕剧毒,蜜蜂经口 LD_{50} 为0.079微克/头,接触 LD_{50} 为0.047微克/头。对鸟类毒性较低,野鸡急性经口 LD_{50} 为4.64克/千克。

毒理机制 触杀和胃毒,也有一定的驱避和拒食作用,但无内吸及熏蒸作用。杀虫谱广,击倒速度快,尤其对鳞翅目幼虫及蚜虫杀伤力大,是当代最高效的拟除虫菊酯类杀虫剂之一,药效比氯菊酯高一个数量级,用量仅为7.5~15克/公顷,但对螨类无效。对家蝇的毒力比天然除虫菊素高约1000倍。本品性质稳定,持效期长。

植物毒性 在玉米、高粱上使用剂量不可增高,否则会产生药害。

制剂 敌杀死2.5%乳油(含溴氰菊酯25克/升),1.5%、0.5%敌杀死超低量喷雾剂(含溴氰菊酯15克/升、5克/升),凯素灵2.5%可湿性粉剂,2.5%凯安保乳油,2.5%溴氰菊酯可湿性粉剂。

应用 适用于防治棉花、水稻、果树、蔬菜、旱粮作物、茶和烟草等作物的多种害虫,尤其是对鳞翅目幼虫,某些卫生害虫有特效,但对螨类无效。

使用方法

1. 农林害虫

(1) 棉花害虫

1) 棉铃虫、棉红铃虫。卵初孵化期至孵化盛期施药,用敌杀死2.5%乳油360~600毫升(有效成分9~15克)/公顷,对水750~

1 000 千克喷雾,施药 1~2 次,杀虫保铃(蕾)效果良好。同时还可兼治棉小造桥虫、棉盲椿象等害虫。

2)棉蚜、蓟马。害虫发生期施药,用敌杀死 2.5% 乳油 150~300 毫升(有效成分 3.75~7.5 克)/公顷,对水 375~750 千克喷雾。若害虫发生较严重,可隔 7~14 天再喷药 1 次。

(2)果树害虫

1)柑橘潜叶蛾。新梢放梢初期(2~3 厘米长)施药,用敌杀死有效浓度 5~10 毫克/千克喷雾,间隔 7~10 天再喷 1 次。

2)桃小食心虫、梨小食心虫。于卵孵盛期,幼虫蛀果前,即卵果率达 1% 时施药,使用敌杀死有效浓度 5~8 毫克/千克喷雾。

(3)蔬菜害虫

1)菜青虫、小菜蛾。幼虫 2~3 龄时施药,用敌杀死 2.5% 乳油 150~300 毫升(有效成分 3.75~7.5 克)/公顷,对水 375~750 千克喷雾,持效期 10~15 天。同时还可防治斜纹夜蛾、蚜虫等。

2)黄守瓜、黄条跳甲。在若、成虫期施药,用敌杀死 2.5% 乳油 180~360 毫升(有效成分 4.5~9 克)/公顷,对水喷雾,持效期 10 天左右。

(4)茶树害虫

1)茶尺蠖、木撩尺蠖、茶毛虫。在幼虫 2~3 龄时施药,用敌杀死有效浓度 4~5 毫克/千克喷雾。同样方法和剂量还可防治茶细蛾、茶小卷叶蛾、扁刺蛾、丽绿刺蛾、油桐尺蠖和茶蚜等。

2)茶小绿叶蝉。在若虫和成虫盛发期施药,用敌杀死有效浓度 5~10 毫克/千克喷雾。用相同剂量在卵孵化盛期和末期施药还可防治黑刺粉虱。

3)长白蚧、蛇眼蚧、茶柳圆蚧。在卵盛孵末期施药,使用敌杀死有效浓度 10~20 毫克/千克喷雾,可有效地控制介壳虫为害。

(5)旱粮及经济作物害虫

1)小麦、玉米、高粱上的粘虫。于幼虫 3 龄前施药,用敌杀死

2.5%乳油 300~600 毫升(有效成分 7.5~15 克)/公顷,对水喷雾。在玉米、高粱上使用剂量不可增高,否则会产生药害。

2)蚜虫。在无翅蚜大量发生期施药,用药量及使用方法同粘虫。在玉米、高粱上使用,不可随意提高剂量,否则会产生药害。

3)大豆食心虫。在大豆开花结荚期或食心虫卵盛期施药,使用敌杀死 2.5%乳油 300~600 毫升/公顷,对水 450~750 千克喷雾,隔 10 天再喷药 1 次。同时可防治豆天蛾等叶面害虫。

4)甘蔗条螟、黄螟、二点螟。于卵孵化盛期幼虫蛀茎前施药,用敌杀死 2.5%乳油 300~600 毫升/公顷,对水喷雾,间隔 10 天再喷药 1 次。

(6)森林害虫 防治马尾松毛虫、赤松毛虫,在幼虫发生期施药,根据树林的密度、大小,用敌杀死 2.5%乳油 300~900 毫升/公顷,对水喷雾。

2. 贮粮害虫 以本品 0.52 毫克/千克可有效地防治谷象、米象、赤拟谷象、谷蠹、玉米象、咖啡豆象等贮粮害虫。如在药剂中加入 5~10 倍量的增效醚,可以减少本品一半用量。此外,对蚕谷蛾、圆皮蠹属、黑毛皮蠹、家具窃蠹、北美天牛等贮藏害虫,亦能防治。溴氰菊酯加增效醚制成 2.5%凯安保乳油是防治仓库害虫的良好药剂,适用于原粮、种子粮的防虫,但不准用于商品粮仓。对空仓、器材、运具、包装材料进行防虫消毒,使用 2.5%凯安保乳油 0.2~0.4 毫克/米³ 喷雾,或有效浓度 0.5~1 毫克/千克喷雾。对于具有机械传送装置的大粮仓,可伴随粮食入库,进行边传送边超低量或常规喷雾方法施药。使用剂量为凯安保 2.5%乳油 1 升对水稀释到 50 升,对约 50 吨粮食进行均匀喷雾(有效浓度 0.5 毫克/千克)。如需取得更长的持效期,则药量增加 1 倍(1 毫克/千克)。农户贮粮可采取谷壳载体法施药,先用凯安保 2.5%乳油与谷糠均匀混合制成含有效成分 0.05%~0.1%的药糠,然后将药糠与原粮按 1:1000(即 1 吨原粮 1 千克药糠)均匀混合或每隔

10~20 厘米粮食撒一层药糠(0.5~1 毫克/千克)。以上各种方法防治仓贮害虫,效果显著,且不影响种子发芽率,残效期一般在半年左右。但对玉米象及杂拟谷盗要用稍高剂量(1~1.5 毫克/千克);而要取得更长的残效期,则也需加大剂量。为了延长药剂使用寿命,减缓抗性的产生,凯安保可以和用于防治仓贮害虫的有机磷农药混用,如马拉硫磷与凯安保混用,可按有效成分 100:1 混合制成乳液或药糠,以 10~20 毫克/千克施于原粮,可提高药效,减少用量,互补在杀虫谱上的不足。

3. 飞行和爬行的卫生害虫

(1) 家蝇 在家蝇活动场所的物体表面做滞留喷洒或涂刷,不同的物体表面、使用剂量不同。塑料、玻璃、陶瓷等不易附着的物体表面使用 2.5% 凯家灵可湿性粉剂,1:100 倍对水制成悬浮液,以 20~40 毫升/米³ 喷雾或涂刷(有效成分 5~10 毫克/米³),而木料、石灰墙、黏土、砖墙、混凝土等易附着的物体表面用量可稍大些,以 30~50 毫升(1:100 倍稀释液)/米³ 喷雾或涂刷(有效成分 7.5~12.5 毫克/米³),残效期 50~90 天。

(2) 蚊子 于蚊子活动、栖息场所表面做滞留喷洒或涂刷,将 2.5% 凯素灵可湿性粉剂稀释 100 倍,以 20~50 毫升/米³ (有效成分 5~12.5 毫克/米³) 的药量喷雾或涂刷。防治孑孓,使用浓度为 2.5% 的凯素灵 25 000 倍液(有效浓度 1 毫克/千克),就可以得到控制。防治虐蚊用 2.5% 凯素灵 100 倍对水制成悬浮液,以 40~60 毫升/米³ 浸泡蚊帐(有效成分 10~15 毫克/米³),可有效防蚊除虐。

(3) 蟑螂 在蟑螂栖息活动场所做表面滞留喷洒或涂刷。用 2.5% 凯素灵可湿性粉剂 1:100 倍对水制成悬浮液,以 40~80 毫升/米³ 使用(有效成分 10~20 毫克)。也可用该药与香甜饼干等诱饵按 1:25 混配均匀制成含有效成分 0.1% 的毒饵诱杀。

(4) 虱子、跳蚤 于发生场所做滞留喷雾。使用剂量为有效成

分 5~25 毫克/米², 或 100~250 毫克/千克药液按 50~100 毫升/米² 施药。对于衣被上的虱子、跳蚤, 则使用 100~200 毫克/千克的药液, 按 10~20 毫升/米² 喷洒于衣被上, 叠放 24 小时。对于家畜体表的虱子、跳蚤等寄生虫, 使用 50~100 毫克/千克的药液喷洒或药浴。本品的喷射剂以 2~5 毫克/米² 剂量, 尚能防治猫、狗等身上的跳蚤、人虱(包括头虱和体虱)、臭虫等, 持效期可达 6 个月。此外, 还可防治牲畜体外寄生虫, 以本品 25~37.5 毫克/千克药液防治褪色牛蜱、微小牛蜱、扁头蜱等, 以 50~75 毫克/千克药液防治羊痒螨、猪疥、棉羊疥螨等; 以 5~12.5 毫克/千克药液防治牛羽风、牛畜虱、绵羊畜虱以及其他食毛目害虫等。

注意事项

1) 允许残留量。人体每日允许摄入量(ADI)是 0.01 毫克/千克。使用溴氰菊酯应遵守我国控制农产品中残留农药的合理使用准则(国家标准 GB 8321.1—87)。

2) 中毒与治疗。溴氰菊酯误服中毒可表现恶心、呕吐、呼吸困难、急促、血压过低、脉搏迟缓, 接着出现高血压和心搏过快。也可能短时期反应迟钝, 然后全身兴奋, 严重时有惊厥等现象或症状, 皮肤接触中毒情况比较复杂, 大多数是局部过敏性的, 如出现红疹或局部有刺激感, 但也有少数是典型的神经中毒的症状, 如恶心但不呕吐, 一般瞳孔无变化, 头昏、口干、心悸、手部肌肉震颤, 无力, 出虚汗, 视物模糊, 失眠等。在使用过程中, 如有药剂溅到皮肤上, 应立即用肥皂清洗。如药液溅入眼中, 应立即用大量清水冲洗。如是误服中毒, 应立即使之呕吐, 对失去知觉者给予洗胃, 然后用活性炭制剂进行对症治疗。如果在喷雾中有不适或中毒者, 应立即离开现场, 同时勿使病人散热, 要将病人放在温暖的环境中, 对有皮肤刺激者, 应避免阳光照射, 使用护肤剂局部处理, 也可用一些止痒药物。如是吸入中毒, 可用半胱氨酸衍生物如甲基胱氨酸给病人进行 15 分雾化吸入。对有神经系统症状中毒严重者, 可立

即肌注异巴比妥钠 1 支。如心血管症状明显,可注射常量氯化可的松。如病人严重呼吸困难或惊厥时,应尽快送医院抢救及进行对症治疗。如确诊与有机磷农药混用中毒,应先解决有机磷问题,立即肌注阿托品 2 毫克,然后重复注射直至患者口部感觉发干为止,也可用解磷定解除有机磷毒性。但如系溴氰菊酯单独中毒,不能使用阿托品,否则将使病情加重。

五、氰戊菊酯

中文通用名称 氰戊菊酯 $C_{25}H_{22}ClNO_3$ 419.91。

英文通用名称 fenvalerate。

其他名称 速灭菊酯、杀灭菊酯、杀灭速丁、速灭杀丁、中西杀灭菊酯、敌虫菊酯、异戊氰酸酯、戊酸氰醚酯等。

化学名称 α -氰基-3-苯氧苄基(R,S)-2-(4-氯苯基)-3-甲基丁酸酯。

理化性质 纯品为黄色透明油状液体。原药(含氰戊菊酯 92%)为黄色或棕色黏稠状液体,沸点 300°C (4.93 千帕),蒸气压 37.3 微帕(25°C)。 23°C 时在水中溶解度为 0.02 毫克/升,在二甲苯、甲醇、丙酮、氯仿中溶解度 $>50\%$,己烷中 13.4% ,乙二醇中 $<0.1\%$ 。耐光性较强,光照 7 小时的分解率,波长 212.4 微米时为 46.8% , 494.1 微米时为 0.2% 。放置 1 年的分解率, 40°C 时为 6.98% , 60°C 时为 6.09% 。 30°C 时,3 天的分解率, pH 值为 3.4 时为 8.7% , pH 值为 7.3 时为 31.3% , pH 值为 10.8 时为 97.3% ,即在酸性中稳定,碱性中不稳定,加热至 $150\sim 300^{\circ}\text{C}$ 时逐渐分解。

哺乳动物毒性 属中等毒杀虫剂。原药大鼠急性经口 LD_{50} 为 451 毫克/千克,大鼠急性经皮 $LD_{50} > 5$ 克/千克,大鼠急性吸入 $LC_{50} > 101$ 毫克/米³(3 小时)。对兔皮肤有轻度刺激性,对眼睛有中度刺激性。在动物体内吸收、代谢、排出都很快。在试验条件下未见致突变、致畸和致癌作用。2 年动物饲喂试验,大鼠无作用剂量为 250 毫克/千克。小鼠 1.5 年饲喂试验无作用剂量为 100 毫

克/千克。

生态毒性 对鱼和水生生物毒性很大,鳟鱼 LC_{50} 为 3.6~6.2 微克/升(96 小时)。对鸟类毒性不大, $LC_{50} > 1.6$ 克/千克,用 2 毫克/千克氰戊菊酯喂养鹌鹑 21 周,对后代繁殖无影响。正常用量下对蜜蜂完全无害。

毒理机制 拟除虫菊酯类杀虫剂,杀虫谱广,对天敌无选择性,以触杀和胃毒作用为主,无内吸传导和熏蒸作用。

制剂 10%、20% 和 30% 氰戊菊酯乳油,可湿性粉剂,粉剂, WDL 剂(10%);超低容量喷射剂,20% 氰戊菊酯乳油及速灭杀丁 20% 乳油均为含氰戊菊酯 20% 的乳油。

应用 对鳞翅目幼虫效果好,对同翅目、直翅目、半翅目等害虫也有较好效果,但对螨类无效。适用于棉花、果树、蔬菜、茶树、大豆、小麦等作物。

使用方法

1. 棉花害虫

(1)棉铃虫 于卵孵化盛期、幼虫蛀蕾、铃之前,黄河流域棉区当 100 株卵量超过 15 粒或 100 株幼虫达到 5 头时施药,用 20% 乳油 375~750 毫升(有效成分 75~150 克)/公顷,或 20% 乳油 2 000~3 000 倍液(有效浓度 67~100 毫克/千克)喷雾,残效期在 7~10 天。

(2)棉红铃虫 于各代卵孵化盛期施药,用 20% 乳油 375~750 毫升(有效成分 75~150 克)/公顷,或 20% 乳油 2 000~3 000 倍液(有效浓度 67~100 毫克/千克)喷雾。可根据虫口密度及为害情况 7~10 天后再喷 1 次,保蕾、铃效果良好,同时可兼治小造桥虫、金刚钻、卷叶虫、蓟马、叶蝉、盲椿象等其他害虫。

(3)棉蚜 于棉苗有蚜株率达 30%,平均单株蚜虫 10 头,或卷叶株率不超过 5% 时施药,用 20% 乳油 150~375 毫升(有效成分 30~75 克)/公顷,或 20% 乳油 3 000~5 000 倍液(有效浓度

40~67毫克/千克)喷雾,对敏感品系的蚜虫,可减少一半用量,而伏蚜则要增加用药量。对菊酯已产生抗性的蚜虫,用此药防治效果不好。此外,用氰戊菊酯有效成分30克(乳油150毫升)加久效磷有效成分75克/公顷防治棉苗蚜、伏蚜效果很好,残效期在10天以上。

2. 果树害虫

(1)柑橘潜叶蛾 在各季新梢放梢初期(新梢长2~3厘米)施药,用20%乳油5000~10000倍液(有效浓度20~40毫克/千克)喷雾,隔7~10天再喷1次,能有效保护新梢,同时兼治橘蚜、卷叶蛾、木虱等。

(2)柑橘介壳虫 于发生期施药,用20%乳油4000~5000倍液(有效浓度40~50毫克/千克)加1%矿物油混用,还可有效防治红蜡蚧、矢尖蚧、糠片蚧、黑点蚧。

(3)苹果、梨、桃树食心虫 于虫卵孵化盛期,卵果率达1%时,用20%乳油2000~4000倍液(有效浓度50~100毫克/千克)喷雾,可有效杀死桃小食心虫、梨小食心虫等幼虫,同时有一定杀卵作用,残效期10天左右,施药次数2~3次,可兼治苹果蚜、桃蚜、梨星毛虫、卷叶虫等叶面害虫。

3. 蔬菜害虫

(1)菜青虫 2~3龄幼虫发生期施药,用20%乳油150~375毫升(有效成分30~75克)/公顷,效果良好,残效期在7~10天,此剂量还可以防治各种菜蚜、蓟马。

(2)小菜蛾 3龄幼虫前,用20%乳油225~450毫升(有效成分4.5~9克)/公顷,或20%乳油3000~4000倍液(有效浓度50~67毫克/千克)喷雾,残效期在7~10天,但对菊酯已产生抗性的小菜蛾效果不好。此剂量还可以防治斜纹夜蛾、甘蓝夜蛾、番茄棉铃虫、二十八星瓢虫、烟青虫。

(3)豆荚野螟 豇豆、菜豆开花始期、盛期、卵孵化盛期施药,

用 20% 乳油 300~600 毫升(有效成分 60~120 克)/公顷,在早晚时间花瓣展开时,对花和幼荚均匀喷雾。根据虫口密度,隔 10 天左右再喷 1 次,能有效减少蕾、花脱落和控制豆荚被害。同时可以防治豆天蛾。

4. 茶树害虫

(1) 茶尺蠖 茶毛虫 丽纹刺蛾 柞蚕 2 龄幼虫期施药 田

药合理使用准则(国家标准 GB 8321.1—8321.2—87)。

6) 氰戊菊酯误服时可能引起呕吐、神经过敏、悸惧、流涎,严重时震颤以及全身痉挛。在使用过程中,如有药液溅到皮肤上,应立即用肥皂清洗;如药液溅入眼中,应立即用大量清水冲洗;如发现误服,立即喝大量盐水促使呕吐,或慎重进行洗胃,使药物尽快排出。对全身中毒初期患者,可用二苯基甘醇酰胺或苯乙基巴比物酸对症治疗。

六、甲醚菊酯

中文通用名称 甲醚菊酯 $C_{19}H_{26}O_3$ 302.4。

英文通用名称 methoethrin。

其他名称 甲苄菊酯。

化学名称 (1R,S)-顺反菊酸-4-甲氧甲基苄基酯。

理化性质 纯品为淡黄色透明油状液体,沸点 350°C ,能溶于苯、丙酮、乙醇、煤油等多种有机溶剂,几乎不溶于水。原油为淡黄色或红棕色透明油状液体,折光率 n_D^{20} 为 1.5132,沸点 $150\sim 151^{\circ}\text{C}$ (133.3 帕),常温下贮存 2 年,有效成分含量变化不大。甲醚菊酯遇碱易分解,紫外线和热也能加速其分解。

分析方法 产品可用有氢火焰离子检测器的气相色谱法进行测定。

哺乳动物毒性 低毒杀虫剂。原油大鼠急性经口 LD_{50} 为 4 克/千克,对小鼠急性经口 LD_{50} 为 2.29 克/千克,豚鼠皮肤涂药未见变化,家兔眼结膜囊内滴甲醚菊酯 0.1 毫升后,2 分内可见结膜轻度充血,24 小时后消失,眼球做病理组织学检查,无特殊现象发现。在动物体内没有明显的蓄积毒性。大鼠经口无作用浓度 (NEL) 为 53.88 毫克/千克。家兔无作用剂量为 43 毫克/米³。在试验条件下,未见致突变作用。本品在空气中的安全浓度为 9 毫克/米³。

毒理机制 是一种新型卫生用拟除虫菊酯杀虫剂,对蚊蝇、蟑

螂等害虫有快速击倒作用。该药剂蒸气压较低,对害虫熏杀效果不好。

制剂 20%甲醚菊酯乳油。

应用 该产品是加工蚊香用的乳油,也是电热驱蚊片的主要原料。使用时将一定量的乳油加适量的水搅成白色乳液,再倒入蚊香干基料加20%甲醚菊酯乳油20千克,制成的蚊香含0.4%的有效成分。以甲醚菊酯为主要成分,可配成不同剂型卫生用杀虫剂。①0.5%复方乙醇制剂。取甲醚菊酯3克,氯菊酯2克,巴沙5克,八氯二丙醚6克,香料1克,加到989毫升乙醇中混溶,可用于直接喷雾。②甲醚菊酯0.8%复方油剂。取甲醚菊酯3克,八氯二丙醚6克,香料1克,加去臭煤油985毫升混溶,直接喷雾使用。③甲醚菊酯水剂。取甲醚菊酯3克,氯菊酯3克,八氯二丙醚6克,香料1克,溶于20克乙醇中,然后加入表面活性剂60克,充分相溶后,加入脱氯自来水907毫升,使之充分混匀得到透明状液体,可直接喷雾使用。

注意事项

1)根据动物试验,推荐甲醚菊酯的安全浓度为9毫克/米³,按照实际的使用情况,空气中甲醚菊酯的浓度不会超过此值。所以应严格按照规定使用。

2)施药时需注意防止污染手、脸和皮肤,如有污染应立即清洗。如误服应用大量水洗胃,并服用活性炭。若出现呼吸障碍、痉挛等中毒症状时,应采用给氧,进行人工呼吸并给镇静剂等措施进行治疗。

3)20%甲醚菊酯乳油应贮存在干燥、避光和通风良好的仓库中。

七、戊菊酯

中文通用名称 戊菊酯 $C_{24}H_{23}ClO_3$ 394.4。

其他名称 中西菊酯、多虫畏。

化学名称 (R,S)-3-苯氧苄基-(R,S)-2-(4-氧苯基)-3-甲基丁酸酯。

理化性质 黄色或棕色油状液体,沸点 248~250℃(266.7帕)。易溶于一般有机溶剂,难溶于水。对光稳定,在酸性条件下稳定,在碱性条件下不稳定。遇明火即燃烧。

分析方法 产品和在苹果及春包菜上的残留量测定都可用气相色谱法分析,用氢火焰离子检测器检测。戊菊酯的制剂还可以采用带有紫外检测器的高效液相色谱法分析。

哺乳动物毒性 低毒杀虫剂。原药雄大鼠急性经口 LD₅₀ 为 5 克/千克,小鼠经口 LD₅₀ 为 2.1 克/千克。小鼠经皮 LD₅₀ > 4.7 克/千克。大鼠无作用剂量为 250 毫克/千克,属中等蓄积性。未见致畸和致突变作用。

毒理机制 为一种不含氰基结构的拟除虫菊酯杀虫剂,和其他菊酯类杀虫剂相同,具有触杀和胃毒作用,杀虫谱广,无熏蒸和内吸作用,但比其他类菊酯类农药如氰戊菊酯的杀虫活性低,单位面积使用的剂量要高,除农用外,更适用于卫生害虫的防治。

制剂 20% 戊菊酯乳油,40% 戊菊酯乳油,喷射剂,气雾剂。

应用 本品适用于蔬菜、果树、棉花等作物上的一些害虫防治。

在卫生用喷射剂中,通常还要加击倒型菊酯,如菊露 4 号即为含本品 1% 和 0.25% 胺菊酯的油剂。

使用方法

1. 蔬菜害虫

(1) 菜青虫 1~3 龄幼虫发生期,每公顷用 20% 乳油 1 500~3 750 毫升(有效成分 300~750 克)对水喷雾,同时可以防治各种菜蚜、地老虎。

(2) 小菜蛾 2 龄幼虫始发期施药,每公顷用 20% 乳油 1 500~3 750 毫升(有效成分 300~750 克)对水喷雾,但对菊酯类

已产生抗性的小菜蛾防治效果不好。

2. 茶树害虫 防治茶尺蠖、茶细蛾、茶毛虫,于2~3龄幼虫发生期,用20%乳油有效浓度60~100毫克/千克对水喷雾,同时还可兼治其他叶面害虫。

3. 棉花害虫

(1)棉铃虫 卵孵盛期施药后,每公顷用20%乳油1500~3750毫升(有效成分300~750克),每代喷2~3次药,有较好的保铃效果,并兼治造桥虫、卷叶虫。

(2)棉蚜 每公顷用20%乳油1500~3750毫升(有效成分300~750克),对水喷雾。

4. 柑橘害虫 防治柑橘潜叶蛾,于新梢放梢初期施药,用20%乳油2000~3500倍液(有效成分60~100毫克/千克)喷雾。

5. 花卉害虫 防治蚜虫,可用20%乳油2500~3000倍液(有效成分60~80毫克/千克)喷雾。

注意事项 不能在桑园、鱼塘、养蜂场所使用,以免污染。

八、顺式氯氰菊酯

中文通用名称 顺式氯氰菊酯 $C_{22}H_{19}O_3NCl_2$ 416.3。

英文通用名称 α -cypermethrin。

其他名称 高效灭百可、高效安氯宝、奋斗呐、高顺氯氰菊酯、快杀敌、百事达。

化学名称 (1R顺式)S及(1S顺式)R-2-氰基-(3-苯氧苄基)-3-(2,2-二氯乙烯基)-2,2-二甲基环丙烷羧酸酯。

理化性质 原药为白色或奶油色结晶或粉末,有效成分含量不低于90%,熔点78~81℃(纯品熔点82~83℃),在20℃时蒸气压为22.66微帕,闪点744℃。常温下在水中溶解度极低,易溶于酮类、醇类及芳烃类溶剂。25℃时溶解度,水中0.01毫克/千克,环己酮中515克/升,二甲苯中315克/升。在中性、酸性条件下稳定,在田间作物中消失缓慢。

分析方法 产品分析用 HPLC, 残留分析用具 ECD 的 GC 测定。

哺乳动物毒性 顺式氯氰菊酯对人、畜毒性中等, 原药大鼠急性经口 LD_{50} 为 79 毫克/千克, 大鼠急性经皮 LD_{50} 为 500 毫克/千克, 兔急性经皮 $LD_{50} > 2$ 克/千克。对大鼠腹腔注射 LD_{50} 为 338.1 毫克/千克, 小鼠为 136.1 毫克/千克。大鼠急性经口 13 周无作用剂量为 60 毫克/千克, 在试验条件下, 对大鼠等动物未见有慢性蓄积及致畸、致突变、致癌作用。对皮肤和眼睛有刺激性, 但不会使皮肤过敏。

生态毒性 禽鸟毒性: 急性经口 $LD_{50} > 2$ 克/千克。对鱼、蜜蜂高毒, 虹鳟鱼 LD_{50} 为 28 微克/升(96 小时), 蜜蜂 LD_{50} 为 0.033 微克/头。

毒理机制 触杀、胃毒, 杀虫速效, 具杀卵活性。在植物上有良好的稳定性, 能耐雨水冲刷。本品是神经轴突毒剂, 可引起昆虫极度兴奋、痉挛、麻痹, 并产生神经毒素, 最终可导致神经传导完全阻断, 也可引起神经系统以外的其他细胞组织产生病变而死亡。

制剂 5%、10% 顺式氯氰菊酯乳油, 5% 顺式氯氰菊酯可湿性粉剂, 顺式氯氰菊酯胶悬剂(25%) 和 ULV 剂。

应用 棉花、果树、蔬菜、大豆和烟草等作物上防治鳞翅目、半翅目、鞘翅目等多种害虫。

使用方法

1. 棉花害虫 每公顷用 10% 乳油 75~150 毫升, 加水 750 千克喷雾。防治棉红铃虫、棉铃虫, 于卵孵化盛期, 每公顷用 10% 乳油 150~225 毫升, 加水 1 000~1 500 千克喷雾。

2. 蔬菜害虫 防治菜蚜、菜青虫、小菜蛾等。每公顷用 10% 乳油 75~225 毫升, 加水 450~750 千克喷雾, 持效期 10 天左右。

3. 柑橘潜叶蛾 于新梢放出 5 天左右, 用 10% 乳油稀释 2 000~3 000 倍液喷雾; 防治柑橘红蜡蚧, 于若虫盛发期, 用 10%

乳油 2 000 倍液喷雾。

4. 桃树害虫 卵孵化盛期,用 10%乳油 6 000 倍稀释液喷雾,根据发生情况,间隔 15~20 天继续喷 1 次。用同样方法可防治梨小食心虫。防治桃蚜,用 10%乳油 2 000 倍液喷雾。

5. 茶树害虫 用 10%乳油 10 000~20 000 倍稀释液喷雾防治茶尺蠖。用同样有效浓度可防治茶毛虫、茶卷叶蛾、茶刺蛾、木燎尺蠖等。防治茶小绿叶蝉,用 10%乳油 7 000~10 000 倍稀释液喷雾。

6. 荔枝害虫 防治荔枝椿象,在成虫交尾产卵前和若虫发生期,用 10%乳油 5 000~8 000 倍稀释液喷雾。防治荔枝蛀虫,荔枝收获前 10~29 天,地面喷雾 10%乳油 4 000~6 000 倍稀释液。

7. 菊花、月季蚜虫 用 10%乳油 1 000~2 000 倍稀释液喷雾。本品同时适用于防治其他非农业害虫。

注意事项

1)忌与碱性物质混用,以免分解失效。

2)该药无特效解药。如误服,应立即请医生对症治疗。使用中不要污染水源、池塘、养蜂场等。

九、氟氰菊酯

中文通用名称 氟氰菊酯 $C_{22}H_{18}O_3NC_{12}F$ 434.3。

英文通用名称 cyfluthrin。

其他名称 百树菊酯、百树得、氟氰醚菊酯。

化学名称 α -氰基-3-苯氧基-4-氟苄基(1R,3R)-3-(2,2-二氯乙烯基)-2,2-二甲基环丙烷羧酸酯。

理化性质 原药为棕色无味含结晶的黏稠液体,蒸气压大于 1.0 毫帕(20℃),微溶于水,易溶于丙酮、甲苯和二氯甲烷。在酸性条件下稳定,但在碱性(pH 值大于 7.5)条件下易分解。

分析方法 产品分析用高压液相色谱法或气相色谱法测定。

哺乳动物毒性 氟氰菊酯对人、畜低毒。原药大鼠急性经口

LD₅₀为0.6~1.2克/千克,大鼠急性经皮LD₅₀>5克/千克。大鼠急性吸入LC₅₀(1小时)>1克/米³, (4小时)为496~592毫克/米³。对兔皮肤无刺激,但对眼睛有轻度刺激作用。

生态毒性 对鱼高毒,96小时LC₅₀鱒鱼为0.6微克/升,金鱼为3.2微克/升,鲤鱼<10微克/升。鸟类经口LD₅₀为0.25~1克/千克,鹌鹑LD₅₀>5克/千克。对蜜蜂高毒。

毒理机制 以触杀和胃毒作用为主,无内吸及熏蒸作用。对多种鳞翅目幼虫有很好效果,亦可有效地防治某些地下害虫。杀虫谱广,作用迅速,持效期长。具有一定的杀卵活性,并对某些成虫有拒避作用。本品为神经轴突毒剂,可引起昆虫极度兴奋、痉挛、麻痹,产生神经毒素,最终可导致神经传导完全阻断,也可引起神经系统以外的其他细胞组织产生病变而死亡。

制剂 5.7%、10%、20%氟氰菊酯乳油,0.05%氟氰菊酯颗粒剂,8%氟氰菊酯超低容量喷雾剂。

应用 防治棉花、蔬菜、果树、茶树、烟草和大豆等多种作物上害虫,但不宜做土壤杀虫剂。

使用方法

1. 棉花害虫

(1)棉铃虫 在卵孵化盛期,每公顷用5.7%乳油450~750毫升,加水750~1500千克喷雾,可兼治其他棉花害虫,同时对棉红蜘蛛有一定抑制作用。

(2)棉蚜 在棉花苗期,每公顷用5.7%乳油150~300毫升加水750千克喷雾。

2. 柑橘害虫 防治柑橘潜叶蛾,在夏、秋梢放梢初期,用5.7%乳油2500~3500倍液喷雾。隔7天续喷1次,有良好保梢效果,可兼治橘蚜等。

3. 桃树害虫 防治桃小食心虫,掌握在初孵幼虫蛀果前,用5.7%乳油1700~2500倍稀释液喷雾,还可防治桃蚜。

4. 大豆害虫 防治大豆食心虫,在菜豆开花结荚期,每公顷用 5.7% 乳油 450~750 毫升加水 750 千克喷雾,可兼治豆蚜。

5. 蔬菜害虫

(1) 菜青虫、小菜蛾 每公顷用 5.7% 乳油 300~600 毫升加水 750 千克喷雾,但对菊酯已产生抗性的小菜蛾防治效果不佳。

(2) 菜蚜 每公顷用 5.7% 乳油 150~225 毫升加水 750 千克喷雾。

6. 茶树害虫 防治茶尺蠖、茶毛虫,于 2~3 龄幼虫期用 5.7% 乳油 2 000~5 000 倍液喷雾。

7. 烟草害虫 防治烟青虫,于卵孵化盛期施药,每公顷用 5.7% 乳油 600~750 毫升加水 750 千克喷雾,可兼治烟蚜。

8. 玉米害虫 防治玉米螟,在玉米心叶期,每公顷用 5.7% 乳油 450~600 毫升,加水 750~1 050 千克喷雾。此剂量也可防治粘虫、地老虎、斜纹夜蛾。

此外,还可以作为泼浇防治家畜体外寄生虫以及气雾剂用于防治卫生害虫等。

注意事项

1) 不能与碱性物质混用,以免分解失效。

2) 不能在桑园、鱼塘及河流、养蜂场所使用,避免污染发生中毒事故。

3) 安全间隔期 21 天。

4) 中毒症状及急救措施参见溴氰菊酯。

十、氯氟氰菊酯

中文通用名称 氯氟氰菊酯 $C_{23}H_{19}ClF_3NO_3$ 449.9。

英文通用名称 cyhalothrin。

化学名称 α -氰基-3-苯氧苄基-(2-氯-3,3,3-三氟丙烯基)-2,2-二甲基环丙烷羧酸酯。

理化性质 原药(纯度 90%)为黄色或棕色黏稠油状物,沸点

198—190℃ (26.7 帕), 折光率 n_D^{24} 1.534。20℃ 时蒸气压为 1.0 微帕。溶解度: 水(1 毫克/升), 可用少量乙醇或丙酮代替水制备水溶液。能以任意比例与醇类、脂肪烃、芳香烃、卤代烃、酯类、醚类和酮类混溶。在 50℃、90 天不发生分解也不发生顺反比例的改变。在 pH 值 7~9 时水解较慢, pH 值 >9 时水解较快。

分析方法 气相色谱法、反相高效液相色谱法。

哺乳动物毒性 口服急性毒性 LD_{50} : 大鼠(雄)243 毫克/千克(原药), 大鼠(雌)144 毫克/千克, 豚鼠 >5 克/千克, 兔子 >1 克/千克。对兔皮肤有微刺激, 对眼睛亦有中等刺激作用。给大鼠喂食此药剂, 能迅速从尿及粪便排出。

毒理机制 杀虫广谱、高效、作用快、持效长。

制剂 5% 氯氟氰菊酯乳油, 5% 氯氟氰菊酯可湿性粉剂。

应用 对鳞翅目中的蛀果蛾、卷叶蛾、潜叶蛾、毛虫、尺蠖、菜粉蝶、小菜蛾、甘蓝夜蛾、切根虫、斑螟、烟青虫、金斑蛾; 同翅目中的蚜虫、叶蝉; 双翅目的瘿蚊; 膜翅目的叶蜂以及蓟马等害虫均有效。本品对棉褐带卷蛾等的防治效果, 高于氯氰菊酯、氰戊菊酯、氟氰菊酯、氟胺氰菊酯等。

使用方法 喷洒后能在叶茎表面长期残存而显示其药效, 为此, 不仅对喷洒时已经发生的虫害有效, 而且还可防止施药后迁飞来的害虫为害。以规定浓度喷洒对各种作物几乎无药害, 故可安全使用。以稀释 2 000~3 000 倍的低浓度使用 5% 氯氟氰菊酯可湿性粉剂时, 一般对果实表皮和茎叶不会产生污染。本品在收获前较短日期内, 仍可施药。如对黄瓜、茄子等食果蔬菜, 有可能在收获前 2~3 天使用。苹果、梨、桃子、柿子等果树, 可在采收前 7 天使用。此外, 还可用于防治牲畜体外寄生虫, 如牛身上的微小牛蜱和东方角蝇, 羊身上的虱和羊蜱蝇。施药方法: 每 21 天以 70 毫克/升浓度给牛体洗浴或在牛圈喷施。

注意事项

1) 注意喷洒时期。本剂具有速效、高效的杀虫作用, 故在卷叶蛾卷叶前或蛀果蛾、潜叶蛾侵入果实或蚕食叶子前喷药最为适宜。

2) 均匀喷洒。本剂无内吸传导和汽化作用, 而是通过接触和摄食而发挥作用, 故将药液均匀喷于叶背或下部叶子就十分重要。施药浓度, 一般情况下 5% 可湿性粉剂稀释 2 000~3 000 倍, 5% 乳油稀释 2 000 倍。

3) 避免连用, 注意轮用。过度连续使用本剂会导致害虫敏感性下降, 故应与有机磷类和氨基酸甲酸酯类杀虫剂等机理不同的其他药剂轮用。

4) 与其他拟除虫菊酯类杀虫剂一样, 本品对鱼贝类影响颇大, 属 C 级鱼毒性。

5) 由于对蚕有长时间的毒性, 故绝不能在蚕桑地区使用。

6) 无采蜜忌避活性, 但直接喷洒对工蜂成虫有较强的杀灭作用, 且对种群会产生影响, 故应十分注意。

7) 应很好注意标签说明, 并按规定使用。

十一、顺式氰戊菊酯

中文通用名称 顺式氰戊菊酯 $C_{25}H_{22}ClNO_3$ 419.9。

英文通用名称 esfenvalerate。

其他名称 来福灵、S-氰戊菊酯、高效氰戊菊酯、强力农、强福灵、高氰戊菊酯。

化学名称 (S)- α -氰基-3-苯氧苄基(S)-2-(4-氯苯基)-3-甲基丁酸酯)。

理化性质 纯品为白色结晶固体, 熔点 59.0~60.2℃。蒸气压 20℃时为 35.1 微帕, 25℃时为 66.7 微帕。工业品为棕色黏稠状液体或固体, 熔点 49.9~55.7℃(纯度 98.2%), 沸点 >200℃ (1.33×10^2 帕), 燃点 420℃, 闪点 >200℃。25℃时的溶解度(%): 二甲苯、丙酮、甲基异丁酮、醋酸乙酯、氯仿、乙腈、二甲基甲

酰胺、二甲亚砷等均 >60 ;乙基溶纤剂 $40\sim 50$;甲醇 $7\sim 10$;正己烷 $1\sim 5$;煤油 <1 。25℃时在水中溶解度 <0.3 毫克/千克。常温下贮存,稳定性在2年以上。

分析方法 采用高效液相色谱法测定,用1%醋酸乙酯/石油醚作流动相,亦可用气相色谱法测定。残留量分析采用有电子捕获检测器的气相色谱仪分析。

哺乳动物毒性 工业品大鼠急性口服 LD_{50} 为325毫克/千克,急性经皮 $LD_{50}<5$ 克/千克。对兔眼睛有轻微刺激。工业品大鼠亚急性经口无作用剂量为150毫克/千克。

毒理机制 本品的防治对象、药效、特点、作用机制等和氰戊菊酯基本相同,但它是氰戊菊酯所含4个异构体中最高效的1个,杀虫活性比氰戊菊酯高出约4倍,同时在阳光下较稳定,且耐雨水淋洗。

制剂 5%顺式氰戊菊酯乳油,2.5%顺式氰戊菊酯乳油。

应用 防治棉铃虫、棉红铃虫、桃小食心虫、菜青虫、梨小食心虫、豆荚螟、大豆蚜、茶尺蠖、茶毛虫、小绿叶蝉、玉米螟、甘蓝夜蛾、菜粉蝶、苹果蛀蛾、苹果桃蚜和螨类等多种害虫。

使用方法

1. 棉花害虫 防治棉铃虫和棉红铃虫,应在卵孵化盛期施药,用5%乳油375~525毫升/公顷,根据虫情可每隔7~10天喷药1次。

2. 桃小食心虫 在卵孵化盛期或根据测报,在成虫高峰后2~3天施药,用5%乳油1500~2500倍液喷雾,间隔10~15天连喷2~3次。

3. 潜叶蛾 用5%乳油4000~6000倍液,隔7~10天连喷2次,防治菜青虫和小菜蛾,在幼虫3龄期前喷药,用5%乳油22.5~45毫升/公顷。

4. 大豆害虫 防治豆荚螟在卵孵化盛期施药,用5%乳油

300~600 毫升/公顷,对水喷雾。防治大豆蚜虫,在发生期喷药,用 5%乳油 150~200 毫升/公顷。

5. 茶树害虫 防治茶尺蠖、茶毛虫和小绿叶蝉等,在幼虫和若虫发生期施用 5%乳油 5000~8000 倍液喷雾,持效期 10~15 天,本剂对有机氯、有机磷和氨基甲酸酯类杀虫剂产生抗性的害虫也有效。

注意事项

- 1) 本品不宜与碱性物质混用。
- 2) 喷药应均匀周到尽量减少用药次数及用药量,而且应与其他杀虫剂交替使用或混用,以延缓抗药性的产生。
- 3) 用药时不要污染河流、池塘、桑园和养蜂场等。

十二、氟氰戊菊酯

中文通用名称 氟氰戊菊酯 $C_{24}H_{23}FNO_4$ 451.4。

英文通用名称 flucythrinate。

其他名称 氟氰菊酯、中西氟氰菊酯。

化学名称 (RS)- α -氰基-3-苯氧基苄基-(S)-2-(4-二氟甲氧基苯基)-3-甲基丁酸酯。

理化性质 纯品为液体。沸点 108℃ (46.7 帕),蒸气压 1.2 微帕(25℃), n_D^{25} 1.541,溶解性(21℃):水中为 5 毫克/升,丙酮 > 820 克/升,己烷 90 克/升,二甲苯 1.18 克/升。稳定性:在 37℃ 时稳定 1 年以上,在 25℃ 时稳定 2 年以上,在土壤中因日光促进降解,DT₅₀ 约 21 天,其水溶液的 DT₅₀ 约 4 天;在 27℃ 时水解 DT₅₀ 约 40 天(pH 值为 3),52 天(pH 值为 5),6.3 天(pH 值为 9)。原药为黏稠的暗琥珀色液体,具有轻微的类似酯类的气味,土壤 DT₅₀ 约 60 天,移动性小。

分析方法 产品分析用 GC 或 HPLC,残留物分析用 GC。

哺乳动物毒性 对人、畜毒性较大。工业品原油经口 LD₅₀ 大鼠为 81 毫克/千克,雌小鼠为 76 毫克/千克。兔经皮 LD₅₀ (24 小

时) >1000 毫克/千克,大鼠急性吸入 LC_{50} (4 小时)4.85 毫克/升空气(气雾剂),大鼠 2 年饲喂试验无作用剂量为 60 毫克/千克饲料。在 3 代繁殖试验中,以 30 毫克原药/千克饲料对大鼠繁殖无影响。亚急性和慢性毒性试验,未发现问题,无致突变、致畸作用。

生态毒性 对家蚕、蜜蜂、鱼类毒性大,对鸟类毒性较低。

毒理机制 对害虫主要是触杀作用,也有胃毒和杀卵作用,在致死浓度下有忌避作用,但无熏蒸和内吸作用。属负温度系数农药,即气温低要比气温高时的药效好,因此在午后、傍晚施药为宜。其杀虫机理不同于有机磷和氨基甲酸酯类杀虫剂,主要是改变昆虫神经膜的渗透性,影响离子的通道,因而抑制神经传导,使害虫运动失调、痉挛、麻痹以致死亡。

制剂 10% 氟氰戊菊酯乳油。

应用 对鳞翅目、双翅目、半翅目等多种害虫有效。常用于防治甘蓝、棉花、豇豆、玉米、仁果、核果、马铃薯、大豆、甜菜、烟草和蔬菜等上的蚜虫、棉铃虫、棉红铃虫、烟草夜蛾、造桥虫、卷叶虫、潜叶蛾、食心虫、菜青虫、小菜蛾、毛虫类、尺蠖类、蓟马、叶蝉等害虫,对螨、蝉也有较好的防治效果,但不提倡单独用作杀螨剂使用。

使用方法 通常使用剂量为每公顷有效成分 22.5~52.5 克,即 10% 乳油 225~525 毫升/公顷,喷雾使用。防治螨类时每公顷用 10% 乳油 525~600 毫升,当虫口密度大时,要用 750 毫升,才能控制为害,最好与杀螨剂混用,可将害虫和害螨同时杀死。

注意事项

- 1) 该药对眼睛、皮肤刺激性较大,施药人员要做好劳动防护。
- 2) 不能在桑园、鱼塘、养蜂场所使用。
- 3) 因无内吸和熏蒸作用,故喷药要周到细致、均匀。
- 4) 用于防治钻蛀性害虫时,应在卵孵化期或孵化前 1~2 天施药。
- 5) 不能与碱性农药混用,不能做土壤处理使用。

6)连续使用,害虫易产生抗药性。

十三、氟胺氰菊酯

中文通用名称 氟胺氰菊酯 $C_{26}H_{22}ClF_3N_2O_3$ 502.9。

英文通用名称 tau-flualinate。

其他名称 马卜立克。

化学名称 N-(2-氯-4-三氟甲基苯基)-DL- α -氨基异戊酸- α -氰基-(3-苯氧苄基苄)甲基酯;(RS)- α -氰基-3-苯氧苄基-N-(2-氯- α,α,α -三氟-对甲苯基)-D-缬氨酸酯。

理化性质 原药为黏稠的黄色油状液体,沸点 $>450^{\circ}\text{C}$, 25°C 蒸气压 >0.013 毫帕,难溶于水,易溶于一般有机溶剂中,在丙酮中 >1000 克/千克,甲醇中760克/千克。在 50°C 条件下贮藏稳定1年以上,暴露在日光下 DT_{50} 9.3~10.7分(水溶液,缓冲至pH值5),在玻璃上呈薄膜状时稳定1天,在土壤表面稳定13天,水解(25°C) $DT_{50}>30$ 天(pH值3~6)。酯部分和三氟甲基在高pH值下水解;土壤中 DT_{50} 6~8天。

分析方法 产品用高效液相色谱,以异丙醇/正己烷为流动相。残留量测定用毛细管气相色谱/质谱法检测。

哺乳动物毒性 原药大鼠急性经口 LD_{50} 为282毫克/千克,小鼠156毫克/千克,大鼠及兔急性经皮 $LD_{50}>2$ 克/千克,对皮肤和眼睛有刺激作用。大鼠急性吸入 LC_{50} (4小时) >5.1 毫克/升空气。大鼠饲喂试验的无作用剂量为1毫克/(千克·天),在最高试验剂量(900毫克/千克饲养)下未发现对繁殖有影响,不致畸。

生态毒性 鱼毒 LC_{50} (96小时);鲤鱼0.0048毫克/升,虹鳟鱼0.0029毫克/升。由于防治害虫时的实际施用剂量低,因此在田间使用不会出现问题,但喷雾使用时不能飘移到水生系统。对蜜蜂毒性较低。

毒理机制 具触杀和胃毒作用,还有拒食和驱避活性,除具有

一般拟除虫菊酯农药的特点外,并能歼除多数菊酯类农药所不能防治的螨类。

制剂 20%马卜立克乳油。

应用 为高效广谱叶面喷施的杀虫、杀螨剂。防治对象主要是棉花、果树、蔬菜等作物上的鳞翅目、半翅目、双翅目等多种害虫和害螨等。

使用方法 防治苹果树、葡萄树上的蚜虫,使用有效浓度25~75毫克/千克;防治桃树和梨树上的害螨使用有效浓度100~200毫克/千克;防治棉花蚜虫和棉铃虫,每公顷用20%乳油195~375毫升,对水喷雾,防治柑橘潜叶蛾和红蜘蛛,用20%乳油2500~5000倍液喷雾,防治潜叶蛾1周后再喷1次为好;对桃小食心虫和山楂叶螨,用20%乳油1600~2000倍液喷雾,防治效果良好;防治蔬菜上的蚜虫、菜青虫,每公顷用20%乳油225~375毫升,小菜蛾每公顷用300~375毫升,喷雾。

十四、三氟氯氰菊酯

中文通用名称 三氟氯氰菊酯 $C_{23}H_{19}O_3NClF_3$ 449.9。

英文通用名称 lambda-cyhalothrin。

其他名称 功夫、功夫菊酯、氟氯氰菊酯、空手道。

化学名称 3-(2-氯-3,3,3-三氟丙基)-2,2-二甲基环丙烷羧酸- α -氰基-3-苯氧苄基酯。

理化性质 纯品为白色固体,熔点49.2℃,在275℃时分解,20℃时蒸气压267微帕。原药为米黄色无臭固体,有效成分含量>90%,不溶于水,溶于大多数有机溶剂。在15~25℃条件下,贮存稳定性为6个月。在酸性溶液中稳定,耐雨水冲刷。

分析方法 产品可采用薄层扫描分析,亦可用高效液相色谱法测定。

哺乳动物毒性 属中等毒性杀虫剂。原药大鼠急性经口LD₅₀雄性为79毫克/千克,雌性为56毫克/千克;小鼠急性经口

LD₅₀雄性为 36.7 毫克/千克,雌性为 62.3 毫克/千克;大鼠急性经皮 LD₅₀雄性为 632 毫克/千克,雌性为 696 毫克/千克。兔急性经皮 LD₅₀>2 克/千克。

生态毒性 对鱼类及水生生物剧毒,虹鳟鱼 96 小时 LD₅₀为 0.25~0.54 微克/升,水蚤 48 小时 LC₅₀为 0.38 毫克/升,但在田间正常用量下,对鱼实际毒性大为降低。对蜜蜂和蚕剧毒,蜜蜂急性经口 LC₅₀0.91 微克/头,接触 LD₅₀为 0.038 微克/头。对鸟类低毒,野鸭急性经口 LD₅₀>5 克/千克,鹌鹑 LD₅₀>7.5 克/千克。在试验剂量内对动物无致畸、致突变、致癌作用。

毒理机制 为拟除虫菊酯类杀虫剂,具有触杀、胃毒作用,无内吸作用。

制剂 功夫 2.5%乳油。

应用 对害虫和螨类有强烈的触杀和胃毒作用,也有驱避作用,杀虫谱广。每公顷用量在 15 克左右,药效与溴氰菊酯相近,且对螨类也很有效。可防治棉铃象甲、棉铃虫、玉米螟、棉叶螨、蔬菜黄条跳甲、小菜蛾、菜青虫、斜纹夜蛾、马铃薯长管蚜、马铃薯甲虫、茄子红蜘蛛、地老虎、苹果蚜虫、苹果潜叶蛾、苹果小卷叶蛾、柑橘潜叶蛾、桃蚜、小食心虫、茶尺蠖、茶叶瘿螨、水稻黑尾叶蝉等,对蚊、蝇、蟑螂等卫生害虫也有效。

使用方法

1. 棉花害虫

(1)棉铃虫、棉红铃虫 每公顷用 2.5%乳油 375~600 毫升,加水 750~1 500 千克喷雾。残效期 7~10 天,同时可兼治棉盲椿象、棉象甲。

(2)棉蚜 苗期每公顷用 2.5%乳油 150~300 毫升,伏蚜每公顷用 2.5%乳油 300~450 毫升,加水 750 千克喷雾。

(3)棉红蜘蛛 于成、若螨发生期施药,按上述常规用药量可以控制红蜘蛛的发生,如每公顷用有效成分 22.5~45 克的高剂

量,可以在10天之内控制叶螨的为害,但效果不稳定。一般不要将此药作为专用杀螨剂,只能在杀虫的同时兼治害螨。

(4)玉米螟 于卵孵化盛期施药,用2.5%乳油5000倍稀释液喷雾,效果良好。

2. 果树害虫

(1)柑橘潜叶蛾 于放新梢期或潜叶蛾卵孵化盛期施药,2.5%乳油4000~8000倍稀释液喷雾,当新叶被害率仍在10%时,每隔7~10天施药1次,一般2~3次即可控制潜叶蛾的为害,可兼治卷叶蛾、橘蚜等。

(2)柑橘介壳虫、柑橘矢尖蚧、吹绵蚧 在若虫发生期施药,用2.5%乳油1000~3000倍稀释液喷雾。

(3)柑橘叶螨 发生期用2.5%乳油1000~2000倍液喷雾,一般可以控制红蜘蛛的为害,但残效期短,由于天敌被杀伤,药后虫口就很快回升,故最好不要专用于防治叶螨。

(4)苹果蠹蛾 低龄幼虫始发期或开花坐果期,用2.5%乳油1000~4000倍液喷雾,还可以防治小卷叶蛾。

(5)桃小食心虫 卵孵化盛期,用2.5%乳油3000~4000倍液均匀喷雾,每季2次,还可以防治苹果上的蚜虫。

3. 蔬菜害虫

(1)小菜蛾 1~2龄幼虫发生期,每公顷用2.5%乳油300~600毫升,加水750千克喷雾。此剂量还可以防治甘蓝夜蛾、斜纹夜蛾、烟青虫、菜螟等。

(2)菜青虫 2~3龄幼虫发生期,每公顷用2.5%乳油225~375毫升,对水喷雾。残效期在7天左右。

(3)菜蚜 蚜虫发生期,每公顷用2.5%乳油120~300毫升,均可控制叶菜蚜虫、瓜蚜的为害,残效期7~10天。

(4)茄红蜘蛛 每公顷用2.5%乳油450~750毫升对水喷雾。残效期7天左右。

4. 茶树害虫

(1) 茶尺蠖 2~3 日龄幼虫发生期,用 2.5% 乳油 4 000~10 000 倍,对水喷雾。残效期 7 天左右。同剂量可以防治茶毛虫、茶小卷叶蛾、茶小绿叶蝉(防治此虫要用稍高剂量)。

(2) 茶叶瘿螨、茶橙瘿螨 发生期施药,用 2.5% 乳油 2 000~3 000 倍稀释液喷雾,可以起到一定的抑制作用,但残效期短,且效果不稳定。本品在田间防治植物病毒传染媒介,一般用 6.25~30 克/公顷,可防治传播马铃薯 Y 病毒、马铃薯卷叶病毒、大麦黄短病毒、水稻东格罗病毒、郁金香病毒等的害虫。此外,不宜用于防治牲畜外寄生虫如微小牛蝉、绵羊畜虱等。

注意事项

1) 此药为杀虫剂兼有抑制害螨作用,因此不要作为杀螨剂专用于防治害螨。

2) 由于在碱性介质及土壤中易分解,所以不要与碱性物质混用以及作土壤处理使用。

3) 对鱼虾、蜜蜂、家蚕高毒,因此使用时不要污染鱼塘、河流、蜂场、桑园。

4) 如药液溅入眼中,用清水冲洗 10~15 分后,请医生治疗,如溅到皮肤上,立即用大量水冲洗;如有误服,立即引吐,并迅速就医。医务人员可以给患者洗胃,但要注意防止异物进入呼吸道。

十五、多来宝

中文通用名称 醚菊酯 $C_{25}H_{28}O_3$ 376.5。

英文通用名称 etofenprox。

其他名称 多来宝。

化学名称 2-(4-乙氧苯基)-2-甲基丙基-3-苯氧苄基醚。

理化性质 原药为白色结晶,沸点 200℃(24 帕),熔点 36.4~37.5℃,100℃ 时蒸气压为 0.032 帕,本品 25℃ 时在某些溶剂中的

溶解度(克/100克溶剂):丙酮 90.84,二甲苯 84.69,乙醇 16.1,甲醇 7.65,醋酸乙酯 87.5,煤油 61.80,液体石蜡 10.24,氯仿 85.75,玉米油 23.70,乙腈 6.4(10℃),水 0.001。本品对光、热和湿度均稳定,于 80℃ 中放置 3 个月,无明显分解。在酸碱条件下,室温放置 10 天后亦未见分解,在丙酮、甲醇、乙醇、二甲苯等溶剂中,也较稳定。可与其他农药混合,贮存稳定性良好。

分析方法 产品分析用 GC,以邻苯二甲酸环己酯为内标,残留物用具 ECD 的 GC 测定。

哺乳动物毒性 低毒杀虫剂。原药大鼠急性经口 $LD_{50} > 4$ 克/千克,急性经皮 $LD_{50} > 2$ 克/千克,急性吸入 $LC_{50} > 5.8$ 毫克/升,对家兔皮肤、眼睛无刺激。亚急性经口为 20 毫克/千克,慢性无作用剂量为 3.7 毫克/千克。试验条件下,未见致畸、致突变和致癌作用。

生态毒性 对鱼类低毒,鲤鱼 $TL_m(48 \text{ 小时})$ 为 5 毫克/升。对鸟类低毒,野鸭 $LD_{50} > 2$ 克/千克。对蜜蜂和家蚕有毒。对稻田蜘蛛等天敌杀伤力较小。

毒理机制 具有触杀和胃毒作用的广谱性杀虫剂,杀虫活性高击倒速度快,持效期较长。本品能抑制神经功能,主要作用点为轴突。多来宝是一种醚类化合物,而不是酯,只是空间结构和拟除虫菊酯有相似之处,所以仍称为类似拟除虫菊酯的杀虫剂。

制剂 10% 多来宝悬浮剂,5% 多来宝可湿性粉剂,4% 多来宝油剂,20% 多来宝乳油。

应用 多来宝适用于棉花、果树、蔬菜、水稻等作物上防治多种害虫,但对螨无效,对水稻黑尾叶蝉的敏感和抗性品系,都有同样的效果。稻褐飞虱的叶蝉散抗性品系对氯氰菊酯、氯菊酯、溴氰菊酯都存在交互抗性,但与多来宝无交互抗性。

使用方法

1. 棉花害虫

(1)蚜虫 在棉苗卷叶之前,每公顷用 10% 悬浮剂 750~900 毫升(有效成分 75~90 克)对水喷雾。

(2)棉铃虫 卵孵化盛期,每公顷用 10% 悬浮剂 1 500~1 800 毫升(有效成分 150~180 克)喷雾。

(3)棉红铃虫 在第二、第三代卵孵化盛期,每公顷用 10% 悬浮剂 1 500~1 800 毫升(有效成分 150~180 克)喷雾,每代用药 2~3 次,具有良好的保铃和杀虫效果。

(4)烟草夜蛾、棉叶波纹夜蛾、棉大卷叶螟、豆荚盲椿象、温室粉虱、棉铃象甲等害虫 每公顷用 10% 悬浮剂 975~1 950 毫升(有效成分 97.5~195 克)对水喷雾。

2. 水稻害虫

(1)稻褐飞虱 在若、成虫盛发期,每公顷用 10% 悬浮剂 600~900 毫升(有效成分 60~90 克)对水喷雾。

(2)稻纵卷叶螟 在 2~3 龄幼虫盛发期,每公顷用 10% 悬浮剂 1 200~1 500 毫升(有效成分 120~150 克)喷雾。稻田使用多来宝对蜘蛛等天敌影响小。

(3)稻苞虫、稻潜叶蝇、稻负泥虫、稻象甲等 每公顷用 10% 悬浮剂 975~1 950 毫升(有效成分 97.5~195 克)喷雾。

3. 蔬菜害虫

(1)菜青虫 在 3 龄幼虫期,每公顷用 10% 悬浮剂 1 050~1 350 毫升(有效成分 105~135 克)喷雾,药后 10 天效果在 90% 左右。

(2)小菜蛾 在 2 龄幼虫盛发期,每公顷用 10% 悬浮剂

盛发期,用10%悬浮剂1666~2000倍液(有效浓度50~60毫克/千克)喷雾。

5. 果树害虫 防治梨小食心虫、蚜虫、苹果蠹蛾、葡萄蠹蛾、苹果潜叶蛾等,使用10%悬浮剂800~1000倍液(有效浓度100~120毫克/千克)喷雾。

6. 其他害虫 防治粘虫、玉米螟、大螟、小豆食心虫、大豆夜蛾、烟草斜纹夜蛾、马铃薯甲虫等,每公顷用10%悬浮剂975~1950毫升(有效成分97.5~195克)喷雾。

注意事项

1) 该药对作物无内吸作用,要求喷药均匀周到,对钻蛀性害虫,应在害虫未钻蛀作物前喷施。

2) 悬浮剂如果放置时间较长出现分层时,应先摇匀后使用。

3) 不要与强碱性农药混用。于密闭、阴暗处保存。

4) 如误服要给数倍的热开水引吐,保持安静,并立即送医院治疗。

十六、氟酯菊酯

中文通用名称 杀螨菊酯 $C_{26}H_{21}F_6NO_5$ 541.5。

英文通用名称 acrinathrin。

其他名称 罗速发。

化学名称 (S)- α -氰基-3-苯氧基苄基-(Z)-(1R)-2,2-二甲基-2-[2-(2,2,2-三氟-1-三氟甲基乙氧基羰基)乙烯基]环丙烷羧酸酯。

理化性质 原药为无色晶体,熔点82℃,有效成分的熔点81.5℃,蒸气压390毫帕。溶解性(25℃):水 ≤ 0.02 毫克/升,丙酮 > 500 克/升,氯仿、二氯甲烷、二甲基甲酰胺、乙酸乙酯 > 500 克/升,乙醇40克/升,己烷10克/升,正辛醇10克/升。在100瓦光下,原药稳定7天;在酸性介质中稳定,在pH值 > 7 时,水解和差向异构更明显。对光和空气以及在贮藏中稳定。本品是从16

个异构体中分离而得到的一个最为有效的异构体。

分析方法 产品分析用 HPLC, 在植物、土壤和水中残留物用具 ECD 的 GC 测定。

哺乳动物毒性 低毒农药。大、小鼠急性经口 LD_{50} 5 克/千克 (原药在玉米油中), 大鼠急性经皮 $LD_{50} > 2$ 克/千克, 对兔的眼睛和皮肤均无刺激作用, 对豚鼠皮肤无过敏性。大鼠急性吸入 LD_{50} 1.6 毫克/升空气。90 天饲喂试验的无作用剂量, 雄大鼠 2.5 毫克/千克, 雌鼠 3.1 毫克/千克, 狗 (1 年) 3 毫克/千克; 对大鼠或兔均无致畸和致突变作用。

生态毒性 鹌鹑急性经口 $LD_{50} > 2.25$ 克/千克, 野鸭急性经口 $LD_{50} > 1$ 克/千克。鱼毒 LD_{50} (96 小时): 虹鳟鱼 5.66 毫克/升, 鲤鱼 0.12 毫克/升。水蚤 LD_{50} (8 小时) 0.57 毫克/升。蚯蚓 LC_{50} (14 天) > 1 克/千克。蜜蜂的 LC_{50} (经口, 48 小时) 150~2 000 纳克/头, (接触, 48 小时) 200~500 纳克/头。对鸟类安全, 对果园天敌有良好的选择性, 基本上不伤害。

毒理机制 对害螨害虫的作用方式主要是触杀及胃毒作用, 并能兼治某些害虫。无内吸及传导作用。由于触杀作用迅速, 具有极好的击倒作用。

制剂 2% 罗速发乳油, 15% (千克/升) 氟酯菊酯乳油, 3% 氟酯菊酯可湿性粉剂。

应用 本品对叶螨科和细须螨属的幼、若虫和成螨, 以及蛀果害虫初孵化幼虫的药效很好, 持效期在 3 周以上; 对食心虫初孵幼虫持效期 10 天以上。常用剂量对苹果、柑橘、葡萄、桃安全, 对其产品也没有不良影响。

使用方法

1. 苹果叶螨 防治苹果全爪螨为主混有少量山楂叶螨, 在苹果落花后半个月左右, 喷布 2% 罗速发乳油 1 000~2 000 倍液。夏季使用上述剂量的效果也较好, 但持效期稍短些。

2. 桃小食心虫 在第一代初孵幼虫蛀果前使用 2% 罗速发乳油 1 000 倍液, 药后 10 天内可有效控制幼虫蛀果, 其药效优于 20% 灭扫利乳油 3 000 倍液。

注意事项

1) 该药不能与波尔多液混用, 避免减效。

2) 该药主要是触杀作用, 喷药力求均匀周到, 使叶果全面着药。

3) 该药对人有较大的刺激作用, 施药时应佩戴口罩、手套, 注意防护, 勿喝水和取食物。避免药液接触皮肤和眼睛, 如有接触, 速用肥皂和水冲洗。

4) 本品勿与食物和饲料放置在一起, 贮存库房要关锁, 勿让孩童进入。

十七、甲氰菊酯

中文通用名称 甲氰菊酯 $C_{22}H_{23}NO_3$ 349.4。

英文通用名称 fenprothrin。

化学名称 α -氰基-3-苯氧基苄基-2,2,3,3-四甲基环丙烷羧酸酯。

理化性质 纯品为白色结晶固体, 熔点 $49\sim 50^{\circ}\text{C}$ 。原药为棕黄色液体或固体, 有效成分含量在 90% 以上, 熔点 $45\sim 50^{\circ}\text{C}$, 闪点 205°C , 蒸气压 1.3 毫帕 (25°C)。几乎不溶于水、环己烷, 可与丙酮、环己酮、甲基异丁酮、乙腈、二甲苯、氯仿及二甲基甲酰胺混溶, 溶于甲醇和正己烷, 在脂肪烃、氯代烃、芳烃中的溶解度 $>35\%$ 。在日光、热和水汽下以及溶剂(除甲醇和乙基溶纤维素外)和载体中稳定, 但在碱性溶液中不稳定。

分析方法 产品分析用 HPLC 或用具 FID 的 GC 测定; 残留物用具 ECD 的 GC 测定。

哺乳动物毒性 中等毒性杀虫剂。原药大鼠急性经口 LD_{50} 为 $107\sim 160$ 毫克/千克, 急性经皮 LD_{50} 为 $600\sim 870$ 毫克/千克,

急性吸入 $LC_{50} > 96$ 毫克/升。原药大鼠亚急性经口无作用剂量为 300 毫克/千克。大鼠慢性经口无作用剂量雌鼠为 25 毫克/千克, 雄鼠 > 500 毫克/千克。在试验条件下, 对动物未见致畸、致癌、致突变作用。

生态毒性 对鱼高毒, 对鱼 LD_{50} (96 小时): 鲢鱼 5.5 微克/升; 蓝鳃鱼 2.5 微克/升; 虹鳟鱼 2.3 微克/升。对蜜蜂高毒, LC_{50} 0.05 微克/头。对鸟低毒, 对禽鸟毒性 LC_{50} (8 天喂食): 鹌鹑 > 10 克/千克; 绿头鸭 9 克/千克。野鸭的急性经口 LD_{50} 为 1 089 毫克/千克。

毒理机制 触杀、胃毒和驱避, 无内吸、熏蒸作用。能杀幼虫、成虫和卵, 对多种螨类有效, 但不能杀锈壁虱。在田间有中等程度的持效期, 在低温下药效更好。

制剂 10%、20%、30% 甲氰菊酯乳油, 5% 甲氰菊酯可湿性粉剂, 2.5%、10% 甲氰菊酯悬浮剂。

应用 本品杀虫谱广, 持效期长, 对多种害螨具有良好效果。可用于果树、棉花、茶树、蔬菜等农作物上防治鳞翅目、同翅目、半翅目、双翅目和鞘翅目等害虫及多种害螨, 尤其在害虫、害螨并发时施用可虫螨兼治。

使用方法

1. 施药期 防治棉铃虫于卵孵化盛期、棉红铃虫于第二、第三代卵孵化期、棉红蜘蛛于成、若螨发生期。桃小食心虫于卵果率达 1% 时; 桃蚜于发生期; 山楂红蜘蛛、苹果红蜘蛛于害螨发生初盛期; 柑橘潜叶蛾在新梢放出初期 3~6 天, 或卵孵化期; 柑橘红蜘蛛于成、若螨发生期; 小菜蛾、菜青虫幼虫 2~3 龄期; 温室白粉虱于若虫盛发期; 二点叶螨于茄子、豆类作物上成、若螨盛发期。

施药量: 蔬菜作物用商品量 300~450 毫升/公顷; 棉花害虫害螨 450~600 毫升/公顷; 果树桃小食心虫、山楂红蜘蛛、苹果红蜘蛛、柑橘红蜘蛛、荔枝椿象 2 000~4 000 倍液喷雾; 桃蚜、柑橘潜叶

蛾4 000~10 000 倍液喷雾。

2. 果树害虫

(1)桃小食心虫 于卵孵化盛期,卵果率达1%时施药,使用2 000~3 000 倍液喷雾。施药次数为2~4次,每次间隔时间10天左右。

(2)蚜虫 于发生期施药,使用4 000~6 000 倍液喷雾。也可用于防治苹果瘤蚜和桃蚜。

(3)山楂红蜘蛛、苹果红蜘蛛 于害螨发生始盛期施药,使用20%乳油2 000~3 000 倍液(有效浓度67~100 毫克/千克)喷雾。

(4)柑橘潜叶蛾 在新梢放梢初期3~6天或卵孵化期施药,使用20%乳油4 000~10 000 倍液(有效浓度50~100 毫克/千克)喷雾。根据蛾卵量隔10天左右再喷1次,杀虫、保梢效果良好。

(5)柑橘红蜘蛛 于成、若螨发生期施药,使用20%乳油2 000~4 000 倍液(有效浓度50~100 毫克/千克)喷雾,残效期10天左右。

(6)橘蚜 发生期施药,使用20%乳油4 000~8 000 倍液(有效浓度25~50 毫克/千克)喷雾。

(7)荔枝椿象 3月下旬至5月下旬,成虫大量活动的卵期和若虫盛发期各施药1次,使用20%乳油3 000~4 000 倍液(有效浓度50~67 毫克/千克)喷雾。

3. 棉花害虫

(1)棉铃虫 于卵孵化盛发期施药,每亩用20%乳油40~50毫升(有效成分8~10克)喷雾,残效期10天左右。

(2)棉红铃虫 于第二、第三代卵孵化盛期施药,使用方法同棉铃虫。每代用药2次,残效期7~10天。同时可兼治伏蚜、造桥虫、棉蓟马、玉米螟、盲椿象等其他害虫。

(3)棉叶螨 于成、若螨发生期施药,使用剂量及方法同棉铃虫。

4. 蔬菜害虫

(1)小菜蛾 2~3龄幼虫发生期施药,用20%乳油300~450毫升/公顷(有效成分60~90克/公顷),对水50~75千克,均匀喷雾,残效期为7~10天。但对已产生抗性的小菜蛾效果不好。

(2)菜青虫 于成虫高峰期1周后,幼虫3龄前施药,用量及方法同小菜蛾。

(3)温室白粉虱 于若虫盛发期施药,每亩用20%乳油150~375毫克/公顷(有效成分30~75克/公顷),对水80~120千克,均匀喷雾。残效期10天左右。

(4)二点叶螨 于茄子、豆类等作物上的成、若螨盛发期施药,使用剂量与方法同小菜蛾。

5. 茶树害虫 防治茶尺蠖等,于幼虫2~3龄期施药,使用20%乳油8000~10000倍液(有效浓度20~25毫克/千克)喷雾,此剂量还可防治茶毛虫及茶小绿叶蝉。

6. 花卉害虫 防治花卉介壳虫、榆兰金花虫、毒蛾及刺蛾幼虫,在害虫发生期使用20%乳油2000~8000倍液(有效浓度25~100毫克/千克)均匀喷雾。

注意事项

1)由于灭扫利无内吸作用,因而喷药要均匀、周到。

2)为延缓抗药性产生,一种作物生长季节内施药次数不要超过2次,或与有机磷等其他农药轮换使用或混用。目前,在生产实践中,已有个别地方反映在防治某些螨类方面,随使用次数增加,效果不如前次,但未见系统正式报道有关抗性情况。

3)灭扫利对鱼、蚕、蜜蜂高毒,施药时要注意避免在桑园、养蜂区施药或药液流入河塘。

4)灭扫利在低温条件下药效更高、残效期更长,提倡早春和秋冬施药。此药虽有杀螨作用,但不能作为专用杀螨剂使用,只能做替代品种,最好用于虫螨兼治。

5)除碱性物质外,可与各种药剂混用。

6)灭扫利对皮肤有刺激性,在作业时应避免药液直接接触人体。老、弱、病、残及孕妇应避免施药。中毒症状同其他菊酯类。若不慎溅到眼睛和皮肤上,应立即用大量清水冲洗。误服,立即送医院,可用30~50克活性炭放入85~120毫升水中服用,然后用硫酸钠或硫酸镁0.25克/千克体重的剂量加入30~70毫升水中作为泻剂服用,这是最好的方法。

7)最后1次施药距收获期(安全间隔期)棉花为21天,苹果为14天。允许残留量,苹果、柑橘、茶叶为5毫克/千克。

十八、氯氰菊酯

中文通用名称 氯氰菊酯 $C_{22}H_{19}Cl_2NO_3$ 416.3。

英文通用名称 cypermethrin。

其他名称 安绿宝、灭百可、兴棉宝、赛波凯。

化学名称 α -氰基-(3-苯氧苄基)(1RS)-1R,3R-3-(2,2-二氯乙烯基)-2,2-二甲基环丙烷羧酸酯。

理化性质 原药为黄棕色至深红色黏稠液体。蒸气压0.227微帕(25℃),闪点80℃,在水中溶解度极低,易溶于酮类、醇类及芳烃类溶剂,在中性、酸性条件下稳定,在强碱条件下水解,热稳定性良好,常温贮存稳定期2年以上。

分析方法 可采用GC测定,内标为邻苯二甲酸二环己酯,以电子捕获或氢火焰离子检测器,也可用HPLC法测定。

哺乳动物毒性 中等毒性杀虫剂。原药大鼠急性经口 LD_{50} 为251毫克/千克;大鼠经皮 LD_{50} 为1.6克/千克,兔急性经皮 $LD_{50}>2400$ 毫克/千克,大鼠急性吸入 $LC_{50}>0.048$ 毫克/升,原药慢性经口无作用剂量为5毫克/(千克·天)。在试验剂量范围内,对大鼠等动物未见慢性蓄积及致畸、致突变、致癌变。

生态毒性 对虹鳟鱼、棕鲢鱼、普通白鲢、赤睛鱼等鱼类 TL_m 多在1微克/升以下。对鸟类毒性较低,急性口服 $LD_{50}>2$ 克/千

克,对蜜蜂、蚕和蚯蚓剧毒。急性经口 LD_{50} 依溶剂不同有较大出入,从 1.7~4 克/千克不等。经皮 $LD_{50} > 2$ 克/千克或 3 克/千克。

毒理机制 拟除虫菊酯类杀虫剂,具有触杀和胃毒作用,无内吸和熏蒸作用,杀虫谱广,药效迅速,对光、热稳定。对某些害虫的卵具有杀伤作用。用此药防治对有机磷产生抗性的害虫效果良好,但对螨类和盲椿象效果差。该药残效期长,正确使用时对作物安全。

制剂 5%、10%、20% 氯氰菊酯乳油,12.5%、20% 氯氰菊酯可湿性粉剂,1%、1.5% 氯氰菊酯超低容量喷雾剂。

应用 防治禾谷类、柑橘、棉花、果树、葡萄、大豆、烟草、番茄、蔬菜、油菜和其他作物上的鳞翅目、鞘翅目和双翅目害虫效果好。防治牛的体外寄生虫微小牛蜱以及羊身上的痒螨属、羊蜱蝇和其他各种瘿螨,对家畜厩里面及其周围的蝇也有很好的防效。用于防治居室里的蜚蠊、蚊、蝇等传病媒介昆虫,均可获得优异的防效,持效期 42~72 天。

使用方法

1. 棉花害虫

(1)棉蚜 蚜虫发生期,棉苗卷叶之前,用 10% 乳油对水均匀喷雾,使用剂量 225~450 毫升/公顷(有效成分 22.5~45 克/公顷),每季喷 1~2 次,可控制蚜虫为害。

(2)棉铃虫 卵孵化盛期,用 10% 乳油对水均匀喷雾,使用剂量为 450~750 毫克/公顷(有效成分 45~75 克/公顷),施药次数为 1~2 次,残效期 7~10 天。同时可兼治金刚钻、小造桥虫、棉蓟马等害虫。

(3)棉红铃虫 于第二、第三代卵孵化盛期进行防治,使用剂量同棉铃虫,施药次数为每代 2~3 次,每次喷药间隔时间为 7~10 天,杀虫及保铃效果良好。

2. 蔬菜害虫

(1)菜青虫 于3龄幼虫始发期,用10%乳油对水喷雾,使用剂量为225~600毫升/公顷(有效成分22.5~60克/公顷)。此剂量还可以防治菜蚜、菜螟、豆荚螟等害虫,残效期可达14天左右。对于钻蛀性害虫,施药时期应掌握在害虫蛀入前。

(2)小菜蛾 3龄幼虫前,用10%乳油对水均匀喷雾,使用剂量为450~600毫升/公顷(有效成分45~60克/公顷)。如当地小菜蛾已对菊酯类农药产生抗性则效果不好。

(3)黄守瓜 在发生期,用10%乳油对水均匀喷雾,使用剂量为450~750毫升/公顷(有效成分45~75克/公顷)。此剂量同时可防治黄曲条跳甲、烟青虫、葱蓟马、斜纹夜蛾等害虫,效果良好。

3. 果树害虫

(1)柑橘潜叶蛾 于放梢初期或卵孵化盛期,用10%乳油2000~4000倍液(50~25毫克/千克)均匀喷雾。如放梢期不一致,可隔7天再喷1次,经2次施药可达到良好的保梢效果,同时可以兼治橘蚜、卷叶蛾等其他害虫。

(2)苹果桃小食心虫 在卵果率0.5%~1%或卵孵化盛期,用10%乳油2000~4000倍液(50~25毫克/千克)喷洒,全期施药2~3次,可兼治其他叶面害虫。

(3)桃蠹螟 于成虫始发期,用10%乳油对水1500~4000倍(75~25毫克/千克)均匀喷雾,施药2~3次,基本可以控制其为害,并可兼治桃蚜等其他害虫。

4. 茶树害虫

(1)茶小绿叶蝉 于若虫发生期,100叶有虫5~8头时,用10%兴棉宝、安绿宝乳油对水2000~3000倍(50~33毫克/千克)均匀喷雾。

(2)茶尺蠖 于3龄幼虫期前,用10%棉兴宝、安绿宝乳油对水2000~4000倍(50~25毫克/千克),均匀喷雾。同时,此剂量还可以控制茶毛虫、木樟尺蠖、小卷叶蛾、丽绿刺蛾等害虫。但对

茶蓑蛾效果不好。

5. 大豆害虫 用此药剂 10% 乳油, 使用剂量为 225~675 毫升/公顷(有效成分 52.5~67.5 克/公顷), 可以防治豆天蛾、大豆食心虫、造桥虫等害虫。

6. 甜菜害虫 防治对有机磷类农药和其他菊酯类农药(如溴氰菊酯、杀灭菊酯、功夫菊酯等)产生抗性的甜菜夜蛾, 用 10% 安绿宝乳剂 1 000~2 000 倍液进行防治。

7. 花卉害虫 用 10% 乳油有效浓度 15~20 毫克/千克可以防治月季、菊花上的蚜虫。

注意事项

1) 用药量及施药次数不要随意增加, 注意与非菊酯类农药交替使用。

2) 不要与碱性物质如波尔多液等混用。

3) 氯氰菊酯对人体每日允许摄入量为 0.06 毫克/(千克·天)。

4) 贮存处要远离食品和饲料, 勿让儿童接近。作业时要戴手套, 穿工作服和戴面罩, 慎勿吸入药雾, 防止药液沾染眼部或皮肤。如有沾染, 需用大量水冲洗眼部和用肥皂及水洗涤皮肤(最好先用丙酮棉球擦去药液后再用水洗)。如发生误服, 使患者安静俯卧, 勿催吐和吸液, 请医生治疗。无特效解毒药, 要根据出现的症状进行治疗。

5) 氯氰菊酯对水生动物、蜜蜂、蚕极毒, 因而在使用中必须注意不可污染水域及饲养蜂、蚕场地。

十九、高效氯氰菊酯

中文通用名称 高效氯氰菊酯 $C_{22}H_{19}O_3NCl_2$ 416.3。

英文通用名称 alphas-methrin。

其他名称 高效顺、反式氯氰菊酯、 α -顺、反式氯氰菊酯、高效灭百可、高灭灵。

化学名称 2,2-二甲基-3-(2,2-二氯乙烯基)环丙烷羧

酸- α -氰基-(3-苯氧基)-苄酯;本品为 1R-顺式酸-S-醇/1S-顺式酸-R-醇(1:1)和 1R 反式酸-S-醇/1S 反式酸-R-醇(1:1)的混合物,顺反式比约为 40:60。

理化性质 白色或略带奶油色的结晶或粉末,熔点 60~65℃。难溶于水,易溶于酮类(如丙酮)及芳烃(如苯、二甲苯)中,也能溶于醇类。在中性及弱酸性下稳定,遇碱易分解。在室温下贮存 2 年不分解。

分析方法 高效液相色谱或气相色谱法与薄板相结合的改进色谱法等。

哺乳动物毒性 工业品对大鼠急性口服 LD₅₀ 为 649 毫克/千克。4.5% 乳油大鼠急性口服 LD₅₀ 为 853 毫克/千克,急性经皮 LD₅₀ 为 1.8 克/千克。5.0% 可湿性粉剂小鼠急性口服 LD₅₀ 为 2.5 克/千克(另有资料为 1.1 克/千克),急性经皮 LD₅₀ > 3 克/千克。工业品对皮肤和黏膜有刺激性。

生态毒性 本品对鱼、蚕高毒,对蜜蜂、蚯蚓有毒。

毒理机制 触杀、胃毒,杀虫速效,具杀卵活性。在植物上有良好的稳定性,能耐雨水冲刷。由于本品对哺乳动物的毒性较顺式氯氰菊酯低,对卫生害虫的毒力等于或大于顺式氯氰菊酯,因而在卫生害虫的防治上更具某些优点。

制剂 4.5% 高效氯氰菊酯乳油,5% 高效氯氰菊酯可湿性粉剂等。

应用 对棉花、蔬菜、果树等作物上的鳞翅目、半翅目、双翅目、同翅目、鞘翅目等农林害虫及蚊蝇、蟑螂、跳蚤、臭虫、虱子和蚂蚁等卫生害虫都有极高的杀灭效果。每亩 0.37~2.33 克有效成分对水喷雾,可防治水稻、玉米、棉花、烟草、大豆、甜菜、甘蔗、饲料作物、葡萄、苹果、梨、柑橘、茶、咖啡及林区的草地夜蛾、椿象、地老虎、蚜虫、玉米螟、棉铃虫、尺蠖、蓟马、跳甲、甘蓝夜蛾、潜蝇、蠹蛾、舞毒蛾、天幕毛虫和介壳虫等许多害虫。如棉铃虫、棉红铃虫、蚜

虫每亩用 0.5~1.5 克,菜蚜、菜青虫、小菜蛾等蔬菜害虫每亩用 0.5~1.5 克,大豆卷叶螟每亩用 1.0~1.3 克,大豆其他害虫每亩用 0.3~0.6 克有效成分。

0.5% 喷射剂防治棉花蚜虫、棉铃虫的用量为 15~30 克/公顷,防治蔬菜菜青虫、小菜蛾的用量为 9~25.5 克/公顷,防治苹果蚜的用量为 3~18 克/公顷,防治烟草烟青虫的用量为 15~25.5 克/公顷,防治茶树茶尺蠖的用量为 15~25.5 克/公顷,防治柑橘潜叶蛾和红蜡蚧的使用浓度分别为 15~20 毫克/升、50 毫克/升。

注意事项

1) 忌与碱性物质混用,以免分解失效。

2) 该药无特效解毒药。如误服,应立即请医生对症治疗。使用中不要污染水源、池塘、养蜂场等。

二十、氟氯菊酯

中文通用名称 氟氯菊酯 $C_{23}H_{22}ClF_3O_2$ 422.9。

英文通用名称 biflenthrin。

其他名称 天王星、联苯菊酯、虫螨灵。

化学名称 3-(2-氯-3,3,3-三氟-1-丙烯基)-2,2-二甲基环丙烷羧酸 2-基-3-苯基苄基酯。

理化性质 纯品为白色固体,熔点 68~70.6℃,蒸气压为 0.024 帕(25℃)。溶解性:在水中溶解度为 0.1 毫克/升,溶于丙酮(1.25 千克/升),氯仿、二氯甲烷、乙醚、甲苯、庚烷(89 克/升),微溶于戊烷、甲醇。稳定性:原药(熔点 61~66℃),在 25℃ 稳定期 1 年以上,在常温下贮存,稳定期 >1 年。在 pH 值为 5~9(21℃) 稳定 21 天,在土壤中 DT₅₀ 为 65~125 天。

分析方法 产品分析采用带毛细管柱的气相色谱;蔬菜和果品中的残留量采用带有电子捕获检测器的气相色谱。

哺乳动物毒性 原药大鼠急性经口 LD₅₀ 为 54.5 毫克/千克,兔急性经皮 LD₅₀ >2 克/千克,对皮肤和眼睛无刺激作用。1 年饲

喂试验的无作用剂量为：狗 1.5 毫克/(千克·天)，大鼠 \leq 2 毫克/(千克·天)。无致畸作用。

生态毒性 鹌鹑急性经口 LD_{50} 1.8 克/千克，野鸭急性经口 $>$ 4.45 克/千克。鱼毒 LC_{50} (96 小时)，蓝鳃鱼 0.3 微克/升，虹鳟鱼 0.15 毫克/升。因其在水中的溶解度低和对土壤的高亲和力，使其在田间条件下，实际使用时对水生系统影响很小。对鸟类毒性较低。

毒理机制 胃毒和触杀，无内吸、熏蒸作用，防治谱广，持效期较长，在土壤中不移动，对环境较安全。

制剂 2.5%、10% 氟氯菊酯乳油，10% 氟氯菊酯可湿性粉剂，2% 氟氯菊酯超低量喷雾剂，8% 氟氯菊酯胶悬剂。

使用方法

1. 果树害虫

(1) 桃小食心虫 在产卵孵化盛期施药，在卵果率达到 0.5%~1% 时用药防治，常用浓度为 2.5% 乳油 1 000~1 500 倍液，10% 乳油 3 000~6 000 倍液。

(2) 苹果红蜘蛛 苹果花前或花后，成、若螨发生期，当每片叶平均达 4 头螨时施药，用 10% 乳油 3 300~10 000 倍液（有效浓度 10~30 毫克/升）喷雾。在螨口密度较低的情况下，残效期在 24~28 天。东北果区于开花前施药，既控制叶螨，同时又能很好地控制苹果瘤蚜为害。

(3) 山楂红蜘蛛 在苹果树上，成、若螨发生期，当螨口密度达到防治指标时施药，用 10% 乳油 3 300~5 000 倍液（有效浓度 20~30 毫克/升）喷雾，可在 15~20 天内有效控制其为害。

(4) 柑橘潜叶蛾 于新梢初抽发期施药，使用 10% 乳油 3 300~5 000 倍液（有效浓度 20~30 毫克/千克）喷雾。新梢初抽发不齐或蚜量大时，隔 7~10 天再喷 1 次，可起到良好的杀虫保梢作用。

(5)柑橘红蜘蛛 成、若螨发生初期施药,用10%乳油2 500~5 000倍液(有效浓度20~40毫克/升)喷雾,残效期7天左右,低温下使用可延长残效期,而高温时防治效果不佳。

2. 禾谷类作物上的蚜虫 用10%乳油450~525毫升/公顷。

3. 蔬菜害虫 防治蔬菜上的菜蚜、菜青虫、小菜蛾等害虫,应在害虫发生期施药,防治蔬菜上的红蜘蛛应在成、若螨发生期施药,一般使用浓度为10%乳油3 000~4 000倍液或用450~600毫升/公顷喷雾。防治白粉虱应在害虫发生初期,虫口密度不高时(2头左右/株)施药,使用剂量为:温室栽培的黄瓜、西红柿用有效成分30~37.5克/公顷,露地栽培的用有效成分37.5~60克/公顷。可在15天内有效地控制其为害。虫口密度高时,同样剂量防治效果不稳定。

4. 棉花害虫

(1)棉铃虫 卵孵化盛期,用10%乳油345~600毫升/公顷(有效成分34.5~60克/公顷)。药后7~10天内杀虫保蕾良好。此剂量也可用于防治棉红铃虫,防治适期为第二、第三代卵孵化盛期,每代用药2次。

(2)棉红蜘蛛 成、若螨发生期施药,用10%乳油450~600毫升/公顷(有效成分45~60克/公顷),残效期12天左右,同时可兼治棉蚜、造桥虫、卷叶虫、蓟马等(如专用于防治棉蚜时,使用剂量可减半)。

5. 茶树害虫

(1)茶尺蠖、茶毛虫、茶细蛾 于幼虫2~3龄发生期施药,用10%乳油4 000~10 000倍液(有效浓度10~25毫克/升)喷雾,此剂量也可用于4~5龄幼虫期防治黑毒蛾。

(2)茶小绿叶蝉、丽纹象甲 于发生期,100叶有虫5~6头时施药,用10%乳油3 300~5 000倍液或有效浓度20~30毫克/升喷雾。此剂量也可在第一代卵孵化盛期和末期防治黑刺粉虱。

(3)茶叶瘿螨 于成、若螨发生期,每叶4~8头螨时施药,用10%乳油3300~5000倍液或有效浓度20~30毫克/升喷雾。此剂量同样适用于短须螨。但效果不够稳定。

注意事项

1)不能与碱性农药混用。

2)施药时一定要均匀周到,使防治对象均着药液。

3)可与其他类型的杀虫剂轮换使用,以延缓抗性的产生;使用时要特别注意远离水源,以免造成污染。

4)茶叶在采收前7天禁用此药。

5)如发生吸入中毒,应立即将患者移至空气清新的地方,并送医院就医,如有误服,切勿催吐,以免吸入制剂内的石油馏出物而引起化学性肺炎,如误服的剂量大,应清洗肠胃,对症治疗。因脂肪、油类或醇会增加吸收作用,故应避免给患者饮用此类物质。

二十一、七氟菊酯

中文通用名称 七氟菊酯 $C_{17}H_{14}ClF_7O_2$ 418.73。

英文通用名称 tefluthrin。

化学名称 2,3,5,6-四氟甲基苄基(顺)-(1RS,RS)-3-(2氯-2,3,3-三氟丙-1-烯基)-2,2-二甲基环丙烷羧酸酯。

理化性质 纯品为白色固体,原药为米色,水中溶解度0.002毫克/升(净化水和缓冲水,pH值5和pH值9),21℃时,在许多普通溶剂中溶解。熔点为44.6℃,蒸气压8毫帕(120℃)。在15~20℃时,至少稳定9个月,无特殊气味。

分析方法 产品分析和残留物测定用GC。

哺乳动物毒性 急性毒性比标准的有机磷和氨基甲酸酯土壤杀虫剂的毒性要低,尤其在推荐剂量下则明显低。原药对白兔皮肤和眼有轻微刺激。

生态毒性 对禽鸟低毒,野鸭口服 LD_{50} 为4190毫克/千克。对鱼和其他水生无脊椎动物的毒性高,而对蚯蚓低毒。

毒理机制 本品是第一个可用作土壤杀虫剂的拟除虫菊酯,对鞘翅目、鳞翅目和双翅目昆虫高效,可以颗粒剂、土壤喷洒或种子处理的方式施用。它的挥发性好,可在气相中充分移行通过蒸气以防治土壤害虫。

制剂 3%、1.5%七氟菊酯颗粒剂(乳油、胶悬剂,100克/千克)。

应用 施用方式灵活,可使用普通设备以颗粒剂、土壤喷洒或种子处理的方式施用。它具有有效的蒸气压,有助于其在土壤中的移动和靶标作物的渗透。随害虫所处的地方不同,它可以粒剂在田间施用(撒播、带施、条施、或条施和带施并用)、液体土壤喷洒或拌种处理。它还可以防治有一部分土壤生活期的叶面虫。下面分别介绍它对主要害虫的防效。

使用方法

1. 鞘翅目

(1)长角叶甲 七氟菊酯对玉米田间的最主要害虫长角叶甲有非常好的防效,按主要标准药剂特丁磷、呋喃丹、毒死蜱施用量的10%施用,其药效就与标准药剂相等。每公顷以122克(有效成分)颗粒剂撒施,可使幼虫的为害保持在经济值以下。

(2)金针虫 金针虫是马铃薯、糖甜菜和玉米的主要害虫,七氟菊酯颗粒剂以30~75克(有效成分)/公顷剂量条施,可极好地保护玉米、糖用甜菜、马铃薯和白萝卜苗,优于特丁磷、呋喃丹。

(3)甜菜隐食甲 甜菜隐食甲是欧洲糖用甜菜的主要害虫,它对茎下胚轴和茎基摄取营养造成危害。七氟菊酯颗粒剂36~69克(有效成分)/公顷,可显著减少甜菜隐食甲;它以标准药剂特丁磷、呋喃丹剂量的1/10施用,就可保证植物摄取营养和健康生长。

(4)跳甲科 在播种时把一部分七氟菊酯颗粒剂混入沟中,可有效地防治跳甲科,施用量为50~75克(有效成分)/公顷。

(5)其他甲虫 日本的试验表明,3%七氟菊酯颗粒剂,以150

克(有效成分)/公顷撒施于草地表面,对防治草地金龟子 1 龄和 2 龄幼虫有良好的防效。施 50~100 克(有效成分)/公顷,幼虫数可显著减少为害朝鲜花生的黑鳃角金龟幼虫数。以 75~100 克(有效成分)/公顷颗粒剂施用,可防治草地蛴螬和新西兰草金龟,以及玉米和马铃薯的玉米黑独角仙。

2. 鳞翅目

(1)夜蛾亚科 七氟菊酯主要优点是其有防治夜蛾亚科的活性,防治玉米田的小地老虎的活性最好。以 56~84 克(有效成分)/公顷低剂量施用颗粒剂,可使受夜蛾亚科伤害的植株百分率显著降低。

(2)玉米螟 七氟菊酯颗粒剂对几个国家的玉米螟都有良好的防效。

3. 双翅目

(1)种蝇、瑞典麦秆蝇和麦种蝇 七氟菊酯以 0.2 克(有效成分)/千克种子剂量处理种子,可显著减少麦种蝇和瑞典麦秆蝇对小麦的为害,以 0.4~0.6 克(有效成分)/千克种子剂量处理种子,可增加玉米出苗和减少种蝇的为害。

(2)其他节肢动物 symphyliid 幼虫对玉米和糖用甜菜等各种主要农作物幼苗都有为害。播种时,按 50 克(有效成分)/公顷沟施七氟菊酯颗粒剂,可很好地防治上述幼虫对玉米的为害,可显著增加出苗数,并明显地增加产量。

注意事项

1)产品贮于低温通风房间,勿与食品、饲料等混置,勿让儿童接近。

2)使用时戴护目镜和面罩,避免皮肤接触和吸入粉尘。处理后要用水冲洗眼睛和皮肤;如有刺激感,可敷药物治疗。发生误服,给患者饮 1~2 杯温开水,以手指探喉催吐,并送医院诊治。

(3)允许残留量。美国联邦政府制定的临时法规玉米、爆花玉

米和饲料(玉米叶和甜菜叶)中的七氟菊酯及其代谢物的允许残留量为 0.06 毫克/千克。

第四节 其他类杀虫剂

一、硫丹

中文通用名称 硫丹 $C_9H_6Cl_6O_3S_2$ 406.9。

英文通用名称 endosulfan。

其他名称 赛丹、硕丹、安杀丹、安都杀芬。

化学名称 1,4,5,6,7,7-六氯-8,9,10-三降冰片-5-烯-2,3-亚基二甲基亚硫酸酯。

理化性质 纯品为两个异构体的混合物; α -硫丹(硫丹 I)熔点 108~110℃,占原药的 70%; β -硫丹(硫丹 II)熔点 208~210℃,约占原药的 30%。原药为浅棕色晶体,熔点 70~100℃。本品的蒸气压,在 25℃时为 1.33 毫帕,具有二氧化硫气味。不溶于水,中度溶于大多数有机溶剂。对日光稳定,遇酸、碱、湿气分解,放出二氧化硫。对铁有腐蚀性,可与非碱性农药混用。

分析方法 产品分析用红外光谱法,残留物用具 ECD 的 GC 测定。

哺乳动物毒性 急性经口 LD_{50} :大白鼠 80~110 毫克原药(油中)/千克,76 毫克 α -异构体/千克,240 毫克 β -异构体/千克;狗为 76.7 毫克原药/千克。兔急性经皮 LD_{50} 为 359 毫克(油中)/千克。以 30 毫克/千克饲料饲喂大鼠 2 年和狗 1 年,均未见有药害影响。

生态毒性 急性经口 LD_{50} :野鸭 200~750 毫克/千克,野鸡 620~1000 毫克/千克。对鱼高毒,但在实际使用中,对野生动物和蜜蜂无害。

毒理机制 非内吸性杀虫剂,具触杀和胃毒作用。在气温高

于 20℃ 时,也可通过其蒸气起杀虫作用。本品能渗透进入植物组织,但不能在植株体内传导,它在昆虫体内能抑制单胺氧化酶和提高肌酸激酶的活性。

制剂 35% 硫丹乳油,35% 硕丹乳油,35% 安杀丹乳油。

应用 广泛用于防治棉花、谷物、咖啡、果树、蔬菜、油菜、马铃薯、茶树以及其他作物上的害虫,如棉铃虫、蚜虫、盲椿象、红带卷叶虫、玉米食心虫等。

使用方法

1. 棉花害虫 防治棉铃虫,525~840 克(有效成分)/公顷;棉花的蚜虫、蝽类、叶蝉类,35% 乳油 1 500~2 250 毫升/公顷,即稀释 500~1 000 倍,喷雾。

2. 高粱、玉米害虫 蚜虫、蛀茎虫、甲虫、叶蝉类,35% 乳油 1 500~2 250 毫升/公顷,即稀释 1 000 倍左右,喷雾。

3. 蔬菜害虫 蚜虫、甲虫、蝽类、螨类,稀释至 0.1%~0.2% 溶液喷雾。

注意事项

- 1) 食用和饲料作物在收获前 3 周停止用药。
- 2) 本剂对鱼高毒,不要在池塘附近用药,避免污染水体。
- 3) 贮存于阴凉、干燥处,远离食物、饲料,避免儿童接触。
- 4) 不可与碱性物质混合。
- 5) 若误服用食盐水催吐,并请医生诊治,皮肤接触用肥皂水清洗,眼睛接触用水冲 15 分。

二、吡虫啉

中文通用名称 吡虫啉 $C_9H_{10}ClN_5O_2$ 255.7。

英文通用名称 imidacloprid。

其他名称 咪蚜胺、蚜虱净、扑虱蚜、比丹。

化学名称 1-(6-氯-3-吡啶基甲基)-N-硝基亚咪唑烷-2-基胺。

理化性质 本品为略带特殊气味的无色结晶,熔点 143.8℃ (变态 1)、熔点 136.4℃ (变态 2),蒸气压,在 20℃ 时为 0.2 微帕。溶解性(20℃):水 0.51 克/升,二氯甲烷 50~100 克/升,异丙醇 1~2 克/升,甲苯 0.5~1 克/升,正己烷 < 0.1 克/升。在 pH 值为 5~11 对水解稳定。原药纯度 80%~85%。

分析方法 色谱法。

哺乳动物毒性 低毒杀虫剂。雄、雌大白鼠急性经口 LD₅₀ 约 450 毫克/千克,雄、雌小白鼠急性经口 LD₅₀ 约 1 500 毫克/千克。雄、雌大白鼠急性经皮 LD₅₀(24 小时) > 5 000 毫克/千克,大白鼠急性吸入 LC₅₀(4 小时) > 69 毫克/米³ 空气(气雾剂)、> 5 223 毫克/米³ 空气(粉剂)。对兔眼睛和皮肤无刺激作用,无致突变性、致畸性和致敏性。无作用剂量:(2 年)雄大白鼠 100 毫克/千克饲料、雌大鼠 300 毫克/千克饲料、小白鼠 330 毫克/千克饲料;(52 周)狗 500 毫克/千克饲料。ADI 为 0.057 毫克/千克体重。

生态毒性 日本鹌鹑急性经口 LD₅₀ 31 毫克/千克,蚯蚓 LC₅₀ 10.7 毫克/千克干土壤,金色圆腹雅罗鱼 LC₅₀(96 小时) 237 毫克/升,虹鳟鱼 211 毫克/升。茎叶施用时对蜜蜂有害,但用作种子处理时无问题。水蚤 EC₅₀(48 小时) 85 毫克/升。

毒理机制 属硝基亚甲基类内吸杀虫剂,是烟酸乙酰胆碱酯酶受体的作用体,具有胃毒和触杀作用,持效期较长,对刺吸式口器有较好的防治效果。本品与传统的杀虫剂的作用机制完全不同,因此无交互抗性。

制剂 10%、25% 吡虫啉可湿性粉剂,5% 吡虫啉乳油。

应用 该药主要用于防治水稻、小麦、棉花等作物上的刺吸式口器的害虫。

使用方法

1. 水稻害虫 防治稻飞虱,在水稻苗床或本田中低龄若虫发生高峰期施药,每公顷用 10% 可湿性粉剂 750~1 500 克(有效成

分 75~150 克),加水 900~1 125 升均匀喷雾;或每公顷 25%可湿性粉剂 300~600 克(有效成分 75~150 克),加水 900~1 125 升均匀喷雾。

2. 小麦害虫 防治麦蚜,在小麦穗蚜发生初盛期施药,每公顷用 10%可湿性粉剂 600~1 050 克(有效成分 60~105 克),或用 25%可湿性粉剂 240~420 克(有效成分 60~105 克),加水 900~1 125 升均匀喷雾。

3. 棉花害虫 防治棉蚜,使用 70%拌种剂进行种子处理。具体方法是:100 千克棉种用 70%拌种剂 500~714 克(有效成分 350~500 克),加水 1.5~2 升,将药液调成糊状,再将种子倒入搅拌均匀,要求所有的种子均沾上药剂。如果种子太湿,可在户外晾干后播种。

注意事项

- 1)本品为低毒杀虫剂,使用时仍要注意安全防护。
- 2)如发生中毒,应及时送医院对症治疗。
- 3)本品应贮存于干燥、通风处。

三、氟虫腈

中文通用名称 氟虫腈。

英文通用名称 fipronil。

其他名称 锐劲特。

化学名称 (RS)-5-氨基-1-(2,6-二氯-4 α -三氟甲基苯基)-4-三氟甲基亚磺酰基吡啶-3-腈。

理化性质 原药在 23℃时为白色粉末。熔点 195.5~203℃,20℃蒸气压 3.7×10^{-7} 帕。在水中溶解度 1.9 毫克/升(pH 值 7),丙酮中 54.6 克/100 毫升,二氯甲烷中 2.23 克/100 毫升,己烷中 0.003 克/100 毫升,甲醇中 13.75 克/100 毫升,甲苯中 0.3 克/毫升。在土壤中的半衰期 1~3 个月,在水中的半衰期 135 天。在水中的光解半衰期 8 小时,在土壤中光解半衰期 34 天。

哺乳动物毒性 中等毒杀虫剂。原药大鼠急性经口 LD_{50} 97 毫克/千克,急性经皮 $LD_{50} > 2\ 000$ 毫克/千克,兔急性经皮 LD_{50} 为 354 毫克/千克。大鼠急性吸入 LD_{50} 0.682 毫克/千克。每人每日最大允许摄入量(ADI) 0.000 25 毫克/(千克·天)。对皮肤和眼睛没有刺激性。

生态毒性 对鱼高毒,鲤鱼 LC_{50} 30 微克/升,虹鳟鱼 LC_{50} 248 微克/升,蓝鳃翻车鱼 LC_{50} 85 微克/升,水蚤 EC_{50} 190 微克/升(48 小时),绿藻 EC_{50} 68 微克/升(72 小时)。对蜜蜂高毒, LD_{50} 4.17×10^{-3} 微克/只。野鸭 LD_{50} 2 000 微克/千克,鸽子 LD_{50} 2 000 微克/千克,鹌鹑 LD_{50} 11.3 微克/千克,野鸡 LD_{50} 31 微克/千克。

毒理机制 锐劲特是一种苯基吡唑类杀虫剂,杀虫谱广,对害虫以胃毒作用为主,兼有触杀和一定的内吸作用,其杀虫机制在于阻碍昆虫 γ -氨基丁酸控制的氯化物代谢,因此对蚜虫、叶蝉、飞虱、鳞翅目幼虫、蝇类和鞘翅目等重要害虫有很高的杀虫活性,对作物无药害。

制剂 5% 锐劲特悬浮剂,0.3% 锐劲特颗粒剂,5% 锐劲特拌种剂。

应用 该药剂可施于土壤、也可叶面喷雾。施于土壤能有效防治玉米根叶甲、金针虫和地老虎。叶面喷洒时,对小菜蛾、菜粉蝶、稻蓟马等均有高水平防效,且持效期长。

使用方法

1. 稻飞虱 在水稻孕穗、抽穗期,稻飞虱若虫发生始盛期施药,每公顷用 5% 悬浮剂商品量 1 000 ~ 1 500 毫升(有效成分 50 ~ 75 克),加水 750 ~ 1 125 升喷雾。喷雾后 3 ~ 7 天见效,且本药剂残效期长,对稻飞虱有优良的防治效果,但对稻田蜘蛛有较大的杀伤力。

2. 小菜蛾 在甘蓝的莲座期,小菜蛾处于低龄幼虫期施药,每公顷用 5% 悬浮剂商品量 250 ~ 500 毫升(有效成分 12.5 ~ 25

克),加水 750~1 125 升喷雾。该药剂对甘蓝植株安全,对甘蓝上的菜青虫有兼治作用。

注意事项

1)施药时应佩带手套,并避免药物与皮肤和眼睛直接接触。操作时不要吸烟和饮食。

2)施药后要用肥皂洗净全身,将作业服等保护用具用强碱性洗涤液洗净。

3)如果皮肤和眼睛接触药液,应用大量清水冲洗。如有误服,需催吐经消化道排出并立即就医。

4)该药应以原包装妥善保管在干燥阴凉处,并远离食品、饲料和避免儿童接触。

四、虫螨腈

中文通用名称 虫螨腈。

英文通用名称 chlorfenapyr。

其他名称 除尽。

化学名称 4-溴-2-(4-氯苯基)-1-乙氧基甲基-5-三氟甲基吡咯-3-腈。

理化性质 原药外观为淡黄色固体,有效成分含量 94.5%,熔点 100~101℃,25℃饱和蒸气压 $<1 \times 10^{-11}$ 帕。该品可溶于丙酮、乙醚、四氯化碳、乙腈、醇类,不溶于水。

哺乳动物毒性 低毒杀虫剂。原药大鼠急性经口 LD_{50} 626 毫克/千克,兔急性经皮 $LD_{50} > 2 000$ 毫克/千克,大鼠急性吸入 LC_{50} 1.9 克/升。该品对兔眼睛及皮肤无刺激性,对豚鼠皮肤无致敏作用。亚急性毒性:对大鼠、小鼠经口无作用剂量分别为 600 毫克/千克和 160 毫克/千克(28 天试验);2 年慢性毒性试验大鼠无作用剂量 60 毫克/千克。该药未见致畸作用;大鼠在 240 毫克/千克食物下喂养 820 周未见致癌作用。该药对神经系统未见急性毒性。

生态毒性 蓝鳃翻车鱼 LC_{50} 11.6 毫克/米³,水蚤 EC_{50} 17.4

克/升(48小时)。蜜蜂 LD₅₀0.20 微克/只,蚯蚓 LD₅₀22 毫克/千克,鹌鹑 LD₅₀34 毫克/千克,野鸭 LD₅₀10 毫克/千克。

毒理机制 除尽是一种芳基取代吡咯化合物,具有独特的作用机制。它作用于昆虫体内细胞的线粒体上,通过昆虫体内的多功能氧化酶起作用,主要抑制二磷酸腺苷(ADP)向三磷酸腺苷(ATP)的转化,而三磷酸腺苷贮存细胞维持其生命机能所必需的能量。除尽通过胃毒及触杀作用于害虫,在植物叶面渗透性强,有一定的内吸作用,可以控制对氨基甲酸酯类、有机磷酸酯类和拟除虫菊酯类杀虫剂产生抗性的昆虫和某些螨。该药可单独使用,也可与其他杀虫剂混用。

制剂 10%除尽悬浮剂。

应用 本药对防治抗性小菜蛾有较好的效果。在甘蓝生长处于莲座期,小菜蛾处于低龄幼虫期时施药,每公顷用10%除尽悬浮剂250~500毫升(有效成分25~50克),加水喷雾,药效可持续15天以上。在甘蓝生长期,2次喷药即可控制小菜蛾的为害,并对蚜虫有一定的控制作用。

注意事项

1)该制剂用于十字花科蔬菜的安全间隔期暂定为14天。每季使用不得超过2次。

2)应注意安全保管,使用时注意防护。

3)该制剂对鱼有毒,不要将药液直接洒到水及水源处。

4)不慎将药液接触皮肤或眼睛,应立即用肥皂和大量清水冲洗,或去医院治疗。

5)该药无特殊解毒剂,对症治疗,催吐只能在专业人员监督下进行。

五、丁醚脲

中文通用名称 丁醚脲。

英文通用名称 diafenthiuron。

其他名称 宝路。

化学名称 1-特丁基-3-(2,6-二异丙基-4-苯氧基苯基)硫脲。

理化性质 纯品为白色粉末,熔点 149.6℃,蒸气压 $<2 \times 10^{-6}$ 帕(25℃)。溶解度 25℃在水中 62 微克/升;20℃时,在甲醇中 40 克/升,丙酮中 280 克/升,甲苯中 320 克/升,己烷中 8 克/升,正辛醇中 23 克/升。原药外观为白色至浅灰色粉末,pH 值为 7.5(25℃)。在土壤中的半衰期 1.66 天,其中 2 种主要代谢物的半衰期 <20 天和 <120 天。在水中的半衰期,25℃时为 18 天。在人工光照条件下,光解半衰期为 37.9 分。

哺乳动物毒性 低毒杀虫、杀螨剂。原药大鼠急性经口 LD_{50} 2 068 毫克/千克,小鼠急性经口 LD_{50} 604 毫克/千克,大鼠急性经皮 $LD_{50} > 2 000$ 毫克/千克,急性吸入(4 小时) LC_{50} 558 毫克/米³。虽然该药的急性毒性低,但在重复给药的情况下有一定的蓄积性,因此世界卫生组织(WHO)将此药定为中等毒性。该药对兔皮肤和眼睛没有刺激性和致敏性。在试验剂量下,对动物无致突变、致畸和致癌作用(大鼠致畸试验无作用剂量 5 毫克/千克,繁殖试验无作用剂量 30 毫克/千克),大鼠 2 年慢性和致癌试验无作用剂量 30 毫克/千克。狗 1 年慢性和致癌试验无作用剂量 0.3 毫克/千克。每人每日最大允许摄入量(ADI)为 0.003 毫克/(千克·天)。

生态毒性 该药对鱼高毒, LC_{50} (96 小时):鲤鱼 0.003 8 毫克/升,虹鳟鱼 0.000 7 毫克/升,蓝鳃鱼 0.001 3 毫克/升,水蚤 LC_{50} (48 小时) LD_{50} 2.12 微克/只,局部接触 LC_{50} 1.47 微克/只。蚯蚓 LC_{50} (14 天) 2 600 毫克/千克。

毒理机制 丁醚脲是一种新型硫脲杀虫、杀螨剂,该药是一种选择性杀虫剂,具有内吸和熏蒸作用,在紫外光下转变为具有杀虫活性的物质,因此宜在晴天时使用该药。

制剂 50%宝路可湿性粉剂。

应用 广泛用于防治棉花、水果、果树和蔬菜。可以控制蚜虫的敏感品系以及对氨基甲酸酯、有机磷和拟除虫菊酯类产生抗性的蚜虫、大叶蝉和椰粉虱等。还可以控制小菜蛾、菜粉蝶和夜蛾的为害。该药可以与大多数杀虫剂和杀菌剂混用。

在自然界小菜蛾发生“春峰”期(4~6月),或甘蓝结球期以及甘蓝莲座期,于小菜蛾2~3龄为主的幼虫盛发期施药,每公顷用50%宝路可湿性粉剂651~975克(有效成分325.5~487.5克),加水600~750升喷雾,连续2次施药间隔期10~15天,可有效地控制小菜蛾的为害。

注意事项

1)施药时避免身体与药剂直接接触,穿戴好防护衣物。如有药剂污染皮肤或溅入眼中,立即用大量清水冲洗。

2)如有误服,可给患者服用活性炭或用催吐剂催吐。但切勿给昏迷者服用任何东西。该药没有特效解毒剂,对症治疗。

3)该药应贮放在通风、干燥和温度低于30℃的地方。不要与饲料和食品同放在一起。

4)该药贮藏期为2年以上。

六、啶虫脒

中文通用名称 啶虫脒。

英文通用名称 acetaniprid。

其他名称 莫比朗。

化学名称 (E)-N-[(6-氯吡啶)-3-基]-N²-腈基-N'-甲基乙酰胺。

理化性质 原药为白色结晶,含量99%以上,熔点101~103.3℃,25℃蒸气压 $<1.33 \times 10^{-6}$ 帕。溶解度(25℃):在水中4.2克/升,易溶于丙酮、甲醇、乙醇、二氯甲烷、氯仿、乙腈。常温贮存稳定期2年。

哺乳动物毒性 中等毒性杀虫剂。大鼠急性经口LD₅₀146~

217 毫克/千克。对皮肤和眼睛无刺激性。动物试验无致突变作用。对人、畜低毒。

生态毒性 本品对天敌杀伤力小,对鱼毒性较低,对蜜蜂影响小。

毒理机制 莫比朗是吡啶类化合物,是一种新型杀虫剂。它除了具有触杀和胃毒作用外,还具有较强的渗透作用,且显示速效的杀虫力,残效期长,可达 20 天左右。

制剂 3% 莫比朗乳油,20% 啉虫脒可溶性粉剂。

应用 适用于防治果树、蔬菜半翅目害虫;用颗粒剂作土壤处理,可防治地下害虫。

使用方法

1. 黄瓜蚜虫 在黄瓜蚜虫发生初盛期施药,每公顷用 3% 莫比朗乳油 600~750 毫升(有效成分 18~22.5 克),加水均匀喷雾,对瓜蚜表现良好的防治效果,如在多雨年份,药效仍可持续 15 天以上。

2. 苹果蚜虫 在苹果树新梢生长期,蚜虫发生初盛期施药,用 3% 莫比朗乳油 2 000~2 500 倍液(有效浓度 12~15 毫克/升)喷雾,对蚜虫速效性好,耐雨水冲刷,持效期在 20 天以上。

3. 柑橘蚜虫 于蚜虫发生期喷药防治,用 3% 莫比朗乳油 2 000~2 500 倍液(有效浓度 12~15 毫克/升)喷雾,对柑橘蚜虫有优良的防治效果和较长的持效性,对柑橘安全,正常使用剂量下无药害。

注意事项

1) 因本剂对桑蚕有毒性,所以若附近有桑园,切勿喷洒在桑叶上。

2) 不可与强碱剂(波尔多液、石硫合剂等)混用。

3) 本品对人、畜毒性低,但是万一误饮,应立即到医院洗胃,并保持安静。

七、苦参碱

中文通用名称 苦参碱。

英文通用名称 matrine。

其他名称 苦参素。

理化性质 苦参碱是由中草药植物苦参的根、植物、果实经有机溶剂提取制成的,是生物碱,一般为生物总碱,其成分主要有苦参碱、氧化苦参碱、槐果碱、氧化槐果碱、槐定碱等多种生物碱,以苦参碱、氧化苦参碱的含量最高。苦参碱纯品为白色粉末。

哺乳动物毒性 低毒杀虫剂。原药大鼠急性经口、经皮 LD_{50} 均 >5000 毫克/千克。致突变试验微核、骨髓染色体畸变、睾丸精母细胞染色体畸变试验结果均为阴性,表明无致突变、无胚胎毒性、无致畸作用。

毒理机制 苦参碱是天然植物农药,害虫一旦触及本药,即麻痹神经中枢,继而使虫体蛋白质凝固,堵死虫体气孔,使害虫窒息而死。本品对人、畜低毒,是广谱杀虫剂,具有触杀和胃毒作用。对各种作物上的菜青虫、蚜虫、红蜘蛛等害虫有明显的防治效果。

制剂 1%苦参碱醇溶液,0.2%苦参碱水剂(蚜螨敌),0.3%苦参碱水剂,1.1%苦参碱粉剂。

应用

1. 蔬菜害虫

(1)菜青虫 在成虫产卵高峰后7天左右,幼虫3龄前进行防治,每公顷用1%醇溶液750~1800毫升(有效成分7.5~18克),或用0.3%水剂7500~10000毫升(有效成分22.5~30克),加水600~750升,均匀喷雾,对低龄幼虫有较好的防治效果,但4~5龄幼虫敏感性差。

(2)菜蚜 在蚜虫发生期施药。用药量及使用方法同菜青虫。喷药时应叶背、叶面均匀喷雾,着重喷叶背。

2. 棉花、苹果红蜘蛛

(1)棉花红蜘蛛 在6月上旬棉红蜘蛛第一次发生高峰期,棉苗红叶率为7%~17%时进行施药防治。每公顷用0.2%苦参碱水剂3750~11250毫升(有效成分7.5~22.5克),加水1125升,均匀喷雾。喷药时要注意均匀周到,药液务必接触虫体。持效期在15~20天。

(2)苹果红蜘蛛 在苹果树开花后,红蜘蛛越冬卵开始孵化至孵化结束期间,是第一次防治的有利时期。用0.2%苦参碱水剂100~300倍液(有效浓度6.67~20毫克/千克)喷雾,以整株树叶喷湿为宜。

3.谷子粘虫 在粘虫低龄幼虫期(2龄、3龄为主)施药,每公顷用0.3%苦参碱水剂7500~12500毫升(有效成分22.5~37.5克),加水750升,进行常规喷雾。由于本品属植物杀虫剂,速效性差,故应搞好虫情预测预报,及时施药防治。

4.小麦地下害虫 可用土壤处理及拌种2种方法。做拌种处理时,种子先用适量水润湿,以种皮湿润为宜,100千克种子用1.1%苦参碱粉剂4000~4670克(有效成分44~51.37克),搅拌均匀,堆闷2~4小时后方可下种;做土壤处理时,每公顷用1.1%粉剂30~37.5千克(有效成分330~412.5克),撒施或条施均可,可防治小麦田地老虎、蛴螬、金针虫等地下害虫。

5.韭菜蛆 于韭菜蛆发生初盛期施药,每公顷用1.1%粉剂30~60千克(有效成分330~660克),加水15000~30000升灌根。

注意事项

- 1)严禁与碱性农药混合使用。
- 2)贮存时应放置在避光、阴凉、通风处,避免在高温和烈日条件下存放。

八、杀虫单

中文通用名称 杀虫单 $C_5H_{14}O_7S_4Na$ 351.4。

化学名称 2-N,N-二甲胺基-1-硫代磺酸钠基-3-硫代磺酸基丙烷。

理化性质 纯品为白色针状结晶,熔点 142~143℃。工业品为无定形颗粒状固体,或白色至淡黄粉末。有吸湿性,易溶于水,20℃时水中溶解度 1.335 克/毫升,易溶于工业酒精及热无水乙醇中,微溶于甲醇、二甲基甲酰胺、二甲基亚砷,不溶于丙酮、乙醚、氯仿、醋酸乙酯、苯等溶剂。常温下稳定,pH 值在 5~9 条件下稳定,遇铁降解。在强碱、强酸条件下易分解。

哺乳动物毒性 无致畸、致突变作用,对皮肤和眼无刺激作用。对雄性小鼠经口 LD₅₀ 为 90.2 毫克/千克。对雌性大鼠经皮急性 LD₅₀ 0.415 毫克/千克。对大鼠亚急性毒性为 10 毫克/(千克·天),灌胃 30 天,未见明显中毒症状。

生态毒性 对鲤鱼 TLm(48 小时)为 9.2 毫克/升。

毒理机制 系广谱杀虫剂,对害虫具有强烈的胃毒、触杀及内吸作用,兼有熏蒸、杀卵作用,且无抗性、无残留。侵入神经细胞的结合部位,阻碍乙酰胆碱的传导作用,使昆虫神经麻痹后不能啃食、行动、停止发育,以致死亡。

植物毒性 对棉花、烟草易产生药害,大豆、四季豆、马铃薯也较敏感,使用时应注意。

制剂 80%可溶性粉剂,90%可溶性原粉。

应用 水稻、玉米、蔬菜、果树、大豆、甘蔗等作物的多种鳞翅目害虫,对水稻大螟、二化螟、三化螟、纵卷叶螟、稻苞虫、蓟马、叶蝉、粘虫、负泥虫、飞虱、蔬菜害虫菜青虫、菜螟、黄条跳甲、银纹夜蛾、菜叶害虫、菜毛虫、盲椿象、小叶蝉、锈壁虱等几十种害虫有优异的防治效果,其次对钉螺及卵有特效。

使用方法

1. 水稻害虫

(1)三化螟 在卵孵高峰期防治;防治二化螟,在 1 龄、2 龄高

峰期;防治稻纵卷叶螟、稻苞虫、稻蓟马在幼虫 2~3 龄期,用 80% 粉剂 525 克/公顷加水 750 千克喷雾。

(2)稻虱、叶蝉 宜加大剂量,增加防治次数,在若虫盛期,用 90% 原粉 675~750 克/公顷加水 750 千克喷雾,隔 7~10 天再喷第二次。

2. 蔬菜害虫

(1)菜青虫、小菜蛾 在幼虫低龄期,用 80% 粉剂 525~600 克/公顷加水 750 千克喷雾。

(2)水生蔬菜螟虫 在幼虫低龄期用毒土法施药,用量同上。

3. 柑橘潜叶蛾 在夏、秋梢萌发后,用 80% 粉剂 2 000 倍液喷雾。

4. 葡萄钻心虫 在葡萄开花前,用 80% 粉剂 2 000 倍液喷雾。

5. 茶小绿叶蝉 在若虫期用 90% 原粉 525~600 克/公顷加水 1 000 升喷雾。

6. 甘蔗条螟 在卵孵高峰期,用 80% 粉剂 525~600 克加水 750 克喷于茎叶,10 天后再用药 1 次;或用 90% 原粉 2.25~3 千克/公顷,拌土 375~450 千克穴施,效果更佳,可兼治大螟及蓟马。

7. 小地老虎 在幼虫期用 80% 粉剂 70 克加水 1 000 克,拌 10 千克玉米种子,2 小时后播种。

注意事项

1)本剂对蚕有毒,在蚕区使用应谨慎。

2)本剂易吸湿受潮,应在干燥处密封贮存。

3)食用作物收获前 14 天应停止使用。

4)喷洒时如触及眼睛,须用大量清水冲洗后,并请医生治疗,误服本品立即引吐,并建议注射阿托品解毒,避免雨天施药,以免影响药效。

九、杀虫双

中文通用名称 杀虫双 $C_5H_{11}NO_6S_4Na \cdot 2H_2O$ 391.4。

英文通用名称 dimthypo。

化学名称 2-N,N-二甲胺基-1,3-双(硫代磺酸钠基)丙烷。

理化性质 常温下纯品为白色无味的固体结晶、含结晶水。熔点 141~143℃,蒸气压 ≥ 0.01333 帕。易溶于水,易吸湿,能溶于热乙醇、甲醇、二甲基甲酰胺、二甲基亚砷等有机溶剂,微溶于丙酮,不溶于乙酸乙酯、乙醚及苯等有机溶剂。在微酸性至微碱性条件下稳定,在强酸性和强碱性条件下分解失效。其工业品为茶褐色或棕红色的单相水溶液,有特殊臭味,并按产品的酸度不同,分为 pH 值为 8~9 和 pH 值为 6.5~7。在 pH 值为 8~9 溶液中的主要成分是双钠盐,而在 pH 值为 6.5~7 溶液中的主要成分则是单钠盐。杀虫双水剂在自然情况下较为稳定。在土壤和水中也比较稳定,降解速度缓慢,温度对降解无明显影响。土壤对杀虫双的吸附力很小,在稻田施用药剂易随田水流动或渗漏而进入河、塘、湖内。因杀虫双水剂的表面张力较高,故其湿展性能不能很好满足喷雾要求,但如果在喷洒液中加入 0.05% 洗衣粉,则展布面积可增加 2.5~3.0 倍,从而可大大改善喷雾性能,有利提高防治效果。

哺乳动物毒性 对人、畜呈中等毒性。其纯品的雄性大白鼠急性口服致死中量 LD_{50} 为 680 毫克/千克,雌性 520 毫克/千克。雄性小白鼠为 200 毫克/千克,雌性 235 毫克/千克。雄豚鼠 369 毫克/千克,雌豚鼠 171 毫克/千克,兔 316 毫克/千克,兔经皮致死量 < 448.3 毫克/千克;腹腔注射致死量 < 195 毫克/千克;静脉注射致死量 < 26.2 毫克/千克。大白鼠饲养 90 天无作用剂量为 250 毫克/千克;饲养 14 个月最大无作用剂量为 50 毫克/千克。工业品对小白鼠的经皮 LD_{50} 为 2062 毫克/千克。对黏膜也无刺激作用。慢性毒性试验未发现有致畸、致癌、致突变作用。

生态毒性 杀虫双对鱼类毒性较低。白鲢鱼的 24 小时耐药

浓度为 9.5 毫克/升,48 小时为 8.7 毫克/升,红鲤鱼的 48 小时耐药浓度为 9.2 毫克/升。在常规用量下,水田施药后 7 天内未发现鱼、鳅、鳊、蛙等水生动物的死亡现象。杀虫双对家蚕毒性大,不仅有很强的触杀和胃毒作用,并且有长达 2.5 个月的残效期,因此,在蚕桑地区使用必须十分谨慎,以切实防止因杀虫双污染桑地、桑叶、蚕室、蚕具及养蚕用水源而发生的死蚕事件,确保蚕桑安全。

毒理机制 是一种广谱性杀虫剂,具有很强的胃毒、触杀作用,并兼有一定的熏蒸杀虫和杀卵作用。在水溶液中,双、单钠盐在硫代磷酸的作用和空气的氧化下,都转变为沙蚕毒而发挥杀毒作用。杀虫双还有很强的内吸作用,能被植物的叶片、根部所吸收和传导,尤其根部的吸收能力要比叶片大得多。经放射性元素测定,杀虫双通过根部吸收后,1 天即可分布到整个植株各部位,且茎部含量占全株量的 50% 左右,而叶部吸收则要经过 4 天才能传送到整个地上部分,但最终在植株各部位的分布量,则无论是根部吸收还是叶部吸收都是比较均匀的。杀虫双具有较长的残效期,并因使用方法不同而可长达 10~15 天,水田施用杀虫双颗粒剂的残效期甚至可长达 15 天以上。对农产品亦不留不愉快的特殊气味。

杀虫双属沙蚕毒素类农药。因此,与其他沙蚕毒素类农药一样,杀虫双在进入虫体后,也是先转化成沙蚕毒才使昆虫中毒,其作用机理与其他沙蚕毒素类农药相似。沙蚕毒是一种神经性毒剂,其毒力是由于对胆碱突触的传导产生阻碍,降低了突触前膜释放传递介质乙酰胆碱和突触后膜对乙酰胆碱的敏感性,其主要作用是抑制突触后膜对 Na^+ 及 K^+ 的通透性而无法产生动作电位,以致无法传递神经冲动,同时几乎没有抑制乙酰胆碱酯酶的作用。对于沙蚕毒造成的使哺乳动物心跳速率减低,唾液腺分泌增加等症状,则可用阿托品的拮抗作用来抑制。杀虫双对昆虫的侵入部位是昆虫神经细胞之间的接合部。通过切断前一神经细胞分泌的乙酰胆碱酯传递后一神经细胞的刺激,使神经对外来刺激不产生

反应,而迅速使昆虫表现麻痹、瘫痪的中毒状态,与有机磷、氨基甲酸酯、拟除虫菊酯类等农药,使昆虫表现高度兴奋、痉挛,最后瘫痪死亡的中毒症状有明显不同。据观察,昆虫接触和摄食药剂后,失去对作物的侵害能力,以后发育停止,虫体软化,继而瘫痪,直至死亡。由于施药后害虫往往不能在作物上爬行,而能迅速防止其为害,但因致虫体彻底死亡所需的时间较长,而极易被误认为防治效果不佳。所以,对防治效果的调查一般以掌握在施药后 3~5 天时进行为宜。

植物毒性 在某些柑橘品种上的使用浓度不能过高,以稀释到 700 倍为宜,以免产生药害。

制剂 18% 杀虫双水剂;3%、5% 杀虫双颗粒剂;3.6% 杀虫双大颗粒剂。

使用方法

1. 水稻螟虫 一般使用 18% 杀虫双水剂 3.75 升/公顷,防治二化螟、三化螟的效果都良好,防治大螟的效果在 90% 左右,均明显优于甲胺磷等其他杀虫剂,对已侵入稻株的幼虫亦有很好的杀伤作用,对 2 龄、3 龄幼虫的杀伤效果在 90% 左右,对 4 龄、5 龄高龄幼虫也有 50% 左右的杀伤效果,药效可维持在 10 天以上。当用药量提高到 5.25 升/公顷时,对 4 龄、5 龄幼虫的药效也可提高到 80% 以上。在一般年份,防治水稻枯心可用 18% 杀虫双水剂 3.75 升/公顷,对水 750~900 千克喷雾,掌握大螟、三化螟卵块孵化高峰期,二化螟在孵化高峰后 6~9 天施用;在大发生年份或发生期较长的年份,可增加用药量到 4.5 升/公顷,或采用 2 次施药法,即将第一次用药时间提前到大螟、三化螟在卵孵化始期至盛期,二化螟在卵孵化高峰后 5 天,隔 10~15 天后,再视虫情施第二次药。防治白穗可掌握在卵孵化盛期内在水稻破口期用药。用药量同枯心或略大于枯心。

2. 稻纵卷叶螟、稻苞虫 杀虫双对稻纵卷叶螟的 3 龄、4 龄幼

虫仍有很强的杀伤作用,使用 18% 杀虫双水剂 3.75 升/公顷,对水 600~750 千克喷雾,对这 2 种害虫的防治效果都可达 95% 以上。因此,可以把用药适期推迟到幼虫 3 龄高峰期,即田间出现零星白叶或虫苞时施用,以便更好地确定应用田和保护寄生天敌。

3. 稻蓟马 杀虫双对稻蓟马具有良好的防治效果。用药量的多少主要影响药效期的长短,用药量多则药效期长,用药量少则药效期短。一般用 18% 杀虫双水剂 3~3.75 升/公顷,在用药后 10 天仍有 70%~80% 的防治效果。因此,在秧田期使用 18% 杀虫双水剂 3 升/公顷对水 450~600 千克喷雾。用药 1 次就能控制蓟马为害,长秧龄秧苗在第一次施药后间隔 10~15 天,再视虫情用第二次药。大田在秧田带药移栽的基础上,用药 1 次,也可基本控制为害。

4. 稻飞虱、稻叶蝉 按“狠治大发生前代,挑治大发生年代”的防治策略,掌握在低龄若虫高峰期,用 18% 杀虫双水剂 3.75 升/公顷,对水 750~900 千克喷雾,并据试验,杀虫双与叶蝉散以 1:1 混配,有极明显的增效作用。

5. 小麦及玉米粘虫 用 18% 杀虫双水剂 3.75 升/公顷对水 600~750 千克喷雾。

6. 玉米螟 在心叶末期,用 18% 杀虫双水剂 400 倍稀释液每株 10 毫升灌雄穗。

7. 豆秆蝇、豆荚螟 在成虫盛发期或卵孵化盛期,用 18% 杀虫双水剂 1.5 升/公顷加水 750 克喷雾。

8. 茭白螟虫 在卵孵化盛期至末期,用 18% 杀虫双水剂 3.75 升/公顷对水 750~900 克喷雾。

9. 菜青虫、小菜蛾 用 18% 杀虫双水剂 3.75 升/公顷对水 600~750 千克喷雾。

10. 柑橘潜叶蛾、梨星毛虫、桃蚜、梨叉蚜 用 18% 杀虫双水剂 500~700 倍稀释液喷雾。

11. 茶毛虫、茶盲椿象 用 18% 杀虫双水剂 3.75 升/公顷对水 750 克喷雾。

12. 甘蔗条螟 在螟卵孵化期,用 18% 杀虫双水剂 3.75 升/公顷对水 750~900 千克喷雾,或对水 4 500 克淋蔗苗,亦可兼治大螟枯心苗和甘蔗蓟马。

13. 麻类黄蛱蝶 在幼虫 3 龄期前,每亩用 18% 杀虫双水剂 250 毫升对水 50 千克喷雾。

注意事项

1) 由于杀虫双对家蚕具有高毒,除引起蚕体直接中毒死亡外,中毒轻的蚕体或因抗病力下降导致死蚕,或因不结茧造成倒蚕或影响茧层率、结畸形茧等使茧品质下降。因此,在蚕区使用杀虫双水剂必须十分谨慎,最好能使用杀虫双颗粒剂。颗粒剂具有使用方便、生态安全、延长药效、降低毒性等特点。试验证明,在采用安全施药方法和有效低用量的前提下,使用杀虫双颗粒可以做到治虫高效及对蚕桑安全。与细潮土充分拌和吸附其全部粉末后撒施是蚕桑地区值得推广的水田最佳施药方法。对桑树根系能够伸入的田块仍以选用其他药剂较为合适。

2) 在防治水稻螟虫及稻飞虱,稻叶蝉等水稻基部害虫时,施药时应确保田间有 3~5 厘米水层 3~5 天,以提高防治效果。切忌干田间用药以免影响药效。

3) 杀虫双水剂在水稻上的安全使用标准是每亩用 25% 杀虫双水剂 0.25 千克喷雾,每季水稻使用次数不得超过 3 次,最后 1 次施药应离收获前 15 天以上。

4) 豆类、棉花及白菜、甘蓝等十字花科蔬菜,对杀虫双较为敏感,尤以夏天易产生药害。

5) 25% 杀虫双水剂能通过食道等引起中毒,中毒症状有头痛、头晕、乏力、恶心、呕吐、腹痛、流涎、多汗、瞳孔缩小,与有机磷农药中毒症状相似,遇见这类症状应立即去医院治疗。

6)允许残留量。国家规定,杀虫双在稻谷中的允许残留量为2.5毫克/千克。

十、磷化铝

中文通用名称 磷化铝 AlP 58:

英文通用名称 aluminum phosphide。

理化性质 纯品为白色结晶,不熔融,加热到1100℃升华。工业品为灰绿色或褐色固体,无气味,干燥条件下很稳定,易吸水分解放出磷化氢。吸潮分解的速度,取决于温度、湿度,当温度在25℃、相对湿度在75%~80%时,12~15小时即可完全分解。一般情况下经2~3天可分解完毕,15℃以下和相对湿度10%以下时则需5~6天。磷化氢气体无色具有电石或大蒜异臭味,沸点-87.4℃,微溶于水,可溶于乙醇和乙醚,比空气略重,故在空气中上升、下沉、侧流等方向扩散速度差异不大,渗透力强,在散堆粮食中可深达3米。在空气中易燃,当空气中浓度达到26克/米³时遇火即能燃烧。遇酸剧烈反应,触及水时会发生爆炸和着火。

哺乳动物毒性 高毒杀虫剂。磷化铝干燥条件下对人、畜较安全,吸潮自行分解释放出磷化氢气体,磷化氢对人有剧毒。空气中含量达0.14毫升/升时,使人呼吸困难,以致死亡,最大允许浓度:德国为0.1毫克/米³,美国为0.3毫克/米³。

毒理机制 为广谱性熏蒸杀虫剂、灭鼠剂,借助于它极易吸收空气中水分,自行分解而产生的磷化氢气体对害虫、螨及鼠类起熏蒸毒杀作用。

制剂 65%磷化铝片剂,56%磷化铝粉剂,56%磷化铝丸剂。

应用 主要用于熏杀各种仓库害虫,也可用于灭鼠,但不能毒杀休眠期的螨类。磷化铝应用范围较广,使用方便,既能熏蒸原粮、成品粮,又能熏蒸作物种子和各种仓贮器材。磷化铝吸潮分解放出的磷化氢气体在空气中极易扩散。熏蒸后的仓库,一般在24~48小时就可以散完,不影响粮食的色、味和食品卫生。熏蒸

过的种子在规定剂量和密闭天数内,发芽率不受影响。磷化铝除对仓库的粉螨无效外,对其他害虫如米象、谷象、谷蛾、锯谷盗、杂拟谷盗及谷囊等多种粮食害虫都有效。此药除应用于原粮和成品粮库外,也可熏蒸种子粮和各种仓贮器材,同时还可以杀死仓库中的老鼠。磷化铝用于灭鼠,其突出的优点是可节约粮食,尤其是在毒饵防治以后,用于扫灭残鼠更能显示其独特作用。

因本剂以释放磷化氢气体杀虫、螨、鼠,因此在使用时,必须在密闭条件下才能充分发挥药效。在粮食和商品货堆密闭良好的堆内存在对流空气的情况下,可将片剂和粉剂施于货堆表面。在仓库密闭性能较差情况下,可将片剂分别装入小袋,每袋 15~20 克,均匀散放在粮堆中。熏蒸面粉时,把药片放在面粉袋的空隙间,但不能直接放入袋中,以免污染面粉。在筒库施药,可借助通风机和风管,进行环流熏蒸,使产生的磷化氢气体均匀分布。处理贮粮害虫一般按 1 米³ 粮堆施用片剂 6~9 克或粉剂 4~6 克,空仓处理时,1 米³ 用片剂 3~6 克或粉剂 2~4 克。处理仓贮器材中害虫 1 米³ 用片剂 4~7 克或粉剂 3~5 克。在仓库密闭性能良好且能密闭 45 天以上的情况下,可以适当降低用药量。根据磷化铝对昆虫的毒性在较高温度时效果较好的特点,熏蒸应在 10℃ 以上进行。在一般情况下,熏蒸密闭时间不得少于 5 天,在害虫发生初期熏蒸效果更好。如仓库密闭性能不良,则切忌在大风情况下应用,否则将引起气体大量漏失,导致熏蒸失败。磷化铝最适用于贮藏期限较长的粮食和商品,由于发挥药效所需时间较长,一般不用于检疫性应急处理。使用磷化铝灭鼠,是利用产生的磷化氢气体,密度比空气大的特点。毒气可深入鼠洞窝巢,对一洞多鼠或哺乳阶段的鼠类往往可以得到事半功倍的效果。对于中、小型啮齿类动物,每洞投放 0.25~1 片即可;大型啮齿类或者洞道十分复杂的鼠洞投放剂量可适当加大,旱獭每洞投放 6~10 片,中华鼯鼠每洞投放 5~10 片,投药后要迅速堵严洞口,以防气体漏失。在干旱地区使

用磷化铝,宜在鼠洞内倒点水,以加快药片的分解速度。粮仓灭鼠使用剂量 1 米³ 为 2~4 片,每隔 1~2 米放置一个投药点,密闭熏蒸的时间视温度而定,20℃ 以上需 3~4 天,16~20℃ 时需 4~5 天,熏蒸过的粮食要充分通风 7 天后才可食用。

注意事项

1)使用时,应严格遵守磷化铝熏蒸的有关法规和安全措施,必须在熟练专业人员指导下进行。

2)食品或已加工的米油,严禁和药剂直接接触。有人居住的房屋,不可用本剂熏蒸。粮油熏蒸后,至少散气 10 天,方可出仓。小宗熏蒸至少散气 5 天。

3)药桶应在室外开封,眼、脸勿正对桶口,不要逆风开药筒。如出现冒火现象,敞开静待片刻即可自灭。药筒内的小布袋吸附有磷化氢,有毒、易燃,不可乱扔,应深埋土中。熏蒸过程中,严防漏雨或帐幕结露,消灭一切火源,避免发生火花。一旦着火,用干沙盖灭,或用粉灭火器喷灭,严禁用水浇,因磷化氢遇水会燃烧,引起火灾。

4)磷化氢对金、银、钢等金属有腐蚀性,熏蒸场所的金属器件可暂时移出或涂以机油或用塑料薄膜密封保护。

5)熏蒸时,药片要分散放置,片与片之间相距 2 厘米以上,以防药片在分解时产生热量而导致自燃。

6)磷化氢气体对人、畜剧毒,放置药片时,动作要快,操作后立即离开仓库。如嗅到电石气味或大蒜气味,说明已有磷化氢气体,应立即离开。

7)检验有无毒气存在,可用 5%~10% 硝酸银试纸放在仓库内作显色反应,根据试纸变黑的程度,判断磷化氢的有无和浓度大小,如在 7 秒内试纸完全变黑,就能引起人中毒。

8)药剂在装卸、贮存过程中,严防水湿雨淋、高温或日晒。严防与酸类或其他化学品接触。严禁儿童接触药剂。本剂应密封贮

存于冷凉干燥通风处。

9)本剂易吸潮释放出剧毒磷化氢气体,应避免吸入毒气或毒尘。药剂如进入眼内可立即用大量清水冲洗,沾污皮肤可用水和肥皂洗涤。中毒后症状表现为头昏、头痛、呼吸困难等。如出现以上症状,应立即停止工作。脱去被污染的衣物,到空气新鲜处,并及时送医院治疗。中毒严重者,可输氧或作人工呼吸。无特效解毒药,应根据症状对症治疗。注意保护心、肝脏。

十一、灭幼脲

中文通用名称 灭幼脲 $C_{14}H_9Cl_2N_2O_2$ 308.15。

英文通用名称 Micyniaol。

其他名称 灭幼脲3号、苏脲1号。

化学名称 1-(2-氯苯甲酰基)-3-(4-氯苯基)脲。

理化性质 白色或褐色的固体,无臭,熔点 $200\sim 201^{\circ}C$,不溶于水,在100毫升丙酮中能溶解1克,易溶于二甲基甲酰胺和吡啶等有机溶剂。灭幼脲遇碱和较强的酸易分解,常温下贮存较稳定。

哺乳动物毒性 低毒杀虫剂。原粉大鼠急性经口 $LD_{50} > 20\ 000$ 毫克/千克,小鼠急性经口 $LD_{50} > 20\ 000$ 毫克/千克。对兔眼黏膜和皮肤无明显的刺激作用。试验结果表明,在动物体内没有明显的蓄积毒性。在试验条件下,未见致突变、致畸作用。大鼠无作用剂量为125毫克/(千克·天)。

生态毒性 在环境中能降解,无内吸和累积作用。对鸟类、鱼类、蜜蜂无毒。

毒理机制 灭幼脲3号是苯甲酰基类的杀虫剂。该剂主要是胃毒作用,触杀次之,耐雨水冲刷,在田间降解速度慢,对有益动物安全,适用于综合防治。

制剂 25%、50%灭幼脲胶悬剂。

应用 本品对鳞翅目幼虫有特效。可用于防治小麦、谷子、高

梁、玉米、大豆上的粘虫、稻纵卷叶螟、豆天蛾、甜菜和白菜上的甘蓝夜蛾、菜青虫,森林和果树上的松毛虫、舞毒蛾、美国白蛾、枣步曲等害虫,并兼治某些卫生害虫,如蚊蝇类幼虫。持效期 30 天以上。

1. 粘虫、松毛虫、天幕毛虫、舞毒蛾、美国白蛾、毒蛾 每亩用 25% 悬浮剂 35~50 克(有效成分 7.5~10 克)效果良好。

2. 柑橘全爪螨 用有效浓度 30 毫克/升喷雾。

3. 菜青虫、小菜蛾 用 25% 悬浮剂 500~1 000 倍液喷雾,效果很好。

注意事项

1) 灭幼脲悬浮剂有沉淀现象,使用时要摇匀后加水稀释。

2) 该剂为迟效型,需在害虫发生早期使用。施药后 3~4 天始见效果。不能与碱性物质混合,贮存在阴凉处。

3) 灭幼脲人体每日允许摄入量为 1.25 毫克/千克。

十二、噻嗪酮

中文通用名称 噻嗪酮 $C_{16}H_{23}N_3OS$ 305.26。

英文通用名称 buprofezin。

其他名称 优乐得、扑虱灵、稻虱净。

化学名称 2-溴-叔丁亚氨基-3-异丙基-5-苯基-3,4,5,6-四氢-2H-1,3,5-硫二唑-4-酮。

理化性质 纯品为白色结晶,熔点 104.5~105.5℃,25℃ 时蒸气压为 1.25 毫帕。25℃ 水中溶解度为 0.9 毫克/升,丙酮 240 克/升,苯 370 克/升,甲苯 320 克/升,乙醇 80 克/升。对酸、碱、光、热稳定。

哺乳动物毒性 低毒杀虫剂。原药对雄雌大鼠急性经口 LD_{50} 分别为 2 198 毫克/千克和 2 355 毫克/千克,急性经皮 $LD_{50} > 5 000$ 毫克/千克,急性吸入 $LC_{50} > 4.57$ 毫克/升,对眼睛和皮肤的刺激作用极轻微。在试验剂量内无致畸、致突变、致癌作用,2 代

繁殖试验中未见异常,2年喂养试验无作用剂量大鼠为0.90毫克/(千克·天)(雄)、1.12毫克/(千克·天)(雌),狗为2毫克/(千克·天)。

生态毒性 对鱼类及鸟类毒性低,鹌鹑 $LD_{50} > 15\ 000$ 毫克/千克,鲤鱼 $TL_m(48\text{小时})$ 为2.7毫克/升,水蚤 TL_m 值 > 50.6 毫克/升。对天敌较安全。

毒理机制 优乐得是一种抑制昆虫生长发育的新型选择性杀虫剂,触杀作用强,也有胃毒作用。作用机制为抑制昆虫几丁质合成和干扰新陈代谢,致使若虫蜕皮畸形或翅畸而缓慢死亡。一般施药后3~7天才能看出效果,对成虫没有直接杀伤力,但可缩短其寿命,减少产卵量,并且产出的多是不育的卵,幼虫即使孵化也很快死亡。

植物毒性 药液不宜接触白菜、萝卜,否则将出现褐斑及绿叶白化等药害。

制剂 优乐得25%可湿性粉剂。

应用 对半翅目的飞虱、叶蝉、粉虱及介壳虫类害虫有良好效果,药效期长达30天以上。

使用方法

1. 水稻害虫

(1)稻飞虱、叶蝉类 在主害代低龄若虫始盛期喷药1次,每亩使用25%可湿性粉剂20~30克(有效成分5~7.5克),对水5~10千克,低容量喷雾或对水40~50千克常量喷雾,重点喷植株中下部。

(2)褐飞虱 在大发生前一代的若虫高峰期喷药1次,可有效控制大发生世代的为害。在褐飞虱主害代若虫高峰始期施药还可兼治白背飞虱、叶蝉。

2. 果树害虫 防治柑橘矢尖蚧,于若虫盛孵期喷药1~2次,两次喷药间隔15天左右,喷雾浓度为25%可湿性粉剂1500~

2 000倍(有效浓度 125~166 克/升)。

3. 茶叶害虫 防治茶小绿叶蝉,于6~7月若虫高峰或春茶采摘后,用25%可湿性粉剂750~1 500倍(有效浓度166~333克/升),间隔10~15天喷第二次。亦可将25%可湿性粉剂1 500~2 000倍液(有效浓度125~166克/升)与5%来福灵乳油8 000倍液(有效浓度6.2克/升)混用。喷雾时应先喷茶园四周,然后喷中间。

注意事项

- 1) 优乐得应对水稀释后均匀喷洒,不可用毒土法使用。
- 2) 日本推荐的最大残留限量(MRL)糙米为0.3毫克/千克。
- 3) 密封后存于阴凉、干燥处,避免阳光直接照射。

十三、抑食肼

中文通用名称 抑食肼 $C_{18}H_{20}N_2O_2$ 296.4。

其他名称 虫死净。

化学名称 2'-苯甲酰-1'-特丁基苯甲酰肼。

理化性质 白色结晶固体,熔点174~176℃,无味,蒸气压0.24毫帕。溶解度:水约50毫克/升,环己酮约为50克/升,异亚丙基丙酮约150克/升。常规条件下贮存稳定。在沙壤土中DT₅₀27天(23℃)。分配系数(正辛醇/水)为212。

分析方法 GLC方法,FID检测器,内标物正二十四碳烷。

哺乳动物毒性 大鼠急性经口LD₅₀(14天观察)435毫克/千克,大鼠急性经皮LD₅₀>5克/千克。对兔眼睛和皮肤无刺激作用。

生态毒性 蓝鲤鱼LC₅₀(96小时)>100毫克/升。

毒理机制 是一种非甾类,具有蜕皮激素活性的昆虫生长调节剂。对鳞翅目、鞘翅目、双翅目幼虫具有抑制进食,加速蜕皮和减少产卵的作用。对害虫有胃毒作用,具有较强的内吸性,持效期长。

制剂 20%、25% 抑食肼可湿性粉剂, 胶悬剂(20%、239.7 克/升), 5% 抑食肼颗粒剂。

应用 对鳞翅目及某些鞘翅目和双翅目害虫有高效, 如二化螟、苹果囊蛾、舞毒蛾、卷叶蛾、菜青虫、粘虫等。对抗性马铃薯甲虫防效优异。本品作用迅速, 叶面喷雾和其他施药方法均可降低幼虫取食力, 且不论幼虫大小, 它还能抑制鳞翅目、同翅目和双翅目昆虫的产卵。防治菜青虫, 斜纹夜蛾用有效成分 150~200 克/公顷, 喷雾法施药。

十四、杀虫隆

中文通用名称 杀虫隆 $C_{15}H_{10}ClF_3N_2O_3$ 358.7。

英文通用名称 triflumuron。

其他名称 杀铃脲、氟幼灵。

化学名称 2-氯-N-[[[4-(三氟甲氧基)苯基]氨基]羰基]苯甲酰胺; 1-(2-氯苯甲酰基)-3-(4-三氟甲氧基苯基)脲。

理化性质 无色粉末, 熔点 195℃, 蒸气压 40 纳帕(20℃)。溶解度(20℃): 水 0.25 毫克/升, 二氯甲烷 20~50 克/升, 异丙醇 1~2 克/升, 甲苯 2~5 克/升。稳定性: 在中性介质和酸性介质(DT₅₀<0.5 年)对水解稳定, 在碱性介质中水解(DT₅₀42 小时)。

哺乳动物毒性 大、小鼠急性经口 LD₅₀5 克/千克, 狗急性经口 LD₅₀(4 小时)>0.12 毫克/升空气(气雾剂)、>1.6 毫克/升空气(粉剂)。大鼠 2 年饲喂试验无作用剂量为 20 毫克/千克饲料。

生态毒性 母鸡和雌鹌鹑的急性经口 LD₅₀>5 克/千克, 金丝雀急性经口 LD₅₀>1 克/千克。鱼毒 LC₅₀(96 小时): 鲤鱼 >100 毫克/升。

毒理机制 是几丁质合成抑制剂, 以胃毒作用为主, 有一定的触杀作用, 但无内吸作用, 有较好的杀卵作用。该药具有杀虫谱广, 杀虫活性高, 用量少, 毒性低, 残留低, 残效期长, 并有保护天敌

等特点。能抑制昆虫几丁质合成酶的形成,干扰几丁质在表皮的沉积作用,导致昆虫不能正常蜕皮变态而死亡。

制剂 20%杀铃脲悬浮剂。

应用 由于杀铃脲是几丁质合成抑制剂,其作用机理不同于目前经常使用的各类农药,因此,用于防治对有机磷和拟除虫菊酯类农药产生抗性的害虫有较好的效果,可用于防治棉花、果树、蔬菜等经济作物上的害虫及卫生害虫。杀铃脲对鳞翅目害虫有特效,如粘虫、螟虫、潜叶蛾、卷叶蛾、食心虫、美国白蛾、毒蛾、青刺蛾、分月扇舟蛾、松毛虫、天幕毛虫、樟毛蜂、菜青虫、烟夜蛾、叶蝉、荔枝象等,毒力比灭幼脲3号高10~15倍,特别是在抑制棉铃虫对农药抗性发展中起着关键作用,防治棉铃虫施用量有效成分仅为45克/公顷,防治率为88%以上,保蕾率80%以上。

注意事项

- 1)本品贮存有沉淀现象,摇匀后使用,不影响药效。
- 2)为使迅速显效,可同菊酯类农药配合使用,施药比为2:1。
- 3)不能与碱性农药混用。
- 4)本品对虾、蟹幼体有害,成体无害。

十五、除虫脲

中文通用名称 除虫脲 $C_{14}H_9O_2N_2F_2Cl$ 310.687。

英文通用名称 diflubenzuron。

其他名称 敌灭灵、伏虫脲、氟脲杀。

化学名称 1-(4-氯苯基)-3-(2,6-二氟苯甲酰基)脲。

理化性质 纯品为白色结晶,熔点230~232℃,原药(有效成分含量95%)外观为白色至浅黄色结晶粉末,熔点210~230℃,蒸气压<13.2微帕(50℃),20℃时在水中溶解度为0.1毫克/升,丙酮中6.5克/升,易溶于极性溶剂如乙腈、二甲基亚砜,也可溶于一般极性溶剂如乙酸乙酯、二氯甲烷、乙醇。在非极性溶剂中如乙醚、苯、石油醚等很少溶解。遇碱易分解,对光比较稳定,对热也比

较稳定。常温贮存稳定期至少 2 年。

哺乳动物毒性 属低毒杀虫剂。原药大鼠和小鼠急性经口 $LD_{50} > 4640$ 毫克/千克,兔急性经皮 $LD_{50} > 2$ 克/千克,急性吸入 $LC_{50} > 30$ 毫克/升。对兔眼睛有轻刺激性,对皮肤无刺激作用。此药在动物体内无明显蓄积作用,很快代谢。在试验条件下,未见致突变、致畸、致癌作用,2 年饲喂试验无作用剂量大鼠 40 毫克/千克,小鼠 50 毫克/千克。

生态毒性 此药对蛙鱼 30 天饲喂试验 LC_{50} 为 0.3 毫克/千克。对蜜蜂低毒,急性接触 $LD_{50} > 30$ 微克/头。对鸟类毒性也低,8 天饲喂试验,野鸭、鹌鹑急性经口 $LD_{50} > 4640$ 毫克/千克。对有益生物、天敌等无明显不良影响。

毒理机制 胃毒及触杀,无内吸性。抑制几丁质合成,使幼虫在蜕皮时不能形成新表皮,虫体成畸形而死亡。

制剂 20% 除虫脲悬浮剂,25% 敌灭灵可湿性粉剂,5% 除虫脲可湿性粉剂。

应用 对鳞翅目害虫有特效,对鞘翅目、双翅目多种害虫也有效。

使用方法

1. 农作物害虫

(1) 粘虫 用有效成分 15~30 克/公顷,在一代粘虫 3~4 龄期;二代粘虫卵孵化盛期;三代粘虫 2~3 龄期喷雾进行防治。

(2) 玉米螟 在卵初孵期或产卵高峰期用有效浓度 100~200 毫克/千克灌心叶或喷雾,可杀卵及初孵幼虫。

(3) 稻纵卷叶螟 在幼虫 1~3 龄时,有效浓度 25 毫克/千克喷雾。

2. 蔬菜害虫

(1) 菜青虫、小菜蛾 在幼虫发生初期,用有效成分 150~225 克/公顷或 25 毫克/千克有效浓度进行喷雾。

(2)甜菜夜蛾、斜纹夜蛾 在卵孵化初期,用 100 毫克/千克浓度喷雾。

3.棉花害虫 防治棉铃虫在产卵盛期用有效成分 3~4 毫克/千克喷雾。

4.柑橘害虫 防治柑橘木虱,在其若虫期用有效浓度 95 毫克/千克进行喷雾。

5.森林昆虫 防治松毛虫、天幕毛虫、杨毒蛾,在幼虫低龄时,有效成分 30~45 克/公顷喷雾。该药对这些害虫均有杀卵作用。

6.卫生害虫 蚊幼虫以 25~40 克(有效成分)/米² 表面积,蝇幼虫 0.5~1 克(有效成分)/米² 表面积,以饵剂用于防治白蚁和蚂蚁幼虫及仓库害虫、蟑螂和蝉幼虫。

注意事项

1)施用该药时应在幼虫低龄期或卵期。

2)施药要均匀,有的害虫对叶背也要喷雾。

3)配药时要摇匀,不能与碱性物质混合。

4)贮存时要避光,放于阴凉、干燥处。

5)施用时要注意安全,避免眼睛和皮肤接触药液,如发生中毒应对症治疗,无特殊解毒剂。

6)此药人体每日允许摄入量为 0.004 毫克/千克。我国尚未制定使用此药农产品残留的合理使用标准。

十六、氟铃脲

中文通用名称 氟铃脲 $C_{16}H_8Cl_2F_6N_2O_3$ 461.4。

英文通用名称 hexaflumuron。

其他名称 盖虫散。

化学名称 1-[3,5-二氯-4-(1,1,2,2-四氟乙氧基)苯基]-3-(2,6-二氟苯甲酰基)脲。

理化性质 白色无臭的结晶体,有效成分含量 97%。熔点 202~205℃,蒸气压 0.059 毫帕(25℃)。溶解性(18℃):水 0.027

毫克/升、0.7 毫克/升(23℃), 20℃时甲醇 11.3 克/升, 二甲苯 5.2 克/升。溶于极性溶剂, 几乎不溶于水, 对光不稳定。强烈地被各种土壤吸附。

哺乳动物毒性 大白鼠急性经口 $LD_{50} > 5\ 000$ 毫克/千克, 大白鼠急性经皮 $LD_{50} > 5\ 000$ 毫克/千克, 大白鼠急性吸入 LC_{50} (4 小时) > 2.5 毫克/升, 饲喂试验的无作用剂量: 大白鼠(2 年) 75 毫克/(千克·天), 狗(1 年) 0.5 毫克/(千克·天)。

生态毒性 氟铃脲对鱼类和水生生物毒性较高。对鸟类低毒, 野鸭急性经口 $LD_{50} > 2\ 000$ 毫克/千克。虹鳟鱼 LC_{50} (96 小时) > 32 微克/升, 水蚤 LC_{50} (48 小时) 0.000 1 毫克/升。在田间条件下, 仅对水蚤有明显的为害。对蜜蜂低毒, 接触和急性经口 LD_{50} 均 > 0.1 毫克/只蜜蜂。

毒理机制 氟铃脲是新型酰基脲类杀虫剂, 除具有其他酰基脲类杀虫特点外, 杀虫谱广, 特别对棉铃虫属的害虫有特效, 对舞毒蛾、天幕毛虫、谷实夜蛾、甜菜夜蛾等夜蛾科害虫效果好, 对螨无效。击倒力强, 杀虫效果比其他酰基脲要迅速, 具有较高的接触杀卵活性, 可单用还可混用。施药时期要求不严格, 可以防治有机磷及拟除菊酯已产生抗性害虫。

制剂 5%、10% 氟铃脲乳油。

应用 本品属苯甲酰类杀虫剂, 是几丁质合成抑制剂, 具有很高的杀虫和杀卵活性, 而且速效, 尤其防治棉铃虫。以 25~50 克/公顷(棉花)和 10~15 克/公顷(果树)可防治棉花和果树上的鞘翅目、双翅目、同翅目和鳞翅目害虫。田间试验表明, 该杀虫剂在通过抑制蜕皮而杀死害虫的同时, 还能抑制害虫吃食速度, 故有较快的击倒力。如防治甘蓝小菜蛾、菜青虫以 15~30 克/公顷喷雾, 防治柑橘潜叶蛾以 37.5~50 毫克/升喷雾。

注意事项

1) 使用时要求喷雾均匀周到。

2)在田间作物虫、螨并发时,应加杀螨剂使用。

3)不要在桑园、鱼塘等地及其附近使用。

4)防治叶面害虫宜在低龄(1~2龄)幼虫盛发期施药,防治钻蛀性害虫宜在卵孵盛期施药。

十七、抑太保

中文通用名称 定虫隆 $C_{20}H_9O_3N_3F_5Cl_3$ 544.66。

英文通用名称 chorfluazuron。

化学名称 1-[3,5-二氯-4-(3-氯-5-三氟甲基-2-吡啶氧基)苯基]-3-(2,6-二氟苯甲酰基)脲。

理化性质 外观棕黄色无臭结晶固体,熔点 222.0~223.3℃(熔化后分解)。20℃蒸气压 < 13 帕。溶解度(25℃、克/升):水 1.6×10^{-5} ,正己烷 7.0×10^{-3} ,甲醇 2.2,乙醇 52.0,丙酮 52.0,二甲苯 3.0。在 50℃下,存放至少 3 个月,无化学变化。

哺乳动物毒性 为低毒杀虫剂。原药大鼠急性经口 $LD_{50} > 8.5$ 克/千克,急性经皮 $LD_{50} > 1$ 克/千克。急性吸入 $LC_{50} > 2.4$ 毫克/升,对家兔皮肤、眼睛无刺激性,豚鼠致敏试验阴性,大鼠亚慢性经口无作用剂量为 3 毫克/(千克·天),家兔亚慢性(21 天)经皮无作用剂量为 1 克/(千克·天),大鼠慢性经口无作用剂量为 50 毫克/千克,在试验室条件下,未见致畸、致突变、致癌现象。

生态毒性 对鲤鱼 LC_{50} (96 小时)为 300 毫克/升,100 毫克/升对蜂无害,50 毫克/升对家蚕有害,鸟的 $LD_{50} > 2.5$ 克/千克。

毒理机制 抑太保是一种苯基甲酰脲类新型杀虫剂,以胃毒作用为主,兼有触杀作用,无内吸性,主要致毒途径是吞食,在高剂量时对昆虫也有触杀毒性,无根系内吸及叶传导活性。

制剂 抑太保 5%乳油。

使用方法

1. 蔬菜害虫

(1)小菜蛾 对花椰菜、甘蓝、青菜、大白菜等十字花科叶菜,

小菜蛾低龄幼虫为害苗期或莲座初期及其生长点,防治适期应掌握在卵孵至1~2龄幼虫盛期,对生长后期或莲座后期至包心期叶菜,幼虫主要在中外部叶片为害,防治适期可掌握在2~3龄幼虫盛发期。用5%乳油1000~2000倍液(有效浓度25~50毫克/千克)喷雾,药后15~20天的杀虫效果可达90%以上。

(2)菜青虫 在2~3龄幼虫期,用5%乳油1000~2000倍液(有效浓度25~50毫克/千克)喷雾,药后20天的效果可达90%以上,3000~4000倍液(有效浓度12.5~16.7毫克/千克)喷雾,药后10~15天也可达到90%左右的防效。

(3)豆野螟 防治豇豆、菜豆的豆野螟,以开花期或卵孵化盛期用5%乳油1000~2000倍液(有效浓度25~50毫克/千克)喷雾,隔10天再喷雾1次,能有效防治豆荚被害。

(4)斜纹夜蛾、银纹夜蛾、地老虎、二十八星瓢虫等 于幼虫初孵期施药,用5%乳油450~900毫升/公顷(有效成分22.5~45克),对水均匀喷雾。

2. 棉花害虫

(1)棉铃虫 在卵孵化盛期,用5%乳油1000~2000倍液(有效浓度25~50毫克/千克)喷雾,药后7~10天的杀虫效果在80%~90%,保铃蕾效果在70%~80%。

(2)棉红铃虫 在第二、第三代卵孵化盛期用5%乳油1000~2000倍液(有效浓度25~50毫克/千克)喷雾,各代喷药2次,保铃效果70%左右,杀虫效果在80%左右。应用抑太保防治对除虫菊酯类农药产生抗性的棉铃虫、棉红铃虫,田间常规施药量用5%乳油1.8升/公顷(有效成分90克),在棉花害虫综合治理中,该药是较理想的农药品种之一。

3. 果树害虫

(1)柑橘潜叶蛾 在成虫盛发期内放梢时,新梢长1~3厘米,新叶片被害率约5%时施药。以后仍处于危险期时,每隔5~8天

施1次,一般一个稍期施2~3次。用5%乳油1000~2000倍液(有效浓度25~50毫克/千克)喷雾。

(2)苹果桃小食心虫 于产卵初期、初孵化幼虫未入侵果实前开始施药,以后每隔5~7天施药1次,共施药3~6次,用5%乳油1000~2000倍液(有效浓度25~50毫克/千克)喷雾。

4.茶树害虫 防治茶尺蠖、茶毛虫,于卵始盛期施药,用5%乳油1125~1800毫升/公顷(有效成分56.25~90克),对水1125~2250升均匀喷雾。

5.森林害虫 大袋蛾幼虫处于2龄时,采用有效含量3.89克/公顷喷雾,药后第八天杀虫效果即可达到90%以上。

注意事项

1)喷药时,要使药液湿润全部枝叶,才能充分发挥药效。

2)施药适期应较一般有机磷、除虫菊酯类杀虫剂提早3天左右,在低龄幼虫期喷药。钻蛀性害虫宜在产卵高峰至卵孵化盛期施药,效果才好。

3)如误服要喝1~2杯水,并立即送医院洗胃治疗,不要引吐。

第五节 杀螨、杀线虫剂

一、唑螨酯

中文通用名称 唑螨酯 $C_{24}H_{27}N_3O_4$ 421.5。

英文通用名称 fenpyroximate。

其他名称 霸螨灵、杀螨王。

化学名称 (E)- α -(1,3-二甲基-5-苯氧基吡唑-4-基亚甲基氨基氧)-对甲苯甲酸特丁酯。

理化性质 纯品为白色结晶,熔点101.5~102.4℃,蒸气压7465.9纳帕(25℃),水中溶解度为15毫克/升。

哺乳动物毒性 中等毒性杀螨剂。日本产品对雄、雌大鼠急

性经口 LD_{50} 分别为 480 毫克/千克和 245 毫克/千克,国产品大鼠急性经口 LD_{50} 为 120 毫克/千克;日本产品急性经皮 $LD_{50} > 2$ 克/千克,国产品则分别为 1 470 毫克/千克和 794 毫克/千克。唑螨酯制剂则为低毒杀螨剂,日本产品大鼠急性经口 LD_{50} 为 5~9 克/千克,急性经皮 $LD_{50} > 2$ 克/千克;国产品急性经口 $LD_{50} > 1$ 克/千克,急性经皮 $LD_{50} > 2$ 克/千克。

生态毒性 唑螨酯对鱼有毒性,(霸螨灵)TLm(48 小时)6.1 微克/升(鲤鱼)。它对捕食螨、草蛉、瓢虫、蜘蛛和寄生蜂等天敌较安全,对蜜蜂无不良影响,对家蚕有拒食作用。

毒理机制 苯氧吡唑类杀螨剂,具有触杀作用,无内吸作用。高剂量时可直接杀死螨类,低剂量时可抑制螨类蜕皮或抑制其产卵。因此,它具有击倒和抑制蜕皮的作用。据对棉红蜘蛛的测定结果。霸螨灵呈现出很高的杀螨活性和击倒活性,可归因于对 NADH-辅酶 Q 还原酶的抑制作用,其次霸螨灵也可能使 ATP 供应减少。

制剂 5%唑螨酯悬浮剂。

应用 它对活动期的螨效果很好,对螨卵也有一定效果,并能杀死孵化后的螨。

使用方法

1. 柑橘红蜘蛛和四斑黄蜘蛛 在开花前每叶平均有螨 2 头、开花后或秋季每叶有螨 6 头时,用 5% 悬浮剂 2 000~3 000 倍液喷雾,防治效果很好,持效期可达 30 天以上。

2. 柑橘锈壁虱 6~9 月每视野有螨 2 头以上或果园中出现个别受害果时,用 5% 悬浮剂 2 000~3 000 倍液喷雾,有很好防治效果。持效期可达 30 天左右。

3. 苹果红蜘蛛和山楂红蜘蛛 在开花前后螨类盛发期平均每叶有螨 3~4 头,7 月以后每叶 6~7 头时,用 5% 悬浮剂 2 000~3 000 倍液喷雾,均有很好防治效果,持效期可达 40 天左右。

4. 棉红蜘蛛 在螨达到防治指标时,用 5% 悬浮剂 2 000~3 000 倍液喷雾,防治效果较好。

5. 梨、葡萄、桃和樱桃上的叶螨 用 5% 悬浮剂 1 500~2 000 倍液喷雾,防治效果很好。

6. 茶树害螨 用 5% 悬浮剂 1 000~1 500 倍液喷雾,防治效果较好。

7. 草莓、西瓜和甜瓜上的叶螨 用 5% 悬浮剂 1 000~2 000 倍液喷雾,防治效果很好。

8. 其他害虫 霸螨灵对小菜蛾、斜纹夜蛾、二化螟、稻飞虱、桃蚜等也具有优良的杀虫作用。此外,还可以较好地防治蔬菜、果树、花卉、观赏植物的某些病害,如稻瘟病、白粉病、霜霉病、冠锈病、叶枯病等。

注意事项

1) 本品对人、畜有毒,不可吞食或渗入皮肤。使用时应注意安全,做好防护措施。施药后要用肥皂和清水彻底清洗手、脸和衣物等。

2) 药剂应贮放在阴凉、干燥和通风处,不可与其他食物混放。保存期 3 年以上。

3) 本品系触杀剂,无内吸作用。喷药时叶背和叶面均要喷周到。配药时要充分摇动瓶内的药液。

4) 药液不要污染水井、池塘和水源等。

5) 用接触药液的桑叶喂蚕,会使其产生拒食现象,因此,在桑园附近施药时勿使药液飘移至桑园,以免污染桑叶。在桑树上的安全间隔期为 25 天。

6) 本品在 20℃ 以下时施用药效发挥较慢,有时甚至效果较差。在虫口密度较高时施用其持效较短,最好在害螨发生初期施用。

7) 最好与其他杀螨剂交替使用。在同一作物上每年只使用 1

次。

8)可与包括波尔多液在内的杀虫、杀菌剂混用,但不能与石硫合剂混用,否则会产生凝结。

9)在常用浓度下对大多数作物无药害。

10)其安全间隔期。在柑橘、苹果、梨、葡萄和茶上为14天,在桃上为21天,在草莓、西瓜和甜瓜上为1天。

11)允许残留量。杀螨王残留标准我国尚未制定,依据日本农药株式会社推荐的霸螨灵在柑橘中的最高允许残留量2毫克/千克,杀螨王5%悬浮剂1000~3000倍液防治苹果、柑橘上的红蜘蛛、锈壁虱等,喷药1~2次,距收获期50天,最终残留量<2毫克/千克。

二、速螨酮

中文通用名称 哒螨酮 $C_{19}H_{25}ClN_2OS$ 364.9。

英文通用名称 pyridaben。

化学名称 2-特丁基-5-(4-特丁基苄硫基)-4-氯哒嗪-3(2H)-酮。

理化性质 纯品为无色晶体,微有气味。熔点为111~112℃。在20℃时蒸气压为253微帕。在20℃时每100毫升溶剂中的溶解度(克)为:丙酮46,苯11,谷物油4.2,环己烷32,酒精5.7,己烷1.0,二甲苯39,水1.2毫克/千克。该药剂在pH值为4~9的条件下稳定。在50℃的温度下贮藏3个月不分解。对光相对不稳定。乳油在常规的贮存条件下最少可保存2年。在大多数有机溶剂中稳定。

分析方法 气相色谱法。

哺乳动物毒性 原药急性经口毒性 LD_{50} 大白鼠雄性为435毫克/千克、雌性为358毫克/千克;急性经皮毒性 LD_{50} 兔雌、雄均>2克/千克。吸入毒性 LC_{50} :兔雌、雄均>2克/千克。空气急性吸入毒性 LC_{50} 大白鼠雄性为0.66毫克/升空气、雌性为0.62毫

克/升空气。对兔的眼和皮肤均无刺激性。致突变试验为阴性。对皮肤致敏性豚鼠为阴性。

生态毒性 原药急性经口毒性 LD_{50} 鹌鹑 >2250 毫克/千克, 野鸭 >2500 毫克/升空气。鱼毒性 LC_{50} (48 小时): 鲤鱼 <0.5 毫克/升。它对瓢虫、草蛉和寄生蜂等天敌较安全。

毒理机制 触杀型杀螨杀虫剂, 它在植物体内无内吸作用和蒸腾作用。

植物毒性 对茄子有轻微药害。

制剂 20% 速螨酮可湿性粉剂, 15% 速螨酮乳油。

应用 对叶螨、全爪螨、小爪螨、始叶螨、瘿螨和跗线螨等均有很好的防治效果。对幼螨、若螨、成螨和卵等螨的各发育阶段均有效, 对活动期的螨作用迅速, 效果良好。田间药效可维持 30~40 天, 甚至更长, 其药效受温度影响小, 与苯丁锡、噻螨酮等常用杀螨剂无交互抗性。对介壳若虫、粉虱若虫、叶蝉、飞虱、蓟马和蚜虫等刺吸式口器害虫也有效果。在常用浓度下对柑橘、苹果、梨、桃、葡萄、梅、樱桃、杏、日本柿、草莓、甘蓝、番茄、辣椒、甜椒、黄瓜、瓜类、大蒜、莴苣、玉米、水稻、小麦、油菜、棉花、烟草、茶、桑、马铃薯、大豆、苜蓿、大丽花、玫瑰和夹竹桃等均无药害。

应用

1. 柑橘红蜘蛛和四斑黄蜘蛛 开花前每叶有螨 2 头、开花后和秋季每叶有螨 6 头时, 用 20% 可湿性粉剂 2 000~4 000 倍液或 15% 乳油 2 000~3 000 倍液喷雾, 防治效果很好, 药效可维持 30~40 天以上, 但虫口密度高或气温高时, 其持效期要短些。

2. 柑橘锈壁虱 5~9 月每视野有螨 2 头以上或果园内有极个别黑(受害)果出现时, 用上述防治柑橘红蜘蛛的浓度喷雾, 有很好的防治效果, 持效期可达 30 天以上。

3. 苹果红蜘蛛、山楂红蜘蛛 在越冬卵孵化盛期或若螨始盛发期用 20% 可湿性粉剂 2 000~4 000 倍液或 15% 乳油 2 000~

3 000倍液喷雾,防治效果很好,持效期可达 30 天以上。

4. 苹果、梨、黄瓜和茄子上的棉红蜘蛛 用 20%可湿性粉剂 1 500~2 000 倍液喷雾。防治效果很好。

5. 跗线螨 用 20%可湿性粉剂 2 000~3 000 倍液喷雾(尤其是喷叶背面),防治效果较好,持效期亦较长。

6. 葡萄上的始叶螨 用 20%可湿性粉剂 1 500~2 000 倍液喷雾,防治效果好,持效期可达 30 天左右。

7. 橙瘿螨和神泽叶螨 用 20%可湿性粉剂 1 500~2 000 倍液喷雾,防治效果好。

8. 茶绿叶蝉和茶黄蓟马 用 20%可湿性粉剂 1 000~1 500 倍液喷雾,防治效果好。

9. 矢尖蚧和黑刺粉虱 两者的 1~2 龄若虫,用 20%可湿性粉剂 1 000~1 500 倍液喷雾,防治效果好。

10. 棉蚜 用 20%可湿性粉剂 2 000~2 500 倍液喷雾,防治效果好。

11. 葡萄叶蝉 用 20%可湿性粉剂 1 000~1 500 倍液喷雾,防治效果好,持效期可达 15 天以上。

12. 番茄上的温室粉虱 用 15%乳油 1 000 倍液喷雾,防治效果好,持效期可达 20 天左右。

13. 玫瑰上的叶螨和跗线螨 用 15%乳油 1 000~1 500 倍液喷雾,防治效果较好。

注意事项

1)对人、畜有毒,不可吞食、吸入或渗入皮肤,不可入眼或污染衣物等。施药时应做好防护,施药后要用肥皂和清水彻底清洗手、脸等。如有误食应用净水彻底清洗口部,或灌水后用手指伸向喉部诱发呕吐。

2)药剂应贮存在阴凉、干燥和通风处,不与食物混放。

3)不可污染水井、池塘、水源。刚施药区禁止人、畜进入。

4)花期使用对蜜蜂有不良影响。

5)可与大多数杀虫、杀菌剂混用,但不能与石硫合剂和波尔多液等强碱性药剂混用。

6)1年最多使用2次,安全间隔期为收获前3天。

三、尼索朗

中文通用名称 噻螨酮 $C_{17}H_{21}ClN_2O_2S$ 352.9。

英文通用名称 hexythiazox。

化学名称 反-5-(4-氯苯基)-N-环己基-4-甲基-2-氧代-1,3-噻唑烷-3-羧酰胺。

理化性质 原药为无气味的浅黄色或白色结晶,纯品为无色结晶,熔点 $108\sim 108.5^{\circ}C$, $20^{\circ}C$ 时蒸气压为3.39微帕。水中溶解度为0.5毫克/升,在100毫升的甲醇、己烷、丙酮等有机溶剂中的溶解度分别为2.06克、0.39克、16.0克。稳定性:水解($22^{\circ}C$,0.25毫克/千克) DT_{50} ,pH值5~7时为 7×10^4 小时,pH值9时为 1.21×10^4 小时; $300^{\circ}C$ 以下稳定。水溶液在日光下 DT_{50} 16.7天。 $50^{\circ}C$ 下保存3个月不分解。

分析方法 产品分析和残留物分析均采用HPLC。

哺乳动物毒性 属低毒杀螨剂。原药大鼠急性经口、经皮 LD_{50} 均 >5 克/千克,急性吸入 $LC_{50}>2.0$ 毫克/升(4小时)。对皮肤无刺激。大鼠亚慢性经口无作用剂量为5.4毫克/千克,大鼠慢性经口无作用剂量为23.0毫克/千克,在试验条件下,未见致畸、致癌变、致突变现象。制剂5%乳油对大鼠急性经口 $LD_{50}>5$ 克/千克,对家兔皮肤、眼睛均无明显刺激作用。

生态毒性 对鲤鱼 TL_m (48小时)为3.7毫克/升,虹鳟鱼 LT_m (3小时) >5 克/升,在常量下对蜜蜂无毒性反应。

毒理机制 尼索朗是一种噻唑烷酮类杀螨剂,对植物表皮层有较好的穿透性,但无内吸传导作用。该剂对多种植物害螨具有较强烈的杀卵、杀幼若螨特性,对成螨无效,但对接触到药液的雌

成螨所产的卵具有抑制孵化作用。该药属于非温度系数型杀螨剂,在不同温度下使用效果无显著差异,残效期长。

制剂 尼索朗 5%乳油,尼索朗 5%可湿性粉剂。

应用 该药对叶螨防效好,对锈螨、瘿螨防效差。在常用浓度下对作物安全,可与波尔多液、石硫合剂等多种农药混用。

使用方法

1. 柑橘红蜘蛛 在春季害螨始盛发期,平均每叶有螨 2~3 头时,用 5%乳油 1 000 倍液(50 毫克/千克),均匀喷雾。

2. 苹果红蜘蛛 在苹果开花前后,平均每叶有螨 3~4 头时,用 5%尼索朗乳油 1 000~1 500 倍液(33~50 毫克/千克),均匀喷雾。

3. 山楂红蜘蛛 在越冬成螨出蛰后或害螨发生初期用药,用药量及使用方法同苹果红蜘蛛。

4. 棉花红蜘蛛 6 月底以前,在叶螨点片发生及扩散初期用药,用 5%乳油 1.5~3 千克/公顷(有效成分 75~150 克/公顷),对水 750~1 500 千克,在发生中心防治或全面均匀喷雾。

注意事项

1)对成螨无直接杀伤作用,要掌握在成螨虫口较低时使用效果较佳。

2)无内吸性,喷药要均匀周到。

3)对柑橘锈螨无效,在用该药防治红蜘蛛时应密切注意锈螨的发生为害。

4)残效期长,1 年应只用 1 次为宜,以防害螨产生抗性。

5)防治对尼索朗已产生抗性的害螨,可采用与其他杀螨剂混用的措施。目前已有这方面混剂推出,如日本曹达公司的尼索螨醇等。

6)万一误服,应让中毒者大量饮水,催吐,保持安静,并立即送医院治疗。

四、苯丁锡

中文通用名称 苯丁锡 $C_{60}H_{78}OSn_2$ 1 051.86。

英文通用名称 fenbutatin oxide。

其他名称 杀螨锡、托尔克、螨完锡、克螨锡。

化学名称 双[三(2-甲基-2-苯基丙基)锡]氧化物。

理化性质 纯品为无色粉末状结晶。熔点 $144\sim 147^{\circ}\text{C}$ ，原药为白色晶体，有效成分含量为 97%，熔点为 $138\sim 139.5^{\circ}\text{C}$ ，蒸气压为 6.67 微帕(25°C)。 23°C 时在水中溶解度为 0.005 毫克/升，丙酮中溶解度 6 克/升，二氯甲烷中 380 克/升，苯中 140 克/升。在大多数有机溶剂中较难溶解。对光、热、氧化作用、酸都很稳定。水可以使其转化成三-(2-甲基-2-苯基丙基)锡氢氧化物，但在室温下又能缓慢变回母体化合物， 98°C 时可迅速转化。

分析方法 产品分析用电位非水滴定分析法，残留物用具 ECD 或适当的衍生物的 FPD 检测器的 GC 测定。

哺乳动物毒性 属低毒性杀螨剂。原药大鼠急性经口 LD_{50} 为 2 631 毫克/千克。经皮 $LD_{50} > 1\ 000$ 毫克/千克，吸入 LC_{50} 为 1.83 毫克/升。小鼠急性口服 LD_{50} 为 1 450 毫克/千克，狗 $> 1\ 500$ 毫克/千克；兔急性经皮 $LD_{50} > 2$ 克/千克；对大鼠眼睛黏膜、皮肤和呼吸道刺激性较大。在试验剂量范围内对动物未见蓄积毒性及致畸、致突变、致癌变作用。在 3 代繁殖试验和神经试验中未见异常。2 年喂养试验无作用剂量大鼠为 100 毫克/千克，狗为 30 毫克/千克。托尔克 50% 可湿性粉剂大鼠急性经口 $LD_{50} > 2\ 000$ 毫克/千克，吸入 LC_{50} 为 0.3 毫克/升。

生态毒性 苯丁锡对鱼类高毒，大多数鱼类 LC_{50} 为 $2\sim 540$ 微克/升。对蜜蜂和鸟类低毒，蜜蜂经口 $LD_{50} > 40$ 微克/头，接触 LD_{50} 为 3 982 微克/头。野鸭急性经口 $LD_{50} > 2$ 克/千克。对害螨天敌如捕食螨、瓢虫和草蛉等影响甚小。

毒理机制 托尔克为感温型杀螨剂，当气温在 22°C 以上时药

效提高。22℃以下活性降低,低于15℃药效较差,在雨季不宜使用。托尔克是一种长效专性杀螨剂,对有机磷和有机氯有抗性的害螨对其不产生交互抗性。对害螨以触杀为主,喷药后起始毒力缓慢,3天以后活性开始增强,到14天达到高峰。

制剂 25%、50%托尔克可湿性粉剂。

应用 该药残效期是杀螨剂中比较长的一种,可达2~5个月。对幼螨和成、若螨的杀伤力比较强,但对卵的杀伤力不大。在作物各生长期使用都很安全,使用超过有效杀螨浓度1倍均未见有药害发生。用于果树、柑橘、葡萄和观赏植物,可有效地、长期地防治多种活动期的植食性的螨类。

使用方法

1. 果树害螨

(1)柑橘红蜘蛛 在4月下旬到5月用50%可湿性粉剂2000倍液(有效浓度250毫克/千克),均匀喷雾。夏、秋季节降雨量少可用2500倍液(有效浓度200毫克/千克)喷雾,残效期一般在2个月左右。

(2)柑橘锈螨 在柑橘上果期和果实上虫口增长期,用50%可湿性粉剂2000倍液(有效浓度250毫克/千克)喷雾。

(3)苹果叶螨 (山楂红蜘蛛和苹果红蜘蛛)在夏季害螨盛发期防治效果理想,用50%可湿性粉剂1000~1500倍液(有效浓度500~333毫克/千克)喷雾。

2. 茶叶害螨 防治茶橙瘿螨、茶短须螨,在茶叶非采摘期,于发生中心进行点片防治;发生高峰期全面防治,用50%可湿性粉剂1500倍液(有效浓度333毫克/千克)喷雾。茶叶螨类大多数集中在叶背和茶丛中下部为害,喷雾一定要均匀周到。

3. 花卉害螨 防治菊花叶螨、玫瑰叶螨,在发生期用50%可湿性粉剂1000倍液(有效浓度500毫克/千克),在叶面叶背均匀周到喷雾。

注意事项

1) 作物中最高用药浓度为 1 克/千克。最后 1 次施药距收获时间, 柑橘 14 天以上, 番茄 10 天。

2) 允许残留量。苯丁锡允许残留量果实 2 毫克/千克, 茶 10 毫克/千克, 对人体每日允许摄入量(ADI)是 0.03 毫克/千克。

五、三唑锡

中文通用名称 三唑锡 $C_{20}H_{35}N_3Sn$ 436.21。

英文通用名称 azocyclotin。

其他名称 倍乐霸、三唑环锡。

化学名称 三(环己基)-1 氢-1,2,4-三唑-1-基锡。

理化性质 纯品为无色结晶或粉末, 熔点为 218.8℃。原药有效成分含量不低于 90%, 外观为无色粉末, 25℃时蒸气压 < 5 毫帕。20℃溶解性, 水中 < 0.12 毫克/升, 在其他有机溶剂如二氯甲烷中溶解度为 20~50 克/升。易水解失去三唑基团。原药贮存适当则可保存 2 年以上。

分析方法 产品和残留分析均用气相色谱法。

哺乳动物毒性 属中等毒性杀螨剂, 原药大鼠急性经口 LD_{50} 为 76~180 毫克/千克, 急性经皮 LD_{50} 为 1 克/千克, 小鼠急性经口 LD_{50} 为 417~980 毫克/千克。在试验剂量内无致畸、致癌、致突变作用, 对大鼠慢性毒性最大无作用剂量为 5 毫克/千克, 在 3 代繁殖试验中未见异常。对人皮肤和黏膜有刺激性。

生态毒性 三唑锡对鱼毒性高, 对蜜蜂毒性极低, 鸟类口服 LD_{50} 为 170~375 毫克/千克。制剂(25%)对鲤鱼 LC_{50} (96 小时)为 0.05~0.1 毫克/升, 虹鳟鱼 LC_{50} (96 小时)为 0.005~0.01 毫克/升。

毒理机制 为触杀作用较强的广谱性杀螨剂。

制剂 倍乐霸 25% 可湿性粉剂(含三唑锡 25%), 20% 悬浮剂。

应用 能杀灭若螨、成螨和夏卵,对冬卵无效。对光和雨水有较好的稳定性,残效期较长。在常用浓度下对作物安全。

使用方法

1. 柑橘全爪螨、始叶螨和六点始叶螨 在柑橘春梢大量抽发期(芽长5~10厘米),害螨发生初期进行防治,用倍乐霸25%可湿性粉剂1500~2000倍液喷雾,有效期达30天左右。

2. 柑橘锈螨 可在夏、秋季锈螨发生期用上述浓度喷雾防治,效果较好,并能兼治刺蛾类。

3. 山楂叶螨、苹果全爪螨 在苹果树开花前后或叶螨发生初期,用25%倍乐霸可湿性粉剂1500~2000倍液或20%悬浮剂1000~1500倍液,在树冠上均匀喷雾。

4. 葡萄叶螨 于始期、盛期,用25%可湿性粉剂1000~1500倍液(有效浓度167~250毫克/千克)均匀喷雾。

5. 茄子红蜘蛛 在发生期用倍乐霸25%可湿性粉剂1000~1500倍液喷雾(正反叶面均匀喷药),效果较好。

注意事项

1)该药可与有机磷类杀虫剂和代森锌、克菌丹等杀菌剂混用,但不能与波尔多液、石硫合剂等碱性农药混用。

2)收获前21天停止使用。

3)该药要避免沾染人的皮肤和眼睛。如有中毒现象,应立即将患者置于空气流通、温暖的环境中,同时服用大量医用活性炭开水,并送医院治疗。

4)允许残留量。三唑锡对人体每日允许摄入量(ADI)为0.003毫克/(千克·天),苹果中最大残留量(MRL)为0.1~2.0毫克/千克,安全间隔期为21天,在山楂和核果上最高残留量为0.1~1.0毫克/千克(德国)。

六、单甲脒

中文通用名称 杀螨脒 $C_{10}H_{15}N_2Cl$ 198.5。

英文通用名称 danjiami。

其他名称 单甲脒。

化学名称 N-(2,4-二甲苯基甲)(N'-甲基)脒盐酸盐。

理化性质 纯品为白色针状结晶,熔点为 163~165℃,易溶于水,微溶于低分子量的醇,难溶于苯和石油醚等有机溶剂,其游离碱为白色固体,熔点为 75~76℃,不溶于水,易溶于乙醇、乙醚、二甲苯、石油醚等有机溶剂,稳定性较差,在潮湿的空气中会水解变质。商品药为淡黄色或棕色液体,pH 值<1,不燃烧。对金属有腐蚀性。

哺乳动物毒性 原药急性经口 LD₅₀ 雄性大鼠为 215 毫克/千克、雌性为 245 毫克/千克,小鼠雄性为 265 毫克/千克,雌性为 250 毫克/千克。经皮急性 LD₅₀>2 克/千克。无致畸和致突变作用。蓄积毒性很小。对小鼠骨髓细胞微核有一定影响。对兔皮肤无刺激作用,对兔眼睛有轻微刺激作用。

生态毒性 对瓢虫、草蛉、寄生蜂和蜜蜂等较安全。

毒理机制 系有机氨的甲脒类杀螨剂。具有触杀作用无内吸性。其主要作用是抑制单胺氧化酶,对昆虫中枢神经系统的非胆碱突触会诱发直接兴奋作用。对若螨、成螨、卵均有较好的效果。它是一种感温型杀螨剂,其在 20℃ 以下,作用慢效果差。

制剂 25% 单甲脒水剂。

应用 用于防治柑橘红蜘蛛、柑橘锈壁虱、四斑黄蜘蛛、苹果红蜘蛛、棉红蜘蛛、茄子和豆类上的红蜘蛛、茶橙瘿螨、矢尖蚧、红蜡蚧和吹绵蚧等的 1~2 龄若虫、蚜虫和木虱等。亦可用于防治家畜体外壁虱、疥癣和蜂螨。

使用方法

1. 柑橘红蜘蛛 在开花前后气温达 20℃ 以上或秋天,每叶有螨 3~5 头时,用 25% 单甲脒水剂 1 000~2 000 倍液喷雾,防治效果较好,持效期达 20 天左右。

2. 柑橘锈壁虱 6~9月每视野有螨2~3头或结果果园内出现个别受害果时,用25%单甲脒水剂1500~2500倍液喷雾,有好的防治效果,持效期达3周左右。

3. 四斑黄蜘蛛 在气温达20℃以上每叶有螨2~4头时,用25%单甲脒水剂1000倍液喷雾,有较好防治效果。持效期可达14天左右。

4. 苹果红蜘蛛 在苹果开花前后气温达20℃以上螨类达防治指标时,用25%单甲脒水剂1000~1500倍液喷雾,对螨和卵均有较好效果,并可兼治蚜虫。

5. 山楂叶螨、苹果全爪螨 在苹果落花后,叶螨密度不大时,用25%单甲脒水剂1000倍液均匀喷洒树冠,有效控制期30天左右,若在夏季螨口密度较大时防治,使用浓度需提高到500倍液效果才好。

6. 棉红蜘蛛 在卵孵化、若螨盛发期用25%单甲脒水剂1000~1500倍液喷雾,防治效果较好。

7. 棉蚜、棉叶螨 防治棉花苗蚜,用25%单甲脒水剂800~1500倍液;防治伏蚜和棉叶螨用500~1000倍液。

8. 撩尖蚧、红蜡蚧和吹绵蚧 在1~2龄若虫盛发期用25%单甲脒水剂500~1500倍液喷雾,防治效果可达90%左右。

9. 茶橙瘿螨 用25%单甲脒水剂1500倍液喷洒。

注意事项

1) 对人、畜有毒,避免误食。喷药时要注意防护,皮肤触到药液,容易引起发痒和红斑,夏季高温季节,更要加强防护。施药后要用肥皂和清水洗手和脸等。

2) 应贮存在阴凉、干燥、通气处,勿与食物等混放。

3) 在20℃以下时施药效果差。有时在气温较高时施药,药剂对脸和眼等有刺激作用,应避免在高温和强光下施药。

4) 对鱼有毒,勿使药剂污染河流和池塘等。

5)该药剂渗透性强,喷后2小时降雨,不影响药效。防治效果与气温密切相关,20℃以上时防治效果才好。该药剂与有机磷和菊酯类农药混用有增效作用,并能扩大杀虫谱。但不能与碱性农药混用,否则降低药效。配药时不能用硬质的井水,否则药效下降。

6)如吞食本品应立即用手伸入喉咙引吐,并送医院救治,中毒者建议按脘类化合物中毒治疗。

七、双甲脒

中文通用名称 双甲脒 $C_{19}H_{23}N_3$ 293.3。

英文通用名称 amitraz。

其他名称 螨克、双二甲脒、果螨杀、双虫脒、杀伐螨。

化学名称 $N,N' - [(\text{甲基亚胺基}) - \text{二次甲}] - \text{双} - 2,4 - \text{二甲基苯胺}$ 。

理化性质 白色固体结晶,熔点 87~88℃,无吸湿作用、无臭。20℃时蒸气压为 0.051 毫帕。常温下难溶于水,而溶于丙酮、二甲苯、煤油、甲醇等有机溶剂中。在无水条件下对温度和光是稳定的。在酸性下不稳定。不易燃,不易爆,在潮湿环境中长期存放会缓慢分解。通常条件下贮藏至少两年不变。

分析方法 产品分析和残留分析均采用 GC。

哺乳动物毒性 原药大鼠急性经口 LD_{50} 为 500~600 毫克/千克。兔急性经皮 $LD_{50} > 200$ 毫克/千克,大鼠 $LD_{50} > 1600$ 毫克/千克,大鼠急性吸入 LC_{50} 为 65 毫克/升(6 小时),对试验动物眼睛、皮肤无刺激作用。大鼠慢性经口无作用剂量为 2.5~10.0 毫克/(千克·天),狗慢性经口无作用剂量为 0.25~1.0 毫克/(千克·天)。在试验条件下不见致畸、致癌、致突变作用。对人的皮肤和黏膜有刺激性。对人体的中枢神经系统能产生抑制作用,中毒后无特效解毒药物。

生态毒性 对鱼类有毒,原药 LC_{50} (48 小时)鲤鱼为 1.17 毫

克/千克,虹鳟鱼为 2.7~4.0 毫克/千克。对蜜蜂、鸟类和天敌低毒。对害虫天敌及蜜蜂较安全。

毒理机制 为杀螨、杀虫剂,对害螨具有胃毒和触杀作用,也具有熏蒸、拒食、驱避作用,主要是抑制单氨氧化酶。

植物毒性 对短果枝金冠苹果有烧叶药害。

制剂 20% 双甲脒乳油。

应用 主要用于果树、蔬菜、茶叶、棉花、大豆、甜菜等作物,防治多种害螨,对同翅目害虫如梨黄木虱、橘黄粉虱等也具有良好的药效,还对梨小食心虫及各类夜蛾科害虫的卵有效。对蚜虫、棉铃虫、棉红铃虫等虫,亦有一定效果。对成螨、若螨、夏卵有效,对冬卵无效。

使用方法

1. 果、茶树害螨、害虫 苹果叶螨、苹果蚜虫、柑橘红蜘蛛、柑橘锈螨、木虱、茶半跗线螨,用 20% 双甲脒乳油 1 000~1 500 倍液喷雾(133~200 毫克/千克),持效期为 1~2 个月。茶半跗线螨在第一次施药后 5 天之后,应再施 1 次,以杀灭初孵化的幼螨。

2. 蔬菜害螨 茄子、豆类红蜘蛛在若虫盛发期时,用 20% 乳油 1 000~2 000 倍液喷雾(有效浓度 100~200 毫克/千克)。西瓜、冬瓜红蜘蛛在若螨盛发期用 20% 乳油 2 000~3 000 倍液喷雾(67~100 毫克/千克)。

3. 棉花害螨 棉花红蜘蛛在卵和若螨盛发期使用 20% 乳油 1 000~2 000 倍液喷雾(有效浓度 100~200 毫克/千克)。在棉花生长中后期使用,还可兼治棉铃虫、棉红铃虫。

4. 牲畜体外蜱螨及其他害虫 牲畜体外蜱螨使用 20% 双甲脒乳油 2 000~4 000 倍液,进行喷雾或浸洗耳。牛疥癣病(除马外)可用 20% 双甲脒乳油 400~1 000 倍液涂擦,涮洗,1 次两回药浴,间隔期为 7 天,效果良好。蜂螨使用 20% 乳油 4 000~5 000 倍液喷雾。对环境害螨用 20% 乳油 1 000 倍液喷雾。

注意事项

- 1) 双甲脒在高温晴朗天气使用, 气温低于 25℃ 时, 药效较差。
- 2) 不宜和碱性农药(如波尔多液、石硫合剂等)混用。不要与对硫磷混合用于苹果或梨树, 以免产生药害。
- 3) 在柑橘收获前 21 天停止使用, 最高使用量 1 000 倍液。棉花收获前 7 天停止使用, 最高使用量 3 升/公顷(20% 双甲脒乳油)。
- 4) 如皮肤接触后, 应立即用肥皂和水冲洗净。

八、四螨嗪

中文通用名称 四螨嗪 $C_{14}H_8Cl_2N_4$ 303.1。

英文通用名称 clofentezine。

其他名称 螨死净、阿波罗。

化学名称 3,6-双(2-氯苯基)-1,2,4,5-四嗪。

理化性质 纯品为品红色晶体, 熔点 182.3℃, 原药熔点 182~186℃, 蒸气压(25℃)为 13 微帕。溶解度(25℃): 水 < 1 毫克/升, 丙酮 9.3 克/升, 苯 2.5 克/升, 氯仿 50 克/升, 环己烷 1.7 克/升, 乙醇、己烷 1 克/升。分配系数(正辛醇/水)150, 有效成分及其制剂对光、空气和热稳定, 可燃性低。碱性条件下易水解。

分析方法 产品分析采用高压液相色谱法或可见光谱法; 残留分析用 HPLC。

哺乳动物毒性 原药经口急性 LD_{50} : 大鼠雌、雄性均 > 3.2 克/千克。经皮急性 LD_{50} 大鼠雌、雄性均 > 1.3 克/千克。50% 悬浮剂: 经口急性 LD_{50} 大鼠雌、雄性均 > 5 克/千克, 经皮急性 LD_{50} 兔 > 5 克/千克。无致畸和致突变性。对大鼠皮肤有轻微刺激。

生态毒性 原药经口急性 LD_{50} : 鹌鹑 > 7.5 克/千克。野鸭 > 3 克/千克。对鱼无毒。对蜜蜂经口 LD_{50} > 0.02 毫克/头。

毒理机制 是一种活性很高的杀螨卵药剂, 对幼、若螨也有效, 对成螨无效。具触杀作用, 无内吸性。它可以穿入到螨的卵巢

内使其产的卵不能孵化,是胚胎发育抑制剂,但无明显的不育作用。它具有亲脂性,故有较强的渗透力。在低温下对卵有很好效果,但对幼若螨作用慢效果差。

制剂 50%、20%四螨嗪悬浮剂,50%四螨嗪可湿性粉剂。

使用方法

1. 柑橘红蜘蛛 在早春开花前气温较低时每叶有螨1~2头,用50%悬浮剂4000~5000倍液或10%可湿性粉剂1000~1500倍液喷雾,防治效果很好,持效期30~50天。开花后气温较高螨类虫口密度较大时,最好与其他杀成螨药剂混用。

2. 柑橘锈壁虱 6~9月每视野有螨2~3头或结果园内出现个别受害果时用50%悬浮剂4000~5000倍液或10%可湿性粉剂1000倍液喷雾,效果很好,持效期达30天以上。

3. 四斑黄蜘蛛 在早春开花前每叶有螨1~2头时用50%悬浮剂2000~3000倍液或10%可湿性粉剂500~800倍液喷雾,有较好防治效果,持效期可达20天左右。

4. 苹果红蜘蛛 在越冬卵初孵化期用50%悬浮剂5000~6000倍液或10%可湿性粉剂1000~1500倍液喷雾,效果很好,持效期达30~50天。

5. 山楂红蜘蛛 卵盛期用上述防治苹果红蜘蛛药液的浓度喷雾,效果良好,持效期达30天以上。

6. 棉红蜘蛛 在卵盛期或初孵化期用50%悬浮剂3000~4000倍液或10%可湿性粉剂500~1000倍液喷雾,防治效果较好。

7. 朱砂叶螨 在卵盛期或初孵化期用10%可湿性粉剂500~1000倍液喷雾,防治效果很好。

注意事项

1)本品虽属低毒,但仍应避免误食或溅到皮肤或眼睛内,如吞食应送医院救治。溅到皮肤上应用水清洗,如溅入眼内应用清水

至少冲洗 15 分。施药时仍应注意防护,施药后应用肥皂和水洗手、脸等。

2) 应贮存在阴凉干燥和黑暗处,避免冻结和太阳直晒。

3) 可与不包括石硫合剂和波尔多液在内的大多数杀虫剂、杀螨剂和杀菌剂混用。但不提倡与石硫合剂和波尔多液混用。

4) 由于其对成螨效果差,故在螨的密度大或气温较高时施用,最好与其他杀成螨药剂混用。在气温较低(15℃左右)和虫口密度小时施用效果好,持效期长。

5) 它与尼索朗有交互抗性,不宜与其交替使用。

6) 在柑橘和苹果上一季只使用 1 次。其安全间隔期为 21 天。

九、氟虫脲

中文通用名称 氟虫脲 $C_{21}H_{11}ClF_6N_2O_3$ 488.8。

英文通用名称 flufenoxuron。

其他名称 卡死克。

化学名称 1-[4-(2-氯- α,α,α -三氟-对甲苯氧基-2-氟苯基)]-3-(2,6-二氟苯甲酰)脲。

理化性质 原药(纯度 98%~100%)为无色固体,纯品为无色晶体,熔点 169~172℃(分解),蒸气压为 4.55 微帕(20℃),25℃时的溶解度(克/升),在水中为 4 毫克/千克,丙酮 82 克,二甲苯 6,二氯甲烷 240,常温下,对光和水解的稳定性好,在模拟日光下,膜状物稳定性为 100 小时,在 20℃水中半衰期为 288 天(pH 值为 7)。热稳定性亦好,190~285℃时分解 80%。土壤中强烈地吸附,DT₅₀42 天(黏壤土)。在田间实际使用时,有好的水解性和光稳定性,对热稳定。

分析方法 产品及残留物的测定采用高压液相色谱法。

哺乳动物毒性 属低毒杀虫杀螨剂。原药大、小鼠急性经口 LD₅₀>3 克/千克,狗急性经口 LD₅₀>5 克/千克,大、小鼠急性经皮 LD₅₀>2 克/千克,大鼠急性静脉 LD₅₀>1.5 克/千克,大鼠急性

吸入毒性(4小时) >5 毫克/升。对兔眼睛、皮肤无刺激作用,对豚鼠皮肤无致敏作用。兔亚急性经口无作用剂量 >500 毫克/千克。动物试验表明,未见致畸、致突变作用。

生态毒性 鹌鹑急性经口 $LD_{50}>2$ 克/千克,鲑鱼 LC_{50} (24小时) >100 毫克/升。对叶螨天敌安全。

毒理机制 卡死克是酰基脲类杀虫杀螨剂,具有触杀和胃毒作用。其作用机制是抑制昆虫表皮几丁质的合成,使昆虫不能正常蜕皮或变态而死亡。成虫接触药后,产的卵即使孵化幼虫也会很快死亡。

制剂 卡死克5%乳油,10%无飘移颗粒剂。

应用 卡死克对叶螨属和全爪螨属多种害螨有效,杀幼若螨效果好,不能直接杀死成螨,但接触药的雌成螨产卵量减少,可导致不育或所产的卵不孵化。该药是目前酰基脲类杀虫剂中能虫、螨兼治,药效好,残效期长的品种。卡死克杀螨,杀虫作用缓慢,施药后不能迅速显示药效,需经3~10天药效才明显上升。适用于防治对常用农药已产生抗性的害虫,能防治鳞翅目、鞘翅目、双翅目、半翅目害虫和植食性螨类。对未成熟阶段的螨和害虫有高活性。

使用方法

1. 果树害虫

(1) 苹果叶螨 最好在苹果开花前、越冬代和第一代若螨集中发生期喷药,用卡死克5%乳油1000~1500倍液(33.3~50毫克/千克),夏季用500~1000倍液(50~100毫克/千克),均匀喷雾。

(2) 苹果小卷叶蛾 在越冬幼虫出蛰始期和末期,用卡死克5%乳油500~1000倍液(50~100毫克/千克)各喷1次。

(3) 尺蠖、梨木虱 用300毫克/千克浓度喷雾。

(4) 桃小食心虫 在卵果率0.5%~1%时,用5%乳油

1 000~2 000 倍液(25~50 毫克/千克)喷雾,全期喷药 3 次。

(5)柑橘潜叶蛾 成虫盛发期内放梢时,当梢长 1~3 厘米,新叶被害率约 10% 时开始施药,隔 5~8 天再施药 1 次,一般一个梢期施药 2~3 次。用卡死克 5% 乳油 1 500~2 000 倍液(33.3~25 毫克/千克),均匀喷雾。

(6)柑橘红蜘蛛、木虱 红蜘蛛于卵始期至孵化盛期施药;柑橘木虱于若虫盛发初期施药,用卡死克 5% 乳油 500~1 000 倍液(100~50 毫克/千克),均匀喷雾。

2. 蔬菜害虫

(1)小菜蛾 在叶菜苗期或生长前期,1~2 龄幼虫盛发期,或叶菜生产中后期,或莲座后期至包心期,2~3 龄幼虫盛发期,用卡死克 5% 乳油 1 000~2 000 倍液(25~50 毫克/千克)喷雾,药后 15~20 天,防活效果可达 90% 以上。

(2)菜青虫 在 2~3 龄幼虫盛发期,用卡死克 5% 乳油 2 000~3 000 倍液(17~25 毫克/千克)喷雾,药后 15~20 天防治效果可达 90% 左右。

(3)豆荚螟 在豇豆、菜豆等开花盛期,用卡死克 5% 乳油 750~1 125 毫克/公顷(有效成分 37.5~56.25 毫克/公顷)喷雾,在早晨和傍晚花瓣展开时用药,隔 10 天再喷 1 次,能有效防治豆荚被害。

(4)茄子红蜘蛛 在若螨盛发期,平均每叶螨数 2~3 头时用卡死克 5% 乳油 1 000~2 000 倍液(25~50 毫克/千克)喷雾,药后 20~25 天的防效达 90%~95%。

3. 棉花害虫

(1)棉红蜘蛛 在若、成螨发生期,平均每叶螨数 2~3 头时,用卡死克 5% 乳油 750~1 125 毫升/公顷(有效成分 37.5~56.25 毫克/公顷)喷雾,药后 21 天防效在 95% 以上。

(2)棉铃虫 在产卵盛期至卵孵化盛期,用卡死克 5% 乳油

1 125—1 500 毫升/公顷(有效成分为56.25—75 克/千克)喷雾,药后 10 天的杀虫效果在 90% 以上,但保蕾效果较差。

(3)棉红铃虫 在第二、第三代红铃虫产卵高峰至卵孵化盛期,用卡死克 5% 乳油 1 125—1 500 毫升/公顷(有效成分为 56.25—75 克/公顷)喷雾,隔 7—10 天再喷 1 次,杀虫效果达 85% 以上,保铃效果在 70%—80%,有红蜘蛛发生时,可做到虫螨兼治。

注意事项

1)要求喷药均匀周到。

2)施药时间应较一般杀虫剂提前 3 天左右。对钻蛀性害虫宜在卵孵盛期,幼虫蛀入作物之前施药。对害螨宜在幼、若螨盛发期施药。

3)不要与碱性农药混用。间隔使用时,间隔期要在 10 天以上。

4)如误服,不要催吐,应对症治疗,可以洗胃。

十、棉隆

中文通用名称 棉隆 $C_5H_{10}N_2S_2$ 162.2。

英文通用名称 dazomet。

其他名称 必速灭。

化学名称 四氢—3,5—二甲基—1,3,5—噻二唑—2—硫酮。

理化性质 原粉为灰白色针状结晶,纯度为 98%—100%,熔点 104—105℃,另有报道熔点为 99.5℃(分解),20℃时蒸气压 0.4 毫帕。20℃ 在水中溶解度为 0.3%,丙酮中 17.3%,氯仿中 39.1%,乙醇中 1.5%,二乙醚中 0.6%,环己烷中 40%,苯中 5.1%;25℃时在二氯乙烷中溶解度为 26%,二氯乙烯中为 21%。在 30℃水中溶解度为 0.12%,30℃丙酮中 19.4%,在 25℃溶解度:二甲基酰胺中 35%,三氯乙烷中 26%。工业品纯度 98%。常规条件下贮存稳定,但遇湿易分解。在 35℃以上,对热和潮气敏

感。酸性水解放出二硫化碳,但在土壤中分解生成甲胺基甲基二硫代氨基甲酸酯,并进一步生成异硫氰酸甲酯。如果保持干燥,85%粉剂对锡板没有腐蚀性。

分析方法 产品分析用碘量法测定。

哺乳动物毒性 属低毒杀菌、杀线虫剂。原药对雌、雄大鼠急性经口 LD_{50} 分别为 710 毫克/千克、550 毫克/千克,对雌、雄兔急性经皮 LD_{50} 分别为 2 600 毫克/千克、2 360 毫克/千克,对皮肤无刺激作用,对眼睛黏膜具有轻微的刺激作用。在试验剂量内,对动物无致畸、致癌作用。2 年喂养试验无作用剂量大鼠为 10 毫克/(千克·天),狗 1 年喂养试验无作用剂量为 45 毫克/(千克·天)。

生态毒性 对鱼毒性中等,鲤鱼 LC_{50} (48 小时)为 10 毫克/升。对蜜蜂无毒害。野鸭 LD_{50} 为 473 毫克/千克。

毒理机制 广谱的熏蒸性杀线虫剂,兼治土壤真菌、地下害虫及杂草。易于在土壤及其他基质中扩散,杀线虫作用全面而持久,并能与肥料混用。该药使用范围广,能防治多种线虫,不会在植物体内残留。但对鱼有毒性,且易污染地下水,南方应慎用。

制剂 必速灭 98% 颗粒剂。

应用 用于温室、苗床、育种室、混合肥料、盆栽植物基质及大田等土壤处理,能有效地防治为害花生、蔬菜(番茄、马铃薯、豆类、胡椒)、草莓、烟草、茶、果树、林木等作物的短体、纽带、肾形、矮化、剑、根结、胞囊等属的线虫。此外,对土壤昆虫、真菌和杂草亦有防治效果。

使用方法 花生、蔬菜的用药量:沙质土用 73.5~88.2 千克(有效成分)/公顷,黏质土用 88.2~103.2 千克(有效成分)/公顷,撒施或沟施,深度 20 厘米,施药后立即覆土,有条件可洒水封闭或封盖塑料薄膜,过一段时间松土通气,然后播种。在此剂量下,也可防治千足虫(马陆、蜈蚣等),也可有效地防治金针虫和其他土壤害虫,并抑制许多杂草生长。

注意事项

1) 必速灭施入土壤后,受土壤温度、湿度及土壤结构影响甚大,为了保证获得良好的防效和避免产生药害,土壤温度应保持在 6°C 以上,以 $12\sim 18^{\circ}\text{C}$ 最适宜,土壤的含水量保持在40%以上。

2) 施药时,应使用橡胶手套和靴子等安全防护用具,避免皮肤直接接触药剂,一旦沾污皮肤,应立即用肥皂、清水彻底冲洗。应避免吸入药雾。施后应彻底清洗用过的衣服和器械。

3) 废旧容器及剩余药剂应妥善处理 and 保管。

4) 注意该药剂对鱼有毒。

5) 贮存应密封于原包装中,并存放在阴凉、干燥的地方,不得与食品饲料一起贮存。使用棉隆应注意药害问题。用棉隆处理过的土壤应做水芹试验。如水芹种子正常萌发,表明棉隆及其分解产物已完全消失。

十一、溴甲烷

中文通用名称 溴甲烷 CH_3Br 94.94。

英文通用名称 methyl bromide。

其他名称 甲基溴、溴代甲烷。

化学名称 溴甲烷。

理化性质 纯品为无色液体,略有香甜气味,沸点 3.6°C ,冰点 -93°C ,在空气中不燃烧,在水中溶解度为13.4克/升(25°C),能大量溶于乙醇、乙醚、氯仿、二硫化碳、苯等有机溶剂中。气态溴甲烷对金属、棉花、丝、毛织品无不良影响,但液态溴甲烷很易溶解脂肪、树脂、橡胶、颜料和亮漆等。在一般熏蒸所用浓度下(0.8%左右)不易燃烧,不爆炸,但在空气中含溴甲烷体积达13.5%~14.5%时遇火花可以燃烧。渗透力强,可渗入棉子包中70厘米左右。对温度、湿度、压力都稳定。在碱性溶液中可被分解。在不同温度下的自然蒸气压力如下: 0°C 92千帕, 10°C 134千帕, 20°C 185.3千帕, 25°C 214.6千帕。溴甲烷的稳定性较好,不易被酸碱

物质所溶解,但在酒精碱溶液中易分解,在空气中易被紫外光分解,纯净的溴甲烷对金属无腐蚀性。

哺乳动物毒性 高毒杀虫剂。大鼠急性口服 LD_{50} 为 100 毫克/千克。溴甲烷气体剧毒,且无警戒性,严重中毒后不易恢复。对人和其他高等动物的影响,因接触强度不同而异,在不立即致命的浓度和时间条件下,能产生中毒症状,溴甲烷进入人体后,一部分由呼吸排出,一部分在体内积累引起中毒。溴化物可以排出体外,而和甲醇生成的甲醛,直接作用于中枢神经系统和肺、肾、肝及心血管系统引起中毒。根据美国工业卫生学家会议规定,溴甲烷在空气中安全浓度为 20 毫克/千克(0.08 克/米³),在 2~4 克/千克($8\sim 16$ 克/米³)条件下 30~60 分内可引起严重中毒死亡,在 8 克/千克(32 克/米³)20 分内可致人死亡。一般含量达 30 毫克/千克时必须戴防毒面具。溴甲烷液体直接与皮肤接触,能引起严重灼伤。

制剂 溴甲烷在常温下为气态,高浓度时有氯仿气味。纯度大于 99%,游离酸小于或等于 0.1%,不挥发物小于 0.3% (35°C)。工业品加 2%氯化苦(警戒剂)。

应用 具有强烈熏蒸作用,能杀死各种害虫的卵、幼虫、蛹和成虫。渗透性比氯化苦强。沸点低,汽化快,在冬季低温条件下也能熏蒸,渗透力仍很强。一般含量达 30 毫克/米³ 时,必须戴防毒面具。溴甲烷液体直接与皮肤接触,能引起严重灼伤。对菌、杂草、线虫、昆虫和鼠均有效,在空间熏蒸可熏死水稻、小麦和豆类中的谷象食蛾、赤拟谷盗、粉螨、豆象等害虫。土壤熏蒸可杀青枯病、白绢病等病原菌和根瘤线虫。从 20 世纪 40 年代起,溴甲烷被广泛地用于进出境动物植物检疫处理中的有害生物防除,国外大量地用于土壤的杀虫、灭菌、除草处理。溴甲烷也被用于大型建筑物和堤坝消灭白蚁和名贵古树的保护;对昆虫、螨类、哺乳动物、线虫、软体动物、植物寄生真菌、植物(杂草)种子都有较强的杀伤力。

已知溴甲烷对下列土传植物寄生性真菌有毒杀力:丝核菌、根肿菌、疫老、核盘菌、小核菌、蜜环菌、刺壳孢、青老、拟茎点霉、轮枝孢、镰刀菌、木霉、长喙壳、壳球孢等。溴甲烷的沸点较低,因此在使用时,应保证其挥发时有足够汽化热量,通常在 10℃ 以上使用效果较好,如在低温下使用,应在包装钢瓶外补给热量或在蒸发器下加热,除此以外熏蒸空间必须保证密封完好,才能达到熏蒸杀虫灭菌除草效果。

使用方法

1. 熏蒸前准备 熏蒸前应到熏蒸场地实地考察,了解要熏蒸的商品和建筑物的情况,详细记录物体的体积。如果是仓库内熏蒸,首先要了解仓库的气密程度,能否用最经济的手段进行封糊,如密封性能差就必须采用库内帐膜熏蒸的方法;如果要进行大轮熏蒸,应在船方协助下,对船体结构进行考察,关闭所有通向生活区的阀门和堵封通向生活区的通道,并检查舱盖气密状况,再根据熏蒸时的温度、商品粮性质、空间大小以及要杀灭的有害生物计算出施药剂量。

若要进行土壤熏蒸,应选择最佳土壤湿度(适合种子发芽的最佳湿度),再根据土壤质地,杀灭有害生物的种类确定每平方米用药量。

2. 施药 用溴甲烷熏蒸时一般采用仓外或帐膜外施药,通过钢瓶接口和橡胶管把溴甲烷导入熏蒸的空间内,因为溴甲烷的气体密度比空气重得多,橡胶管的开口必须位于熏蒸空间的最高处。被熏蒸的某些商品应避免与溴甲烷的液体接触以免造成药害或色斑,施药时钢瓶应立于磅秤上,切不可卧置,这样有利于正确计重和保证正常的出药速度。为保证溴甲烷在较大空间范围内的均匀分布,应使投药点在熏蒸空间均匀分布,必要时增加鼓风装置,一般每 100 米³ 设一个投药点,投药毕封闭投药孔,并立即用卤素灯检漏,如发现泄漏应立即封糊。

3. 散毒 达到密封时间后,打开所有门窗或揭开帐膜散毒,散毒时熏蒸地点上风 20 米,下风 30 米内应暂时封锁,在晴天散毒只需几小时,在阴雨天气则需要较长时间,直至卤素灯火焰无色时方可进入熏蒸场地。

注意事项

1) 允许残留量。食品经熏蒸后,大部分溴甲烷迅速消散,在正常情况下,溴甲烷气体不存在残留问题,但熏蒸剂和被熏蒸材料中的某些组分发生了化学反应,其反应产物是一般易检出的无机溴。溴甲烷最大允许残留量在空气中 20 毫克/米³;在水果中 5 毫克/千克;在蔬菜中 20 毫克/千克;在豆类、玉米、大米、小麦中 50 毫克/千克。

2) 溴甲烷为无警戒性的毒气,在整个操作过程必须佩戴有效的防毒面具。

3) 下列商品不应选择溴甲烷熏蒸:海绵胶;肥皂粉、苏打;橡胶及其制品;毛皮、羽毛、皮革;木炭;经硫化处理的纸张等。

4) 活体植物和种子、繁殖材料,如有必要进行溴甲烷熏蒸,应当在试验成功后实施。

5) 在熏蒸开始前 5 个小时,操作人员不得饮酒,以免和中毒症状相混淆,造成事故。

6) 溴甲烷的中毒不同于有机磷、氨基甲酸酯、拟除虫菊酯类农药。目前,还没有中毒的解毒剂,据介绍,糖有一定的解毒作用。使用溴甲烷前可口服糖 100 克。由于中毒症状总是迟迟出现,因而没有使之立即恢复的处理方法。在接触高浓度时,如有明显的症状,应立即停止与溴甲烷的接触,注射 10% 葡萄糖钙并对症治疗,并在医生的护理下,有完全恢复健康的希望。如有恶心、呕吐、头晕、视力模糊、过度疲劳、头痛、食欲不振、腹痛、说胡话、神经紊乱等,应在医生指导下治疗。

十二、威百亩

中文通用名称 威百亩 $C_2H_4NNaS_2$ 129.08。

英文通用名称 metham。

化学名称 N-甲基二硫代氨基甲酸钠。

理化性质 白色结晶固体。溶解度:水中 20℃ 时为 722 克/升,在甲醇中有一定溶解度,但在其他有机溶剂中几乎不溶。稳定性:酸和重金属盐引起分解,对黄铜、铜、锌有腐蚀作用,在湿土中分解成异氰酸甲酯,这是实际起熏蒸作用的有效成分。

分析方法 产品分析和代森锰一样,土壤中的残留可以用氨处理后转化成 N-甲基硫脲来测定。

哺乳动物毒性 白鼯鼠口服 LD_{50} 为 285 毫克/千克,对雄大鼠口服为 820 毫克/千克,异硫氰酸甲酯对大鼠急性口服 LD_{50} 为 97 毫克/千克,急性经皮 LD_{50} 对家兔为 800 毫克/千克。对眼及黏膜有刺激。

制剂 48% 威百亩水溶液,32.7% 威百亩水溶液[45% (体积) 二水合物]。

应用 土壤杀真菌剂,杀线虫剂和除草剂并有熏蒸作用,用量约为 155 升(32.7% 水溶液)/公顷。它的活性是由于原药分解产生异氰酸酯而产生的。有药害,因此必须在土壤处理的药剂全部分解和消失以后才能栽植。在潮湿土壤中威百亩在两周内便可分解。

十三、克线磷

中文通用名称 苯线磷 $C_{13}H_{22}NO_3PS$ 303.6。

英文通用名称 fenamiphos。

其他名称 力满库。

化学名称 O-乙基-O-(3-甲基-4-甲硫基)苯异丙基氨基磷酸酯。

理化性质 纯品为无色结晶。室温下水中溶解度为 700 毫

克/升,易溶于有机溶剂。原粉(含量>87%)20℃时溶解度为400毫克/升。蒸气压1.33微帕(30℃)。在中性介质中稳定,贮存50天无分解,在酸性或碱性介质中有缓慢分解现象。pH值2时14天分解40%。1:1异丙醇溶液pH值11.3,40℃时半衰期为31.5小时。纯品熔点为49.2℃,原药熔点为46℃。

分析方法 产品分析用气相色谱法。

哺乳动物毒性 属高毒杀线虫剂。原药对大鼠急性经口LD₅₀为10~20毫克/千克,小鼠LD₅₀为22.7毫克/千克,雄豚鼠LD₅₀为75~100毫克/千克;狗LD₅₀为10毫克/千克;雄大鼠急性经皮LD₅₀为500毫克/千克;急性吸入LC₅₀为110~125毫克/米³(1小时),150毫克/米³(4小时);对兔眼睛和皮肤无刺激作用。在试验剂量内对动物无致突变、致畸、致癌变作用,3代繁殖试验无作用剂量为30毫克/(千克·天),迟发性神经毒性试验也未见异常。对大鼠和狗2年喂养试验无作用剂量为10毫克/(千克·天)。力满库颗粒剂雌、雄大鼠急性经口LD₅₀为26~77毫克/千克,雄大鼠急性经皮LD₅₀>5克/千克。

生态毒性 对鸟类毒性高,野鸭急性经口LD₅₀为0.7~1.7毫克/千克;对鱼类毒性中等,金鱼LD₅₀(96小时)为3.2毫克/升,鲢鱼为3.8毫克/升。

毒理机制 具有触杀和内吸作用。药剂从根部吸收进入植物体内,经茎秆和叶片向顶部输导,在植物体内可以上下传导,同时药剂也能很好地分布于土壤中,由于药剂水溶性好,借助雨水或灌溉水进入作物的根层,对线虫的除治提供了双重的保护作用。

制剂 5%、10%苯线磷颗粒剂,40%苯线磷乳油。

应用 适用于花生、棉花、烟草、柑橘、麻、葡萄、香蕉、菠萝、咖啡、可可、蔬菜、观赏植物等。能有效地防治根结,短体、矮化、穿孔、半穿刺,茎,肾形,螺旋,轮,刺,针,毛刺,剑和滑刀等线虫。此外,对蓟马和粉虱等亦有效。

可在播种或作物生长期使用,可沟施、穴施或撒施,也可以把药剂直接施入灌溉水中。

使用方法

1. 花生、棉花、烟草、麻、蔬菜等作物线虫 10% 颗粒剂 30~60 千克/公顷(有效成分 3~6 千克),均匀地撒施后,耕翻入土,然后播种,也可在作物根侧开沟,将药施入沟内后覆土,或待花生等作物幼苗出土后,将力满库直接施于株行间。

2. 柑橘、葡萄、香蕉、可可、咖啡等多年生果树线虫 用 10% 颗粒剂 45~75 千克/公顷(有效成分 4.5~7.5 千克)进行沟施。

注意事项

1) 力满库对人、畜有高毒,人体每日允许摄入量为 0.3 微克/千克,在施药时应戴橡胶手套,避免药剂与皮肤接触,在施药时不可饮水吃东西或吸烟,施药完毕后,应用肥皂水清洗手、脸以及接触过药剂的部位,施药后 6 周内勿让家禽和家畜进入处理区。

2) 药剂应存放在远离粮食和饲料的阴凉、干燥处。

3) 如不慎引起中毒,发生头晕、头痛、恶心、呕吐、呼吸困难及出汗、腹部绞痛、腹泻、瞳孔收缩等症状时,应立即请医生诊治。在医生未到达前,患者可先吞服 2 片(每片含 25 毫克)硫酸阿托品,病情严重者,立即送医院进行抢救。

4) 允许残留量。联合国粮农组织规定的最高残留量:花生仁为 0.05 毫克/千克、菠菜 0.05 毫克/千克、香蕉 0.1 毫克/千克、花椰菜 0.05 毫克/千克、茎椰菜 0.05 毫克/千克、咖啡豆 0.1 毫克/千克、马铃薯 0.2 毫克/千克、甘蓝 0.05 毫克/千克、甜瓜 0.05 毫克/千克、橙(整个水果 0.5 毫克/千克、果肉 0.1 毫克/千克)、大豆(干的)0.05 毫克/千克、甘薯 0.1 毫克/千克、葡萄 0.1 毫克/千克、番茄 0.2 毫克/千克、胡萝卜 0.05 毫克/千克、柑橘 0.05 毫克/千克、糖用甜菜 0.05 毫克/千克、棉子 0.05 毫克/千克。

十四、丙线磷

中文通用名称 丙线磷 $C_8H_{19}O_2PS_2$ 242.3。

英文通用名称 ethoprophos。

其他名称 益收宝、灭克磷、益舒宝、虫线磷。

化学名称 O-乙基-S,S-二丙基二硫代磷酸酯。

理化性质 原药为淡黄色透明液体。水中溶解度为 750 毫克/升,可溶于大多数有机溶液剂。蒸气压为 46.6 帕(26℃),在酸性溶液中稳定,在碱性介质中迅速分解,对光和温度稳定性好,50℃下 12 周无分解,150℃下 8 小时无分解。

分析方法 产品分析用 GLC 方法。残留分析用带磷滤光片的火焰光度检测器的气相色谱法。

哺乳动物毒性 属高毒杀线虫剂。原药对大鼠急性口服 LD_{50} 为 62 毫克/千克,急性经皮 LD_{50} 为 226 毫克/千克。20% 丙线磷对大鼠急性口服 LD_{50} 为 720 毫克/千克,急性吸入 LC_{50} 为 249 毫克/米³;急性经皮 LD_{50} 为 990 毫克/千克;在试验剂量内对动物无致突变、致畸、致癌作用,在 3 代繁殖试验和神经毒性试验中未见异常。两年喂养试验无作用剂量大鼠为 49 毫克/千克,小鼠为 15 毫克/千克。丙线磷对皮肤无刺激性,对眼睛有轻刺激性。

生态毒性 丙线磷对鱼类毒性较高,蓝鳃翻车鱼 LC_{50} (96 小时)为 0.2 毫克/升,金鱼 LC_{50} 为 13.6 毫克/升,虹鳟鱼 LC_{50} (96 小时)为 2.1 毫克/升。对鸟类毒性高,鹌鹑 LD_{50} 为 7.5 毫克/千克,鸽子 LD_{50} 为 13.3 毫克/千克。对蜜蜂毒性中等偏高, LD_{50} 为 2.6 毫克/头。

毒理机制 有机磷酸酯类杀线虫剂和杀虫剂。具有触杀作用,无内吸和熏蒸作用,为胆碱酯酶抑制剂。

植物毒性 有些作物对丙线磷敏感,播种时不能与种子直接接触,否则易发生药害。

制剂 5%、10%、20% 丙线磷颗粒剂。

应用 适用于花生、烟草、香蕉、菠萝、蔬菜、甘蔗及观赏植物等。能防治各种植物线虫,如根结、矮化、短体、穿孔、螺旋、轮、毛刺、剑和茎等。同时对地下害虫如鳞翅目、鞘翅目、双翅目的幼虫和直翅目、膜翅目的一些种类也有效。

可在播种前、播种时和作物生长期采用沟施或穴施的方法,用20%颗粒剂22.5~26.25千克/公顷(有效成分4.5~5.25千克),在播种前或播时穴施或沟施,但必须覆一薄层有机肥料或土,然后再播种覆土。

注意事项

1)本药剂易经皮肤进入人体,因此在施药时应穿戴保护衣以免药剂与皮肤接触,如果药剂接触皮肤,应用清水冲洗,工作完毕,应用肥皂水清洗手、脸以及工作服,若药液溅入眼睛,应立即用清水冲洗。

2)有些作物对丙线磷敏感,播种时不能与种子直接接触,否则易发生药害。在穴内或沟内施药后要覆盖一薄层有机肥料或土,然后再播种覆土。

3)此药对鱼类、鸟类毒性较高,避免药剂污染河流和水塘及其他非目标区域。

4)药剂应贮存在远离食品、饲料及儿童接触不到的地方。

5)如发现胸闷、呕吐、出汗、腹部绞痛、腹泻等中毒症状可采用解毒剂阿托品和解磷毒急救,必要时还要进行人工呼吸。如误服中毒,应立即用盐水或芥末水引吐,并给患者喝牛奶或水,但切忌给昏迷状态的患者喂食任何东西。本药的有效解毒剂是阿托品和解磷毒。阿托品应用方法为静脉注射,用量为2毫克,每隔3~8分注射1次,直至症状减轻。解磷毒的应用为静脉注射,用量为25毫克/升蒸馏水,或用0.3克/毫升蒸馏水的用量进行肌肉注射,每隔半小时1次。如有必要,还需要进行人工呼吸。对患者的连续观察时间至少要有48小时。

6)丙线磷对人体每日允许摄入量为 75 纳克/千克,推荐的每人每日允许摄入量为 4.5 微克/千克。

7)允许残留量。花生仁中最大允许残留量为 0.02 毫克/千克。

十五、米乐尔

中文通用名称 氯唑磷 $C_9H_{17}ClN_3O_3PS$ 313.74。

英文通用名称 isazofos。

其他名称 异唑磷、异丙三唑硫磷。

化学名称 O,O-二乙基-O-(5-氯代-1-异丙基-1,2,4-三唑-3-基)硫代磷酸酯。

理化性质 原药为黄色液体。沸点 $100^{\circ}C$ (0.133 3 帕)。微溶于水, $20^{\circ}C$ 时水中的溶解度为 150 毫克/升。蒸气压 1.76 毫帕 ($20^{\circ}C$)。在中性及微酸性条件下稳定,在碱性条件下不稳定。

分析方法 产品分析采用内标气液色谱法;残留量分析用气液色谱法测定。

哺乳动物毒性 大鼠急性经口 LD_{50} 为 40~60 毫克/千克,急性经皮 LD_{50} 为 250~700 毫克/千克,4 小时急性吸入 LC_{50} 为 250 毫克/升。3%米乐尔颗粒剂对大鼠急性经口 $LD_{50} > 150$ 毫克/千克,急性经皮 $LD_{50} > 3\ 500$ 毫克/千克。

生态毒性 米乐尔对鱼类等水生动物高毒,对蜜蜂有毒,对鸟类口服有毒。按推荐剂量对蚯蚓无毒。

毒理机制 属有机磷杀线虫剂和杀虫剂,具有内吸、触杀和胃毒作用。抑制胆碱酯酶的活性,干扰线虫昆虫神经系统的协调作用而致死亡。

植物毒性 不宜在烟草及马铃薯上使用,以防产生药害。

制剂 3%米乐尔颗粒剂。

应用 适用于花生、玉米、甘蔗、柑橘、香蕉、凤梨、蔬菜、观赏植物、豆类、咖啡、水稻、烟草、牧草等作物上的根结、胞囊、穿孔、根

腐、茎、纽带、肾形、螺旋、半穿刺、短化、刺、轮、盘旋、针、长针、毛刺、剑等线虫。此外,也可有效地防治稻螟、稻飞虱、稻瘿蚊、稻蓟马、蔗螟、蔗龟、金针虫、玉米螟、瑞典麦秆蝇、胡萝卜茎蝇、长蝽旬、地老虎、切叶蚁等害虫。

使用方法 本品既能作为叶面喷洒也可作为土壤处理或种子处理,防治茎叶害虫及根部线虫,使用剂量为0.5~2千克/公顷。

(1)花生、胡萝卜等作物线虫 用3%米乐尔颗粒剂67.5~97.6千克/公顷,播种时沟旁带施,与土混匀后播种覆土。

(2)香蕉线虫 用3%米乐尔颗粒剂67.5~97.6千克/公顷,在香蕉根部表土周围撒施,施药后混土。

(3)水稻二化螟、三化螟 在螟虫卵孵化盛期,用3%米乐尔颗粒剂15~18.75千克/公顷直接撒施;防治稻飞虱,在卵孵化高峰到低龄若虫盛期,用3%米乐尔颗粒剂15~18.75千克/公顷直接撒施,防治稻瘿蚊,在晚稻秧田播种前,用3%米乐尔颗粒剂18.75~22.5千克/公顷直接撒施,施药后播种。

(4)甘蔗害虫 在种植时沟施,用3%米乐尔颗粒剂60~90千克/公顷,第一次施药后隔2个月,在甘蔗两侧开沟再施1次药,施药后覆土。

注意事项

1)米乐尔对皮肤有刺激作用,施药时要戴防护手套,不得饮食抽烟,施药后立即换洗工作服,用肥皂水洗净裸露皮肤。

2)药剂不能与食品、饲料同放,应贮放于小孩、闲人、禽畜不到之处的通风干燥、阴凉、温度不高于35℃的地方。

3)根据瑞士汽巴—嘉基公司建议,在水稻、芜菁、洋葱上的安全间隔期为28天,胡萝卜的安全间隔期60天。

4)土温低时,药剂扩散慢,可造成局部高浓度,影响种子发芽,因此不能在播种沟内施药,而应当在播种沟侧条状施药后并加土混匀,避免米乐尔直接接触种子。若移幼苗,在穴内施药后应先混

土,再浅盖土,然后栽入幼苗,尽量避免受伤根系与药剂接触。

5)米乐尔的解毒剂为阿托品和胍类制剂,如解磷定或双复磷,应在医护人员指导下使用。

6)允许残留量。目前在蔬菜上尚未有最高残留量的规定,瑞士汽巴—嘉基公司建议,米乐尔在蔬菜上的最高残留量为0.05毫克/千克。

第六节 微生物杀虫、杀螨剂

一、苏云金杆菌

中文通用名称 苏云金杆菌。

理化性质 原药为黄色固体,是一种细菌杀虫剂,属好气性蜡状芽孢杆菌群,在芽孢囊内产生晶体,有12个血清型,17个变种。

哺乳动物毒性 低毒杀虫剂。鼠经口按每千克体重 2×10^{22} 活芽孢给药无死亡,也无中毒症状。豚鼠皮肤局部涂抹苏云金杆菌,无副反应。将鼠暴露在苏云金杆菌的粉尘中无反常症状,体重无变化,肉眼病理检查无阳性反应。对18名志愿者每人吞服30亿活芽孢,连服5天,4~5周后检查,一切化验结果正常,无毒性反应。亚急性的慢性试验亦未见异常。

生态毒性 苏云金杆菌对鸡、猪、鱼类和蜜蜂的急性和慢性饲料试验未见异常。

毒理机制 苏云金杆菌是包括许多变种的一类产晶体芽孢杆菌。苏云金杆菌可产生2大类毒素:内毒素和外毒素。伴孢晶体是主要的毒素。在昆虫的碱性肠中,可使肠道在几分内麻痹,昆虫停止取食,并很快破坏肠道内膜,造成细菌的营养细胞易于侵袭和穿透肠道底膜进入血淋巴,最后昆虫因饥饿和败血症而死亡。外毒素作用缓慢,而在蜕皮和变态时作用明显,这两个时期正是RNA合成的高峰期,外毒素能抑制依赖于DNA和RNA聚合酶。

制剂 苏云金杆菌可湿性粉剂(100 亿活芽孢/克),B. T. 乳剂(100 亿孢子/毫升)。

应用 可用于防治直翅目、鞘翅目、双翅目、膜翅目,特别是鳞翅目的多种害虫。根据防治对象和条件,制剂可用于喷雾、喷粉、灌心、制成颗粒剂或毒饵等,也可进行大面积飞机喷洒。也可与低剂量的化学杀虫剂混用以提高防治效果。

使用方法

1. 森林害虫 防治松毛虫,将菌粉对滑石粉,配成 1 克含 5 亿孢子的浓度,用机动喷粉机喷粉,或用高杆挑纱布袋施菌。根据山东的经验,虫口在 30 头/株以下、温度 23℃ 以上、相对湿度在 70% 以上时,每天下午 4 点以后施菌效果最好。在用飞机施菌时,可先将菌粉倒入大缸内,按 2% 比例将黏着剂加到菌粉中,而后加少量水搅成糊状,最后边加水边搅拌直到按 1:10 的比例把水加足,并搅拌均匀,在注入飞机药罐前用 80 目的罗过滤。一架次用 1:10 的苏云金杆菌乳剂悬液 1 000 千克,可喷洒 40 公顷。

2. 农业害虫 100 亿孢子/克的菌粉,每公顷 750 克对水稀释 2 000 倍液喷洒,可以防治对苏云金杆菌最为敏感的稻苞虫、稻螟、棉小造桥虫、沙枣尺蠖、刺蛾和菜粉蝶等。用菌粉(100 亿/克) 1 000 倍液或用乳剂 300 倍液防治烟青虫;用乳剂 400~600 倍液防治稻纵卷叶螟、稻苞虫、甘薯天蛾等。用乳剂 1 000 倍液在卵孵盛期防治棉铃虫、菜青虫或小菜蛾。

防治玉米螟,可用 100 亿孢子/克的菌粉,750 克/公顷,对水稀释 2 000 倍液灌心叶。或用 1.5~3 千克/公顷苏云金杆菌乳剂与 50~75 千克的细沙充分拌匀,制成颗粒剂,投入玉米喇叭口中。

用 0.1% 氯氰菊酯的复方苏云金杆菌乳剂每公顷 1.5 千克,对水喷雾,对菜青虫、斜纹夜蛾等蔬菜害虫的防治效果较好,对蚜茧蜂和狼蛛等无害,但对瓢虫幼虫有一定影响。

3. 贮粮害虫 10 米² 粮堆表面层,用苏云金杆菌乳剂与粮食

拌匀,可防治对马拉硫磷产生抗性的仓库害虫和印度谷螟、棕斑螟等,而且不影响小茧蜂、寄生螨类对害虫的寄生。

4. 死虫再利用 将苏云金杆菌致死发黑变烂的虫体收集起来,用纱布袋包好,在水中揉搓,50 克虫尸洗液加水 50~100 千克喷雾。

注意事项

1) 主要用于防治鳞翅目害虫的幼虫,施用期一般比使用化学农药提前 2~3 天。对害虫的低龄幼虫效果好。30℃ 以上施药效果最好。

2) 不能与内吸性有机磷杀虫剂或杀菌剂混合使用。

3) 苏云金杆菌质量的好坏主要以其毒力的大小为依据,除执行现有产品标准几项指标外,应做毒力的生物测定。

4) 苏云金杆菌可湿性粉剂对蚕毒力很强,在养蚕地区使用时,必须注意勿与蚕接触,养蚕区与施药区一定要保持一定的距离,以免使蚕中毒死亡。

5) 苏云金杆菌可湿性粉剂应保存在低于 25℃ 的干燥阴凉仓库中,防止暴晒和潮湿,以免变质。

二、齐螨素

中文通用名称 齐螨素 (1) $C_{48}H_{72}O_{14}$ 853.11
(2) $C_{47}H_{70}O_{14}$ 859.08。

英文通用名称 abamectin; abamectine。

其他名称 害极灭、齐墩螨素、爱力螨克、爱维菌素、爱福丁。

理化性质 原药为白色至黄色结晶粉,有效成分含量 70%, 无味,熔点 155~157℃。蒸气压 0.2 微帕。21℃ 时溶解度为:水 7.8 微克/升,丙酮 100 毫克/毫升,氯仿 25 毫克/毫升,正丁醇 10 毫克/毫升,环己烷 6 毫克/升,乙醇 29 毫克/毫升,甲醇 19.5 毫克/毫升,甲苯 350 毫克/毫升,煤油 0.5 毫克/毫升,异丙醇 70 毫克/毫升。在常温条件下贮存稳定。25℃ 时在 pH 值为 5~9 的溶液

不水解。光解迅速,半衰期约 4 小时。

哺乳动物毒性 原药大鼠急性经口 LD_{50} 为 10 毫克/千克、小鼠为 13.6 毫克/千克。急性经皮 LD_{50} 大鼠 > 380 毫克/千克,兔 > 2 克/千克。大鼠急性吸入 LD_{50} 为 5.76 毫克/升。对皮肤无刺激作用,对眼睛有轻度刺激。在试验剂量内对动物无致畸、无突变和无致癌作用。大鼠 3 代繁殖试验无作用剂量为 0.12 毫克/(千克·天)。大鼠 2 年喂养试验无作用剂量为 2 毫克/(千克·天)。

生态毒性 齐螨素对鱼类和水生生物高毒,虹鳟鱼 96 小时 LC_{50} 为 3.6 微克/升,蓝鳃翻车鱼 96 小时 LC_{50} 9.6 微克/升,水蚤 48 小时为 0.34 微克/升,对蜜蜂高毒,急性经口 LD_{50} 为 0.009 微克/头。接触 LD_{50} 为 0.002 微克/头,但残留在叶面的 LT_{50} 为 4 小时,4 小时后残留在叶面的药剂对蜜蜂低毒。对鸟类低毒,北美鹌鹑急性经口 LD_{50} > 2 克/千克, LC_{50} 为 1 417 毫克/升,雌野鸭急性经口 LD_{50} 为 84.6 毫克/千克, LC_{50} 为 908 毫克/升。它对捕食性和寄生性天敌虽有直接接触杀作用,但因植物表面残留少,因此对益虫的损伤很小。齐螨素在土内被土壤吸附不会移动且被微生物分解,因而在环境中无累积作用。

毒理机制 齐螨素是一种大内环酯类化合物。对昆虫有触杀和胃毒作用,并有很微弱的熏蒸作用,无内吸作用,但它对叶片有很强的渗透作用,可杀死表皮下的害虫,且残效极长。它不杀卵。其作用机制与一般杀虫剂不同的是它干扰神经生理活动,刺激释放 γ -氨基丁酸,而 γ -氨基丁酸对节肢动物的神经传导有抑制作用,螨类成、若螨和昆虫幼虫与齐螨素接触后即出现麻痹症状,不活动不取食,2~4 天后死亡。因不引起昆虫迅速脱水,所以它的致死作用较慢。它受下雨影响小。

制剂 1.8%,0.9%,0.3%齐螨素乳油。

应用 可防治园艺、果树、农作物上的双翅目、鞘翅目、同翅目、鳞翅目和螨类害虫,前者持效期 8~10 天,后者为 30 天左右。

使用方法 使用时最好加入溶液 0.25% 矿物油或植物油, 增加其黏着性和展布性。①防治朱砂叶螨、棉红蜘蛛、红叶螨等害螨, 用 1.8% 齐螨素乳油 8 000~10 000 倍液喷雾; ②防治菜青虫、小菜蛾, 用 1.8% 齐螨素乳油 3 000~4 000 倍液喷雾; ③防治潜叶蛾用齐螨素乳油 4 500 倍液喷雾; ④防治棉花棉铃虫、棉蚜等, 用 1.8% 齐螨素乳油 1 200~1 500 倍液喷雾; ⑤防治果树卷叶蛾、梨木虱、蚜虫、梨圆盾蚧, 用 1.8% 齐螨素乳油 4 500~5 000 倍液喷雾; ⑥防治红蜘蛛、瘿螨、桃小食心虫, 用 1.8% 齐螨素乳油 9 000~12 000 倍液喷雾; ⑦防治花卉介壳虫、蓟马, 用 1.8% 齐螨素乳油 3 000~4 500 倍液喷雾; ⑧防治粮食作物的麦蚜, 用 1.8% 齐螨素乳油 1 200~1 500 倍液喷雾。

注意事项

- 1) 施药时需要做好防护设施, 戴好口罩等, 以免药液吸入和接触皮肤和眼睛等, 施药后需用肥皂和清水洗手、脸。
- 2) 施药区要立明显标志, 以免人、畜等进入。
- 3) 对鱼高毒, 应避免污染水源和池塘等。
- 4) 对蜜蜂有毒, 不要在开花期施用。
- 5) 避免将药剂贮放在高温或接近明火处。
- 6) 如有误服应立即引吐并勿给患者催吐灌任何东西。中毒的症状为瞳孔放大, 行动失调、肌肉颤抖, 严重时导致呕吐。在抢救时勿给患者服巴比妥和丙戊酸等。
- 7) 最后 1 次施药距收获期为 20 天。

三、杀螨脒

中文通用名称 杀螨脒 $C_{11}H_{17}ClN_2$ 212.72。

英文通用名称 Shamanni。

其他名称 N-(2,4-二甲苯基)-N',N'-二甲基甲脒盐酸盐。

理化性质 杀螨脒纯品为白色晶体, 熔点 188~190℃, 易溶

于水,微溶于低分子醇,不溶于苯、石油醚等有机溶剂。长期贮存能吸潮分解。其游离碱为无色液体,沸点 $107\sim 108^{\circ}\text{C}$ (200帕),易溶于苯、丙酮、乙醚等有机溶剂,几乎不溶于水。长期贮存也会分解。

哺乳动物毒性 原药急性经口毒性,雄大白鼠 LD_{50} 为147毫克/千克,雌鼠 LD_{50} 为108毫克/千克,对小白鼠急性经皮毒性,雄鼠 LD_{50} 为1330毫克/千克,雌鼠 LD_{50} 为1960毫克/千克。大白鼠蓄积试验证明其仅有轻度的蓄积作用。

制剂 杀螨脒25%水剂。

应用 杀螨脒是一种高效、安全的杀螨剂,主要用于防治柑橘、茶叶、棉花和苹果等多种害螨,也能防治蜂螨和家畜外的壁虱、疥螨,还能兼治1~2龄的红蜡蚧和矢尖蚧幼虫。对螨的各个虫期和抗性螨均有很好的效果。

四、棉铃虫核型多角体病毒

中文通用名称 棉铃虫核型多角体病毒。

理化性质 原药含有棉铃虫核型多角体200亿/克,为黄色粉末,无霉腐异味,无团块,是一种病毒杀虫剂。

哺乳动物毒性 低毒杀虫剂。原药大鼠急性 $\text{LD}_{50}>2000$ 毫克/千克。棉铃虫核型多角体病毒杀虫剂分解失活较快,亚急性与慢性毒性实验未见各项指标改变,无肿瘤发生,无致畸作用,微核试验阴性。本品对人、畜无毒,长期使用棉铃虫不会产生抗性。

生态毒性 本品不伤害天敌,不污染环境。

毒理机制 属杆状病毒科,由双股DNA、蛋白质及微量元素组成。它的可湿性粉剂是一种新型农药,由核型多角体病毒(NPV)与保护剂等辅料配制而成。害虫通过感染NPV,引起死亡。

制剂 10亿/克棉铃虫核型多角体病毒可湿性粉剂。

应用 棉铃虫发生时,于卵盛孵期用10亿/克棉铃虫核型多

角体病毒可湿性粉剂 1.2~1.5 千克/公顷, 稀释 500~1 000 倍喷雾 1~2 次, 每次间隔 5~7 天较好。

注意事项

- 1) 本品在阴凉干燥处保存, 不得暴晒或淋雨。
- 2) 本品不能与酸、碱物质混放、混合使用。
- 3) 可与常用化学农药混用或轮换交替使用, 但需先进行试验。

五、华光霉素

中文通用名称 华光霉素 $C_{20}H_{26}ClN_5O_{10}$ 531.5。

英文通用名称 nikkomycin。

其他名称 日光霉素、尼柯霉素。

化学名称 2-[2-氨基-4-羟基-4-(5-羟基-2-吡啶)-3-甲基丁酰]氨基-6-(3-甲酰-4-咪唑啉酮-5)己糖醛酸盐酸盐。

理化性质 华光霉素是具有杀螨、杀真菌活性的农用抗生素, 其分子结构属核苷肽类抗生素。纯品为无色粉末, 溶于水和吡啶, 不溶于丙酮、乙醇等非极性溶剂。在干燥状态下稳定, 在酸性(pH 值为 2~4)溶液中较稳定, 在碱性溶液中不稳定。

哺乳动物毒性 大白鼠急性经口 $LD_{50} > 5.0$ 克/千克, 大白鼠急性经皮 $LD_{50} > 10$ 克/千克, 无致突变、致畸、致遗传效应, 无蓄积毒性(大白鼠亚急性毒性), 无药害, 无残留, 对人、畜安全。

制剂 2.5% 华光霉素可湿性粉剂。

应用 适用于苹果、柑橘、山楂叶螨、蔬菜、茄子、菜豆、黄瓜、二点叶螨等的防治。还可以防治西瓜枯萎病、炭疽病, 韭菜灰霉病, 苹果干枝腐烂病, 水稻穗颈病, 番茄早疫病, 白菜黑斑病, 大葱紫斑病, 黄瓜炭疽病, 棉苗立枯病等。防治苹果树山楂红蜘蛛以 20~40 毫克/升喷雾, 防治柑橘全爪螨以 40~60 毫克/升, 均匀喷雾。

注意事项

1)使用时要掌握好用药时期,在螨类发生早期施药防治效果好。

2)本剂宜现配现用,配好的药液要1次用完,喷雾要求均匀周到,避免在烈日下喷雾,喷药后若遇雨水应补喷。

3)贮存于阴凉、干燥、避光处。

六、浏阳霉素

中文通用名称 华光霉素。

英文通用名称 Liuyangmycin(中国)。

其他名称 多活菌素、大环四内酯类抗生素。

理化性质 本品是从湖南浏阳地区土壤中分离的灰色链霉菌浏阳变种,经培养、分离所得的杀螨活性物质。具有大环四内酯类结构,是经生物发酵而成。纯品为无色棱状结晶,熔点 112 ~ 113℃。易溶于苯、醋酸乙酯、氯仿、乙醚、丙酮、可溶于乙醇、正己烷等有机溶剂,不溶于水。该药剂对紫外光敏感,阳光下照射 2 天,即可分解 50% 以上。

哺乳动物毒性 对大鼠急性经口 $LD_{50} > 10\ 000$ 毫克/千克,经皮 $LD_{50} > 2\ 000$ 毫克/千克。作为商品的复配制剂(浏阳霉素 + 乐果)急性经口 $LD_{50} 584$ 毫克/千克(大鼠)。无致畸、致癌、致突变性。对眼睛有一定的刺激作用。

生态毒性 该药对鱼毒性较高,对鲤鱼 $LC_{50} < 0.5$ 毫克/升,属高毒,但对天敌昆虫、家蚕及蜜蜂比较安全。

毒理机制 对多种作物叶螨有良好的触杀作用,对螨卵也有一定抑制作用。

制剂 20% 复方华光霉素乳油,10% 华光霉素乳油。

应用 华光霉素为一种触杀性杀虫剂,对螨类具特效,对蚜虫也有较高的活性。可用于棉花、果树、瓜类、豆类、蔬菜等作物防治螨类及蚜虫。使用浓度为 1 000 ~ 3 000 倍液。多与有机磷、氨基

甲酸酯类农药混配使用,以达到增效及扩大杀虫谱的效果。

注意事项

1)本品为触杀性杀螨剂,喷雾时力求均匀周到。

2)本品与其他农药混用时,需先进行试验,再推广使用,药液应随配随用。

3)本品对眼睛有轻微刺激作用,喷雾时注意对眼睛的安全防护,药液若溅入眼内,应用清水冲洗,一般24小时内可恢复正常。

4)本品对鱼有毒,喷雾器内余液及洗涤液切勿倾入鱼塘、湖泊中。

5)本品对紫外线不稳定,应贮放于干燥、避光处。

第四章 杀 菌 剂

第一节 有机硫杀菌剂

一、乙蒜素

中文通用名称 乙蒜素 $C_4H_{10}S_2O_2$ 154.42。

英文通用名称 ethylslicin。

其他名称 抗菌剂 402。

化学名称 乙烷硫代磺酸乙酯。

理化性质 纯品为无色或微黄色油状液体,有大蒜臭味。工业品为微黄色油状液体,有效成分含量 90%~95%,有大蒜和醋酸臭味,挥发性强,有强腐蚀性,可燃,乙蒜素可溶于多种有机溶剂,水中溶解度为 1.2%。加热至 130~140℃ 分解,沸点 56℃,比重 d_4^{20} 1.1987,折光率 n_D^{20} 1.4981,常温贮存比较稳定。

分析方法 产品采用气相色谱法。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分级标准,乙蒜素属中等毒杀菌剂,原油大鼠急性经口 LD_{50} 为 140 毫克/千克,小鼠急性经口 LD_{50} 为 80 毫克/千克。对家兔和豚鼠皮肤有刺激作用,无致畸、致癌、致突变作用。

毒理机制 其杀菌剂机制是其分子结构中的 $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{—S—} \end{array}$ —S— 基团与菌体分子含—SH 基的物质反应,从而抑制菌体正常代谢。抗菌剂 402 对植物生长有刺激作用,经它处理过的种子出苗快,幼

苗生长健壮。

制剂 80%抗菌剂402乳油,外观为浅黄色或黄色单相透明液体,比重1.18,乳化稳定性合格。常温下贮存比较稳定。

应用 主要用于种子处理,可有效地防治棉花苗期病害和枯萎病、黄萎病、甘薯黑斑病、水稻烂秧、恶苗病、大麦条纹病等。

使用方法

1. 水稻烂秧、恶苗、稻瘟病 使用80%乳油6000~8000倍液(有效浓度100~133.3毫克/千克)浸种,籼稻浸2~3天,粳稻浸3~4天,捞出催芽播种。

2. 大麦条纹病 用80%乳油2000倍液(有效浓度400毫克/千克)浸种24小时后捞出播种。

3. 棉花苗期病害 用80%乳油5000~8000倍液(有效浓度100~160毫克/千克)浸种16~24小时后,捞出催芽播种。

4. 棉花枯萎病、黄萎病 用80%乳油1000倍液(有效浓度800毫克/千克)浸泡棉子半小时,浸泡时药液温度维持在55~60℃。

5. 甘薯黑斑病 用80%乳油2000~2500倍液(有效浓度320~400毫克/千克)浸种薯10分;或用4000~4500倍液(有效浓度180~200毫克/千克)浸薯苗基部10分。

6. 甘薯烂窖 每100千克鲜薯用抗菌剂402有效成分10~14克,加水1~1.5千克,喷洒在稻草或稻壳上,然后再加一层未喷药的稻草或谷壳,上面放鲜薯,麻袋之类的物品盖在薯块上面并密闭,自行熏蒸3~4天即可拿去覆盖物,打开门、窗进行散窖。

7. 苜蓿炭疽病和茎斑病 用抗菌剂402有效浓度100毫克/千克的药液浸种24小时,然后播种,生长期发病可用200毫克/千克有效浓度进行喷洒。

注意事项

1) 乙蒜素不能与碱性农药混用, 浸过药液的种子不得与草木灰一起播种, 以免影响药效。

2) 经乙蒜素处理过的种子不能食用或作饲料, 棉子不能用于榨油。

3) 施药后各种工具要注意清洗, 包装物要及时回收并妥善处理。

4) 药剂应密封贮存于阴凉干燥处, 运输和贮存应有专门的车皮和仓库。

二、代森铵

中文通用名称 代森铵 $C_4H_{14}N_4S_4$ 246.31。

英文通用名称 amobam。

化学名称 乙撑双二硫代氨基甲酸铵。

理化性质 纯品为无色结晶, 熔点 $72.5\sim 72.8^{\circ}C$ 。工业品为橙黄色或淡黄色水溶液, 呈弱碱性, 有氨及硫化氢臭味, 易溶于水, 微溶于酒精、丙酮, 不溶于苯等有机溶剂。在空气中不稳定, 水溶液较稳定, 温度高于 $40^{\circ}C$ 时易分解, 遇酸性物质也易分解。

分析方法 产品采用化学法测定。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分级标准, 代森铵属中等毒杀菌剂。大鼠急性经口 LD_{50} 为 450 毫克/千克, 对皮肤有刺激作用。

生态毒性 对鱼的毒性低。

毒理机制 代森铵是具保护和治疗作用的杀菌剂, 对植物安全。代森铵水溶液能渗入植物组织, 杀菌力强, 能防治多种作物病害。在植物体内分解后还有肥效作用。

制剂 45% 代森铵水剂, 外观为橙黄色或黄绿色透明液体, pH 值 $9\sim 10$, 水不溶物 $\leq 0.1\%$ 。本剂在密封、阴凉、干燥条件下贮存较稳定。

应用 可作种子处理、叶面喷雾、土壤消毒及农用器材消毒。代森铵不宜与碱性农药混配,以免分解失效。

使用方法

1. 喷雾 用 45% 水剂加水稀释成 1 000 倍药液喷雾,每次每亩喷药液量为 75 千克(有效成分 33.8 克),可以防治黄瓜霜霉病、白粉病、芹菜晚疫病、豆类白粉病、梨黑星病、水稻白叶枯病。

2. 土壤处理 用 45% 水剂加水稀释 200~400 倍药液,浇灌播种沟内,1 米² 灌药液 2~4 千克,可以防治棉花立枯病等土传病害。

3. 种子处理 用 45% 水剂加水稀释 200~400 倍药液(有效浓度 1 125~2 250 毫克/千克)浸薯块 10 分,可以防治甘薯黑斑病。稀释药液可连续使用 2~3 次。

注意事项

1) 本剂不能与石硫合剂、波尔多液等碱性药剂混用,也不与含铜制剂混用。本剂为保护性杀菌剂,病害发生初使用效果为佳。

2) 使用浓度在 1 000 倍以内,对有些作物可能会出现药害,尤其气温高时使用对豆类作物易产生药害。

3) 施药后,各种工具要注意清洗。包装要及时回收并妥善处理。

三、代森锌

中文通用名称 代森锌 $(C_4H_6N_2S_4Z)_n$ (275.68)_n。

英文通用名称 zineb。

化学名称 乙撑双二硫代氨基甲酸锌。

理化性质 纯品为白色粉末,原粉为灰白色或浅黄粉末,有臭鸡蛋味,挥发性小,闪点为 138~143℃,难溶于水,不溶于大多数有机溶剂,能溶于吡啶。吸湿性强,在潮湿空气中能吸收水分解失效;遇光、热和碱性物质也易分解。

分析方法 产品分析采用化学法。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分析标准,代森锌属低毒杀菌剂。原粉大鼠急性经口 $LD_{50} > 5\ 200$ 毫克/千克,对人急性经口发现的最低致死剂量为 5 000 毫克/千克,大鼠急性经皮 $LD_{50} > 2\ 500$ 毫克/千克,对皮肤、黏膜有刺激性,狗喂养 1 年无作用剂量为 2 000 毫克/千克。

毒理机制 代森锌的有效成分化学性质较活泼,在水中易被氧化成异硫氰化合物,对病原菌体内含有一SH 基的酶有强烈的抑制作用,并能直接杀死病菌孢子,抑制孢子的发芽,阻止病菌侵入植物体内,但对已侵入植物体内的病原菌丝体的杀伤作用很小。因此,使用代森锌防治病害应掌握在病害始见期进行,才能取得较好的效果。代森锌的药效期较短,在日光照射及吸收空气中的水分后分解较快,其残效期约 7 天。

制剂 80%代森锌可湿性粉剂,外观为灰白色或浅黄色粉末,细度合格通过 320 目筛的 $\geq 96\%$,水分 $\leq 2\%$,pH 值 6~8,贮存期间因吸湿和遇光、热而分解。

应用 代森锌是一种叶面喷洒使用的保护剂,对许多病菌如霜霉病菌、晚疫病菌及炭疽病菌等有较强触杀作用,对植物安全。

使用方法

1. 麦类锈病 用 80%代森锌可湿性粉剂 500 倍药液(有效成分 64~96 克),在发病初期开始喷药,每次每亩喷药液 40~60 千克,每隔 7~16 天喷药 1 次,一般喷 2~3 次。可以防治麦类的锈病。

2. 瓜类病害 瓜类苗期喷 80%代森锌可湿性粉剂 500 倍药液 1~2 次,每隔 7~10 天 1 次,每亩每次喷药液量为 30~50 千克(有效成分 48~80 克)。定植后发病初期开始喷药,每隔 7~10 天喷药 1 次,每次每亩喷药液量为 40~60 千克(有效成分 54~96 克)。可防治瓜类霜霉病、炭疽病、蔓枯病、疫病等。

3. 蔬菜病害 发病初期开始喷 80%代森锌可湿性粉剂 500

倍药液,每隔7~10天1次,一般喷3次药,每亩每次喷药液量为40~50千克(有效成分64~80克),可以防治白菜、萝卜、甘蓝、油菜的霜霉病、软腐病、黑腐病、黑斑病、白斑病、黑胫病、白锈病、褐斑病、炭疽病,马铃薯早疫病、晚疫病、疮痂病、黑痣病,葱紫斑病,菜豆炭疽病、霜霉病、锈病,番茄炭疽病、早疫病、晚疫病、叶霉病、斑枯病,茄绵疫病、褐纹病,芹菜早疫病、晚疫病,菠菜霜霉病、白锈病,辣椒炭疽病,莴苣霜霉病。

4. 烟草炭疽病 用80%代森铵锌可湿性粉剂400倍药液喷雾,每隔3~5天1次,定植后每隔10天1次,一般喷3~4次药,每次每亩喷药液量为40~50千克(有效成分64~80克),可以防治烟草炭疽病、黑胫病、立枯病。

5. 花生叶斑病 发病初期开始喷药,每隔10天1次,共喷3~4次,每次每亩用80%代森铵锌可湿性粉剂600~700倍药液50千克(有效成分66.7~57克),喷雾。

6. 果树病害 发病前或发病初期开始80%代森铵锌可湿性粉剂1143~1600毫克/千克药液,每隔10~15天1次,一般喷3~4次。可以防治苹果和梨的花腐病、黑腐病、褐斑病、黑星病、霉点病、锈病、炭疽病,葡萄黑腐病、软腐病、霜霉病、黑痘病、褐斑病、炭疽病,桃缩叶病、穿孔病、锈病,杏和李穿孔病。

7. 茶的炭疽病和茶饼病 发病初期喷80%代森铵锌可湿性粉剂1143~1600毫克/千克药液,每隔7~10天1次,一般喷3次。

8. 花卉黑斑病、炭疽病、叶斑病、锈病 可用80%代森铵锌可湿性粉剂1143~1600毫克/千克药液,每隔10~15天1次。

注意事项

1)本剂不能与碱性药剂混用,也不能与含铜制剂混用,本剂为保护性杀菌剂,病害发生初期使用,效果最佳。

2)国际粮农组织和国际卫生组织建议,代森铵在食物中的最高残留限量,菠菜中为5毫克/千克,苹果、梨和番茄中为3毫克/

千克,莴苣中为 1 毫克/千克,豆类、萝卜和黄瓜中为 0.5 毫克/千克,马铃薯中为 1 毫克/千克(均以 CS_2)。

3)施药后,各种工具要注意清洗。包装物要妥善处理。

四、代森锰锌

中文通用名称 代森锰锌。

英文通用名称 mancozeb。

其他名称 速克净、喷克、大生富、大生、山德生。

化学名称 乙撑双二硫代氨基甲酸锌锰和锌离子的配位化合物。

理化性质 原药为灰黄色粉末,熔点 $136^{\circ}C$ (熔点前分解),闪点 $137.8^{\circ}C$ (开式)。不溶于极大多数有机溶剂,遇到碱分解。高温暴露在空气中和受潮易分解。

分析方法 产品采用化学分析法。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分析标准,代森锰锌属低毒杀菌剂。原药雄性大鼠急性经口 LD_{50} 为 10 000 毫克/千克,小鼠急性经口 $LD_{50} > 7 000$ 毫克/千克。兔急性经口 $LD_{50} > 10 000$ 毫克/千克,对兔皮肤和黏膜有一定刺激作用。在试验剂量下未发现致突变、致畸作用。大鼠 90 天急性经口无作用剂量为 16 毫克/(千克·天)。

生态毒性 鲤鱼 $TL_m(48 \text{ 小时})$ 为 4.0 毫克/千克,水蚤 $TL_m(3 \text{ 小时})$ 为 10~40 毫克/千克。

毒理机制 代森锰锌是杀菌谱较广的保护性杀菌剂。其作用机制主要是抑制菌体内丙酮酸的氧化,对果树、蔬菜上的炭疽病和甲疫病等有效。

制剂 70% 和 80% 代森锰锌可湿性粉剂、43% 代森锰锌悬浮剂。

应用 代森锰锌对果树、蔬菜上的炭疽病、早疫病等多种病害有效,同时它常与内吸性杀菌剂混配,用于延缓抗药性的产生。

使用方法

1. 花生褐斑病、黑斑病、灰斑病 于病害发生时开始施药,每隔 10 天施药 1 次,连续施 2~3 次。每亩用 80% 速克净 200 克(有效成分 160 克),对水 20~50 升喷施。

2. 大豆锈病 于大豆初花期施药,每隔 7~10 天施用 1 次,连续 4 次。每亩用 80% 速克净 200 克(有效成分 160 克),对水 20~50 升喷施。

3. 番茄、马铃薯早疫病、叶霉病、晚疫病 于发病初期或低温多湿时预防发病,每 5~7 天施药 1 次。每亩用 80% 速克净 150~188 克(有效成分 120~150 克),对水 20~50 升喷施。

4. 香蕉叶斑病 雨季每月施药 2 次,旱季每月施药 1 次。用 80% 速克净 400 倍,即 100 升水加药 250 克(有效浓度 2 000 毫克/升)均匀喷雾。

5. 柑橘黑星病 落花后一星期到 8 月中旬施药,用 80% 速克净 500 倍,即 100 升水加药 200 克(有效浓度 1 600 毫克/升)。

6. 葡萄黑痘病 萌芽后,每隔 2 周施药,连续阴雨可缩短施药间隔。用 80% 速克净 600 倍液,即 100 升水加药 166.7 克(有效浓度 1 333.3 毫克/升)。

7. 芒果炭疽病 于开花盛期起每隔 7 天施药 2 次,连续 4 次。用 80% 速克净 400 倍液,即 100 升水加药 250 克(有效浓度 2 000 毫克/升)。

8. 西瓜炭疽病 发病初期开始,每隔 10 天施药 2 次,连续 3 次。每亩用 80% 速克净 100~130 克(有效成分 80~104 克),对水 40~50 升均匀喷雾。

9. 菜豆锈病 于锈病发生初施药,每隔 10 天施 1 次,共 4 次。每亩用 80% 速克净 100~130 克(有效成分 80~104 克),对水 20~50 升均匀喷雾。

10. 水稻稻瘟病 防治叶瘟,于发病初期,田间检查见急性型

病斑;防治穗瘟,于孕穗末期至抽穗期进行施药。每亩用 80% 速克净 130~160 克(有效成分 104~128 克),对水 20~50 升均匀喷雾。

注意事项

- 1)使用时认真阅读使用说明书,按说明书上使用使用方法使用。
- 2)贮存时要注意防潮,密封保存于干燥阴冷处,以防分解失效。
- 3)本品不要与铜制剂和碱性药剂混用。

五、福美双

中文通用名称 福美双 $C_6H_{12}N_2S_4$ 246.32。

英文通用名称 thiram。

化学名称 四甲基秋兰姆二硫化物。

理化性质 纯品为白色无味结晶(工业品为灰黄色粉末,有鱼腥味),熔点 155~156℃。室温下溶解度,水中 30 毫克/升,氯仿中 230 克/升,丙酮中 80 克/升,乙醇中 <10 克/升。遇酸易分解。

分析方法 产品采用化学分析法。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分析标准,福美双属中等毒杀菌剂。原粉大鼠急性经口 LD_{50} 为 378~365 毫克/千克,小鼠急性经口 LD_{50} 为 1500~2000 毫克/千克;对人的致死量约为 800 毫克/千克,对皮肤和黏膜有刺激作用。

毒理机制 福美双是一种具保护作用的杀菌剂,其抗菌谱广。

制剂 50%福美双可湿性粉剂,外观为灰白色粉末,pH 值 6~7,水分含量 ≤3.5%,湿润性 ≤60 秒,悬浮率 ≥60%,常温下贮存 2 年有效成分变化不大。

应用 主要用于处理种子和土壤,防治禾谷类黑穗病和多种作物的苗期立枯病。也可用于喷洒,防治一些果树、蔬菜病害。

使用方法

1. 拌种 防治稻瘟病、稻胡麻叶斑病、稻秧苗立枯病,大麦、小

麦黑穗病,玉米黑穗病,100 千克种子用 50% 可湿性粉剂 0.5 千克(含有效成分 250 克)拌种。防治豌豆褐斑病、立枯病,100 千克种子用 50% 可湿性粉剂 0.8 千克(含有效成分 400 克)拌种。防治花椰菜、甘蓝、莴苣等立枯病,100 千克种子用 50% 可湿性粉剂 0.25 千克(含有效成分 125 克)拌种。防治黄瓜和葱立枯病,100 千克种子用 50% 可湿性粉剂 0.3~0.8 千克(含有效成分 150~400 克)拌种。防治松苗立枯病,100 千克种子用 50% 可湿性粉剂 0.5 千克(含有效成分 250 克)拌种。

2. 土壤处理 防治番茄、瓜类幼苗猝倒病、立枯病以及烟草和甜菜根腐病,1 米² 苗床用 50% 可湿性粉剂 4~5 克(含有效成分 2~2.5 克)加 70% 五氯硝基苯可湿性粉剂 4 克(有效成分 2.8 克)再加细土 15 千克混匀,播种时用该药土下垫上覆。

3. 喷雾 防治油菜、黄瓜霜霉病,用 50% 可湿性粉剂 500~800 倍液喷雾,每亩喷 50~100 千克。防治葡萄白腐病、炭疽病,用 50% 可湿性粉剂 500~750 倍液(有效浓度 666.7~1 000 毫克/千克)喷雾,一般喷 2~3 次,间隔 5~7 天。

注意事项

1) 不能与铜、汞剂及碱性药剂混用或前后紧接使用。

2) 50% 福美双可湿性粉剂属中等毒杀菌剂,对基膜和皮肤有刺激作用,施药时穿好防护衣服和戴口罩,工作完毕应及时清洗裸露部位。

3) 福美双能抑制一些酶的活性,干扰三羧酸循环,引起中毒。误服可引起强烈的消化道症状,如恶心、呕吐、腹痛、腹泻等,严重时可导致循环、呼吸衰竭。皮肤沾染则常发生接触性皮炎,裸露部位皮肤发生瘙痒,出现斑丘疹,甚至有水泡、糜烂等现象。误服者应迅速催吐、洗胃,并对症治疗。

第二节 有机磷、砷类杀菌剂

一、三乙磷酸铝

中文通用名称 三乙磷酸铝 $C_6H_{18}AlO_9P_3$ 353.97。

英文通用名称 phosethyl-Al。

其他名称 疫霉灵、疫霜灵、乙磷(磷)铝。

化学名称 三-(乙基磷酸)铝。

理化性质 纯品为白色无味结晶。工业品为白色粉末,熔点 $>300^{\circ}C$ 。20℃时在水中溶解度为 120 克/升,在乙腈或丙二醇中溶解度均 <80 毫克/升。挥发性小,遇强酸、强碱易分解。

分析方法 产品及残留物均采用气相色谱法测定。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分级标准,三乙磷酸铝属低毒杀菌剂。原粉大鼠急性经口 LD_{50} 为 5 800 毫克/千克,小鼠急性经口 LD_{50} 为 3 700~4 000 毫克/千克;大鼠急性经皮 LD_{50} $>3 200$ 毫克/千克,小鼠急性经皮 LD_{50} 为 4 000 毫克/千克。对皮肤、眼睛无刺激作用。大鼠和狗喂养 90 天,无作用剂量均为 5 000 毫克/千克。

生态毒性 鱒鱼 LC_{50} $>(48$ 小时)428 毫克/千克。对蜜蜂及野生生物较安全。在试验剂量内,未见致畸、致癌、致突变作用。

毒理机制 三乙磷酸铝是一种内吸性杀菌剂,在植物体内能上下传导,具有保护和治疗作用。

制剂 40%三乙磷酸铝可湿性粉剂、90%三乙磷酸铝可溶性粉剂。

应用 三乙磷酸铝对霜霉属、疫霉属等藻菌引起的病害有良好的防效。对黄瓜、白菜、葡萄等的霜霉病、烟草黑胫病、橡胶割口溃疡病也有效。

使用方法

1. 黄瓜霜霉病 黄瓜霜霉病初发时,每亩用 40%可湿性粉剂 187.5 克(有效成分 75 克),对水 50 千克喷雾。间隔期为 7 天,共喷 4 次。

2. 酒花霜霉病 每亩用 40%可湿性粉剂 250 克(有效成分 100 克),对水 75 千克喷雾。间隔期为 15 天,共喷药 4 次。

3. 白菜霜霉病 病害初发时,每次每亩用 40%可湿性粉剂 550~750 克(有效成分 220~300 克),对水 75~100 千克喷雾。间隔期为 10 天,共喷药 2~3 次。

4. 烟草黑胫病 每次每亩用 40%可湿性粉剂 750 克(有效成分 300 克),对水 50 千克喷雾。间隔期为 7~10 天,共喷药 2~3 次。或每株以有效成分 0.8 克,加水灌根。

5. 橡胶割口溃疡病 用 40%可湿性粉剂 4 000 毫克/千克浓度的药液,涂布切口。

6. 棉花疫病 用 40%可湿性粉剂 187.5~375 克(有效成分 75~150 克),对水 75 千克喷雾。间隔期为 7~10 天,共喷药 2~3 次。

90%三乙磷酸铝可溶性粉剂使用方法参见 40%三乙磷酸铝可湿性粉剂的使用方法。

注意事项

1) 勿与酸性、碱性农药混用,以免分解失效。
2) 本品易吸潮结块。贮运中应注意密封干燥保存。如遇结块,不影响使用效果。

3) 用药时应注意个人防护,用药完毕,应用肥皂洗手、洗脸。

二、异稻瘟净

中文通用名称 异稻瘟净 $C_{13}H_{21}O_3PS$ 288.18。

英文通用名称 iprobenfos。

化学名称 O,O-二异丙基-S-苄基硫赶磷酸酯。

理化性质 纯品为无色透明油状液体,工业品为淡黄色油状液体,有臭味,沸点 126℃,难溶于水,在 18℃ 时水中溶解度为 0.1%,易溶于多种有机溶剂。对光稳定,遇碱性物质易分解,长时间处于高温状态下易分解。

分析方法 产品及残留物均采用气相色谱法。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分析标准,异稻瘟净属中等毒杀菌剂。原药对大鼠急性经口 LD₅₀ 为 490 毫克/千克,雌性小鼠急性经口 LD₅₀ 为 1 760 毫克/千克,雄性小鼠急性经口 LD₅₀ 为 1 830 毫克/千克,雌小鼠急性经皮 LD₅₀ 为 5 000 毫克/千克。

生态毒性 对鲤鱼 LC₅₀(48 小时)为 10~40 毫克/千克。

毒理机制 异稻瘟净即异丙稻瘟净,属有机磷杀菌剂,具有内吸传导作用。主要干扰细胞膜透性,阻止某些亲脂几丁质体通过细胞质膜,使几丁质的合成受阻碍。细胞壁不能生长,抑制菌体的正常发育。

植物毒性 异稻瘟净还是棉花脱叶剂,在棉田附近使用时需注意。在稻田使用时,如雾不匀,浓度过高,药量过多,稻苗也会产生褐色药害斑。

制剂 40% 异稻瘟净乳油,50% 异稻瘟净乳油。外观为黄褐色,透明油状液体,难溶于水,水分含量 ≤ 0.5%。

应用 本药剂除了防治稻瘟病外,对水稻纹枯病、小球菌核病、玉米小斑病、玉米大斑病等也有防效,并兼治稻叶蝉、稻飞虱等害虫。

使用方法

1. 水稻叶瘟 当田间始见稻瘟病急性型病斑时,每亩用 40% 异稻瘟净乳油 150 毫升(有效成分 60 克)对水 75 千克,常量喷雾,或对水 15~20 千克低容量喷雾。若病情继续发展,可在第一次喷药后 7 天再喷 1 次。

2. 水稻穗瘟 在水稻破口期和齐穗期各喷药 1 次,每次每亩

用 40% 异稻瘟净乳油 150~200 毫升(有效成分 60~80 克)对水 75 千克,常量喷雾,或对水 15~20 千克低容量喷雾。对前期叶瘟发生较重后期肥料过多、稻苗生长嫩绿、抽穗不整齐、易感病品种的田块,同时在水稻抽穗期多雨露的情况下,可在第二次喷药后 7 天再喷 1 次,以减轻枝梗瘟的发生。

注意事项

1) 禁止与碱性农药、高毒有机磷杀虫剂及五氯酚钠混用,安全间隔期不少于 20 天,距收获期过近施药或施药量过大会使稻米有臭味。

2) 本品易燃,不能接近火源,以免引起火灾。

3) 本品应贮存在阴凉处,防止高温日晒,不得长时期(半年以上)贮存在铁桶内,以防变质。

三、稻瘟净

中文通用名称 稻瘟净 $C_{11}H_{17}O_3PS$ 260.3。

英文通用名称 EBP。

化学名称 O,O-二乙基-S-苄基硫赶磷酸酯。

理化性质 纯品为无色透明液体,沸点 $130^{\circ}C$,闪点 $25\sim 32^{\circ}C$,蒸气压为 1.33 帕($20^{\circ}C$)。工业品为棕黄色油状液体,稍有特殊臭味,难溶于水($18^{\circ}C$ 时为 0.25%),易溶于乙醇、乙醚、苯、二甲苯等有机溶剂。对光稳定,遇碱性物质易分解。

分析方法 产品及残留物均采用气相色谱法。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分析标准,稻瘟净属中等毒杀菌剂。原药对小白鼠急性经口 LD_{50} 为 237 毫克/千克,大鼠急性经皮 LD_{50} 为 570 毫克/千克。蓄积性毒性较低。大鼠喂养 90 天无作用剂量为 5 毫克/千克。

生态毒性 对鱼、贝类毒性较低。对人眼及皮肤无刺激作用。

毒理机制 稻瘟净是一种有机磷杀菌剂,对水稻各生育期的稻病有较好的保护和治疗作用。稻瘟净在水稻上有内渗透作用,

抑制稻瘟病菌乙酰氨基葡萄糖的聚合,使组成细胞壁的壳质无法形成,阻止了菌丝生长和孢子产生,起到保护和治疗作用。

制剂 40%稻瘟净乳油,外观为淡黄色或棕色透明液体,水分含量 $\leq 0.5\%$,乳液稳定性合格,酸度(以 H_2SO_4 计) $\leq 0.5\%$ 。

应用 稻瘟净不但对稻瘟有良好的保护和治疗作用,而且稻瘟净对水稻小粒菌核病、纹枯病、颖枯病也有一定的效果,可兼治水稻飞虱、叶蝉。

使用方法

1. 水稻叶瘟 在病害发生初期每亩用40%稻瘟净乳油125~150毫升(有效成分50~60克)或50%乳油100~125毫升(有效成分50~62.5克)对水60~75千克,常规喷雾或对水5~10千克低容量喷雾。每隔7天施药1次,连续防治。

2. 水稻穗疮瘟 在水稻破口期和齐穗期各喷药1次,每次每亩用40%稻瘟净乳油150毫升(有效成分60克)对水60~75千克,常规喷雾,或对水5~10千克低容量喷雾。若病情仍不减轻,可在第二次喷施后7天再喷1次。

注意事项

1)禁止与碱性农药、五氯酚钠、磷胺和亚胺硫磷等混用。注意使用浓度,大于使用浓度时易产生药害。

2)本品易燃,在运输、贮存时应注意防火并远离火源。

3)40%稻瘟净乳油能通过食道、皮肤和呼吸道引起中毒。中毒症状有头痛、头晕、恶心、呕吐、腹泻、流涎、多汗、瞳孔缩小等,严重者会迅速出现肺水肿和脑水肿。发生中毒事故需彻底清除毒物,并迅速用碱性液洗胃,冲洗皮肤,可用阿托品和解磷定进行治疗。需对症处理及时抢救,控制肺水肿和脑水肿。

四、福美肿

中文通用名称 福美肿 $C_9H_{18}N_3S_6A_5$ 435.40。

英文通用名称 asomte。

其他名称 阿苏妙。

化学名称 三-N-二甲基二硫代氨基甲酸肿。

理化性质 原药为黄绿色棱柱状结晶,熔点 224~226℃。不溶于水,微溶于丙酮、甲醇,在沸腾的苯中可溶解 60%。在空气中稳定,遇浓酸或热酸则分解。

分析方法 产品采用化学分析方法。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分析标准,福美肿属中等毒杀菌剂。原药小鼠急性经口 LD₅₀为 335~370 毫克/千克,该药是强致敏及皮肤刺激物,未见致突变、致畸作用。

毒理机制 福美肿属有机砷类,是一种具铲除作用的杀菌剂。它的残效期较长,在果树皮死组织部位渗透力强,是防治苹果、梨树腐烂病、干腐病较好的农药品种,并对轮纹病有一定兼治作用,还可以防治苹果树、瓜类、麦类的白粉病。

制剂 40% 福美肿可湿性粉剂,外观为灰色粉末,含量为 6.9%±2.2%,细度(通过 200 目筛)≥96%,悬浮率≥45%,水分≤3.5%,湿润时间≤60 秒。干燥条件下贮存较稳定。

使用方法

1. 苹果树、梨树腐烂病,兼治干腐病和轮纹病 可在春季果树发芽前,全树喷洒 40% 可湿性粉 100 倍药液(有效浓度 4 000 毫克/千克),喷到滴水程度为止。对重病果园,再于 6 月、7 月用 100 倍药液(有效浓度 4 000 毫克/千克),刷主干及大枝中、下部 1 次。

2. 苹果树腐烂病疤 可分别于春、夏季对刮治后的病疤涂 40% 可湿性粉 50 倍药液(有效浓度 8 000 毫克/千克)各 1 次。在苹果生长期用 40% 可湿性粉 700~800 倍液(有效浓度 500~571.4 毫克/千克)喷雾,可防治苹果白粉病。

3. 黄瓜、小麦等白粉病 40% 福美肿可湿性粉剂防治黄瓜、小麦等白粉病于发病初期开始喷药,小麦用 600~800 倍(有效成分 37.5~50 克)药液喷雾;黄瓜用 300~400 倍(有效成分 75~100

克)药液喷雾,间隔7~10天1次,共2~3次。

注意事项

1)本剂不能与碱性药剂和制剂混用。使用前应事先做试验,以免发生药害。

2)本剂是中等毒有机砷类杀菌剂,使用时要穿长袖工作服、长裤,并戴口罩、手套,不能抽烟、饮水、吃东西。施药后要用肥皂和大量水洗手、洗脸并漱口,方可饮食。

3)药剂应贮存在干燥、避光和通风良好的仓库中,尤其要注意避免吸潮变质。运输和贮存应有专门的车皮和仓库,不得与食物及日用品一起运输和贮存。

五、双胍辛胺

中文通用名称 双胍辛胺。

英文通用名称 guazatine。

其他名称 派克定、培福朗、谷种定。

化学名称 双(8-胍基辛基)胺(三乙酸盐)。

理化性质 纯品熔点 143~144.2℃,25℃时蒸气压为 206.62×10^{-6} 帕,在水中的溶解度为 76.4 克/100 毫升。三乙酸盐原药是黄色液体,有效成分含量为 40% 和 70%。闪点 >120℃,25℃时蒸气压小于 799.8×10^{-9} 帕;25℃时在水中的溶解度为 3 000 克/升,在乙醇中为 200 克/升,在甲醇中为 300 克/升。

分析方法 产品采用气相色谱法,残留物采用以钼酸铵络合,沉淀酸解后用 2-氨基-4-氯苯硫醇测定。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分析标准,双胍辛胺属中等毒杀菌剂。40%原药大鼠急性经口 LD_{50} 为 300~326 毫克/千克,小鼠急性经口 LD_{50} 为 377~427 毫克/千克,雄性大鼠急性经皮 LD_{50} >1 500 毫克/千克,雌性为 1 400 毫克/千克。70%原药对大鼠急性经口 LD_{50} 为 408 毫克/千克,对兔急性经皮 LD_{50} >1 000 毫克/千克,对大鼠急性吸入 LD_{50} 为 225 毫克/米³,对眼睛和皮肤有

刺激作用,皮肤过敏试验为阴性。在试验剂量内对动物无致畸、致突变、致癌作用,在三代繁殖试验中未见异常。2年喂养试验无作用剂量,40%原药对大鼠为0.36~0.43毫克/千克,对小鼠为0.79~0.83毫克/千克;70%原药对大鼠为10毫克/千克,对狗为5毫克/千克。

生态毒性 双胍辛胺对鱼类及水生生物低毒,如对鲤鱼48小时TL_m为33毫克/千克,对虹鳟鱼LD₅₀为23毫克/升。对蜜蜂和鸟类毒性也较低,如对蜜蜂急性经口LD₅₀为51.8微克/只,急性接触LD₅₀为59微克/只。对蚯蚓LC₅₀为43.1毫克/千克。对野鸭LD₅₀为958毫克/千克,对日本鹌鹑LD₅₀为404毫克,对石鸡LD₅₀为120毫克/千克。

毒理机制 双胍辛胺是一种广谱性的杀真菌剂,局部渗透性较强,对某些病原真菌有很高的生长抑制活性。其作用方式是抑制病菌类脂的生物合成。

制剂 派克定25%水剂、培福朗25%水剂,3%培福糊剂。

应用 适用于防治果树休眠期施用防治苹果树腐烂病、花腐病,葡萄黑痘病,芦笋茎枯病以及麦类雪病、腥黑穗病和柑橘贮藏病害。特别对柑橘青霉病、绿霉病和酸腐效果更好。

使用方法

1. 苹果树腐烂病 用25%培福朗水剂250~1000倍液(有效浓度1000~2500毫克/千克),在苹果树休眠期,约3月下旬全树喷雾1次,使树干和树枝都沾上药液。7月上旬进行第二次施药,用大毛刷蘸取25%培福朗水剂100倍药液,均匀涂抹苹果树干及侧枝,尤其是病疤处,反复涂抹几次,以确保病疤处药液附着周密。

培福朗3%糊剂主要用于治疗树干腐烂病疤,每年早春将病疤彻底刮除,然后用培福朗3%糊剂直接涂于刮干净的患处,效果要比25%培福朗水剂100倍药液涂病疤好。

2. 苹果斑点落叶病 用25%培福朗水剂1000倍液(有效浓

度 250 毫克/千克),自病害始发期开始喷药,每隔 10 天 1 次,共喷 6 次,可有效地控制苹果斑点落叶病为害。

3. 芦笋茎枯病 用 25% 培福朗水剂 800 倍液(有效浓度 310 毫克/千克),自病害始发期施药,每 10~15 天喷 1 次,共喷 8 次,可有效地控制芦笋茎枯病为害。

4. 小麦腥黑穗病 播种前一天用 25% 培福朗或 25% 派克定水剂拌种。拌种药量为 200~300 毫升/100 千克种子(有效成分 50~75 克)。

5. 高粱黑穗病 用 25% 培福朗水剂或派克定水剂拌种,拌种药量为 200~300 毫升/100 千克种子(有效成分 50~75 克)。

注意事项

1) 双胍辛胺对人体 1 日允许摄入量(ADI)是 0.03 毫克/千克,在小麦中的最高残留限量(MRL)巴西和瑞典规定为 0.1 毫克/千克,在柑橘中的最高残留限量日本规定为 0.2 毫克/千克。

2) 本药对皮肤和眼睛有刺激作用,应避免接触皮肤和眼睛。若不慎将药液溅入眼中或皮肤上,应立即用清水冲洗。如误服中毒,应催吐后静卧,并马上求医治疗。如患者伴有血压下降症状时须采取适当措施对症治疗,此药剂无特效解毒剂。

3) 药剂应贮存在远离食物、饲料和儿童接触不到的地方。

六、甲基立枯磷

中文通用名称 甲基立枯磷 $C_9H_{11}Cl_2O_3PS$ 301.04。

英文通用名称 tolclofos-methyl。

其他名称 甲基立枯灵。

化学名称 O-(2,6-二氯-4-甲基苯基)O,O-二甲基硫逐磷酸酯。

理化性质 纯品为无色结晶,熔点 78~80℃,20℃ 蒸气压 56.9 毫帕。易溶于二甲苯、丙酮、环己烷、氯仿等溶剂,23℃ 水中溶解度为 0.3~0.4 毫克/升。对光、热和潮湿都比较稳定。

分析方法 产品采用气相色谱法。

哺乳动物毒性 大白鼠急性经口 LD₅₀为 5 000 毫克/千克,急性经皮毒性 LD₅₀为 5 000 毫克/千克以上,腹腔注射 LD₅₀约 5 000 毫克/千克。小白鼠急性经口毒性 LD₅₀为 3 600 毫克/千克。

毒理机制 本品对半知菌类、担子菌纲和子囊菌纲等各种病菌均有很强的杀菌活性。

制剂 50% 可湿性粉剂,5%、10%、20% 粉剂,20% 乳油和 25% 胶悬剂。

应用 用于水稻、棉花、瓜果、蔬菜、花生等农作物,对苗立枯病菌、菌核病菌、雪腐病菌等有卓越的杀菌作用。在土壤中有一定持效期。

使用方法 药剂可通过毒土、土壤撒施、拌种、浸渍和喷洒种子等方法施用。该杀菌剂对马铃薯的茎腐病和黑斑病有特效。用于拌种,每吨种子只需 125~250 克。用于喷雾,每亩每次用 20% 乳油 200 克,稀释 200~300 倍。

注意事项

1) 用药后各种工具要注意清洗。包装物要及时回收并妥善处理。

2) 药剂应贮存在避光和通风良好的仓库中,尤其应注意防潮。运输和贮存应有专门的车皮和仓库,不得与食物一起运输和贮存。

七、咪鲜胺

中文通用名称 咪鲜胺 C₁₅H₁₆Cl₃N₃O₂ 376.7。

英文通用名称 prochloraz。

其他名称 施保克、朴霉灵。

化学名称 N-丙基-N-[2-(2,4,6-三氯苯氧基)]-1H 咪唑-1-甲酰胺。

理化性质 纯品为无色结晶体,沸点 208~210℃ (26.66 帕) (有轻度分解)。蒸气压在 20℃ 时为 0.48 毫帕。25℃ 时溶解度,

在水中 34 毫克/升,丙酮中 >600 克/升,乙醇中 >600 克/升,二甲苯中 >600 克/升,己烷中 7.5 克/升。原药为浅棕色低熔点固体,有芳香味。纯度 >95%。

分析方法 产品及残留物均采用气相色谱法测定。

哺乳动物毒性 据中国农药毒性分析标准,咪鲜胺属低毒杀菌剂。大鼠急性经口 LD_{50} 1 600 毫克/千克,急性经皮 LD_{50} > 5 000 毫克/千克,急性吸入 6 小时 LC_{50} > 420 毫克/米³。对大鼠皮肤及眼睛均无刺激,但对兔皮肤和眼睛有中度刺激。亚慢性 90 天喂养试验,对大鼠最小影响的剂量为 6 毫克/(千克·天)。对狗的无作用剂量为 2.5 毫克/(千克·天);小鼠的无作用剂量为 6 毫克/(千克·天)。在试验剂量内,未发现致畸、致突变及致癌作用。

生态毒性 对鸟低毒,鹌鹑急性经口 LD_{50} 590 毫克/千克,野鸭急性经口 LD_{50} 3 132 毫克/千克。对鱼和水生生物中等毒,对虹鳟鱼和蓝鳃翻车鱼 96 小时 LC_{50} 分别为 1.0 毫克/升和 2.2 毫克/升;对水蚤 48 小时 LC_{50} 为 2.6 毫克/升。对蚯蚓和瓢虫等有益生物及昆虫无害。对蜜蜂接触毒性 LD_{50} 5 微克/只,经口 LD_{50} 61 微克/只。在不同类型土壤中的半衰期为 3~5 个月不等。

毒理机制 本药是咪唑类广谱杀菌剂,是通过抑制甾醇的生物合成而起作用。尽管其不具有内吸作用,但具有一定的传导性能,对水稻苗害,芒果、柑橘炭疽病,香蕉等有较好的防治效果,还可以用于水果采后处理,防治贮藏期病害。另外,通过种子处理,对禾谷类许多种传和土传真菌病害有较好活性。与萎萎灵或多菌灵混用,对腥黑穗病和黑粉病有极佳防治效果。在土壤中主要降解为易挥发的代谢产物,易被土壤颗粒吸附,不易被雨水冲刷。

制剂 25% 施保克乳油、45% 施保克水乳剂、45% 朴霉灵乳油、25% 咪鲜胺乳油、45% 咪鲜胺水剂。

应用 防治对象为水稻恶苗病、稻瘟病,胡麻叶斑病,小麦赤霉病,大豆炭疽病、褐斑病,油菜菌核病,向日葵炭疽病、灰霉病,香

蕉叶斑病,葡萄黑豆病,柑橘炭疽病、蒂腐病、青霉病、绿霉病,甜菜褐斑病等。

使用方法

1. 水稻恶苗病 在不同地区用法不同。长江流域及长江以南地区,用 25%施保克乳油 2 000~3 000 倍液或 100 升水加 25%施保克 33.2~50 毫升(有效浓度 83.3~125 毫克/升),调好药液浸种 1~2 天,然后取出稻种用清水进行催芽。黄河流域及黄河以北地区,用 25%施保克乳油 3 000~4 000 倍液或 100 升水加 25%施保克 25~33.2 毫升(有效浓度 62.5~83.3 毫克/升),将调配好的药液浸种 3~5 天,然后取出稻种用清水进行催芽。在东北地区,用 25%施保克乳油 3 000~5 000 倍液或 100 升水加 25%施保克 20~33.2 毫升(有效浓度 50~83.3 毫克/升),将调配好的药液浸种 5~7 天,浸种时间的长短是根据温度而定,低温时间长,温度高,时间短,在黑龙江省用施保克药液浸种的时间是和播种催芽前用水浸泡种子的时间一致。即 5~7 天,然后把浸过的种子取出催芽。

2. 水稻稻瘟病 在黑龙江省,7月下旬至8月上旬,水稻“破肚”穗前和扬花前后,每亩用 25%施保克乳油 40~60 毫升(有效成分 10~15 克),加水 20 升,用人工喷雾器喷洒 1~2 次,防治穗颈稻瘟病。病轻时喷 1 次即可,发病重的年份在第一次喷药后间隔 7 天喷 1 次。结合喷施叶面肥磷酸二氢钾、丰产菌一起喷洒效果更好,防病效果可达 78%~88.5%,可使水稻增加千粒重,减少秕粒率,增加产量。除防治稻瘟外,也可兼防水稻胡麻斑病等其他病害。

3. 柑橘病害 用 25%施保克乳油 500~1 000 倍液或 100 升水加 25%施保克 100~200 毫升(有效浓度 250~500 毫克/升),在采果后防腐保鲜处理。常温药液浸果 1 分后捞起晾干。可以防治柑橘青霉病、绿霉病、炭疽病、蒂腐病。

4. 芒果炭疽病 用 25% 施保克乳油 500~1 000 倍液或 100 升水加 25% 施保克乳油 100~200 毫升(有效浓度 250~500 毫克/升),采收前在芒果花蕾期至收获期喷洒 5 次。

5. 芒果保鲜 用 25% 施保克乳油 250~500 倍液或 100 升水加 25% 施保克 200~400 毫升(有效浓度 500~1 000 毫克/升),当天采收的果实,当天用药处理完毕,常温药液浸果 1 分后捞起晾干。

6. 小麦赤霉病 在黑龙江省,6 月下旬至 7 月上旬,小麦抽穗扬花期,每亩用 25% 施保克乳油 53~66.7 毫升(有效成分 13.25~16.7 克)喷雾。拖拉机悬挂喷雾器喷雾(播种时留出链轨道)每亩喷药液量 10~13 升;飞机喷洒,每亩喷洒药液量 1~3 升。防治小麦赤霉病同时也可兼治穗部和叶部根腐病及叶部多种叶枯性病害。可以结合叶面追肥一起进行喷洒,经济效益十分显著。

7. 甜菜褐斑病 在 7 月下旬甜菜叶上出现第一批褐斑时,每亩用 25% 施保克乳油 80 毫升(有效成分 20 克),加水 25 升喷 1 次,隔 10 天再喷 1 次,共喷 2~3 次。

播前用 800~1 000 倍液浸种。在块根膨大期每亩 150 毫升(有效成分 37.5 克)喷洒 1 次,可增产增收,经济效益显著。

注意事项

- 1) 本药剂对水生动物有毒,施药时应远离鱼塘。
- 2) 远离儿童,避免皮肤直接接触、吸入;避免污染食品和饲料。
- 3) 药剂贮藏于干燥、阴凉处。

第三节 取代苯类杀菌剂

一、敌磺钠

中文通用名称 敌磺钠 $C_8H_{10}N_3SO_3Na$ 251.06

英文通用名称 fenaminosulf。

其他名称 敌克松、地克松。

化学名称 对二甲胺基苯重氮磺酸钠。

理化性质 纯品为淡黄色结晶。工业品为黄棕色无味粉末，约 200℃ 分解，可溶于水（20℃ 时溶解度为 40 克/千克）。溶于二甲基甲酰胺、乙醇等，但不溶于苯、乙醚、石油。水溶液遇光易分解，但在碱性介质中稳定。

分析方法 产品采用化学比色法。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分析标准，敌磺钠属中等毒杀菌剂。纯品大鼠急性经口 LD_{50} 为 75 毫克/千克，豚鼠经口 LD_{50} 为 150 毫克/千克，大鼠经皮 $LD_{50} > 100$ 毫克/千克。

生理毒性 鲤鱼 LC_{50} 为 1.2 毫克/升，鲫鱼 LC_{50} 为 2 毫克/升。对皮肤有刺激作用。

毒理机制 敌磺钠（敌克松）是较好的种子和土壤处理剂，具有一定内吸渗透作用。

制剂 95%、70%、50% 敌克松可溶性粉剂，敌克松可溶性粉剂，外观为黄色和黄棕色有光泽结晶，敌磺钠含量 $\geq 95\%$ 、75%、50%。

应用 主要用于防治蔬菜、烟草、棉花等作物病害。

使用方法

1. 烟草黑胫病 每亩用 95% 可溶性粉剂 350 克（有效成分 332.5 克）与 15~20 千克细土混匀，在移栽时和起垄土前，将药土撒在烟苗基部周围，立即覆土。也可用 95% 敌克松可溶性粉剂的 500 倍稀释液喷洒在烟苗茎基部及周围上面，每亩用药液 100 千克（有效成分 190 克），每隔 15 天喷药 1 次，共 3 次。

2. 棉花苗期病害 100 千克棉花种子用 95% 可溶性粉剂 500 克（有效成分 475 克）拌种。

3. 蔬菜病害 每亩用 95% 可溶性粉剂 184~368.4 克（有效成分 175~350 克），对水喷雾或泼浇，可防治大白菜软腐病，西红

柿绵疫病、炭疽病,黄瓜、冬瓜、西瓜等的枯萎病、猝倒病、炭疽病等。

4. 甜菜立枯病、根腐病的防治 100 千克甜菜种子用 95% 敌克松可溶性粉剂 500~800 克(有效成分 475~760 克)拌种。

5. 水稻苗期立枯病、黑根病、烂秧病的防治 每亩秧用 95% 可溶性粉剂 921 克(有效成分 875 克),对水泼浇或喷雾。

6. 松杉苗木立枯病、根腐病的防治 100 千克种子用 95% 可溶性粉剂 147.4~368.4 克(有效成分 140~350 克)拌种。

注意事项

1)使用时敌磺钠溶解较慢,可先加少量搅拌均匀后,再加水稀释溶解。

2)敌磺钠能与碱性农药和农用抗生素混合作用。

3)敌磺钠应贮存在避光、通风、干燥、阴凉处。敌克松水溶液在日光照射下不稳定,最好是现用现配,并宜于在阴天或傍晚施药。

二、邻酰胺

中文通用名称 邻酰胺 $C_{14}H_{13}NO$ 211.00。

英文通用名称 mebenil。

化学名称 邻-甲基苯酰替苯胺。

理化性质 纯品为白色针状结晶,熔点 $130^{\circ}C$, $20^{\circ}C$ 时蒸气压 3.60 毫帕,溶于大多数有机溶剂,如丙酮、二甲基甲酰胺、二甲基亚砷、乙醇、甲醇等,难溶于水,对酸、碱、热均较稳定。

分析方法 产品采用气相色谱分析。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分析标准,邻酰胺属低毒杀菌剂。大鼠急性经口 LD_{50} 为 6 000 毫克/千克,小鼠急性经口 LD_{50} 为 8 750 毫克/千克。对皮肤无明显刺激作用。在动物体内不累积,代谢快。

毒理机制 邻酰胺是内吸性杀菌剂,对担子菌有较高的抑制

效果,对水稻、小麦等多种作物上的病害有效,同时可以与某些杀虫剂混用。

制剂 25%邻酰胺悬浮剂,外观为灰白色胶状浮液,能与水以任意比例相混。邻酰胺含量 $\geq 25\%$,悬浮率 $\geq 98\%$,pH值7.0~7.5。常温下贮存较稳定。

应用 在小麦、水稻等病害发病初期,每亩每次用25%悬浮剂200~320克(有效成分50~80克),对水喷雾。间隔期10天,施药2~3次。可以防治水稻稻瘟病,水稻纹枯病,棉花苗期病害,茶叶茶饼病,甜菜褐斑病等。也可采用超低容量喷雾。

注意事项

- 1)本剂应贮存在阴凉干燥处,贮存温度不要低于 -15°C 。
- 2)本剂属低毒农药,在使用中发现有中毒现象,要立即送医院,对症治疗。
- 3)要早期施药,发病盛期施药效果差。喷药时药液一定要搅拌均匀。

三、百菌清

中文通用名称 百菌清 C_8ClN_2 265.91。

英文通用名称 chlorothalonil。

其他名称 达克宁。

化学名称 2,4,5,6-四氯-1,3-苯二甲腈。

理化性质 纯品为白色无臭结晶,熔点 $250\sim 251^{\circ}\text{C}$,沸点为 350°C , 40°C 时蒸气压低于13.3帕。 25°C 水中溶解度为0.6毫克/升,丙酮20毫克/升,环己酮30毫克/升,二甲基甲酰胺20毫克/升,煤油低于10毫克/升,二甲苯20毫克/升。原药为淡黄色并稍有刺激气味。在通常贮存条件下稳定,对碱和酸性水溶液以及对紫外线的照射都是稳定的。无腐蚀作用。

分析方法 产品采用气相色谱法。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分级标准,百菌清属低毒杀

菌剂。原粉大鼠急性经口 LD_{50} 和兔急性经皮 LD_{50} 均 $>10\ 000$ 毫克/千克。大鼠急性吸入 $LD_{50} >4.7$ 毫克/升(1小时)与0.54毫克/升(4小时)。对兔眼结膜和角膜有严重刺激作用,可产生不可逆的角膜混浊,但未见对人眼睛有相同的作用。

生态毒性 百菌清对鱼类毒性大,96小时急性 LC_{50} 分别为:大鳍鳞太阳鱼 62 微克/升,虹鳟鱼 49 毫克/升,斑点叉尾鲴 44 微克/升。蜜蜂 LD_{50} 为 181.29 微克/只。野鸭 LD_{50} 为 4 640 毫克/千克,野鸭和鹌鹑饲料喂 8 天 $LD_{50} >10\ 000$ 毫克/千克。

毒理机制 百菌清是一种非内吸性广谱杀菌剂,对多种作物真菌病害具有预防作用。能在真菌细胞中的 3-磷酸甘油醛脱氢酶发生作用,与该酶体中含有半胱氨酸的蛋白质结合,破坏酶的活力,使真菌细胞的新陈代谢受到病菌侵害,病菌进入植物体内后,杀菌作用很小。百菌清没有内吸传导作用,不会从喷药部位及植物的根系被吸收。百菌清在植物表面有良好的黏着性,不易受雨水冲刷,因此具有较长的药效期,在常规用量下,一般药效期 7~10 天。

制剂 75% 百菌清可湿性粉剂,10% 百菌清油剂,20% 和 30% 百菌清烟剂及 40% 百菌清胶悬剂。

应用 百菌清为高效、广谱、安全的农、林杀菌剂,具有预防和治疗作用,持效期长,而且稳定。可以防治棉花立枯病、炭疽病,花生锈病,茶叶云纹叶枯病、心枯病、根腐病,蔬菜、瓜类的疫病、霜霉病、白粉病,橡胶炭疽病,落叶松的早期落叶病、枯梢病等。

使用方法

1. 玉米大斑病害 在玉米大斑病发生初期,气候条件有利于病害发生时,每次每亩用 75% 可湿性粉剂 110~140 克(有效成分 82.5~105 克),对水 60~75 千克喷雾,以后每隔 5~7 天喷药 1 次。

2. 花生病害 防治花生的锈病、褐斑病、黑斑病,在发病初期开

始喷药,每亩用 75%可湿性粉剂 100~126.7 克(有效成分 75~95 克),对水 60~75 千克喷雾,或用 75%可湿性粉剂 800 倍液喷雾,每次每亩用 75%可湿性粉剂 120~150 克(有效成分 90~112.5 克),第一次喷药后隔 10 天喷第二次,以后再隔 10~14 天喷 1 次。

3. 蔬菜病害的防治

(1)甘蓝黑斑病、霜霉病 在病害发生初期,产生气味时开始喷药,每次每亩用 75%可湿性粉剂 113.3 克(有效成分 85 克),对水 50~75 千克喷雾,以后每隔 7~10 天喷 1 次。

(2)菜豆锈病、灰霉病及炭疽病等 在病害开始发生时每次每亩用 75%可湿性粉剂 113.3~206.7 克(有效成分 85~155 克),对水 50~60 千克喷雾,以后每隔 7 天喷 1 次。

(3)芹菜叶斑病 在芹菜移栽后病害开始发生时,每次每亩用 75%可湿性粉剂 80~120 克(有效成分 85~155 克),对水 50~60 千克喷雾,以后每隔 7 天喷 1 次。

(4)马铃薯晚疫病、早疫病及灰霉病等 在马铃薯封行前病害开始发生时,每次每亩用 75%可湿性粉剂 135~150 克(有效成分 101.3~112.5 克),对水 60~75 千克喷雾,以后每隔 7~10 天喷 1 次。

(5)茄子、甜椒炭疽病、早疫病等 在病害初发生时开始喷药,用 75%可湿性粉剂 110~135 克(有效成分 82.5~101.3 克),对水 50~60 千克喷雾,以后每隔 7~10 天喷 1 次。

4. 瓜类病害 各种瓜类上的炭疽病、霜霉病,在病害初发时开始喷药,每次每亩用 75%可湿性粉剂 110~150 克(有效成分 82.5~112.5 克),对水 50~75 千克喷雾,每隔 7 天左右喷药 1 次。各种瓜类白粉病、蔓枯病、叶枯病及疮痂病等,在病害发生初期开始喷药,每次每亩用 75%可湿性粉剂 150~225 克(有效成分 112.5~168.8 克),对水 50~75 千克喷雾,以后视病情而定,一般每隔 7 天喷药 1 次,直到病害停止发展时为止。

5. 果树病害

(1) 葡萄炭疽病、白粉病、果腐病 在叶片发病初期或开花后两周开始喷药,用75%可湿性粉剂600~750倍液喷雾(有效浓度1000~1250毫克/千克),以后视病情而定,一般每隔7~10天喷1次。

(2) 桃褐腐病、疮痂病等 在孕蕾阶段和落花时用75%可湿性粉剂800~1200倍液(有效浓度625~937.5毫克/千克)各喷雾1次,以后视病情而定,一般每隔14天喷药1次。

(3) 防治桃穿孔病 在落花时用75%可湿性粉剂650倍液(有效浓度1153.9毫克/千克)喷第一次,以后每隔14天喷1次。

(4) 草莓的灰霉病、叶枯病、叶焦病及白粉病 在开花初期、中期和末期各喷药1次,每次每亩用75%可湿性粉剂100克(有效成分75克),对水50~60千克喷雾。

(5) 柑橘疮痂病、沙皮病 在花瓣脱落时,开始用75%可湿性粉剂900~1200倍液(有效浓度625~833.3毫克/千克)喷雾,以后每隔14天喷药1次,一般最多喷药3次。10%乳油对水稀释成400~600倍液喷洒。对发病期较长的病害,应每隔10~15天施药1次;或对水稀释成20倍液后,取适量稀释液将种子拌湿。

烟剂在一般大棚、温室每亩每次用30%烟剂300~400克(6~8盒),从发病初期每隔7~10天施药1次,整个生长期使用4~5次。烟剂主要用于塑料温室大棚内防治有关病害。

注意事项 本品对家蚕、柞蚕、蜜蜂有毒害作用,放烟前应与周围农户和单位联系,做好预防工作,其余参照可湿性粉剂。

四、甲基硫菌灵

中文通用名称 甲基硫菌灵 $C_{12}H_{14}N_4S_2$ 342.8。

英文通用名称 thiophanate-methyl。

其他名称 甲基托布津。

化学名称 1,2-二(3-甲氧羰基-2-硫脲基)苯。

理化性质 纯品为无色结晶,原粉(含量约 93%)为微黄色结晶。熔点 127℃(分解),蒸气压 949.1×10^{-8} 帕(25℃)。几乎不溶于水,可溶于丙酮、甲醇、乙醇、氯仿等有机溶剂。对酸、碱稳定。

分析方法 薄层层析——紫外分光光度法。

哺乳动物毒性 据中国农药毒性分级标准,甲基硫菌灵属低毒杀菌剂。大鼠急性经口 LD_{50} 为 7 500 毫克/千克(雄)和 6 640 毫克/千克(雌)。小鼠急性经口 LD_{50} 为 1 510 毫克/千克(雄)和 3 400 毫克/千克(雌)。大鼠和小鼠急性经皮 $LD_{50} > 10\,000$ 毫克/千克。1%甲基硫菌灵的阿拉伯胶生理盐水对兔眼和皮肤基本无刺激。在动物体内代谢排出较快,无明显蓄积现象,代谢物毒性低。在试验条件下未见致突变、致畸和致癌现象。大鼠三代繁殖试验未见异常,2 年慢性试验无作用剂量大鼠为 160 毫克/千克。

生态毒性 对鱼类毒性,鲤鱼 LC_{50} (48 小时)为 11 毫克/升,鳟鱼 LC_{50} 为 8.8 毫克/升。对蜜蜂低毒,1 米² 涂布 2 500 毫克药剂时,对蜜蜂无接触毒性。对鸟类毒性低,如对日本鹌鹑经口 $LD_{50} > 5\,000$ 毫克/千克。

毒理机制 甲基硫菌灵属苯并咪唑类,是一种广谱性内吸杀菌剂,能防治多种作物病害,具有内吸、预防和治疗作用。它在植物体内转化为多菌灵,干扰菌的有丝分裂中纺锤体的形成,影响细胞分裂。

制剂 70%甲基托布津可湿性粉剂、50%甲基托布津胶悬剂。

70%甲基托布津可湿性粉剂大鼠急性经口 $LD_{50} > 5\,000$ 毫克/千克(雄)、4 350 毫克/千克(雌)。大鼠急性经皮 $LD_{50} > 5\,000$ 毫克/千克。50%甲基托布津胶悬剂大鼠急性经口 LD_{50} 为 5 000 毫克/千克(雄)、3 850 毫克/千克(雌)。大鼠急性经皮 $LD_{50} > 5\,000$ 毫克/千克。

应用 适用于麦类黑穗病、赤霉病;水稻稻瘟病、纹枯病;油菜菌核病;棉花病害;甘薯黑斑病;瓜类白粉病、炭疽病、灰霉病;菜豆

灰霉病;豌豆白粉病、褐斑病;花卉病害的防治。

使用方法

1. 麦类病害

(1) 麦类黑穗病 用 70% 甲基托布津 143 克或 50% 甲基托布津 200 毫升(有效成分 100 克)加水 4 升,拌 100 千克麦种,然后闷种 6 小时或者用 70% 甲基托布津 223 克或 50% 甲基托布津 312 毫升(有效成分 156 克)加水 156 升,浸麦种 100 千克,浸种时间为 36~48 小时。

(2) 麦类赤霉病 始花期喷药 1 次,5~7 天后喷第二次药,每次每亩用 70% 甲基托布津 53.6~71 克或 50% 甲基托布津 75~100 毫升(有效成分 37.5~50 克)喷雾。

2. 水稻病害 防治水稻稻瘟病和纹枯病,于发病初期或幼穗形成至孕穗期,每亩每次用 70% 甲基托布津 100 克或 50% 甲基托布津 140 毫升(有效成分 70 克),对水喷雾,隔 1 周后再喷药 1 次。

3. 油菜菌核病 在油菜盛花期,每亩每次用 70% 甲基托布津 71~89 克或 50% 甲基托布津 100~125 毫升(有效成分 50~62.5 克),对水喷雾,隔 7~10 天再喷药 1 次。

4. 棉花病害 100 千克种子用 70% 甲基托布津 714 克或 50% 甲基托布津 1 000 毫升(有效成分 500 克)拌种,可防治棉花苗期病害。

5. 甘薯病害 用 70% 甲基托布津 700~1 400 倍液或 50% 甲基托布津 500~1 000 倍(有效浓度 500~1 000 毫克/升)药液浸种薯 10 分,或用 70% 甲基托布津 3 500 倍液或 50% 甲基托布津 2 500 倍液(有效浓度 200 毫克/升)药液浸薯苗基部 10 分,分别可以控制苗床和大田黑斑病。

6. 甜菜褐斑病 病害盛发前,每亩用 70% 甲基托布津 53.6~89 克或 50% 甲基托布津 75~125 毫升(有效成分 37.5~62.5 克)对水喷雾,间隔 10~14 天再喷 1 次。

7. 蔬菜病害 防治瓜类白粉病、炭疽病、灰霉病、菜豆灰霉病、豌豆白粉病、褐斑病,用 70% 甲基托布津 24.6~33.6 克或 50% 甲基托布津 35~47 毫升(有效成分 17.5~23.5 克),对水喷雾,喷药 3~6 次,间隔期为 7~10 天。

8. 花卉病害 甲基托布津对大丽花花腐病、月季褐斑病、海棠灰斑病、君子兰叶斑病、各种炭疽病、白粉病及茎腐病等都有一定的防效。一般在发病初期每亩用 70% 甲基托布津 60~90 克(有效成分 41.7~62.5 克),对水喷雾,隔 10 天喷 1 次,共喷 3~5 次。发病严重时 10 天后可再次喷药。

9. 大豆灰斑病 大豆结荚盛期施药,每亩用 50% 甲基托布津 80~100 毫升或 70% 甲基托布津 57~71 克(有效成分 40~50 克)。发病严重时 10 天后可再次喷药。

注意事项

- 1) 不能与含铜制剂混用。
- 2) 甲基硫菌灵对人体每日允许摄入量(ADI)为 0.08 毫克/千克。
- 3) 本剂应原包装贮存于阴凉、干燥的地方。
- 4) 收获前 14 天内禁止使用。
- 5) 作业后请将脸、手和腿用肥皂洗干净,并漱口。

第四节 唑类杀菌剂

一、多菌灵

中文通用名称 多菌灵 $C_9H_9N_3O_2$ 191.12。

英文通用名称 carbendazim。

其他名称 苯并咪唑 44 号。

化学名称 苯并咪唑-2-基氨基甲酸甲酯。

理化性质 纯品为白色结晶,熔点 310℃(分解),几乎不溶于

水。有机溶剂中溶解度,丙酮中 300 毫克/千克,氯仿中 100 毫克/千克,二氯甲烷中 68 毫克/千克。可溶于稀无机酸和有机酸,形成相应的盐。原粉为浅棕色粉末,熔点 $>290^{\circ}\text{C}$,常温下贮存 2 年,有效成分含量基本不变。多菌灵对酸、碱不稳定,对热较稳定,应储存于闭光的容器中,并置于遮光阴凉的地方。

分析方法 产品采用容量分析方法,残留物采用高效液相色谱法分析。

哺乳动物毒性 急性经口毒性 LD_{50} (毫克/千克):大白鼠 15 000 以上,兔、狗 8 000 以上。小白鼠急性经皮毒性 LD_{50} 为 10 000 毫克/千克以上。大白鼠和狗 2 年饲喂试验的无作用剂量为 300 毫克/千克饲料。对兔眼睛和皮肤无刺激作用。

生态毒性 鲤鱼 TLm (48 小时)40 克/升以上,虹鳟鱼 TLm (96 小时)为 0.36 毫克/升。ADI 为 0.25 毫克/千克。

毒理机制 多菌灵属苯并咪唑类,是一种高效低毒内吸性杀菌剂,对许多子囊菌和半知菌都有效,而对卵菌和细菌引起的病害无效。具有保护和治疗作用。其主要作用机制是干扰菌的有丝分裂中纺锤体的形成,从而影响细胞分裂。

制剂 25%、50%多菌灵可湿性粉剂。

应用 多菌灵为高效、广谱、安全的内吸性杀菌剂,可防治花生叶斑病、黑斑病、茎腐病,小麦、大麦、荞麦的赤霉病,禾谷类黑斑病,油菜菌核病,水稻纹枯病,柑橘溃疡病、贮藏病害,瓜类枯萎病,花卉根腐病、茎腐病等。

使用方法

1. 麦类病害

(1)麦类黑穗病 用多菌灵有效成分 100 克,加水 4 千克,均匀喷洒 100 千克麦种,再堆闷 6 小时后播种。也可用多菌灵有效成分 156 克,加水 156 千克搅匀,浸麦种 100 千克,浸种时间为 36~48 小时,然后捞出播种,药液可连续使用。

(2)麦类赤霉病 于始花期喷第一次药,5~7天后第二次喷药。每亩每次用25%可湿性粉剂150~200克(有效成分37.5~50克);常量喷雾。

2. 水稻病害

(1)稻瘟病 每亩用多菌灵有效成分37.5~50克对水作常量或低容量喷雾。防治叶瘟,在田间发现发病中心或出现急性病斑时喷第一次药,隔7天后再喷1次,防治穗瘟,在水稻破口期和齐穗期各喷1次药。

(2)水稻纹枯病 水稻分蘖末期和孕穗前各喷药1次,每亩每次用多菌灵有效成分37.5~50克,对水喷雾,喷药时重点喷水稻茎部。

(3)水稻小粒菌核病 在水稻圆秆拔节期至抽穗期喷药。每亩每次用多菌灵有效成分37.5~50克,对水喷雾,每隔5~7天喷药1次,共喷药2~3次。

3. 棉花病害 防治棉花立枯病、炭疽病,100千克种子用多菌灵有效成分500克拌种。也可采用浸种方法,用多菌灵有效成分250克,对水250千克,浸100千克种子,浸种时间为24小时。

4. 油菜菌核病 在油菜盛花期和终花期各喷1次。每亩每次用多菌灵有效成分37.5~62.5克,对水喷雾。

5. 花生立枯病、茎腐病、根腐病 用50%多菌灵可湿性粉剂拌种,拌种药量为种子重量的0.5%~1%,即100千克种子用50%多菌灵可湿性粉剂500~1000克(有效成分250~500克)。也可以先将花生浸泡24小时或将种子用水湿润,再按上述的药量拌种。

6. 甘薯黑斑病 用50毫克/千克药液浸种薯10分,或用30毫克/千克的药液浸苗基部3~5分,药液可连续使用7~10次。

7. 蔬菜病害

(1)番茄早疫病 发病初期每亩用多菌灵有效成分31.3~

37.5 克,对水喷雾。隔 7~10 天喷药 1 次,连续喷药 3~5 次。

(2)节瓜炭疽病 25%多菌灵可湿性粉剂 2 千克(有效成分 0.5 千克)加土杂肥 2 000 千克,配成药土覆盖。

8. 果树病害

(1)梨黑星病 在梨树萌芽期用 25%多菌灵可湿性粉剂 250 倍液(1 000 毫克/千克)喷第一次药,落花后喷第二次。以后根据病情发展情况决定喷药次数,一般喷药 3~4 次,每次间隔期为 7~10 天。

(2)桃疮痂病 在桃子套袋前,用 25%多菌灵可湿性粉剂 250~400 倍液(有效浓度 625~1 000 毫克/千克)喷雾,隔 7~10 天后再喷药 1 次。

(3)苹果褐斑病 在病害始见后,使用 25%多菌灵可湿性粉剂 250~400 倍液(有效浓度 625~1 000 毫克/千克)喷雾,每隔 7~10 天喷药 1 次。

(4)葡萄白腐病、黑痘病、炭疽病 在葡萄叶后到果实着色前,使用 25%多菌灵可湿性粉剂 250~500 倍液(有效浓度 500~1 000 毫克/千克)喷雾,每隔 10~15 天喷 1 次。

9. 花卉病害 多菌灵对大丽花花腐病,月季褐斑病,君子兰叶斑病,海棠灰斑病,兰花炭疽病、叶斑病,花卉白粉病等都有一定的预防效果。在病害发生初期,使用 25%多菌灵 250 倍液(有效浓度 1 000 毫克/千克)喷雾。根据病情发展情况决定喷药次数,隔 7~10 天喷 1 次。

注意事项

1)多菌灵可与一般杀菌剂混用,但与杀虫剂、杀螨剂混用时要随混随用,不能与铜制剂混用。稀释的药液暂时不用静置后会出现分层现象,需摇匀后使用。

2)多菌灵属低毒杀菌剂,配药和施药人员仍需注意防止污染手、脸和皮肤,如有污染应及时清洗。操作时不要抽烟、喝水和吃

东西,工作完毕后及时清洗手脸和可能被污染的部位。多菌灵可通过食道等引起中毒,治疗可服用或注射阿托品。

3) 药剂应密封贮存于阴凉干燥处。运输和贮存时应有专门的车皮和仓库,不得与食物及日用品一起运输和贮存。

二、三唑酮

中文通用名称 三唑酮 $C_{14}H_{16}ClN_3O_2$ 293.63。

英文通用名称 triadimefon。

其他名称 百理通、粉锈宁。

化学名称 1-(4-氯苯氧基)-3,3-二甲基-1-(1,2,4-三唑-1-基)-丁酮-(2)。

理化性质 纯品为无色结晶,熔点 82.3°C , 20°C 时蒸气压 < 99.99 毫帕, 40°C 蒸气压约 2.67 毫帕。约 20°C 时,水中溶解度为 260 毫克/升,环己酮为 600~1200 克/升,异丙醇为 200~400 克/升,二氯甲烷 1200 克/升以上,甲苯 400~600 克/升,在 20°C 、pH 值为 1 和 13 可稳定 7 天。原粉(含量 90%)为白色至浅黄色固体,熔点 $> 70^{\circ}\text{C}$ 。

分析方法 产品及残留物均采用气相色谱法。

哺乳动物毒性 急性经口毒性 LD_{50} (毫克/千克):雄大白鼠 568,雌大白鼠 363,雄小白鼠 989,雌小白鼠 1071。急性经皮毒性 LD_{50} (毫克/千克):大白鼠 > 1000 。2 年饲喂试验无作用剂量:大白鼠 500(雄)毫克/千克饲料、50(雌)毫克/千克饲料。

生态毒性 三唑酮对水生生物的毒性,鲤鱼 LD_{50} 为 7.6 毫克/千克,鲢鱼 LC_{50} 为 15 毫克/千克,对蜜蜂和家蚕无害,对天敌和有益生物无害,对鸟类毒性很低, LD_{50} 为 1750~5000 毫克/千克。

毒理机制 三唑酮的杀菌机制原理极为复杂,主要是抑制麦角甾醇的生物合成,因而抑制或干扰菌体附着孢及吸器的发育,影响菌丝的生长和孢子的形成。三唑酮对某些病菌在活体中活性很

强,但离体效果较差。对菌丝的活性比对孢子强。

三唑酮可以与许多菌剂、杀虫剂、除草剂等混用。

制剂 15%、25%可湿性粉剂,20%浮油,15%烟雾剂。

使用方法

1. 种子处理

(1)小麦、大麦 按100千克种子拌有效成分30克,可以防治散黑穗病、光腥黑穗病、网腥黑穗病、白粉病及苗期发生的白粉病、锈病、根腐病、云纹病、叶枯病、全蚀病等。

(2)玉米 按100千克种子拌有效成分80克,可以防治玉米丝黑穗病。

(3)高粱 按100千克拌种子有效成分40~60克,可防治高粱丝黑穗病、散黑穗病和坚黑穗病。

必须注意,采用湿拌方法或乳油拌种时,拌均后立即晾干,以免发生药害。

2. 喷雾方法(见表4-1)

表4-1 三唑酮可湿性粉剂喷雾方法综合表

作物	防治对象	施药时间	使用剂量		施药方法	用药次数	备注
			有效成分或有效浓度	使用商品量或倍数			
小麦、大麦、燕麦、裸麦	锈病、白粉病、云纹病、叶枯病	病害初发生时第一次喷药,再感染时第二次喷药	8.75克/亩	35克/亩	加水75~100千克喷雾	1~2	
		病害严重持续时提高使用剂量	12.5~17.5克/亩	50~70克/亩	加水75~100千克喷雾		
瓜类	白粉病	病害初发生时第一次喷药,再感染时第二次喷药	50毫克/千克	5000倍	喷雾	1~2	大田使用
			25毫克/千克	10000倍	喷雾	1~2	温室使用

续表

作物	防治对象	施药时间	使用剂量		施药方法	用药次数	备注
			有效成分或有效浓度	使用商品量或倍数			
菜豆、豇豆、蚕豆	锈病	病害初发生时第一次喷药,再感染时第二次喷药	125 毫克/千克	2 000 倍	喷雾	1~2	
苹果、梨、山楂	苹果白粉病、山楂白粉病	病害初发生时第一次喷药,再感染时第二次喷药	25~50 毫克/千克	5 000~10 000 倍	喷雾	1~2	
	锈病	病害初发生时第一次喷药,再感染时第二次喷药	6.25~100 毫克/千克	2 500~4 000 倍	喷雾	1~2	
玉米	圆斑病	玉米穗包刚形成或抽丝时	250~500 毫克/千克	500~1 000 倍	喷雾	1	
葡萄	白粉病	病害初发生时第一次喷药,再感染时第二次喷药	25~50 毫克/千克	5 000~10 000 倍	喷雾	1~2	
烟草	白粉病	病害初发生时喷药	1.25~2.5 克/亩	5~10 克/亩	喷雾	2	
水稻	叶尖枯病、水稻孕穗期和齐穗期各喷药 1 次	叶黑肿病	7~9 克/亩	20% 粉锈宁 35~45 毫升	喷雾	2	

(1)小麦条锈病 小麦条锈病流行年份,可在小麦拔节初期用粉锈宁 100~150 毫克/千克药液铲除或封锁发病中心,可有效地控制病害扩散蔓延和流行。常发病田和易发病田每亩可用粉锈宁有效成分 3 克,对水 15~20 千克,全田喷雾,铲除越冬菌源,控制穗期流行。偶发病田或晚发病田,穗期可采用每亩粉锈宁有效成分 6~8 克,对水 50~100 千克,叶面喷雾,保护顶部功能叶。

(2)小麦白粉病 对常发病或易发病田在拔节前期和中期每亩用粉锈宁有效成分 3 克,对水 15~20 千克,全田喷雾,铲除菌源,保护植株下部控制流行,晚发病田和偶发病田,每亩用粉锈宁有效成分 6~8 克,对水 50~100 千克喷雾,保护顶部功能叶片。

注意事项

1) 百理通虽属低毒农药,但仍须按照农药安全使用的规定使用。药品应放置儿童接触不到的地方,不可与食物和饲料一起存放或运输。

2) 如误用引起中毒时,应立即找医生诊治。中毒症状一般为呕吐、激动、昏晕等。百理通目前无解毒药剂。

3) 安全间隔期为 20 天。

三、三环唑

中文通用名称 三环唑 $C_9H_7N_3S$ 189.2。

英文通用名称 tricyclazole。

其他名称 比艳、克瘟唑。

化学名称 5-甲基-1,2,4-三唑并(3,4-b)苯并噻唑。

理化性质 原粉(含三环唑 95%)外观为白色结晶固体,熔点 $187\sim 188^{\circ}\text{C}$,蒸气压 266.6×10^{-7} 帕(25°C)。在水中溶解度 0.7 克/升,在己烷中 < 0.1 克/升,在氯仿中 > 500 克/升。三环唑在水中稳定,对光和热(高至 187°C)亦稳定。

分析方法 产品和残留物分析均采用气相色谱或高效液相色谱法分析。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分级标准,三环唑属中等毒杀菌剂。原粉对大鼠急性经口 LD_{50} 为 237 毫克/千克,小鼠为 245 毫克/千克。对兔和大鼠急性经皮 $LD_{50} > 2000$ 毫克/千克,大鼠急性吸入 $LC_{50} > 0.25$ 毫克/升。对兔眼睛和皮肤有轻度刺激作用。三环唑在动物体内(大鼠)能很快地代谢并排出体外,在体内无蓄积作用。在试验条件下未见致突变、致畸、致癌变作用。在繁殖试验中,对大鼠、小鼠(275 毫克/千克)未见异常。对大鼠和小鼠 2 年饲养试验无作用剂量分别为 275 毫克/千克和 400 毫克/千克。

生态毒性 三环唑对水生生物毒性较低,鲤鱼和鳙鱼急性

LC₅₀分别为 14.6 毫克/升和 7.7 毫克/升;对小虾为 18~32 毫克/升。在推荐用药量下对蜜蜂和蜘蛛无毒害作用。用 250 毫克/千克三环唑液处理的桑叶喂蚕,对蚕和卵的重量有轻度影响。

毒理机制 三环唑是一种具有内吸性能较强的保护性三唑类杀菌剂,能迅速被水稻根、茎、叶吸收,并输送到稻株各部。三环唑抗冲刷力强,喷药 1 小时后遇雨不需补喷药。主要是抑制孢子萌发和附着孢形成,从而有效地阻止病菌侵害和减少稻瘟病菌孢子的产生。

制剂 比艳 75%可湿性粉剂、三环唑 20%可湿性粉剂。

应用 主要用于防治水稻稻瘟病。

使用方法

1. 叶瘟 大田苗床 1 米² 用三环唑 2~3 克(有效成分 1.5~2.25 克),对水 3 千克均匀浇于土中,24 小时后播种。育苗箱土壤处理(育苗箱体积 30 厘米×60 厘米×30 厘米),用三环唑 2~5 克(有效成分 1.5~3.75 克),对水 0.5 千克,浇于育苗箱土中,24 小时后播种,可有效地防治苗期叶瘟为害。将拔起的秧苗滴干水后整株秧苗或秧叶部分置于药液中浸湿,取出堆置半小时后移栽,药液浓度为 200~400 毫克/千克可有效地控制本田叶瘟为害。

2. 穗瘟 在水稻孕穗末期或破口初期喷药 1 次,隔 10~14 天喷第二次,每次每亩用有效成分 15~20 克,常规喷雾对水 40~50 千克,低容量喷雾对水 5~10 千克。

注意事项

- 1) 采用田间叶面喷雾应在采收前 25 天停止用药。
- 2) 本剂应远离食品、饲料等物品,并应贮存于儿童不易接近的地方。
- 3) 贮存时,应置于阴凉干燥处,切勿暴露在阳光下。
- 4) 误食本剂可能致命。触及皮肤或眼部会引起刺激性及暂时性眼结膜炎。

四、丙环唑

中文通用名称 丙环唑 $C_{15}H_{17}ClN_3O_2$ 342.2。

英文通用名称 propiconazole。

其他名称 敌力脱、必朴尔。

化学名称 1-[2-(2,4-二氯苯基)-4-丙基-1,3-二氧戊环-2-甲基]-1-氢-1,2,4-三唑×。

理化性质 原油外观为明黄色黏滞液体,沸点 $180^{\circ}C$ (13.3 帕),闪点 $61^{\circ}C$,蒸气压 133.3×10^{-6} 帕。水中溶解度为 110 毫克/升,易溶于有机溶剂,贮存稳定期 3 年。

分析方法 产品及残留物均采用气相色谱法分析。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分级标准,丙环唑属低毒杀菌剂。原油对大鼠急性经口 LD_{50} 为 1 517 毫克/千克,急性经皮 $LD_{50} > 4 000$ 毫克/千克。对家兔眼睛、皮肤有轻度刺激。对大鼠亚急性毒性无作用剂量为 16 毫克/(千克·天);对狗为 36 毫克/(千克·天)。对大鼠慢性经口无作用剂量为 4.1 毫克/(千克·天),对小鼠慢性吸入无作用剂量为 10.4 毫克/(千克·天)。在实验室条件下,未见致畸、致突变和致癌作用。

毒理机制 丙环唑是一种具有保护和治疗作用的内吸性三唑类杀菌剂,可被根、茎、叶部吸收,并能很快地在植株体内向上传导。丙环唑可以防治子囊菌、担子菌和半知菌所引起的病害,特别是对小麦根腐病、白粉病、水稻恶苗病具有较好的防治效果,但对卵菌病害无效。丙环唑残效期在 1 个月左右。

制剂 25% 敌力脱乳油。

使用方法

1. 香蕉叶斑病 在发病初期用 25% 敌力脱 1 000~1 500 倍液或 100 升水加 25% 敌力脱 66.7~100 毫升(有效浓度 166~250 毫克/升)喷雾效果最好,间隔 21~28 天。根据病情的发展,可考虑连续喷施第二次。

2. 小麦纹枯病 每亩用 25% 敌力脱乳油 20~30 毫升(有效成分 5.0~7.5 克),初发病时用 20 毫升,发病中期用 30 毫升进行喷雾。每亩喷水量人工不少于 60 升,拖拉机 10 升,飞机 1~2 升。在小麦茎基节间均匀喷药。

3. 小麦白粉病、锈病、根腐病、叶枯病 在发病初期每亩用 25% 敌力脱乳油 30~35 毫升(有效成分 7.5~8.75 克),对水 60~75 升喷雾。

4. 小麦颖枯病 在小麦孕穗期,每亩用 25% 敌力脱乳油 33.2 毫升(有效成分 8.3 克),对水 60~75 升喷雾。

5. 小麦叶锈病、网斑病、燕麦冠锈病等 每亩用 25% 敌力脱乳油 33.2 毫升(有效成分 8.3 克),在发病初期喷雾。

6. 花生叶斑病 每亩用 25% 敌力脱乳油 26~40 毫升(有效成分 6.5~10 克),发病初期进行喷雾,间隔 14 天连续喷药 2~3 次。

25% 敌力脱乳油还可用于防治葡萄白粉病、炭疽病,如果在发病前初期用于保护性防治可用 100 升水加 25% 敌力脱乳油 10 毫升(有效浓度 25 毫克/升)喷雾;如果用于治疗性防治(发病中期)100 升水加 25% 敌力脱乳油 14 毫升(有效浓度 35 毫克/升)喷雾,间隔期可达 30 天。

注意事项

- 1) 药剂要存放在儿童和家畜接触不到的地方。
- 2) 喷雾时不要吃东西、喝水和吸烟。吃东西、喝水和吸烟前要洗手、洗脸。
- 3) 喷药时应穿防护服,工作后要换洗衣服并洗澡。
- 4) 贮存温度不得超过 35℃。

五、抑霉唑

中文通用名称 抑霉唑 $C_{14}H_{14}Cl_2N_2O$ 297.2。

英文通用名称 imazalil。

其他名称 万利得、仙亮。

化学名称 (\pm) -1-[2-(2,4-二氯苯基)2-(2-烯丙氧基)乙基]-1H咪唑。

理化性质 纯品外观为黄至棕色结晶,熔点 52.7°C ,沸点 $>340^{\circ}\text{C}$,蒸气压 0.158 微帕(20°C)。在水中溶解度为 0.18 克/升(pH值 7.6)。在乙醇、甲醇、二甲苯、苯、正庚烷、己烷和石油醚中的溶解度 >500 克/升。在室温下避光贮存稳定,对热(约 285°C)稳定。

分析方法 产品及残留物均采用气相色谱或液相色谱法测定。

哺乳动物毒性 据中国农药毒性分级标准,抑霉唑属中等毒杀菌剂。原药大鼠急性经口 LD_{50} 为 343 毫克/千克(雄), 227 毫克/千克(雌)。家兔急性经皮 LD_{50} 为 $4\ 200$ 毫克/千克。对大鼠急性吸入无症状, 640 毫克/(千克·天)对兔皮肤有轻微刺激, 49 毫克/千克对兔眼睛有中等刺激。对豚鼠无致敏作用。原药大鼠 90 天喂养试验无作用剂量 380 毫克/(千克·天)。大鼠 2 年喂养试验无作用剂量 80 毫克/千克。

毒理机制 抑霉唑是一种内吸性广谱杀菌剂,作用机制是影响细胞膜的渗透性、生理功能和脂类合成代谢,从而破坏霉菌的细胞膜,同时抑制霉菌孢子的形成。抑霉唑对柑橘、香蕉和其他水果喷施或浸渍,能防治收获后水果的腐烂。抑霉唑对抗苯并咪唑类的青霉菌、绿霉菌有较高的防效。

制剂 50% 万利得乳油、 0.1% 仙亮浓水溶剂、 22.5% 戴唑霉乳油。

应用 柑橘采收后防腐处理方法:①挑选当天采收无伤口和无病斑的柑橘,并用清水洗去果面上的灰尘和药迹,然后配制药液。②长途运输的柑橘用 50% 万利得 $2\ 000\sim 3\ 000$ 倍或 100 升水加 50% 万利得 $50\sim 67$ 毫升(有效浓度 $250\sim 333$ 毫克/升)。③贮

藏3个月以上的柑橘用50%万利得1000~1500倍液或100升水加50%万利得67~100毫升(有效浓度333~500毫克/升)。将果放入药液中浸泡1~2分,然后捞起晾干,即可贮藏或运输。在通风条件下室温贮藏,可有效抑制青霉菌、绿霉菌为害,可延长贮藏时间,如能单果包装效果更佳。

注意事项

- 1)使用时要认真阅读使用说明,按使用方法使用。
- 2)在施药工作时,不要随便吃东西、喝酒、抽烟等。

六、氟菌唑

中文通用名称 氟菌唑 $C_{15}H_{15}ClF_3N_3O$ 345.7。

英文通用名称 trifumizile。

其他名称 特富灵。

化学名称 2-三氟甲基-4-氟-N-(1-咪唑-1-基-2-丙氧基亚乙基)苯胺。

理化性质 纯化合物外观为无味晶体,熔点63.5℃,25℃时在pH值5.9的水中溶解度为12.5毫克/升,在100毫升下列有机溶剂中的溶解度分别为:氯仿中222克/升,丙酮中144克/升,己烷中1.76克/升,甲醇中49.6克/升,二甲苯中63.9克/升,乙腈中103克/升。原药有效成分含量97%,25℃下贮存1年保持稳定。

分析方法 产品及残留物分析采用高效液相色谱法。

哺乳动物毒性 据中国农药毒性分级标准,特富灵属低毒杀菌剂。原药雌、雄大鼠急性经口 LD_{50} 分别为695毫克/千克和715毫克/千克,急性经皮 $LD_{50} > 5000$ 毫克/千克,急性吸入 $LD_{50} > 3.2$ 毫克/千克。对兔眼黏膜有轻度刺激作用,对兔皮肤无刺激作用,对豚鼠有轻度致敏作用。在试验剂量内对大鼠无致突变、致畸、致癌作用,2年喂养试验大鼠无作用剂量为100毫克/千克;1年喂养试验狗无作用剂量为300毫克/千克。

生态毒性 鲤鱼毒性 LC_{50} (48 小时)为 1.26 毫克/升。

毒理机制 特富灵为具有内吸、治疗保护作用的广谱性杀菌剂。

制剂 30%特富灵可湿性粉剂,外观为无味灰白色粉末,细度至少 98%通过 300 目筛。在阴暗处贮存 2 年保持稳定。制剂对雌、雄大鼠急性经口 LD_{50} 分别为 1 975 毫克/千克和 3 465 毫克/千克,急性经皮 $LD_{50} > 5 000$ 毫克/千克。急性吸入 $LC_{50} > 3.7$ 毫克/升。对兔眼黏膜和皮肤均有一定的刺激作用。

使用方法

1. 黄瓜白粉病 在黄瓜白粉病发生初期喷第一次药,间隔 10 天喷第二次,每次每亩用 30%可湿性粉剂 33.3~40 克(有效成分 10~12 克),对水喷雾,共喷 2 次。

2. 麦类白粉病 在白粉病始发期,每亩每次用 30%可湿性粉剂 13.3~20 克(有效成分 4~6 克),对水喷雾,每次间隔 7~10 天,共喷 2~3 次,最后 1 次喷要在收割前 14 天。

喷液量人工每亩 40~50 升,拖拉机 7~13 升,飞机 1~2 升。施药选早、晚气温低、风小时进行。晴天上午 9 点至下午 4 点应停止施药。温度超过 28℃、空气相对湿度低于 65%、风速每秒超过 4 米应停止施药。

注意事项

1)特富灵人体每日允许摄入量(ADI)为 0.018 5 毫克/千克。日本推荐最高残留限量(MRL)蔬菜为 1 毫克/千克,果树为 2 毫克/千克,番茄为 2 毫克/千克,小麦为 1 毫克/千克,茶为 15 毫克/千克。

2)不可将剩余药剂倒入水田、湖泊、河川、鱼塘里。废旧容器不得他用,应妥善处理。

3)本制剂应密封,不能与食品混贮,贮存在阴凉、干燥处并远离儿童。

七、恶醚唑

中文通用名称 恶醚唑 $C_{19}H_{17}Cl_2N_3O_3$ 406.3。

英文通用名称 difenoconazole。

其他名称 世高、敌萎丹。

化学名称 顺,反-3-氯-4-[4-甲基-2-(1H-1,2,4-三唑-1-基甲基)-1,3-二恶戊烷-2-基]苯基 4-氯苯基醚(顺,反比例约为 45:55)。

理化性质 本品为无色固体,熔点 76°C ,沸点 220°C (4 帕),蒸气压 120 纳帕(20°C)。溶解性(20°C):水 3.3 毫克/升,易溶于有机溶剂。在土壤中移动性小,缓慢降解。

哺乳动物毒性 大鼠急性经口 LD_{50} 1 453 毫克/千克,兔急性经皮 $LD_{50} > 2 010$ 毫克/千克。对兔皮肤和眼睛有刺激作用,对豚鼠无皮肤过敏。大鼠急性吸入 $LC_{50} > 0.045$ 毫克/升(4 小时)空气。

生态毒性 野鸭急性经口 $LC_{50} > 2 150$ 毫克/千克。虹鳟 LC_{50} (96 小时) 0.8 毫克/升。对蜜蜂无毒。

毒理机制 本品属唑类杀菌剂,具有内吸性,是甾醇脱甲基抑制剂,杀菌谱广,叶面处理或叶子处理可提高作物的产量和保证品质,对子囊菌亚门、担子菌亚门和包括链格孢属、壳二孢属、尾孢霉属、球座菌属、茎点霉属、柱隔孢属、壳针孢属、黑星菌属在内的半知菌、白粉菌、锈菌和某些种传病原菌有持久的保护和治疗活性。

制剂 10% 世高水分散颗粒剂、3% 敌萎丹悬浮种衣剂。

应用 恶醚唑是一种广谱内吸性杀菌剂,对不同的病原菌有效浓度差异很大,应根据不同的防治对象来选择使用浓度。

使用方法

1. 梨黑星病 在发病初期用 10% 世高水分散颗粒 6 000~7 000 倍液,或 100 升水加 14.3~16.6 克(有效浓度 14.3~16.6 毫克/升)。发病严重时可提高浓度,建议用 3 000~5 000 倍液或

100 升水加 20~33 克(有效浓度 20~33 毫克/升),间隔 7~14 天连续喷药 2~3 次。

2. 苹果斑点落叶病 发病初期用 2 500~3 000 倍液或 100 升水加 33~40 克(有效浓度 33~40 毫克/升),发病严重时用 1 500~2 000 倍液或 100 升水加 50~66.7 克(有效浓度 50~66.7 毫克/升),间隔 7~14 天,连续喷药 2~3 次。

3. 番茄早疫病 发病初期用 800~1 200 倍液或 100 升水加 83~125 克(有效浓度 83~125 毫克/升),或每亩用 40~60 克(有效成分 4~6 克)。

4. 西瓜蔓枯病 每亩用 50~80 克(有效成分 5~8 克)。

5. 辣椒炭疽病 发病初期用 800~1 200 倍液或 100 升水加 83~125 克(有效浓度 83~125 毫克/升),或每亩用 40~60 克(有效成分 4~6 克)。

6. 草莓白粉病 每亩用 20~40 克(有效成分 2~4 克)。

7. 葡萄炭疽病、黑痘病 用 1 500~2 000 倍液或 100 升水加 50~66.7 克(有效浓度 50~66.7 毫克/升)。

8. 柑橘疮痂病 用 2 000~2 500 倍液或 100 升水加 40~50 克(有效浓度 40~50 毫克/升)喷雾。

注意事项 使用 3% 敌萎丹处理种子时要认真阅读使用说明书,严格按照使用说明书中使用方法进行。

八、双苯三唑醇

中文通用名称 双苯三唑醇(建议用名) $C_{20}H_{23}N_3O_2$
337.4。

英文通用名称 bitertanol。

其他名称 百科、双苯唑菌醇。

化学名称 1-联苯氧基-3,3-二甲基-1-(1,2,4-三唑-1-基)丁酮-(2)。

理化性质 本品为无色结晶体,熔点 136.7℃(非对应异构体

A)、145.2℃(非对应异构体B)。溶解性(20℃):水 2.9 毫克(A)/升、1.6 毫克(B)/升、5 毫克(A+B)/升,二氯甲烷 200~500 克(A)/升、50~100 克(B)/升,己烷 \leq 10 克(A或B)/升,异丙醇 20~50 克(A或B)/升,甲苯 10~20 克(A)/升、1~2 克(B)/升。稳定性:25℃水解半衰期 1 年以上(pH 值 4、7 和 9),在通常贮存条件下稳定。

分析方法 产品及残留物采用气相色谱或液相色谱法测定。

哺乳动物毒性 大白鼠和狗急性经口 $LD_{50} > 5000$ 毫克/千克,小白鼠急性经口 $LD_{50} > 4000$ 毫克/千克;大白鼠急性经口 $LD_{50} > 5000$ 毫克/千克(24 小时);大白鼠急性吸入 LD_{50} (4 小时) > 0.55 毫克/千克空气(气雾剂)、1.2 毫克/升空气(粉剂)。大白鼠 2 年饲喂试验的无作用剂量为 100 毫克/升饲料。

生态毒性 鱼毒 LC_{50} (48 小时),鲤鱼 2.5 毫克/升,虹鳟鱼 2.2~2.7 毫克/升(96 小时)。

毒理机制 双苯三唑酮(百科)是麦角甾醇生物合成抑制剂。麦角甾醇是构成真菌膜所必需的成分。处理后受害真菌体内出现甾醇中间体的积累,而麦角甾醇则逐渐下降。麦角甾醇耗尽之后,干扰细胞膜的合成,细胞变形,菌丝膨大,分支畸形,生长受抑制,但对孢子的萌发和细胞初始生长无抑制作用。

制剂 30%百科乳油。

应用 百科是一种广谱性杀菌剂,能渗透叶面的角质层而进入植株组织,具有保护和治疗作用。对锈病、白粉病、黑星病、叶斑病等有较好的防治效果。

使用方法

1. 花生锈病、叶斑病 每亩每次用 30%乳油 40~60 毫升(有效成分 12~18 克)对水喷雾。间隔期 12~15 天,共喷药 2~3 次。

2. 苹果、梨黑星病 病害初发生时开始喷药,间隔期 17~20 天,共喷药 4 次,药液有效浓度为 125 毫克/千克。

3. 水仙花大褐斑病 病害初发生时开始喷药,每次每亩用30%乳油20~40克(有效成分6~12克)对水喷雾,间隔期20天,共喷药4~5次。

注意事项

1) 双苯三唑醇虽属低毒杀菌剂,施药时仍需按农药安全使用规定操作。

2) 本药剂应贮放在远离家禽、食物、饲料和儿童接触不到的地方。如使用中发生中毒,应根据病情对症治疗。

九、腈苯唑

中文通用名称 腈苯唑。

英文通用名称 fenbuconazole。

其他名称 应得。

化学名称 4-(4-氯苯基)-2-苯基-2(H-1,2,4-三唑-1-甲基)丁腈。

理化性质 原药灰白色,熔点124~126℃,蒸气压 36×10^{-7} 帕,可溶于一般有机溶剂,如酮类、酯类、醇类及芳香烃,不溶于脂族烃溶剂。

分析方法 产品及残留物采用气相色谱法。

哺乳动物毒性 据中国农药毒性分析标准,应得属低毒杀菌剂。原药大鼠急性经口 $LD_{50} > 2000$ 毫克/千克,兔急性经皮 $LD_{50} > 5000$ 毫克/千克。

毒理机制 应得是内吸传导型杀菌剂,能抑制病原菌菌丝的伸长,阻止已发芽的病菌孢子侵入作物组织。在病菌潜伏期使用,阻止病菌的发育,在发病后使用,能使下一代孢子变形,失去继续传染能力,对病害既有预防作用又有治疗作用。

制剂 24%应得悬浮剂,制剂为白色液体,比重1.05,pH值8~9,细度3~5微米,悬浮率90%以上,闪点 $> 93^{\circ}\text{C}$,稳定性好。

应用 防治对象为香蕉叶斑病、桃褐腐病。

使用方法

1. 香蕉叶斑病 在香蕉下部叶片出现叶斑之前或刚出现叶斑,用 24% 应得 400 倍液(有效浓度 600 毫克/升)每隔 7~14 天喷雾 1 次,连续使用多次,对香蕉叶面有良好的保护作用。在台风雨季来临或叶斑出现时,改用 24% 应得 1 000 倍液或每 100 升水加 24% 应得 100 毫升(有效浓度 240 毫克/升),每隔 7~14 天喷雾 1 次,连续用 2~3 次对香蕉叶斑病有良好的治疗作用。应得使用后应再恢复使用富生加以保护,直至收获前 10 天停止用药。

2. 桃树褐腐病 在桃树发病前或发病始期喷药,用 24% 应得 2 500~3 000 倍液或每 100 升水加 24% 应得 33.3~40 毫升(有效浓度 80~96 毫克/升)喷雾。

注意事项

- 1) 用药前应仔细阅读标签。
- 2) 本品对鱼有毒,应避免药液流入湖泊、河流或鱼塘中污染源。
- 3) 为预防可能产生抗性,应与其他药剂轮换使用,避免在整个生长季使用单一药剂。

第五节 酰胺及酰亚胺类杀菌剂

一、乙烯菌核利

中文通用名称 乙烯菌核利 $C_{12}H_9Cl_2NO_3$ 286.1。

英文通用名称 vinclozolin。

其他名称 农利灵、烯菌酮。

化学名称 3-(3,5-二氯苯基)-5-甲基-5-乙烯基-1,3-恶唑烷-2,4-二酮。

理化性质 纯品为白色结晶固体,熔点 108℃,蒸气压 $< 999.8 \times 10^{-5}$ 帕(20℃)。在水中溶解度为 1 克/升,在丙酮中为

435 克/升,在醋酸乙酯中为 253 克/升。原药的有效成分含量在 96% 以上,熔点为 106~108℃。

分析方法 产品用气相色谱法,残留量经制备成衍生物后用气相色谱法。

哺乳动物毒性 中国农药毒性分析标准,乙烯菌核利属低毒杀菌剂。原药大鼠急性经口 $LD_{50} > 10\ 000$ 毫克/千克,小鼠急性经口 $LD_{50} > 1\ 500$ 毫克/千克,大鼠急性经皮 $LD_{50} > 2\ 500$ 毫克/千克,大鼠急性吸入 $LD_{50} > 29.1$ 毫克/千克。对兔眼睛无刺激作用,致癌作用,在三代繁殖试验中未见异常。大鼠 2 年喂养试验无作用剂量为 486 毫克/千克。

生态毒性 对鱼类及水生生物的毒性,虹鳟鱼 96 小时 LD_{50} 为 18 毫克/千克。对蜜蜂、鸟类低毒,如对鹌鹑急性经口 $LD_{50} > 2\ 510$ 毫克/千克。

毒理机制 乙烯菌核利是二甲酰亚胺类触杀性杀菌剂,主要干扰细胞核功能,并对细胞膜和细胞壁有影响,改变膜的渗透性,使细胞破裂。

制剂 50% 农利灵水分散粒剂:制剂由有效成分、湿润剂、分散剂和载体组成。外观为灰白色粉末,假比重为 0.34~0.45 千克/升,在水中分散性好。常温贮存稳定期在 2 年以上。

应用 适应于油菜、黄瓜、番茄、白菜、大豆、茄子、花卉等作物,防治大豆、油菜菌核病,白菜黑斑病,茄子灰霉病,黄瓜灰霉病,番茄灰霉病。

使用方法

1. 黄瓜灰霉病 发病初期每次每亩用 50% 农利灵 75~100 克(有效成分 37.5~50 克),对水喷雾,共喷药 3~4 次,间隔期为 7~10 天。

2. 番茄灰霉病、早疫病 发病初期每次每亩用 50% 农利灵 75~100 克(有效成分 37.5~50 克),对水喷雾,共喷药 3~4 次,

间隔期为 7 天。

3. 大豆菌核病 大豆 2~3 片复叶期, 每用 50% 农利灵 100 克(有效成分 50 克), 加米醋 100 毫升混合喷雾。15~20 天后再喷 1 次。

4. 油菜菌核病 油菜抽薹期, 每亩用 50% 农利灵 100 克(有效成分 50 克), 加米醋 100 毫升混合喷雾。15~20 天后再喷 1 次。

5. 白菜黑斑病、茄子霉病 发病初期用 50% 农利灵 75~100 克(有效成分 37.5~50 克)喷雾, 每次间隔 7~10 天, 共喷 3~4 次。

6. 花卉灰霉病 发病初期用 50% 农利灵 500 倍液(有效浓度 1 000 毫克/升)喷雾, 每次间隔 7~10 天, 共喷 3~4 次。

注意事项

1) 如不慎将该药剂溅到皮肤上或眼睛内, 应立即用大量清水冲洗。如中毒, 应立即催吐, 并且应迅速服用医用活性炭。若患者昏迷不醒, 应将患者放置于空气新鲜处, 并侧卧。若停止呼吸, 应进行人工呼吸。

2) 乙烯菌核利人体每日允许摄入量(ADI)为 0.243 毫克/千克, 在黄瓜和番茄上的最高残留限量(MRL)日本和德国规定为 0.05 毫克/千克, 在水果上规定为 5 毫克/千克。在黄瓜和番茄上推荐的安全间隔期为 21~35 天。

二、腐霉利

中文通用名称 腐霉利 $C_{13}H_{11}Cl_2NO_2$ 284.1。

英文通用名称 Sumilex。

其他名称 速克灵、二甲菌核利。

化学名称 N-(3,5-二氯苯基)-1,2-二甲基环丙烷-1,2-二羧基亚胺。

理化性质 原粉为白色或浅棕色结晶, 密度为 1.42~1.46

克/厘米³(25℃),有效成分含量在97%以上,熔点166~166.5℃,蒸气压 $1.053.2 \times 10^{-5}$ 帕(20℃),易溶于丙酮、二甲苯、氯仿、二甲基甲酰胺,微溶于乙醇,几乎不溶于水。在酸性条件下稳定,在碱性条件下不稳定。

制剂 为浅棕色粉末,假比重0.228,湿润时间在1分内,悬浮率>50%。除碱性物质外,能与其他大多数农药混用。常温贮存稳定期为2年以上。

分析方法 产品分析高效液相色谱和气相色谱法。残留物分析气相色谱法。

哺乳动物毒性 据中国农药毒性分级标准,速克灵属低毒杀菌剂。原药对雄、雌大鼠急性经口LD₅₀分别为6800毫克/千克和7700毫克/千克,对雄、雌小鼠LD₅₀分别为7800毫克/千克和9100毫克/千克;对大鼠急性经皮LD₅₀>2500毫克/千克。对雄、雌小鼠亚急性经口无作用剂量分别为22.0毫克/千克和83.5毫克/千克。对皮肤、眼睛无刺激作用。在试验条件下对动物未见致畸、致突变、致癌作用。

生态毒性 对蓝鳃鱼LD₅₀(96小时)为10.25毫克/升,对鳟鱼LD₅₀(96小时)为7.22毫克/升。对日本鹌鹑LD₅₀为7895~6637毫克/千克,对野鸭LD₅₀为4092~4850毫克/千克。对蜜蜂LD₅₀(48小时)为100微克/头。

毒理机制 速克灵是具有内吸保护性的杀菌剂,持效期长,能阻止病斑发展。因此,在发病前进行保护性使用或在发病初期使用可取得满意效果。

制剂 50%速克灵可湿性粉剂。

应用 适用于防治油菜、黄瓜、番茄、葡萄等作物的灰霉病、菌核病。

使用方法

1. 油菜菌核病 每亩每次用50%速克灵可湿性粉剂30~60

克(有效成分 15~30 克),稀释成 2 000~3 000 倍喷雾。轻病田在始盛花期喷药 1 次,重病田于初花期和盛花期各喷药 1 次。

2. 黄瓜菌核病、灰霉病 在发病初期每亩每次用 50% 速克灵可湿性粉剂 33~50 克(有效成分 16.5~25 克),稀释成 1 500~3 000 倍液喷雾,喷药 1~2 次,间隔 7~15 天。

3. 葡萄、番茄、草莓、葱类灰霉病 发病初期每亩每次用 50% 速克灵可湿性粉剂 33~50 克(有效成分 16.5~25 克)稀释成 1 500~3 000 倍液喷雾,间隔 7~15 天,喷药 1~2 次。

4. 桃、樱桃等果树褐腐病 发病初期用 50% 速克灵可湿性粉剂 1 000~2 000 倍液或 100 升水加 50% 速克灵 50~100 克(有效浓度 250~500 毫克/升)喷雾,间隔 7~10 天,喷药 1~2 次。

5. 玉米大、小斑病 每亩每次用 50% 速克灵可湿性粉剂 50~100 克(有效成分 25~50 克),于心叶末期至抽丝期喷雾 1~2 次,间隔 7~10 天。

注意事项

- 1) 药剂配好后要尽快喷用,不要长时间放置。
- 2) 不要与碱性药剂混用,亦不宜与有机磷农药混配。
- 3) 喷药时期应在发病前,最迟也应在发病初期使用。

三、异菌脲

中文通用名称 异菌脲 $C_{13}H_{13}Cl_2N_2O_3$ 330.2。

英文通用名称 iprodione。

其他名称 扑海因。

化学名称 3-(3,5-二氯苯基)-1-异丙基氨基甲酰基乙内酰脲。

理化性质 无色结晶,熔点约 136℃,蒸气压为 26.7 微帕,不易燃。20℃时,在水中的溶解度为 13 毫克/升,在丙酮、苯乙酮、苯甲醚为 300 克/升,二氯甲烷为 500 克/升,乙醇中为 25 克/升,在苯中 200 克/升。在碱性条件下不稳定。

分析方法 产品及残留物均采用气相色谱或液相色谱法测定。

哺乳动物毒性 据中国农药毒性分级标准,扑海因属低毒杀菌剂。原药对大鼠急性经口 LD_{50} 为 3 500 毫克/千克,小鼠急性经口 LD_{50} 为 4 000 毫克/千克,大鼠、兔急性经皮 $LD_{50} > 2 000$ 毫克/千克。扑海因对大鼠和兔无胚胎毒性和致畸作用,对繁殖功能亦无作用。本产品也没有遗传毒性和食品富集作用。

毒理机制 异菌脲是一种广谱性接触杀菌剂,对葡萄孢属、链孢霉属、核盘菌属、小菌核属等菌具有较好的杀菌效果。对链格孢属、蠕孢霉属、丝核属、镰刀菌属、伏革属等菌也有效果。可以在多种作物上防治多种病害,如葡萄灰霉病、核果类果树上的菌核病,苹果斑点落叶病,梨黑星病,马铃薯立枯病,草莓和蔬菜的灰霉病等均可防治。

制剂 50%扑海因可湿性粉剂、25%扑海因悬浮剂。

使用方法

1. 苹果斑点落叶病 苹果春梢生长期初发病时开始喷药,10~15天后喷第二次,秋梢生长期再喷1次。每次用50%扑海因悬浮剂或可湿性粉剂1 000~1 500倍液或100升水加50%扑海因66.7~100毫升(有效浓度333~500毫克/升)。

2. 葡萄灰霉病 可在葡萄花托脱落、葡萄串停止生长、成熟开始和收获前3星期各施1次药,若花期前或始花期开始发病,可加施1次药,每次每亩用50%悬浮剂或可湿性粉剂60~100毫升(克)(有效成分30~50克)。

3. 草莓灰霉病 于草莓发病初期开始喷药,每隔8天施药1次,收获前2~3星期停止施药。每次每亩用50%悬浮剂或可湿性粉剂100毫升(克)(有效成分50克),对水喷雾。

4. 核果果树(杏、樱桃、桃、李等)的花腐病、灰星病、灰霉病 花腐病于果树始花期和盛花期各施药1次。灰星病于果实收获前

3~4 星期和 1~2 星期各喷施药 1 次。灰霉病于收获前视病情情况施 1~2 次药。每次每亩用 50% 悬浮剂或可湿性粉剂 66~100 毫升(克)(有效成分 33~50 克),对水喷雾。

5. 水果防腐保鲜 柑橘、香蕉、苹果、梨、桃等水果贮存期病害,如蒂腐病、青绿霉病、灰霉病等。将水果在 25% 扑海因油悬浮剂 2 500 倍液或 100 升水加 25% 扑海因 40 毫升(有效浓度 100 毫克/升)中浸 1 分,取出后将水果表面的药液晾干,再包装。

6. 番茄灰霉、早疫、菌核病和黄瓜灰霉、菌核病 在发病初期喷药,全生育期施药 1~3 次,施药间隔期 7~10 天。每次每亩用 50% 悬浮剂或可湿性粉剂 50~100 毫升(克)(有效成分 25~50 克),对水喷雾。

7. 大蒜、大白菜、豌豆、菜豆、韭菜、甘蓝、西瓜、甜瓜、芦笋蔬菜灰霉病、菌核病、黑斑病、斑点病、茎枯病等 在发病初期开始施药,施药周期视病情而定,施药间隔期,叶部病害间隔 7~10 天,根茎部病害间隔 10~15 天,每次每亩用 50% 悬浮剂或可湿性粉剂 66~100 毫升(克)(有效成分 33~50 克),对水喷雾。

8. 温室葫芦科蔬菜、胡椒、茄子等的灰霉病、早疫病、斑点病 在发病初期施药,每隔 7 天再施药 1 次,连续施 2~3 次,每次每亩用 50% 悬浮剂或可湿性粉剂 50~100 毫升(克)(有效成分 25~50 克),对水喷雾。

9. 油菜菌核病 在油菜始发期,花蕾率达 20%~30%(或茎病株率<0.1%)施第一次药,在盛花期进行第二次施药,每次每亩用 50% 悬浮剂或可湿性粉剂 65~100 毫升(克)(有效成分 32.5~50 克),对水喷雾。

10. 水稻胡麻斑病、纹枯病、菌核病 在发病初期施药,可连续施 2~3 次,每次每亩用 50% 扑海因悬浮剂或可湿性粉剂 66.7~100 毫升(克)(有效成分 33.3~50 克),对水喷雾。

11. 观赏作物叶斑病、灰霉、菌核、根腐病 可于发病初期喷

洒,施药间隔 7~14 天,每次每亩用 50% 悬浮剂或可湿性粉剂 75.4~100 毫升(克)(有效成分 37.7~50 克),对水喷雾。也可采用浸泡插条,即在每升水中含 2~8 毫升(克)50% 扑海因悬浮剂或可湿性粉剂(有效成分 1~4 克)的药液中浸泡 15 分。

注意事项

1) 喷药时不要吸烟或饮食,避免接触皮肤或眼睛,如已接触应立即洗净。

2) 不能与腐霉利(速克灵)、乙烯菌核利(农利灵)等作用方式相同的杀菌剂混用或轮用。

3) 不能与强碱性或强酸性的药剂混用。

4) 为预防抗性菌株的产生,作物全生育期扑海因的施用次数控制在 3 次以内,在病害发生初期和高峰前使用,可获得最佳效果。

四、菌核净

中文通用名称 菌核净 $C_{10}H_7Cl_2NO_2$ 244.0。

英文通用名称 dimethachlan。

化学名称 N-3,5-二氯苯基丁二酰亚胺。

理化性质 纯品为白色鳞片状结晶,熔点 137.5℃,易溶于丙酮、四氢呋喃、二甲基亚砷等有机溶剂,可溶于甲醇、乙醇,难溶于正己烷、石油醚,几乎不溶于水。原粉为淡棕色固体,常温下贮存有效成分含量变化不大。遇酸较稳定,遇碱和日光照射易分解,应储存于遮光阴凉的地方。

分析方法 产品采用气相色谱法测定。

哺乳动物毒性 据中国农药毒性分级标准,菌核净属低毒杀菌剂。纯品雄性大鼠急性经口 LD_{50} 为 1 688~1 552 毫克/千克,雄性小鼠急性经口 LD_{50} 为 1 061~1 551 毫克/千克,雌性小鼠急性经口 LD_{50} 为 800~1 321 毫克/千克。大鼠急性经皮 $LD_{50} > 5 000$ 毫克/千克,大鼠经口无作用剂量为 40 毫克/(千克·天)。

生态毒性 鲤鱼 48 小时 LC_{50} 为 55 毫克/千克。

毒理机制 菌核净为亚胺类杀菌剂,具有直接杀菌、内渗治疗作用、残效期长的特性。对于油菜菌核病、烟草赤腥病防效较好,并对水稻纹枯病、麦类赤霉病、白粉病以及工业防腐都具有良好防效。

制剂 40% 菌核净可湿性粉剂。

使用方法

1. 油菜菌核病 每亩用 40% 可湿性粉剂 100~150 克(有效成分 40~60 克),加水 75~100 千克。在油菜盛花期第一次用药,隔 7~10 天再用同剂量处理 1 次,喷于植株中下部。

2. 烟草赤腥病 每亩用 40% 可湿性粉剂 187.5~337.5 克(有效成分 75~135 克),于烟草发病时喷药,每隔 7~10 天 1 次。

3. 水稻纹枯病 每次每亩用 40% 可湿性粉剂 200~250 克(有效成分 80~100 克),对水 100 千克,于发病初期开始喷药,每次间隔 1~2 周,共防治 2~3 次。

注意事项

1) 菌核净属低毒杀菌剂,但配药和施药人员仍需注意防止污染手、脸和皮肤,如有污染应立即清洗。操作时不要抽烟、喝水或吃东西,工作完毕后应及时洗净手、脸和可能被污染的部位。菌核净能通过食道等引起中毒,无特效药解毒,可对症处理。

2) 施药后各种工具要注意清洗,包装物要及时回收并妥善处理。

3) 药剂应贮存在干燥、闭光和通风良好的仓库中,运输和贮存应有专门的车皮和仓库,不得与食物及日用品一起运输和贮存。

五、甲霜灵

中文通用名称 甲霜灵 $C_{15}H_{21}NO_4$ 279.17。

英文通用名称 metalaxyl。

其他名称 雷多米尔、瑞毒霜、阿晋隆、韩乐农。

化学名称 D,L-N-(2,6-二甲基苯基)-N-(2'-甲氧基乙酰)丙氨酸甲酯。

理化性质 纯品为白色结晶,熔点 71.8~72.3℃,20℃时蒸气压为 293.3 微帕。20℃水中的溶解度为 7.1 克/升,易溶于多种有机溶剂,如甲醇、氯甲烷、苯、异丙醇、己烷等。在中性、酸性介质中较稳定,在碱性介质中易分解。≤300℃稳定。原粉(有效成分含量 90%),外观为黄色至褐色无味粉末,闪点约 155℃(闭皿式),不易燃,不爆炸,无腐蚀性。

分析方法 产品采用气相色谱法。

哺乳动物毒性 急性经口毒性 LD₅₀大白鼠 669 毫克/千克,小白鼠 788 毫克/千克。大白鼠急性经皮毒性 LD₅₀在 3 100 毫克/千克以上。

生态毒性 虹鳟鱼、鲤鱼的 TL_m(96 小时)为 100 毫克/千克。对野生动物的毒性可不计,对蜜蜂无毒,对鸟类有轻微毒性。ADI 为 0.03 毫克/千克。

毒理机制 甲霜灵是一种具有保护、治疗作用的内吸性杀菌剂,可被植物的根、茎、叶吸收,并不断转移到植物的各器官,可以作茎叶处理、种子处理和土壤处理。

制剂 25%雷多米尔可湿性粉剂、35%阿晋隆拌种剂、35%甲霜灵拌种剂。

应用 对霜霉菌、疫霉菌、腐霉菌所引起的病害有效。

使用方法

1. 谷子白发病 采用拌种方法,拌种药量 100 千克谷子用 35%拌种剂 200~300 克(有效成分 70~105 克),干拌或湿拌。湿拌时先将 100 千克种子用 500 毫升水湿润种皮,然后加药拌匀,即可播种。

2. 大豆霜霉病 100 千克大豆种子用 35%拌种剂 300 克(有

效成分 105 克)干拌,拌种后播种。

3. 黄瓜、白菜霜霉病 病初发生时开始喷药,每次每亩用 25% 可湿性粉剂 32~60 克(有效成分 8~15 克)对水喷雾,每隔 10~14 天 1 次,病害低峰时改用其他常规杀菌剂,瑞毒霉用药次数每季不得超过 3 次。

4. 烟草黑胫病

(1) 苗床处理 在播种后 2~3 天,每亩用 25% 可湿性粉剂 133 克(有效成分 33 克)对水喷淋苗床。

(2) 本田防治 移植后 7 天开始喷药,每隔 10~14 天喷药 1 次,最多不超过 3 次,每次每亩用 25% 可湿性粉剂 150~200 克(有效成分 37.5~50 克)对水喷雾。

5. 马铃薯晚疫病 叶面初见病斑开始喷药,每隔 10~14 天喷药 1 次,用药次数最多不得超过 3 次。每次每亩用 25% 可湿性粉剂 150~200 克(有效成分 37.5~50 克)对水喷雾。

6. 啤酒花霜霉病 春季剪枝后马上喷药 1 次,使用药液浓度 100 毫克/千克。

注意事项

1) 该药单独喷雾使用易产生抗性菌,应与其他杀菌剂复配使用。叶面喷药可采用一份瑞毒霉,两份代森锌混合使用。

2) 本药应贮存于通风、干燥处,不要与食品、种子、饲料混放在一起,也不要与杀虫剂、除草剂放在一起,应原包装存放,贮存温度不得超过 35℃,废弃的原包装要妥善处理,不得他用。

第六节 有机杂环类杀菌剂

一、戊唑醇

中文通用名称 戊唑醇 $C_{16}H_{22}ClN_3O$ 307.8。

英文通用名称 tebuconazole。

其他名称 立克秀。

化学名称 (RS)-1-(4-氯苯基)-4,4-二甲基-3-(1H)-1,2,4-(三唑-1-基甲基)戊-3-醇。

理化性质 本品为无色晶体,熔点 102.4℃,蒸气压 0.013 毫帕(20℃)。溶解性(20℃):在水中 32 毫克/升,二氯甲烷 > 200 克/升,己烷 < 0.1 克/升,异珍醇和甲苯 50~100 克/升。在 pH 值为 4、7 和 9 时,22℃ 条件下水解半衰期 < 1 年。在土壤的半衰期为 1~4 个月。

分析方法 产品和残留物测定采用色谱法测定。

哺乳动物毒性 据中国农药毒性分级标准,该药属低毒杀菌剂。戊唑醇为三唑类杀菌剂。具有内吸性。大鼠急性经口 LD_{50} > 4 000 毫克/千克,急性经皮 LD_{50} > 5 000 毫克/千克,急性吸入 LD_{50} (4 小时) > 0.8 克/升空气(气雾剂)。在试验剂量下,无致畸、致突变和致癌作用。大鼠 2 年喂养试验无作用剂量为 300 毫克/千克(饲料);狗 1 年喂养试验无作用,剂量为 100 毫克/千克;母鸡急性经口 LD_{50} 4 488 毫克/千克。

生态毒性 该药对鱼中等毒性,金鱼 LD_{50} (96 小时)为 8.7 毫克/升,鱒鱼 LD_{50} (96 小时)为 6.4 毫克/升,蓝鳃翻车鱼 LD_{50} 5.7 毫克/升,水蚤 LD_{50} (48 小时) 10~12 毫克/升。该药对鸟低毒,急性毒性日本鹌鹑为 7.22 毫克/升。对日本鹌鹑 LD_{50} 2 912~4 438 毫克/千克,北美鹌鹑 LD_{50} 1 988 毫克/千克。

毒理机制 其杀菌机制为抑制病原菌细胞膜上麦角甾醇的去

甲基化,使得病原菌无法形成细胞膜,从而杀死病原菌。

制剂 2%立克秀湿拌种剂。

2%立克秀湿拌种剂为红色粉末,溶重0.33~0.38,pH值6~8,粉粒细度95%以上,>0.004毫米,含水量>2%,在水中分散性好,常温贮藏稳定性2年以上。

应用 适用于小麦、大麦、玉米和高粱的种子拌种。可有效防治小麦散黑穗病、纹枯病、全蚀病、腥黑穗病,玉米丝黑穗病,高粱丝黑穗病,大麦散黑穗病、纹枯病等。

使用方法

1. 使用剂量

(1)小麦 一般发病情况下,10千克种子用药10克(有效成分0.2克)。病害大发生情况下或土传病害严重的地区,10千克种子用药15克(有效成分0.3克)。

(2)玉米、高粱 一般发病情况下,10千克种子用药30克(有效成分0.6克)。病害大发生情况下或土传病害严重的地区,每10千克种子用药60克(有效成分1.2克)。

2.人工拌种 使用2%立克秀湿拌种剂拌种时,按推荐剂量称量出自己的种子所需立克秀的量;再按10千克种子用水0.15~0.2升(合150~200克)的比例,称出所需的水量;将所称的药剂用所称的水和成糊状(通常10千克种子所用糊状药剂的体积为0.2升),再将所需的种子倒入并充分搅拌,务必使每粒种子都均匀地沾上药剂,拌好的种子放在阴凉处晾干后即可播种。

3. 机械化拌种

(1)药剂、水与种子用量

1)防治小麦黑穗病。可用1千克立克秀加15.5升水,处理1000千克种子。

2)防治小麦纹枯病、全蚀病。1.5千克立克秀加15.25升水,处理1000千克种子。

3)防治玉米丝黑穗病。4 千克立克秀加 14 升水,处理 1 000 千克种子。或 6 千克立克秀加 13 升水,处理 1 000 千克种子。

(2)操作步骤 在特制的或含有搅拌的预混桶内,加入所需量的水,再将所需量的立克秀徐徐倒入水中,静置 3 分,待立克秀被水浸湿后,再开动搅拌装置使之成匀浆状液。

4.播种 用立克秀包衣或拌种处理的种子,在播种时要求将土地耙平,播种深度一般在 3~5 厘米为宜。出苗可能稍迟,但不影响生长并很快恢复正常。

5.混用 戊唑醇可以与其他一些杀菌剂如抑霉唑、福美双等制成杀菌剂混剂使用;也可以与一些杀虫剂如呋喃丹、甲基异柳磷、辛硫等混用,制成包衣剂进行种子处理,同时可防治地上、地下害虫和土传、种传病害。

注意事项 拌种时应穿戴防护服、手套、防护镜和口罩,不得吸烟、饮食。因立克秀对水生生物有害,所以不得使药剂污染水源。

二、恶霉灵

中文通用名称 恶霉灵 $C_4H_5NO_2$ 99.05。

英文通用名称 hymexazol。

其他名称 土菌消。

化学名称 3-羟基-5-甲基异恶唑。

理化性质 原粉有效成分含量>98%,外观为无色结晶,熔点 86~87℃,闪点 205℃±2℃,25℃时蒸气压 133.3×10^{-3} 帕。25℃时水中溶解度为 85 克/升,溶于大多数有机溶剂。在酸、碱溶液中均稳定,无腐蚀性。

分析方法 产品采用薄层色谱法。

哺乳动物毒性 据中国农药毒性分级标准,恶霉灵属低毒杀菌剂。原粉大鼠急性经口 LD_{50} 为 4 678(雄)和 3 039(雌)毫克/千克;小鼠急性经皮 $LD_{50} > 2 000$ 毫克/千克,大鼠经皮 $LD_{50} >$

10 000毫克/千克。对家兔皮肤、眼睛有轻度刺激作用。大鼠亚急性经口无作用剂量为 300(雄)~150(雌)毫克/(千克·天),亚急性吸入无作用剂量>0.74 毫克/升,大鼠慢性经口无作用剂量为 20 毫克/(千克·天),狗慢性经口无作用剂量为 15 毫克/(千克·天)。对动物试验未见致畸、致突变和致癌现象。

生态毒性 鲤鱼 LD_{50} (48 小时)>40 毫克/升,虹鳟鱼 LC_{50} (96 小时)>460 毫克/升。对鸟低毒,鹌鹑 LD_{50} 为1 698~1 737 毫克/千克。

毒理机制 恶霉灵是一种内吸性杀真菌剂,同时又是一种土壤消毒剂,对腐霉病、镰刀菌等引起的猝倒病有较好的预防效果。作为土壤消毒剂,恶霉灵与土壤中的铁、铝离子结合,抑制孢子的萌发。恶霉灵能被植物的根吸收及在根系内移动,在植株内代谢产生两种糖苷,对作物有提高生理活性的效果,从而能促进植株生长,根的分蘖,根毛的增加和根的活性提高。对水稻生理病害亦有好的药效。因对土壤中病原菌以外的细菌、放线菌的影响很小,所以对土壤中微生物的生态不产生影响,在土壤中能分解成毒性很低的化合物,对环境安全。

植物毒性 阔种易出现药害。

制剂 30%土菌消水剂,70%土菌消可湿性粉剂。

应用 防治立枯病。

使用方法

1. 水苗期立枯病 苗床或育秧盘的消毒,播种前 1 米² 用 30%土菌消 3~4 毫升(有效成分 0.9~1.2 克),加水 3 升(有效成分 90 克)。苗床水稻 1~2 叶期如发病,再用同样用量再喷 1 次。

2. 甜菜立枯病 100 千克甜菜种子加水 100 升加 50%福美双可湿性粉剂 800 克混合拌种,闷种 24 小时后再用 70%土菌消可湿性粉剂 500 克拌种。

3. 恶霉灵常与福美双混配 用于种子消毒和土壤处理效果更

佳。

注意事项

- 1) 施药时应穿工作服并注意防护。
- 2) 如沾染皮肤和眼睛应立即用清水冲洗。

三、丙森锌

中文通用名称 丙森锌 $C_4H_{19}N_4S_4$ 289.8。

英文通用名称 propineb。

其他名称 安泰生。

化学名称 丙烯基双二硫代氨基甲酸锌。

理化性质 丙森锌为白色或微黄色粉末,在 160°C 以上分解,在 300°C 左右仅有少量残渣留下。溶解度(20°C): <1 毫克/升水; <0.1 克/升二氯甲烷、己烷、丙醇-2、甲苯。在干燥低温条件下贮存时稳定;水解(22°C) DT_{50} (估算值) 1天(pH值4),约1天(pH值7), >2 天(pH值9)。熔点 150°C 。

分析方法 产品及残留物采用极谱法分析。

哺乳动物毒性 据中国农药毒性分级标准,丙森锌属低毒杀菌剂。原药对大鼠和小鼠急性经口 $LD_{50} > 5000$ 毫克/千克。对大鼠急性经皮 $LD_{50} > 5000$ 毫克/千克。对大鼠急性吸入 LD_{50} (4小时) > 0.7 毫克/升空气(气溶胶)。2年饲喂试验无作用剂量大鼠 50 毫克/千克饲料。

生态毒性 鲮鱼 $LD_{50} 1.9$ 毫克/升。对蜜蜂无毒。

毒理机制 安泰生是一种速效、长残留、广谱保护性杀菌剂。其杀菌机制为抑制病原菌体内丙酮酸的氧化。该药剂对蔬菜、葡萄、烟草和啤酒花等作物的霜霉病以及番茄和马铃薯的早疫病、晚疫病均有优良的保护性作用,并且对白粉病、锈病和葡萄孢属的病害也有一定的抑制作用。

制剂 70%安泰生可湿性粉剂,为米色粉末,具有特殊的气味,pH值 5.2,悬浮稳定性 $> 75\%$,湿润时间 < 120 秒,含水量 $<$

2.5%，常温贮存稳定期2年以上。

使用方法

1. 黄瓜霜霉病 在露地黄瓜定植后，平均气温上升到15℃，相对湿度80%以上，早、晚大量结雾时准备喷药，特别在雨后要喷药1次，发现病叶后要立即摘除并喷药，以后每隔5~7天喷药1次，共需喷药3次。每次用70%安泰生可湿性粉剂150~215克（有效成分105~150克）或500~700倍液（100升水加70%安泰生142~200克），加水喷雾。

2. 大白菜霜霉病 在发病初期或发现中心病株时喷药保护，特别在北方大白菜霜霉病流行阶段的两个高峰前，即9月中旬和10月上旬必须喷药防治。每亩用70%安泰生可湿性粉剂150~215克（有效成分105~150克），加水喷雾。每间隔5~7天喷药1次，连喷3次。

3. 番茄早疫病 此病多在结果初期开始发生，所以在发病前施药预防最为重要。每亩用70%安泰生可湿性粉剂125~187.5克（有效成分87.5~131克）或400~600倍液（100升水加70%安泰生166.7~250克），对水喷雾，每隔5~7天喷1次，连喷3次。

4. 番茄晚疫病 在发现中心病株时应立即普遍防治。喷药前先摘除病株，每亩用70%安泰生可湿性粉剂150~215克（有效成分105~150克），或500~700倍（100升水加70%安泰生142~200克）喷雾，每隔5~7天喷药1次，连喷3次。

5. 苹果斑点落叶病 苹果斑点落叶病容易感染苹果嫩叶。所以，在苹果春梢或秋始发病时，用70%安泰生可湿性粉剂600~700倍液或100升水加70%安泰生143~166.7克（有效浓度1000~1167毫克/升）喷雾，之后每隔7~8天喷1次，连喷3~4次（秋季喷2次）。

6. 芒果炭疽病 在芒果开花期，雨水较多易发病时喷药（如果果实生长期雨水多，则可在收果前1个月再喷药1~2次）。用70%

安泰生可湿性粉剂 500 倍液或 100 升水加 70% 安泰生 200 克(有效浓度 1 400 毫克/升)喷雾,每隔 10 天喷 1 次,共喷 4 次,不仅可以提高坐果率,还可有效抑制芒果炭疽病的发生,提高果品品质。

7. 葡萄霜霉病 发病初期喷药防治,用 70% 安泰生可湿性粉剂 500~700 倍液喷雾,间隔 7 天喷药 1 次,连喷 3 次。

8. 烟草灵星病 在发病初期用药,每亩用 70% 安泰生可湿性粉剂 91~130 克(有效成分 64~91 克)或用 500~700 倍液喷雾,间隔 10 天喷药 1 次,连喷 3 次。

注意事项

1) 安泰生是保护性杀菌剂,必须在病害发生前或始发期喷药。

2) 不可与铜制剂和碱性药剂混用。若喷了铜制剂或碱性药剂,需 1 周后再使用安泰生。

四、氯苯嘧啶醇

中文通用名称 氯苯嘧啶醇 $C_{17}H_{12}Cl_2N_2O$ 331.2。

英文通用名称 fenarimol。

其他名称 乐比耕。

化学名称 2,4-二氯- α -(嘧啶-5-基)二苯基甲醇。

理化性质 纯品为白色结晶体,熔点 117~119℃,25℃ 时蒸气压 133.3×10^{-7} 毫帕。在水中溶解度 13.7 毫克/升,溶于丙酮、乙腈、苯、三氯甲烷、甲醇等多种有机溶剂,对光、热、酸、碱等稳定。

哺乳动物毒性 据中国农药毒性分析标准,氯苯嘧啶醇属低毒杀菌剂。原药大鼠急性经口 LD_{50} 为 2 500 毫克/千克,家兔急性经口 $LD_{50} > 2 000$ 毫克/千克,急性吸入 $LC_{50} > 429$ 毫克/升。对皮肤和眼睛无刺激作用。在试验剂量内对动物无致畸、致突变、致癌作用。三代繁殖试验和神经毒性试验中未见异常。

生态毒性 该药对鱼类的毒性中等,大多数鱼类 LC_{50} 在 4.1~5.7 毫克/升。对蜜蜂和鸟的毒性很低。

毒理机制 氯苯嘧啶是一种用于叶面喷洒的具有预防和防治

作用的杀菌剂,通过干扰病原菌甾醇及麦角甾醇的形成,从而影响正常生长发育。氯苯嘧啶醇不能抑制原菌的萌发,但是能抑制病原菌菌丝的生长、发育,致使不能侵染植物组织。

制剂 6%乐比耕可湿性粉剂。

应用 氯苯嘧啶醇可以防治苹果白粉病、梨黑星病等多种病害,并可与一些杀菌剂、杀虫剂、生长调节剂混合使用。

使用方法

1. 梨轮纹病 落花后或幼果初形成前开始施药,以后每隔 10 天 1 次,用 6%乐比耕 4 000 倍液或 100 升水加药 25 克(有效浓度 15 毫克/升)均匀喷雾。开花期请勿施药;果实形成期间如干旱无雨则无须施药;采收前 5 天停止施药。

2. 梨黑星病、锈病 发病初期开始施药,每隔 7~10 天施药 1 次,连续 4 次。用 6%乐比耕 5 000 倍液或 100 升水加药 20 克(有效浓度 12 毫克/升)均匀喷雾。采收前 5 天停止作用。

3. 苹果黑星病、炭疽病 发病初期开始施药,每隔 10~14 天施药 1 次,连续 3~4 次。用 6%乐比耕 4 000 倍液或 100 升水加药 25 克(有效浓度 15 毫克/升)均匀喷雾。采收前 5 天停止使用。

4. 苹果白粉病 发病初期开始施药,每隔 10~14 天施药 1 次,连续 3~4 次。用 6%乐比耕 8 000 倍液或 100 升水加药 12.5 克(有效浓度 7.5 毫克/升)均匀喷雾。采收前 5 天停止使用。

5. 瓜类白粉病 在病害发生初期开始喷药,每次每亩用 6%可湿性粉剂 15~30 克(有效成分 0.9~1.8 克)对水喷雾,间隔期 10~15 天 1 次。共喷药 3~4 次。

6. 花生黑斑病、褐斑病、锈病 在病害发生初期开始喷药,每次每亩用 6%可湿性粉剂 30~50 克(有效成分 1.8~3 克)对水喷雾,间隔期 10~15 天 1 次,共喷药 3~4 次。

注意事项

1)应遵照农药安全使用规定使用此药,避免药液或药粉直接

接触身体,如果药液溅入眼中,应立即用清水冲洗并求医治疗。

2)此药须贮存在远离火源、阴凉和儿童接触不到的地方。

五、咯菌腈

中文通用名称 咯菌腈 $C_{12}H_9Cl_2NO_3$ 286.1。

英文通用名称 fludioxonil。

其他名称 适乐时。

化学名称 4-(2,2-二氯-1,3-苯并间二氧-4-基)吡咯-3-腈。

理化性质 原药为无色无臭结晶体,熔点 $199.4^{\circ}C$,蒸气压 7.1×10^{-7} 毫帕。

哺乳动物毒性 原药的毒性很低,世界卫生组织分类为三级。因此加工后的咯菌腈剂型的毒性更低。大鼠急性经口 $LD_{50} > 5000$ 毫克/千克,急性经皮 $LD_{50} > 2000$ 毫克/千克,吸入 $LC_{50} > 26000$ 毫克/米³(4小时);对家兔眼及皮肤无刺激;对人类不会导致遗传变异。

生态毒性 对鸟类、蚯蚓、蜜蜂无毒。有效成分在实验室中对藻类、水蚤及鱼类有毒。

毒理机制 适乐时有效成分对子囊菌、担子菌、半知菌的许多病原均有非常好的防效。当用适乐时处理种子时,有效成分在处理时及种子发芽时只有很小量内吸,但却可以杀死种子表面及种皮内的病菌。有效成分在土壤中不移动,因而在种子周围形成一个稳定而持久的保护圈。持效期可长达4个月以上。

制剂 2.5%、10%适乐时悬浮种衣剂。

应用 适乐时处理种子安全性较好,不影响种子出苗,并能促进种子提前出苗。适乐时在推荐剂量的种子在适宜条件下存放3年不影响出芽率。

使用方法

1.小麦、大麦、玉米、花生、马铃薯 100 千克种子用 2.5% 适

乐时 100~200 毫升或 10% 适乐时 25~50 毫升(有效成分 2.5~5 克)处理种子。

2. 棉花 100 千克种子用 2.5% 适乐时 100~400 毫升或 10% 适乐时 25~100 毫升(有效成分 2.5~10 克)处理种子。

3. 大豆 100 千克种子用 2.5% 适乐时 200~400 毫升或 10% 适乐时 50~100 毫升(有效成分 5~10 克)处理种子。

4. 水稻 100 千克种子用 2.5% 适乐时 200~800 毫升或 10% 适乐时 50~200 毫升(有效成分 5~20 克)处理种子。

5. 油菜 100 千克种子用 2.5% 适乐时 600 毫升或适乐时 150 毫升(有效成分 15 克)处理种子。

6. 蔬菜 100 千克种子用 2.5% 适乐时 400~800 毫升或 10% 适乐时 100~200 毫升(有效成分 10~20 克)处理种子。

手工拌种:准备好桶或塑料袋,将适乐时用水稀释(一般稀释到 1~2 升/100 千克种子,大豆 0.6~0.9 升/100 千克种子),充分混匀后倒入种子上,快速搅拌或摇晃,直至药液均匀分布到每粒种子上(根据颜色判断)。若地下害虫严重可加常用拌种剂混匀后拌种。

机械拌种:根据所采用的拌种机械性能及作物种子,按不同的比例把适乐时加水稀释好即可拌种。例如国产拌种机一般药种比为 1:60,可将适乐时加水稀释至 1 660 毫升/100 千克(大豆 1 升/100 千克种子以内);若采用进口拌种机,一般药种比为 1:80~120,可将适乐时加水调配至 800~1 250 毫升/100 千克种子的程度即可开机拌种。

注意事项

1) 种子处理工作的过程中,操作人员应戴手套、口罩和眼镜,如不慎溅入眼中,应立即用清水冲洗。若发生中毒事故应迅速去医院治疗。

2) 播后余下的处理过的种子,应做深埋处理。

六、十三吗啉

中文通用名称 十三吗啉 $C_{19}H_{39}NO$ 297.5。

英文通用名称 tridemorph。

化学名称 2,6-二甲基-4-十三烷基吗啉。

理化性质 原油外观为黄色液体,沸点 134°C ,闪点 142°C , 20°C 时蒸气压为 1.27×10^{-4} 毫帕,水中溶解度为 0.01 克/100 克 (20°C),在大多数有机溶剂中都能溶解,在 50°C 以下贮存至少稳定 2 年。

分析方法 产品用酸—碱滴定法分析,残留物通过衍生物比色测定。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分级标准,十三吗啉为低毒杀菌剂。原油大鼠急性经口 LD_{50} 为 558 毫克/千克,急性经皮 LD_{50} 为 4 000 毫克/升。对大鼠亚急性经口无作用剂量为 50 毫克/千克,慢性经口无作用剂量为 80 毫克/千克(大鼠)和 90 毫克/千克(小鼠)。在 24 微升/千克剂量下未见上述现象。没有致突变和致癌现象发生。

毒理机制 十三吗啉是一种具有保护和治疗作用的广谱性内吸杀菌剂,能被植物的根、茎、叶吸收,对担子菌、子囊菌和半知菌引起的多种植物病害有效,主要是抑制病菌的麦角甾醇的生物合成。

制剂 75% 十三吗啉乳油。

应用 十三吗啉乳油防治橡胶树红根病和白根病的方法,是在病树基部四周挖一 15~20 厘米深的环形沟,每一病株用 20~30 毫升 75% 十三吗啉乳油(有效成分 15~22.5 克)对水 2 000 毫升,先用 1 000 毫升药液均匀地淋灌在环形沟内,覆土后将剩下的 1 000 毫升药液均匀地淋在环形沟上。按以上的方法,6 个月施药 1 次,共 4 次。

注意事项

- 1)使用时要注意防护,勿沾染皮肤、眼睛,如有接触要立即用清水冲洗。
- 2)处理剩余农药和废容器时,注意不要污染环境。
- 3)误服要立即送医院治疗。

第七节 抗生素杀菌剂

一、春雷霉素

中文通用名称 春雷霉素 $C_{14}H_{25}N_3O_9$ 379.17。

英文通用名称 kasugamycin。

其他名称 春日霉素、加收米。

化学名称 [5-氨基-2-甲基-6-(2,3,4,5,6-五羟基环己基氧代)吡喃-3-基]氨基- α -亚氨醋酸。

理化性质 我国春雷霉素是一种小金色放线菌所产生的代谢物,其盐酸盐为白色针状或片状结晶,熔点 206~210℃,分解温度 210℃;日本称为春日霉素,是放线菌产生的代谢产物,其盐酸盐为白色针状结晶,熔点 202~204℃,分解温度 204℃。易溶于水,微溶于甲醇,不溶于乙醇、丙酮、苯等有机溶剂。在酸性和中性溶液中比较稳定,但在强酸或碱性溶液中不稳定,在常温下稳定。原粉(含有效成分约 65%),外观为棕色粉末。

分析方法 产品采用微生物方法测定。

哺乳动物毒性 大鼠急性口服 LD_{50} 为 22 000 毫克/千克,小鼠 21 000 毫克/千克;急性经皮 LD_{50} 大鼠 >4 000 毫克/千克,小鼠 >10 000 毫克/千克,没有刺激性,每天以 100 毫克/千克喂养大鼠 3 个月没有引起异常。对大鼠无致畸、致癌作用,不影响繁殖。

生态毒性 将虹鳟鱼或金鱼置于 10 000 毫克/升浓度的溶液中 10 天后未出现不良影响。对雄性日本鹌鹑急性经口 LD_{50} >

400 毫克/千克。

毒理机制 春雷霉素是农用抗生素,具有较强的内吸性,其作用机制在于干扰氨基酸代谢的酯酶系统,从而影响蛋白质的合成,抑制菌丝伸长和造成细胞颗粒化,但对孢子萌发无影响。该药常用于稻瘟病防治,兼具预防和治疗作用。

制剂 加收米 2% 液剂,6%、4%、2% 春雷霉素可湿性粉剂。

应用 防治蔬菜、瓜果和水稻等作物的多种细菌和真菌性病害的理想药剂。

使用方法

1. 番茄叶霉病、黄瓜细菌性角斑病 每亩用 2% 加收米液剂 140~170 毫升(有效成分 2.8~3.4 克),对水 60~80 升,在发病初期喷药 1 次,以后每隔 7 天喷药 1 次,连续喷 3 次。

2. 水稻瘟病 防治叶瘟,每亩用 2% 加收米液剂 80 毫升(有效成分 1.6 克),对水 65~80 升,于发病初期喷药 1 次,过 7 天后可视病情发展和天气酌情再喷 1 次;防治穗颈瘟,每亩用 2% 加收米液剂 100 毫升(有效成分 2 克),对水 80~100 升,于水稻破口期和齐穗期各喷药 1 次。

3. 辣椒细菌性疮痂病 每亩用 2% 加收米液剂 100~130 毫升(有效成分 2~2.6 克),对水 60~80 升,在发病初期喷药 1 次,以后每隔 7 天喷药 1 次,连续喷 2~3 次。

4. 芹菜早疫病 每亩用 2% 加收米液剂 100~120 毫升(有效成分 2~2.4 克),对水 60~80 升,于发病初期喷药。

5. 菜豆晕枯病 每亩用 2% 加收米液剂 100~130 毫升(有效成分 2~2.6 克),对水 60~80 升,于发病初期喷药。

其他制剂参照加收米制剂应用。

注意事项

1) 春雷霉素施药 5~6 小时后遇雨对药效无影响,不能与碱性农药混用。

2)对大豆有轻微药害,在邻近大豆地使用时应注意。

3)使用春雷霉素应遵守一般农药安全使用操作规程。使用时一般不会出现中毒现象。如直接接触皮肤时,用肥皂、清水洗净。如误服此药,需饮大量食盐水催吐。

4)本药应密封在冷暗处保存。

二、井冈霉素

中文通用名称 井冈霉素 $C_{20}H_{35}NO_{13}$ 497.23。

英文通用名称 jingangmycin。

化学名称 N-[(1S)-(1,4,6/5)-3-羟甲基-4,5,6-三羟基-2-环己烯基][O-B-D-吡喃葡萄糖基-(1-3)]-1S-(1,2,4,3,5)-2,3,4-在三羟基-5-羟甲基-环己基胺。

理化性质 井冈霉素是由吸水链霉菌井冈变种产生的水溶性抗生素——葡萄糖苷类化合物,纯品为白色粉末,无一定熔点,95~100℃软化,约在135℃分解。易溶于水,可溶于甲醇、二氧六环、二甲基甲酰胺,微溶于乙醇,不溶于丙酮、氯仿、苯、石油醚等有机溶剂。吸湿性强。在pH值4~5的水溶液中较稳定。

分析方法 产品采用微生物法测定。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分级标准,井冈霉素属低毒杀菌剂。纯品大、小白鼠急性经口 $LD_{50} > 20\ 000$ 毫克/千克,小白鼠腹腔内注射毒性 $LD_{50} > 10\ 000$ 毫克/千克,小白鼠静脉注射毒性 $LD_{50} > 13\ 000$ 毫克/千克。

生态毒性 鱼毒 $TL_m(48\ 小时)$:鲤鱼 $> 1\ 000$ 毫克/升,青鳉鱼 $4\ 000$ 毫克/升。

毒理机制 井冈霉素是内吸作用很强的农用抗生素,当水稻纹枯病菌的菌丝接触到井冈霉素后,能很快被菌体细胞吸收并在菌体内传导,干扰和抑制菌体细胞正常生长发育,从而起到治疗作用。井冈霉素也可用于防治小麦纹枯病、稻曲病等。

制剂 3%、5%井冈霉素水剂,2%、3%、4%、5%、12%、15%、

17%井冈霉素水溶性粉剂。

应用 该制剂对水稻纹枯病、麦类纹枯病、棉花立枯病等均有理想的防效。

使用方法

1. 水稻纹枯病 从发病率达 20% 左右开始施药, 视气候与病情变化而定, 一般间隔 10 天左右喷 1 次, 通常喷药 2 次, 每次每亩用 5% 井冈霉素可溶性粉 100~150 克或 5% 水剂 100~150 毫升 (其他剂型按此类推), 对水 75~100 千克, 喷于水稻中下部。亦可对水 400 千克进行泼浇, 或每次每亩用 0.33% 井冈霉素粉 1.5~2.5 千克用机动喷雾器喷粉。采用泼浇法施药时, 田里要保持 3~5 厘米水层。

2. 水稻稻曲病 在水稻孕穗时每亩用 5% 水剂 100~150 毫升, 对水 50~75 千克喷雾。

3. 麦类纹枯病 采用拌种法, 100 千克麦种用 5% 水剂 600~800 毫升, 对少量的水, 用喷雾器均匀喷在麦种上, 边喷边拌, 拌完后堆闷几小时播种。采用药剂包裹种子法, 每亩用 5% 水剂 150 毫升, 与一定量的黏质泥浆均匀混合, 将麦种倒入泥浆内混合, 然后撒入干细土, 边撒边搓, 待麦粒搓成赤豆粒大小晾干后播种。井冈霉素包裹种子可以减轻因纹枯病引起的烂芽, 提高出苗率。

3 月下旬, 田间麦纹枯病病株率达到 30% 左右, 病株明显增多时, 每亩用 5% 水剂 100~150 毫升对水 60~75 千克喷雾, 重病田隔 15~20 天再喷 1 次。药液应喷于植株茎部。

4. 棉花立枯病 在棉花播种后用 5% 水剂 500~1 000 倍液灌根, 1 米² 苗床用药液 3 升。

5. 黄瓜立枯病 黄瓜播种于苗床后使用 5% 水剂 1 000~2 000 倍液浇灌苗床, 1 米² 用药液 3~4 升。

注意事项

1) 施药时应保持稻田水深 3~6 厘米, 并可与多种杀虫剂混

用。

2) 粉剂在晴朗天气可早、晚两头趁露水未干时喷粉, 夜间喷粉效果尤佳, 阴雨天可全天喷粉。风力大于 3 级时不宜喷粉。

3) 本剂属抗生素类农药, 虽加有防腐剂, 还需存放于阴凉、干燥的仓库中并注意防霉、防腐、防潮、防冻。运输和贮存应有专门的仓库和车皮, 不得与食物混放。

三、公主岭霉素

中文通用名称 公主岭霉素 $C_{20}H_{35}NO_{13}$ 497.23。

英文通用名称 Gongzhulingmeisu。

其他名称 农抗 109。

理化性质 公主岭霉素含有脱水放线酮、异放线酮、制霉菌素、奈良霉素 B 和苯甲酸等多种有效成分, 是一种混合物。原药为无定型淡黄色粉末, 易溶于甲醇、乙醇、二甲基甲酰胺和二甲基亚砷等强极性有机溶剂, 在丙酮、氯仿、二氯甲烷和四氢呋喃等中等极性有机溶剂中溶解能力也相当好, 在吡啶乙酸乙酯、醋酸异戊酯等弱极性有机溶剂中也有一定溶解度, 但不溶于直链烷烃或环烷烃, 在室温下其饱和水溶液含公主岭霉素约达 9%。

分析方法 产品采用微生物法测定。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分级标准, 公主岭霉素属中等毒杀菌剂。原药雄性小鼠急性经口和腹腔注射 LD_{50} 均为 130 毫克/千克。在试验剂量内未见致突变作用, 雄性小鼠 48 天亚急性毒性试验无作用剂量为 1.3 毫克/(千克·天)。

毒性机理 公主岭霉素是抗生素类杀菌剂, 由不吸水链霉菌分泌的脱水放线酮、异放线酮、制霉菌素、奈良霉素 B 和苯甲酸等组分混合而成。对于种子传染的高粱散黑穗病和坚黑穗病, 小麦光腥和网腥黑穗病, 谷子粒黑穗病等都有较高的防效。

制剂 0.25% 可湿性粉剂。

应用 本品对种子传染的高粱黑穗病和坚黑穗病、小麦光腥

和网腥黑穗病、谷子粒黑穗病等均有较高的防效。

使用方法 一般采用药液浸种的施药方法,即先将 0.25% 可湿性粉剂按 1:50 比例加水,浸泡药粉 12 小时以上,在浸泡过程中要搅动几次,使抗生素分散均匀。100 千克种子喷洒药液 8 千克,拌均匀后闷种 4 小时,即可播种。

注意事项

1) 本剂属中等毒杀菌剂,配药、施药时需注意安全,操作时不要抽烟、喝水或吃东西。工作完毕应及时洗手、洗脸,如遇中毒应立即请医生治疗。

2) 用药后,各种工具要清洗。包装物要及时回收并妥善处理。

3) 药剂应贮存在干燥、闭光和通风良好的仓库中,以免分解。运输和贮存应有专门的车皮和仓库,不得与食物及日用品一起运输和贮存。

四、多抗霉素

中文通用名称 多抗霉素(建议用名)。

(A) $C_{23}H_{32}N_6O_4$ 568.30 (B) $C_{17}H_{25}N_6O_{13}$ 497.22。

英文通用名称 polyoxin(JMAFF)。

其他名称 多氧霉素、多效霉素、宝丽安、保利霉素。

化学名称 肽嘧啶核苷类抗生素,其主要组分为:①polyoxin Aey;②polyoxin B。

理化性质 我国多抗霉素是金色链霉菌所产生的代谢物,主要成分是多抗霉素 A($C_{23}H_{32}N_6O_{14}$)和多抗霉素 B($C_{17}H_{25}N_5O_{13}$),含量为 84%,为无色针状结晶,熔点 180℃ 分解。多抗霉素溶于水(5%),不溶于丙酮、苯、氯仿、乙醇、己烷、甲醇等。对紫外线稳定,在酸性和中性溶液中稳定,但在碱性溶液中不稳定。

分析方法 产品采用微生物方法测定。

哺乳动物毒性 原药对大、小白鼠的急性经口毒性 LD_{50} 为 20 000 毫克/千克以上,大白鼠急性经皮毒性 LD_{50} 为 1 200 毫克/千

克以上,大白鼠急性吸入毒性 LC_{50} 为 10 毫克/米³ 以上。对兔皮肤和眼睛无刺激作用,对豚鼠皮肤未引起过敏反应。雄、雌大白鼠无作用剂量分别为 2 943 毫克/(千克·天)、3 146 毫克/(千克·天),雄、雌小白鼠分别为 6 372 毫克/(千克·天)、6 748 毫克/(千克·天)。

生态毒性 鲤鱼 TL_m (48 小时)40 毫克/升以上,水蚤为 40 毫克/升以上(3 小时),对蜜蜂低毒。ADI 为 15 毫克/千克。

毒理机制 多抗霉素是一种广谱性抗生素类杀菌剂,具有较好的内吸传导作用,其作用机制是干扰菌细胞壁几丁质的生物合成,芽管和菌丝体接触药剂后,局部膨大、破裂、溢出细胞内含物,而不能正常发育,导致死亡。还有抑制病菌产孢和病斑扩大作用。主要防治对象有小麦白粉病、烟草赤星病、黄瓜霜霉病、瓜类枯萎病、人参黑斑病、水稻纹枯病、苹果斑点落叶病、草莓及葡萄灰霉病、林木枯梢及梨黑斑病等多种真菌病害。

制剂 宝丽安 10% 可湿性粉剂,3%、2%、1.5% 多抗霉素可湿性粉剂。

应用 使用多抗霉素应用 10% 宝丽安可湿性粉剂,常用量 500~700 倍喷雾(其他剂型依此类推)。

防治水稻纹枯病,防效可达 80%,水稻长势旺盛,结实率比对照增加 6% 左右,亩产平均增加 10% 左右;防治黄瓜霜霉病,防效为 70%,叶面肥大,叶色浓绿,可延长结果期;防治甜菜褐斑病,防效 70%,块根的产量可增加 20% 左右,含糖量提高 30% 左右;防治人参黑斑病,防效在 90% 以上,可提高人参产量和参子收获量。

注意事项

- 1) 本药不能与酸性药剂混合使用。
- 2) 使用多抗霉素应遵守一般农药安全使用操作规程,施药后进行清洗并漱口。
- 3) 本药剂应密封,贮存于干燥阴凉处。

五、链霉素

中文通用名称 链霉素 $C_{21}H_{39}N_7O_{12}$ 581.59。

英文通用名称 streptomycin。

其他名称 农用链霉素、硫酸链霉素、农用硫酸链霉素。

化学名称 2-4-二胍基-3,5,6-三羟基环己基-5-脱氧-2-0-(2-脱氧-2-甲氨基- α -L-吡喃葡萄糖基)-3-C-甲酰- β -L-来苏戊呋喃糖甙。

理化性质 工业品为三硫酸盐,含量92%,白色无定形粉末,有吸湿性,易溶于水,不溶于大多数有机溶剂,在中性、弱酸性介质中稳定。醛基还原为醇,即得双氢链霉素,其抗菌活性与链霉素活性相似。

分析方法 产品采用微生物法分析。

哺乳动物毒性 对许多革兰染色阴性或阳性细菌有效。小鼠急性经口 LD_{50} 为9 000毫克/千克。对人低毒。

制剂 72%硫酸链霉素可溶性粉剂。

毒理机制 本品能被植物植株吸收,对革兰阴性菌和阳性菌杀伤力强、预防效果明显,低温时持效期一般7天左右,晴天3~4天。

应用 本品适于防治蔬菜类软腐病,柑橘溃疡病,烟草野火病,黄瓜霜霉病、角斑病,辣椒炭疽病,番茄疮痂病,桃叶细菌性穿孔病,水稻白叶枯病及其他植物细菌性病害。

使用方法 常用量 72%农用链霉素可溶性粉剂每亩14~28毫升(有效成分10~20克/亩),加水50千克使用,施药时间最好在上午10点前,下午3点以后,喷药8小时内遇雨应补喷。使用间隔期7~10天。本品对柑橘溃疡病、疮痂病、花叶病均有防治效果,可与抗生素农药、有机磷农药混合使用。

注意事项 本品贮存在阴凉干燥处,严防潮湿,现用现配、药液不宜久放,避免与碱性农药、污水混用。

第八节 其他杀菌剂

一、硫酸铜

中文通用名称 硫酸铜 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 249.68。

英文通用名称 Copper Sulfate。

化学名称 硫酸铜。

理化性质 蓝色结晶, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 的纯度为 98%。含杂质多时呈黄色或绿色, 无气味。在 0℃ 水中的溶解度为 31.6 克/100 毫升, 不溶于乙醇。在 110℃ 失水呈白色, 变成一水硫酸铜 ($\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$); 加热至 258℃ 时变成白色无水硫酸铜粉末, 吸潮后还能变成天蓝色的五水硫酸铜。如过于潮湿, 也可潮解, 但不影响药效。

分析方法 产品分析采用化学法。

哺乳动物毒性 对人、畜比较安全, 皮肤接触不致中毒, 对大白鼠急性经口毒性 LD_{50} 为 300 毫克/千克。

生态毒性 鲤鱼 TLm (48 小时) 为 1.55 毫克/升, 泥鳅为 5.6 毫克/升。

毒理机制 硫酸铜具有较高杀菌活性, 并具有抑制孢子的萌发的作用。

植物毒性 对植物易产生药害, 仅能对铜离子药害忍耐强的作物上或休眠的果树上使用。

应用 主要用于防治果树、麦类、马铃薯、水稻等多种病害效果良好, 但对锈病、白粉病作用差, 是一种预防性杀菌剂, 须在发病前使用。也可用于稻田、池塘除藻。

使用方法

1. 液用 硫酸铜 0.5 千克, 加水 250~500 千克, 配成水溶液喷雾使用, 可以防治马铃薯晚疫病。

2. 浸种 硫酸铜 0.5 千克, 加水 125~250 千克, 配成水溶液,

浸种 3~5 小时,可防治大麦褐斑病、坚黑穗病,小麦腥黑穗病。能杀死附在种子外部的病原菌。硫酸铜 0.5 千克,加水 500 千克配成水溶液,将稻种浸一昼夜或用硫酸铜 0.5 千克,加水 100 千克,配成水溶液,将稻种浸 6 小时后,再用水浸,进行催芽,然后播种可防治水稻烂秧病。用硫酸铜、肥皂和水,比例 1:4:800(如肥皂的质量不好,也有用 1:6:800)配成铜皂液,可防治黄瓜斑病,防效显著,并兼治白粉病,且比用波尔多液安全。

注意事项

1)硫酸铜与铁能起化学反应,所以在配制时,应用木制或陶制的容器。

2)喷洒硫酸铜溶液时,不能用铁制喷雾器。如果只有铁喷雾器时,应在喷雾器内壁涂上一层蜡或漆,使药品尽量不与铁接触。

3)硫酸铜不易溶解,使用前应预先将硫酸铜溶液配好。配制铜皂液应随配随用,不能久放,以免发生沉淀而失效。

4)硫酸铜水溶液对农作物叶面有害,使用时应注意喷布均匀。贮运时严防受潮和日晒。

二、络氨铜

中文通用名称 络氨铜杀菌剂。

英文通用名称 Cuaminosulfate。

其他名称 胶氨铜、消病灵、多效灵。

化学名称 硫酸四氨络合铜。

理化性质 深蓝色液体,pH 值为 10~10.4。溶于乙醇和其他低级醇中,不溶于乙醚、丙酮、三氯甲烷、四氯化碳等有机溶剂。在碱性溶液中稀释至 250 倍无沉淀。

分析方法 产品采用化学分析法。

哺乳动物毒性 大、小白鼠急性经口毒性 LD_{50} 为 2 150 毫克/千克。大白兔经皮毒性 LD_{50} 为 10 000 毫升/千克以上。大白鼠体内蓄积系数 >5.3 。黄瓜中残留铜量 ≤ 1 毫升/千克,稻米中留铜

量 ≤ 2 毫升/千克。

植物毒性 本药剂不得与酸性药剂混合使用;当水稻发育到破口期或扬花期时,禁止用药。贮存温度最高不得超过 50°C ,最低不得低于 -20°C 。

制剂 14%水剂,14.5%水溶性粉剂。

应用 络氨铜是高效、安全的广谱杀菌剂,对真菌、细菌性病害均有较好的防效;同时又是植物生长激素,在施药条件下,能促进作物生长,明显提高作物产量。

使用方法 ①防治水稻稻曲病,14%水剂稀释250~300倍;②防治黄瓜角斑病,稀释200~250倍;③防治番茄疫病,14%水剂稀释200倍;④防治苹果树腐烂病,14%水剂稀释10~20倍;⑤防治柑橘溃疡病,14%水剂稀释250~350倍;⑥防治西瓜枯萎病,芹菜褐斑病,白菜软腐病,14%水剂稀释200倍;⑦防治芦笋茎枯病,14%水剂稀释150~200倍。14.5%水溶性粉剂应用参见14%络氨铜水剂。

注意事项 应避免误食和皮肤接触。

三、氧化亚铜

中文通用名称 氧化亚铜 Cu_2O 143.1。

英文通用名称 cuprous oxide。

其他名称 铜大师。

化学名称 氧化亚铜。

理化性质 为黄色至红色粉末,沸点约 1800°C (失氧),熔点 1235°C ,不溶于有机溶剂和水,溶于稀无机酸(盐酸、硫酸、硝酸)和氨盐水中。在常温条件下稳定。原药含量88.89%。

分析方法 产品采用化学分析法。

哺乳动物毒性 大鼠急性经口 LD_{50} 1400毫克/千克,急性经皮 $\text{LD}_{50} > 4000$ 毫克/千克。对兔皮肤和眼睛有轻微刺激,大鼠亚慢性经口 LD_{50} 500毫克/千克,ADI2毫克/(千克·天)。

生态毒性 对鱼类低毒,水蚤 LC_{50} (48 小时)0.06 毫克/升。

毒理机制 因制剂中起杀菌作用的单价铜离子含量高,施用量比其他铜制剂都少;当真菌或体内蛋白质中的—SH、—N₂H、—COOH、—OH 等基团与释放的铜离子作用,导致病菌死亡。

制剂 86.2% 铜大师可湿性粉剂、86.2% 铜大师干悬浮剂。铜大师是以保护性为主兼有治疗作用的广谱无机铜杀菌剂,86.2% 的有效成分被加工成细微颗粒,具有极强的黏附性,形成保护膜后很耐雨水冲刷。

应用 适用于防治柑橘、葡萄、番茄、黄瓜、甜(辣)椒的溃疡病,葡萄霜霉病,番茄早疫病,黄瓜霜霉病,甜(辣)椒疫病。

使用方法

1. 柑橘溃疡病 主要根据病菌侵染或柑橘易发病时期进行喷药防治,通常在春梢和秋梢发病前 86.2% 铜大师用水稀释 800~1 200 倍或 100 升水加 86.2% 铜大师 83~125 克(毫升)(有效浓度 718~1 077 毫克/升);发病初用 700~800 倍或 100 升水加 86.2% 铜大师 125~143 克(毫升)(有效浓度 1 077~1 231 毫克/升)开始喷药,每 7~10 天施药 1 次,连续施药 3~4 次。

2. 葡萄霜霉病 发病期从 6 月初开始直到 8 月下旬,86.2% 铜大师用水稀释 800~1 200 倍或 100 升加水 86.2% 铜大师 83~125 克(毫升)(有效浓度 718~1 077 毫克/升)喷雾防治,视病情或间隔 10 天左右施药 1 次,用药 3~4 次(兼治其他病害)。

3. 番茄早疫病 发病前或初期,每隔 7~10 天喷药 1 次,连续 3~4 次,每次每亩用 86.2% 铜大师 76~97 克(有效成分 65.5~83.6 克)。

4. 黄瓜霜霉病 发病前或初期,每隔 7~10 天喷药 1 次,连续 3~4 次,每次每亩用 86.2% 铜大师 140~185 克(有效成分 120.7~159.5 克)。

5. 甜(辣)椒疫病 发病前或初期,每隔 7~10 天喷药 1 次,每

次每亩用 86.2% 铜大师 140~185 克(有效成分 120.7~159.5 克),共喷 3~4 次。

注意事项

- 1) 严格掌握施药期,在当地农技人员指导下施药;高温高湿及对铜敏感作物慎用,果树花期或幼果期禁止使用。
- 2) 按农药安全使用标准施药,避免接触皮肤和眼睛。
- 3) 避免药液及废液流入鱼塘、河流等水域。

第五章 除 草 剂

第一节 脲类除草剂

一、甲黄隆

中文通用名称 甲黄隆 $C_{14}H_{15}N_5O_6S$ 381.37。

英文通用名称 metsulfuron-methyl。

其他名称 合力(杜邦)、甲磺隆、甲氧嗪磺隆。

化学名称 2-[(4-甲氧基-6-甲基-1,3,5-三嗪基-2-基)氨基甲酰胺基磺酰基]苯甲酸甲酯。

理化性质 原粉为白色结晶体,熔点 $163\sim 166^{\circ}C$, $25^{\circ}C$ 时的蒸气压为 7.733 毫帕,在水中的溶解度随 pH 值而异, pH 值 4.6 时在水中的溶解度为 270 毫克/升,不溶于烃类溶剂。在酸性溶液中不稳定。在 $25^{\circ}C$, 半衰期为 15 小时(pH 值为 2), 33 天(pH 值为 5), >41 天(pH 值为 7), 在土壤中, 因水解和微生物降解而破坏, 半衰期为 7~30 天。

分析方法 高效液相色谱法。

哺乳动物毒性 原药大鼠急性经口 $LD_{50} > 5$ 克/千克, 家兔急性经皮 $LD_{50} > 2$ 克/千克, 对眼睛、皮肤、鼻、咽喉有轻微的刺激作用, 大鼠急性吸入 LC_{50} (4 小时) > 5 毫克/升空气, 2 年饲喂无作用剂量, 大鼠 50 毫克/千克, 狗 20 毫克/千克饲料。亚急性毒性试验没有致死和组织病理损害作用。

生态毒性 野鸭急性经口 $LD_{50} > 5$ 克/千克, 96 小时试验, 虹

鱒鱼和蓝鳃鱼 $LC_{50} > 12.5$ 毫克/升。

毒理机制 具有内吸、传导作用,药剂可以被杂草的根、茎、叶吸收进入植物体内,通过木质部和韧皮部上下传导,抑制侧链氨基酸合成,从而抑制细胞的分裂,使杂草停止生长,并且叶片失绿、叶脉褪色、顶芽枯萎坏死。大麦、小麦等耐药作物很快将甲黄隆代谢为无毒物质,对大麦、小麦安全。

植物毒性 甲黄隆残留期长,不能在套种玉米、棉花、烟草等敏感作物田使用。中性土壤小麦用药 120 天后播种油菜、白菜、棉花、大豆、黄瓜等易产生药害,碱性土壤药害更重。因此,限在长江流域中下游麦稻轮作田、pH 值 < 7 的中性或酸性土壤中使用。

制剂 10% 甲黄隆可湿性粉剂、20% 水分散粒剂。

应用 广谱性除草剂。适用于小麦、大麦、燕麦田防治牛繁缕、大巢菜、播娘蒿、水芹、田蓟、地肤、大马蓼等杂草,对田旋花、猪殃殃等效果差。可与苄嘧黄隆混用用于水稻田除草。

使用方法 甲黄隆在冬小麦、春小麦上使用,防治以看麦娘为主的杂草,应掌握在作物 2 叶期、看麦娘立针期至 2 叶期施药,防治牛繁缕、婆婆纳等杂草,应在开春后小麦返青期,阔叶杂草 2~3 叶期施药。用 10% 甲黄隆可湿性粉剂 75 克/公顷,加水 900 千克均匀喷雾,为扩大杀草谱提高防治效果,甲黄隆可与氯黄隆、阔叶散、2 甲 4 氯等混用防除麦田杂草。也可与苄嘧黄隆混用用于水稻田除草。

注意事项

1) 甲黄隆为高效、超低用量除草剂,施药时要特别注意用药量准确,做到均匀喷洒。

2) 施药后要反复清洗药械,不要将剩余药液倒在田中或触及其他作物。

3) 本产品有毒,施药时应配戴口罩,穿防护服。

4) 应贮存在干燥、阴暗处,避免与食物、饲料接触。

二、绿黄隆

中文通用名称 绿黄隆 $C_{12}H_{12}N_5O_4S$ 357.77。

英文通用名称 chlorsulfuron。

其他名称 氯黄隆、嗪磺隆。

化学名称 2-氯-N-(4-甲氧基-6-甲基-1,3,5-三氮苯基-2-氨基羧基)苯磺酰胺。

理化性质 原药为白色无气味结晶固体,熔点 $174\sim 178^{\circ}\text{C}$,在 192°C 分解,不易光解。 25°C 时的蒸气压为 0.63 毫帕,在水中的溶解度为 300 毫克/升 (pH 值为 5),在下列溶剂中的溶解度 (22°C):二氯甲烷 10.2%;丙酮 5.7%;甲醇 1.4%;甲苯 0.3%;己烷 $<0.001\%$ 。在酸性溶剂中不稳定,pH 值 5.7~7 时,4~8 周后水解 50%;pH 值 4 时,1 周后水解 50%。对光比较稳定,1 个月内在干燥植物表面光分解 30%,在干土表面光分解 15%,而在水溶液中,光分解为 90%,在土壤中的半衰期为 4~6 周,在酸性土壤中为 4 周,在碱性土壤中残效期可达 8 个月以上。

分析方法 高效液相色谱法,残留物用高效液相色谱法或免疫法测定。

哺乳动物毒性 原药对雌雄大白鼠急性经口 LD_{50} 分别为 6.3 克/千克、5.5 克/千克,家兔急性经皮 $LD_{50} > 3.4$ 克/千克,对眼睛、皮肤、鼻、咽喉有轻微的刺激作用,无致畸、致癌、致突变作用。2 年饲喂试验的无作用剂量:大鼠 100 毫克/千克,小鼠 500 毫克/千克饲料。

生态毒性 96 小时试验,蓝鳃鱼和虹鳟鱼的 $LC_{50} > 250$ 毫克/升。野鸭和鹌鹑(8 天) $LD_{50} > 5$ 克/千克饲料。

毒理机制 具有内吸传导作用,药剂可以通过杂草的根、茎、叶吸收进入植物体内,抑制侧链氨基酸合成从而抑制细胞的分裂,使杂草停止生长,并且叶片失绿、叶脉褪色、顶芽枯萎坏死。大麦、小麦等耐药作物很快将氯黄隆代谢为无毒物质。

植物毒性 氯黄隆土壤中残留期长达8个月以上,对后茬作物大豆、棉花、甜菜、玉米、油菜有影响,在旱田作物应慎用,碱性土壤中禁用。

制剂 25%氯黄隆可湿性粉剂、20%氯黄隆可湿性粉剂、10%氯黄隆可湿性粉剂。

应用 广谱性除草剂。适用于与水稻连作小麦、大麦、燕麦、黑麦、亚麻田防治牛繁缕、马唐、看麦娘、婆婆纳、猪殃殃、田旋花、大巢菜、播娘蒿、水芹、田蓟、地肤、大马蓼等杂草。

使用方法 小麦田防治以看麦娘为主的杂草,应掌握在作物2叶期,看麦娘立针期至2叶期施药,防治牛繁缕、猪殃殃等杂草,应在开春后小麦返青期,阔叶杂草2~3叶期施药。用药量一般为7.5~30克/公顷、最高90克/公顷(有效成分),加水750~900千克均匀喷雾,为扩大杀草谱提高防治效果,氯黄隆可与甲黄隆、甲基苯噻隆、辛酰溴苯腈、辛酰碘苯腈、氯麦隆、异丙隆混用。

注意事项

- 1)氯黄隆施药后,要反复清洗施药器械。
- 2)本产品有毒,氯黄隆对眼睛、皮肤、鼻、咽喉均有轻微刺激作用,施药时应配戴口罩,穿防护服。
- 3)应贮存在干燥、阴暗处,避免与食物、饲料接触。

三、噻黄隆

中文通用名称 噻黄隆 $C_{12}H_{13}N_5O_6S_2$ 387.4。

英文通用名称 thifensulfuron-methyl。

其他名称 噻吩磺隆、宝收(杜邦)、阔叶散。

化学名称 3-(4-甲氧基-6-甲基-1,3,5-三嗪-2-基氨基甲酰氨基磺酰基)噻吩-2-羧酸甲酯。

理化性质 纯品为白色固体,熔点186℃,25℃时的蒸气压为17纳帕,溶解度(25℃,毫克/升):水(pH值4)24、(pH值5)260、(pH值6)2400,二氯甲烷27.5,丙酮11900,甲醇2600,二甲苯

200,乙腈 7 300,乙醇 900,乙酸乙酯 2 600。在 55℃ 稳定,在田间条件下无明显光解。在 45℃ 条件下水解 DT₅₀4.7 小时(pH 值 3)、38 小时(pH 值 5)、250 小时(pH 值 7)、11 小时(pH 值 9),土壤中 DT₅₀1~4 天。

分析方法 高效液相色谱法。

哺乳动物毒性 大鼠急性经口 LD₅₀>5 克/千克,家兔急性经皮 LD₅₀>2 克/千克,对兔眼睛中度刺激,对豚鼠皮肤无刺激、无过敏,大鼠急性吸入 LC₅₀>7.9 克/升(4 小时),亚急性(90 天经口无作用剂量):大鼠 0.1 克/千克,小鼠 7.5 克/千克,狗 1.5 克/千克,Ames 试验未见致突变现象。75% 干燥悬浮剂大鼠急性经口 LD₅₀>5 克/千克,家兔急性经皮 LD₅₀>2 克/千克,对兔眼睛轻度刺激,对皮肤无刺激作用。

生态毒性 野鸭口服(与食物混用,8 天)LD₅₀>2.5 克/千克,鹌鹑口服(与食物混用,8 天)LD₅₀>5.6 克/千克。96 小时试验,蓝鳃鱼和虹鳟鱼的 LC₅₀均>100 毫克/升。水蚤 LC₅₀为 1 克/升(48 小时)。蜜蜂 LD₅₀>2.5 微克/只。

毒理机制 本品属选择性内吸传导型除草剂,是侧链氨基酸合成抑制剂。阔叶杂草经叶面和根系迅速吸收并转移到体内分生组织,抑制缬氨酸和异亮氨酸的生物合成,从而阻止细胞分裂,达到杀死杂草的目的。芽后处理,敏感植物可立即停止生长并在 7~12 天内死亡。

植物毒性 在有效剂量下,小麦、大麦、燕麦等作物对本剂具有耐药性,在处理 30 天即可播种下茬作物。作物在干旱、严寒、土壤水分过饱和及病害严重时,不宜施药,否则可能产生药害。

制剂 75% 宝收干悬浮剂、75% 宝收可湿性粉剂、15% 噻磺隆可湿性粉剂。

应用 广谱性除草剂。适用于小麦、大麦、燕麦、大豆、玉米田防治苘麻、野蒜、野苋、马齿苋、牛繁缕、马唐、看麦娘、婆婆纳、猪殃

殃、大巢菜、播娘蒿、水芹、地肤、大马蓼等杂草,对田旋花、田蓟、狗尾草、野燕麦防效不理想。

使用方法 对一年生阔叶杂草,用量为 9~40 克/公顷(有效成分),加入 0.2%~0.5% 非离子表面活性剂,于作物 2 叶期至开花期,杂草株高不超过 10 厘米及作物冠层无覆盖杂草的时期施药。大豆 1 片复叶至开花前,阔叶杂草 2~4 叶期,用量 8.25~12 克/公顷(有效成分)。玉米 3~7 叶期,阔叶杂草 3~4 叶期,用量 12~18 克/公顷(有效成分)。小麦 2 叶期至拔节期,阔叶杂草 2~4 叶期,用量 15~22.5 克/公顷(有效成分)。以上均对水 300~750 升/公顷,进行茎叶喷雾。在药液中加入 0.2%~0.5% 的非离子性表面活性剂(如中性洗衣粉)有助降低药量及提高药效。现混用:在大豆田,噻黄隆可与拿扑净、稳杀得、盖草能及禾草克等混用;在小麦田,噻黄隆可与 2,4-滴、2 甲 4 氯等混用,用量为噻黄隆 10~12 克/公顷+2,4-滴或 2 甲 4 氯 270~540 克/公顷;防除野燕麦,噻黄隆可与 2,4-滴丙酸甲酯或野麦枯混用;防除狗尾草,噻黄隆可与 2,4-滴苯丙酸甲酯混用;噻黄隆可与禾谷地用的杀虫剂混用或顺序施用,可能有短暂的叶片变黄或药害。所以,在大面积施用前,应先进行小规模试验。噻黄隆不能与马拉硫磷混用。

注意事项

1)在同一田块里,每一作物生长季节中噻黄隆的用量以不超过 32.5 克/公顷为宜。

2)噻黄隆施药后,要反复清洗施药器械。

3)应贮存在干燥、阴暗处,避免与食物、饲料接触。

四、苯黄隆

中文通用名称 苯黄隆 $C_{15}H_{17}N_5O_6S$ 395.4。

英文通用名称 tribenuron-methyl。

其他名称 巨星、阔叶净、麦黄隆。

化学名称 2-[4-甲氧基-6-甲基-1,3,5-三嗪-2-基(甲基)氨基甲酰氨基磺酰基]苯甲酸甲酯。

理化性质 原药为固体,熔点 141℃,25℃ 时的蒸气压为 0.036 毫帕,溶解度(25℃,毫克/升):水(pH 值 4)28、(pH 值 5)50、(pH 值 6)280,乙腈 54.2,四氯化碳 3.12,丙酮 43.8,甲醇 3.39,乙酸乙酯 17.5。在田间条件下无明显光解。在 45℃ 条件下水解时,pH 值 8~10 下稳定,在 pH 值 >12 或 pH 值 <7 条件下迅速分解,土壤中 DT₅₀1~7 天。75% 干燥悬浮剂近白色,松密度 0.47 克/毫升,pH 值为 5.0。

分析方法 高效液相色谱法。

哺乳动物毒性 大鼠急性经口 LD₅₀>5 克/千克,家兔急性经皮 LD₅₀>2 克/千克,对兔皮肤无刺激、无过敏,对兔眼睛稍有刺激,对豚鼠皮肤无过敏。大鼠急性吸入 LC₅₀>5 克/升(4 小时),亚急性(90 天经口无作用剂量):大鼠 0.1 克/千克,小鼠和狗 0.5 克/千克,慢性(2 年喂饲无作用剂量):大鼠 25 毫克/千克。Ames 试验未见致突变现象。75% 干燥悬浮剂大鼠急性经口 LD₅₀>5 克/千克,家兔急性经皮 LD₅₀>2 克/千克,对兔皮肤无刺激、无过敏,对兔眼睛有刺激。

生态毒性 野鸭口服(单用)LD₅₀>2.2 克/千克,鹌鹑和野鸭口服(与食物混用,8 天)LD₅₀>5.6 克/千克。96 小时试验,蓝鳃鱼和虹鳟鱼的 LC₅₀>1 克/升。蜜蜂 LD₅₀>100 微克/只,蚯蚓 LC₅₀>1.2 克/千克土壤。

毒理机制 本品属选择性内吸传导型磺酰脲类除草剂,是侧链氨基酸(缬氨酸、亮氨酸、异亮氨酸)合成抑制剂。阔叶杂草经叶面和根系迅速吸收并转移到体内,抑制缬氨酸和异亮氨酸的生物合成,阻止细胞分裂,抑制杂草芽梢和根的生长,对阔叶杂草敏感,杂草在 14 天内死亡,温度低时,杂草死亡较慢。麦类作物对本品有抗性,在正常情况下对作物安全。

植物毒性 本品在土壤中残效期 30~60 天,用量较大、气候异常时对后茬玉米、花生等作物易产生药害。施药时应注意药液飘移到敏感阔叶作物上。

制剂 75%巨星干悬浮剂、75%苯黄隆可湿性粉剂。

应用 适用于小麦、大麦田防治苘麻、野苋、马齿苋、牛繁缕、看麦娘、婆婆纳、猪殃殃、大巢菜、播娘蒿、地肤、大马蓼等杂草,对田旋花、泽漆、荞麦蔓等杂草防效不理想。

使用方法 在小麦、大麦 3~4 叶期、杂草萌芽出土后株高不超过 10 厘米时施药,用 75%干悬浮剂 13.35~26.55 克/公顷,加水 450 升喷雾,杂草小时,低量即可取得较好的防效,杂草较大时,应用高剂量。防除多年生杂草时用量 18~34.5 克/公顷,为提高药效,在药液中加入 0.2% 的非离子性表面活性剂。本品可以与其他药剂如 2 甲 4 氯、溴苯腈、碘苯腈、氰草津混用,以扩大杀草谱。

注意事项

- 1) 阔叶净除草活性高,用药量低,施药量要准确并与水充分混合均匀。
- 2) 施药后,要彻底清洗施药器械。
- 3) 施药时要注意劳动保护,如沾湿皮肤或溅入眼中,应用大量清水及时清洗,如误服,应引吐后对症治疗。
- 4) 应贮存在干燥、阴暗处,避免与食物、饲料接触。

五、苄嘧黄隆

中文通用名称 苄嘧黄隆 $C_{16}H_{18}N_4O_7S$ 410.40。

英文通用名称 bensulfuron-methyl。

其他名称 苄黄隆、便黄隆、超农、稻无草、免速隆(台)、农得时、威农。

化学名称 2-[[[(4,6-二甲氧基嘧啶-2-基)氨基羰基氨基]磺酰基甲基]苯甲酸甲酯。

理化性质 原药为白色略带浅黄色无臭固体,熔点 185~188℃,20℃时的蒸气压为 1.73 毫帕。溶解度(20℃,克/升):水(pH 值 5)2.9、(pH 值 6)12、(pH 值 7)120、(pH 值 8)1 200,乙腈 5.38,二氯甲烷 11.72,丙酮 1.38,甲醇 0.99,乙酸乙酯 1.66。在微碱性(pH 值 8)水溶液中特别稳定,在酸性水溶液中缓慢分解,在乙腈、二氯甲烷、丙酮、乙酸乙酯中稳定,在甲醇中可分解。在土壤中的半衰期依土壤类型不同而异为 1~4 周,在水中的半衰期依 pH 值不同而异为 15~40 天。

分析方法 高效液相色谱法。

哺乳动物毒性 大白鼠急性经口 $LD_{50} > 5$ 克/千克,小白鼠急性经口 $LD_{50} > 11$ 克/千克,兔急性经皮 $LD_{50} > 2$ 克/千克,大鼠急性吸入 $LC_{50} > 7.5$ 毫克/升(4 小时)。亚急性(90 天经口无作用剂量):大鼠 1.5 克/千克,雌小鼠 0.3 克/千克,雄小鼠 3 克/千克,狗 1 克/千克,Ames 试验未见致突变、致癌、致畸现象。10% 农得时大鼠急性经口 $LD_{50} > 5$ 克/千克,兔急性经皮 $LD_{50} > 2$ 克/千克,大鼠急性吸入 $LC_{50} > 5.0$ 毫克/升(4 小时)。WTO 推荐农得时每人每天允许摄入量为 0.21 毫克/千克。

生态毒性 绿头鸭急性口服 $LD_{50} > 2.5$ 克/千克,绿头鸭饲喂 $LC_{50} > 5.6$ 克/千克。48 小时试验,鲤鱼 $LC_{50} > 1$ 克/升,水蚤 $LC_{50} > 100$ 毫克/升。96 小时试验,蓝鳃鱼和虹鳟鱼的 $LC_{50} > 150$ 毫克/升。蜜蜂 5% 死亡率的剂量 > 5 微克/只。

毒理机制 本品属选择性内吸传导型磺酰脲类除草剂,有效成分可在水中迅速扩散,为杂草叶面和根系迅速吸收并转移到体内各部,阻碍缬氨酸、亮氨酸、异亮氨酸生物合成,阻止细胞分裂和生长,敏感杂草生长机能受阻、幼嫩组织过早发黄、抑制叶部生长,阻碍根部生长而坏死,有效成分进入水稻体内后代谢为无害的惰性化合物,对水稻安全。

植物毒性 双子叶作物对苄嘧黄隆敏感,旱田作物不宜使用,

用量较大、气候异常时对作物易产生药害。

制剂 10% 苄嘧黄隆可湿性粉剂、30% 苄嘧黄隆可湿性粉剂。

应用 适用于水稻插秧田和直播田防除阔叶杂草,如鸭舌草、眼子菜、节节菜、陌上菜、矮慈姑及莎草科杂草,对禾本科杂草防效不理想,高剂量时对稗草有抑制作用。

使用方法 可采用药肥、药土、药沙、喷雾、浇灌等方法施用,在土壤中移动性小,温度、土质对其除草效果影响小,水稻移栽 1 周内均可施用,但以插秧后 5~7 天效果最好,用 10% 农得时可湿性粉剂 200~300 克/公顷,拌细土 300 千克,田间水层 3~5 厘米,均匀撒施,施药后保水 5~7 天,如水不足应缓慢补充,不能排水和串水。水稻直播后 3 周内均可使用,以播后早期(秧苗出苗,杂草萌芽期)用药为好,用 10% 农得时可湿性粉剂 200~300 克/公顷,拌细土 300 千克,田间水层 3~5 厘米,均匀撒施,施药后保水 5~7 天。农得时防除稗草和多年生阔叶杂草要适当提高药量或与丁草胺、杀草丹、优克稗、禾大壮、苯噻草胺等混用,移栽后 5~7 天药土法施药,管理同单剂用,即可防治阔叶杂草和稗草。

注意事项

1) 施药时稻田内必须有水层 3~5 厘米,使药剂分布均匀,施药后 7 天内不排水、串水,以免影响药效。

2) 农得时活性高,用量少,必需用量准确。

3) 适用于阔叶杂草和莎草优势地块和稗草少的地块。

4) 本产品有毒,对眼睛、皮肤、鼻、咽喉均有轻微刺激作用,施药时应配戴口罩,穿防护服。

5) 应贮存在干燥、阴暗处,避免与食物、饲料接触。

六、嘧黄隆

中文通用名称 嘧黄隆 $C_{15}H_{16}N_4O_5S$ 364.20。

英文通用名称 sulfometuron-methyl。

其他名称 森草净、傲杀、甲嘧黄隆、奥斯特(杜邦)、甲基嘧黄

隆。

化学名称 2-(4,6-二甲基嘧啶-2-基氨基甲酰基磺酰基)苯甲酸甲酯。

理化性质 原药为无色固体,熔点 203~205℃。溶解度(25℃):水 8 毫克/升(pH 值 5)、70 毫克/升(pH 值 7),丙酮 2.4 克/千克,乙腈 1.5 克/千克,乙醇 137 毫克/千克,乙醚 32 毫克/千克,二甲苯 37 毫克/千克;噻黄隆水悬浮液对水解(pH 值 7~9)稳定,半衰期约为 18 天(pH 值 5)。

分析方法 产品分析和残留物分析均可采用高效液相色谱法或气相色谱法。

哺乳动物毒性 大白鼠急性经口 $LD_{50} > 5$ 克/千克,兔急性经皮 $LD_{50} > 2$ 克/千克,对豚鼠、兔皮肤有轻微刺激作用,对兔眼睛有轻微刺激,2 天后恢复正常。大鼠急性吸入 $LC_{50} > 5.3$ 毫克/升空气(4 小时)。大鼠 2 年饲喂无作用剂量 50 毫克/千克饲料,对大鼠繁殖二代无作用剂量 500 毫克/千克饲料,试验未见致突变。

生态毒性 野鸭急性口服 $LD_{50} > 5$ 克/千克,96 小时试验,翻车鱼和虹鳟鱼的 $LC_{50} > 12.5$ 毫克/升。

毒理机制 属磺酰脲类内吸传导型除草剂。能被敏感植物为叶面和根系迅速吸收并在体内传导,通过抑制植物幼芽和根部生长点的细胞分裂从而阻止植物生长,植物主要受害症状表现为红紫色、失绿、坏死、叶脉失色和端芽死亡。

植物毒性 本品为林业除草剂,不得用于农田作物除草,以免造成药害。

制剂 10% 噻黄隆悬浮剂,10% 噻黄隆可溶性粉剂。

应用 适用于林业防除一年生和多年生禾本科杂草和阔叶杂草,为高效芽前和芽后除草剂。

使用方法 在树苗种植前或种植后,杂草芽前或芽后均可施用,用 105~3 000 克/公顷(有效成分),对水喷雾,可用飞机施药

防除林区杂草,但不能让药液飘移到邻近农作物上,否则会引起药害。地面施药可用常规药械喷洒。

注意事项

1)本品为林业除草剂,非耕地施药时要保障药液不飘移到农作物和其他不希望杀伤的植物上,以免造成药害。对门氏黄松、美国黄松等松树有药害,不能使用。

2)不可直接在湖泊、溪流、池塘清洗药械,以免污染水源。

3)本品对眼睛、皮肤、鼻、咽喉均有刺激作用,应防止接触和吸入。施药时应配戴口罩,穿防护服。

4)应贮存在干燥、阴暗处,避免与食物、饲料接触。

七、胺苯黄隆

中文通用名称 胺苯黄隆 $C_{15}H_{18}N_6O_6S$ 410.4。

英文通用名称 ethanetsulfuron。

其他名称 金星、油黄隆、菜王星。

化学名称 2-[(4-乙氧基-6-甲胺基-1,3,5-三嗪-2-基)氨基甲酰氨基磺酰基]苯甲酸甲酯。

理化性质 纯品为无色晶体,熔点 $194^{\circ}C$ 。溶解度($25^{\circ}C$):水 50 毫克/千克(pH 值 5,7),丙酮 1.6 克/升,亚氨基呈酸性。

分析方法 高效液相色谱法,紫外检测器 UV-236 纳米,色谱柱: C_{18} , 200×4.6 (i.d)毫米,流动相:甲醇+水=70+30,流速 1.0 毫升/分,保留时间 3.1 分。溶液配制:称取含胺苯黄隆 20 毫克标准品和样品,分别于 50 毫克甲醇中,摇匀。

哺乳动物毒性 大、小鼠急性经口 $LD_{50} > 5$ 克/千克,对眼睛有中度、暂时的刺激作用,对皮肤无刺激、无过敏作用。在标准试验中无三致作用。亚急性 90 天饲喂试验的无作用剂量:大鼠 5 克/千克饲料,小鼠 5 克/千克饲料,狗 3 克/千克饲料。

生态毒性 鹌鹑、野鸭急性口服 $LD_{50} > 2.25$ 克/千克。96 小时试验,太阳鱼、蓝腮鱼和虹鳟鱼的 $LC_{50} > 600$ 毫克/升。对蜜蜂

的急性 $LD_{50} > 0.012$ 毫克/只,对蚯蚓 $LD_{50} > 1$ 克/千克。

毒理机制 属磺酰脲类内吸传导型除草剂,是侧链氨基酸合成抑制剂,抑制乙酰乳酸合成酶。药剂通过植物的叶面和根系迅速吸收并在体内传导,施药后杂草立即停止生长,1~3 周后出现通失绿、坏死和叶脉失色等症状。

植物毒性 甘蓝型油菜抗性较强,芥菜型油菜敏感。油菜1~2 叶期茎叶处理有药害,4 叶期以后应用比较安全。胺苯黄隆在土壤中残效期长,不可超量使用,对后茬作物为水稻秧田、棉花、玉米、瓜、豆等安全性较差。

制剂 50%胺苯黄隆可湿性粉剂,20%胺苯黄隆可溶性粉剂。

应用 适用于油菜田防治阔叶杂草和禾本科杂草。

使用方法 冬播油菜以 22.5~30 克/公顷,播后苗前土壤处理优于茎叶处理,移栽田于油菜移栽后 7~10 天活棵后茎叶处理,直播田及菜秧田于油菜播种后或播种前 1~3 天土壤封闭处理。北方秋播油菜田应禁止使用,否则会受害春播作物,但南方秋播移栽田可以用。对水 600~750 千克/公顷,均匀喷施。

注意事项

1)本品对眼睛、皮肤、鼻、咽喉均有刺激作用,应防止接触和吸入。施药时应配戴口罩,穿防护服。

2)应贮存在干燥、阴暗处,避免与食物、饲料接触。

八、氯嘧黄隆

中文通用名称 氯嘧黄隆 $C_{15}H_{15}ClN_4O_6S$ 414.5。

英文通用名称 chlorimuron-ethyl。

其他名称 豆威(杜邦)、豆黄隆、豆草隆、氯嘧黄隆、乙黄隆。

化学名称 2-(4-氯-6-甲氧基嘧啶-2-基氨基甲酰氨基磺酰基)苯甲酸乙酯。

理化性质 纯品为白色固体粉末,工业品为淡黄色固体粉末,熔点 $186^{\circ}C$,电离常数为 4.2,易溶于二甲基甲酰胺,微溶于丙酮、

乙醇,难溶于苯等非极性有机溶剂,水中溶解度(25℃)为 11 毫克/升(pH 值 5)、2 克/升(pH 值 7)。

分析方法 高效液相色谱法。

哺乳动物毒性 大鼠急性经口 LD_{50} 为 4.1 克/千克,兔急性经皮 $LD_{50} > 2$ 克/千克,对皮肤稍有刺激作用。饲喂无作用剂量:大鼠(2年)和狗(1年)为 250 毫克/千克饲料,致畸无作用剂量:大鼠 30 毫克/千克,兔 15 毫克/千克。

生态毒性 野鸭急性口服 $LD_{50} > 2.5$ 克/千克。96 小时试验,虹鳟鱼的 $LC_{50} > 1$ 克/升,蓝鳃鱼的 $LC_{50} > 100$ 毫克/升。

毒理机制 属磺酰脲类内吸传导型除草剂,抑制植物体内乙酰乳酸合成酶活性,阻断缬氨酸、异亮氨酸的合成。药剂通过植物的叶面和根系迅速吸收并在体内向上传导,至生长点发挥作用。敏感植物的叶片在 3~5 天失绿,生长点坏死,在 7~12 天内,敏感植物生长受到抑制,有些植物虽然保持绿色,但被矮化无竞争性。

植物毒性 氯嘧黄隆茎叶处理安全性差,对大豆生长有轻微抑制作用。残效期长,后茬以种植大豆、小麦、大麦为宜。对后茬作物棉花、玉米、瓜、豆等安全性较差,易产生药害。

制剂 10% 氯嘧黄隆可湿性粉剂、20% 氯嘧黄隆可湿性粉剂,20% 氯嘧黄隆可溶性粉剂。

应用 适用于大豆田芽前防治莎草、阔叶杂草和某些禾本科杂草。对龙葵、荞麦蔓、刺儿菜、马唐等防效较差,对千金子无效,该药发挥作用较慢,一般 10~20 天。

使用方法

1. 东北地区 大豆播后苗前、杂草 3 叶期以前,用 20% 氯嘧黄隆可湿性粉剂 75~100 克/公顷,对水 750 千克左右,均匀喷施土表。大豆第一片叶出复叶完全展开期,杂草 3 叶期以前,用 20% 氯嘧黄隆可湿性粉剂 45~75 克/公顷,对水 750 千克左右,均匀茎叶处理。

2. 华北地区 大豆播后苗前、杂草 3 叶期以前,用 20% 氯嘧黄隆可湿性粉剂 45~75 克/公顷,对水 750 千克左右,均匀喷施土表。氯嘧黄隆可与噻草酮、利谷隆混用用于豆田除草,可有效扩大杀草谱,提高防效。

注意事项

1) 喷药设备应采用常规喷雾设备,不宜采用超低量喷雾、弥雾机喷雾或航喷。

2) 下述情况不宜使用本品:①低洼易涝、盐碱地和 pH 值 >7 的田块。②施药时期持续低温、持续高温和多雨天气。③弱苗或大豆病虫害较重时。④土壤有机质含量超过 6% 时。

3) 本品对眼睛、皮肤、鼻、咽喉均有刺激作用,应防止接触和吸入。

4) 应贮存在干燥、阴暗处,避免与食物、饲料接触。

九、烟嘧黄隆

中文通用名称 烟嘧黄隆 $C_{15}H_{18}N_6O_6S$ 410.4。

英文通用名称 nicosulfuron。

其他名称 SL-950、烟黄隆、玉农乐(石原)。

化学名称 2-(4,6-二甲氧基嘧啶-2-基氨基甲酰氨基磺酰)-N,N-二甲基烟酰胺。

理化性质 纯品为无色晶体,熔点 172~173℃。溶解度(25℃):水 400 毫克/千克(pH 值 5)、120 克/千克(pH 值 7)、39.2 克/千克(pH 值 9),丙酮 18 克/千克,乙腈 23 克/千克,氯仿、二甲基甲酰胺 64 克/千克,乙醇 4.5 克/千克,甲苯 70 克/千克,二氯甲烷 160 克/千克。

分析方法 高效液相色谱法。

哺乳动物毒性 原药雄性大鼠急性经口 $LD_{50} > 5$ 克/千克,家兔急性经皮 $LD_{50} > 2$ 克/千克,大鼠急性吸入 $LD_{50} > 5.47$ 毫克/升,对兔眼睛有轻微刺激作用,对豚鼠皮肤无过敏作用。28 天饲

喂试验,对大、小鼠无不利影响。Ames 试验结果无诱变作用。

生态毒性 96 小时试验,鲤鱼的 $LC_{50} > 105$ 毫克/升。

毒理机制 属磺酰脲类内吸传导型除草剂,是侧链氨基酸合成抑制剂,抑制乙酰乳酸合成酶。药剂通过植物的叶面和根系迅速吸收并在体内传导,施药后杂草立即停止生长,1~3 周后出现通失绿、坏死、叶脉失色等症状。

植物毒性 不可用于阔叶作物田。

制剂 4% 玉农乐悬浮剂。

应用 适用于玉米田防除一年生和多年生禾本科杂草和某些阔叶杂草。

使用方法 在玉米 1~4 叶期,杂草基本出齐、株高 5 厘米左右,用 4% 玉农乐胶悬剂 750~1 225 毫升/公顷(夏玉米),1~1.5 升/公顷(北方春玉米),加水 450 升茎叶喷雾处理。为提高对阔叶杂草的防治效果,可采用 4% 玉农乐 600~750 毫升与 40% 阿特拉津悬浮剂 1 125~1 500 毫升/公顷或 72% 2,4-滴丁酯乳油 300~450 毫升/公顷混用。本品对玉米安全。

注意事项

1) 本品对眼睛、皮肤、鼻、咽喉均有刺激作用,应防止接触和吸入。施药时应配戴口罩,穿防护服。

2) 应贮存在干燥、阴暗处,避免与食物、饲料接触。

十、醚黄隆

中文通用名称 醚黄隆 $C_{15}H_{19}N_5O_7S$ 413.4。

英文通用名称 cinosulfuron。

其他名称 莎多伏(气巴—嘉基)。

化学名称 1-(4,6-二甲氧基-1,3,5-三嗪-2-基)-3-[2(2-甲氧基乙氧基)苯基磺酰]脲。

理化性质 纯品为固体,熔点 144.6℃。溶解度(20℃):水 18 毫克/升(pH 值 2.5)、82 克/升(pH 值 5)、3.7 克/升(pH 值 7),二

氯甲烷 95 克/千克,二甲基亚砷 320 克/千克;微溶于一般有机溶剂。分配系数 K_{ow} 0.63(pH 值 7)。稳定性:温度高于熔点分解,在 pH 值为 7、9、10 无明显水解,在 pH 值为 3 和 5 有一定程度的水解,在土壤中 DT_{50} 约 20 天。

分析方法 气相色谱法。

哺乳动物毒性 大鼠急性经口 $LD_{50} > 5$ 克/千克,大鼠急性经皮 $LD_{50} > 5$ 克/千克,对兔皮肤和眼睛无刺激作用。大鼠急性吸入(4 小时) $LC_{50} > 5$ 毫克/升,大鼠 90 天饲喂试验无作用剂量为 1.8 克/千克饲料[90 毫克/(千克·天)]。

生态毒性 日本鹌鹑急性口服 $LD_{50} > 2$ 克/千克。96 小时试验,虹鳟鱼的 $LC_{50} > 100$ 毫克/升,对蜜蜂无毒性。

毒理机制 属磺酰脲类内吸传导型除草剂,是侧链氨基酸合成抑制剂。抑制植物体内乙酰乳酸合成酶活性,阻断缬氨酸、异亮氨酸的合成。药剂通过植物的叶面和根系迅速吸收并在体内向上传导,至生长点发挥作用,杂草生长停止。在 5~10 天后,植株开始黄化、枯萎。

植物毒性 本剂不能用于漏性大的田块,否则药剂会向下移动并集中于根区,导致药害。

制剂 20% 莎多伏水分散性粒剂,10% 醚黄隆可湿性粉剂。

应用 适用于水稻本田、直播田及秧田防治水苋菜、异型莎草、尖头草、慈姑属杂草、沟酸浆属杂草。见表 5-1。

表 5-1 醚黄隆的使用

热带			温带		
作物	剂量(克/公顷)	时间	作物	剂量(克/公顷)	时间
插秧田	100.5	播后 0~15 天	插秧田	100.5	播后 10~15 天
直播稻田	100.5	播后 7~15 天			

注意事项

1) 本剂对稗草、千金子等禾本科杂草无效。

2)本剂有一定的水溶性,施药后要封闭进出水口,避免流失以保障药效。

3)本品对眼睛、皮肤、鼻、咽喉均有刺激作用,应防止接触和吸入。

4)应贮存在干燥、阴暗处,避免与食物、饲料接触。

十一、吡嘧黄隆

中文通用名称 吡嘧黄隆 $C_{14}H_{18}N_6O_7S$ 414.4。

英文通用名称 pyrazosulfuron-ethyl。

其他名称 草克星、韩乐星(乐喜)、水星。

化学名称 5-(4,6-二甲氧基嘧啶基-2-氨基甲酰胺磺酰)-1-甲基吡唑基-4-乙基甲酸酯。

理化性质 纯品为白色结晶体,熔点 $181 \sim 182^{\circ}\text{C}$,蒸气压 14.7 微帕(20°C)、 33.3 微帕(25°C)。溶解度(20°C):水 14.5 毫克/升,正己烷 0.2 克/升,氯仿 234.4 克/升,丙酮 31.7 克/升,苯 15.6 克/升,甲醇 0.7 克/升。对光稳定。

分析方法 高效液相色谱法。

哺乳动物毒性 原药雌、雄大鼠急性经口 LD_{50} 为 5.8 克/千克,大鼠急性经皮 $LD_{50} > 5$ 克/千克,大鼠急性吸入(4小时) $LC_{50} > 3.9$ 毫克/升。雌、雄小鼠急性经口 $LD_{50} > 5$ 克/千克,急性经皮 LD_{50} 分别为 1279 毫克/千克和 1052 毫克/千克,对兔皮肤和眼睛无刺激作用。对哺乳动物无致畸、致癌、致突变作用。

生态毒性 鹌鹑急性经口 $LD_{50} > 250$ 毫克/千克。水蚤 LC_{50} 为 40 毫克/升, $EC_{50} > 700$ 毫克/升。对鱼低毒,48小时试验,虹鳟鱼的 $LC_{50} > 40$ 毫克/升,鲤鱼的 $LC_{50} > 10$ 毫克/升。

毒理机制 属磺酰脲类高活性内吸传导型除草剂,药剂通过植物的幼芽、茎叶和根系迅速吸收并在体内传导,主要通过抑制植物细胞中乙酰乳酸合成酶的活性,阻碍必需氨基酸的合成,至生长点发挥作用,随后整株枯死。有时施药后杂草虽仍然呈绿色,但生

长发育已受到抑制,失去与水稻的竞争力。

植物毒性 吡嘧黄隆对不同水稻品种耐药性有差异,在正常条件下对水稻安全,若稻田漏水、移栽太浅或用药量过高时,水稻生长可能会受到暂时的抑制,但很快恢复正常生长,对产量不影响。药雾和田中排水对周围阔叶作物有伤害作用。

制剂 10%吡嘧黄隆可湿性粉剂。

应用 适用于水稻插秧田和直播田防除鸭舌草、节节菜、陌上菜、牛毛草、异型莎草、碎米莎草等一年生杂草和部分多年生杂草。对稗草有明显的抑制作用。

使用方法

1. 秧田 插秧后5~7天,稗草1.5叶期前施药,用10%吡嘧黄隆可湿性粉剂150~300克/公顷(有效成分15~30克),南方、北方水稻可根据当地条件和草情酌情增减药量,拌细土20~30千克,均匀撒施于田间,施药后保持3~5厘米水层5~7天。若水层不足时可缓慢补水,但不能排水。

2. 直播田 在播后3~10天施药,用10%吡嘧黄隆可湿性粉剂150~300克/公顷,拌细土20~30千克,均匀撒施于田间,施药后保持3~5厘米水层5~7天。吡嘧黄隆与其他水稻田除草剂混用,除草效果更好。每亩用10%吡嘧黄隆可湿性粉剂10~20克,与60%丁草胺乳油67~83毫升或90%禾大壮乳油100~150毫升混用。

注意事项

- 1) 吡嘧黄隆活性高,用药量低,必须称量准确。
- 2) 施药时田间必须保持3~5厘米水层5~7天。在此期间不能排水,以免影响药效。
- 3) 本品对眼睛、皮肤、鼻、咽喉均有刺激作用,应防止接触和吸入。
- 4) 应贮存在干燥、阴暗处,避免与种子、食物、饲料接触。

十二、绿麦隆

中文通用名称 绿麦隆 $C_{10}H_{13}ClN_2O$ 212.5。

英文通用名称 chlortoluron。

其他名称 迪柯兰。

化学名称 N,N-二甲基-N'-(3-氯-4-甲基苯基)脲。

理化性质 纯品为白色晶体,熔点 $147\sim 148^{\circ}C$, $20^{\circ}C$ 时蒸气压为 4.79 微帕。溶解度($20^{\circ}C$):水 10 毫克/升,二氯甲烷 4.3%,丙酮 5%,苯 2.4%。原粉为黄褐色块状固体。常温下贮存稳定,遇酸碱在较高温度下能被分解。在土壤中的半衰期约为 4 周。

分析方法 产品分析经溶剂萃取,随后水解并滴定生成的二俾胺。残留物测定时由碱性水解,水蒸气蒸馏,萃取 3-氯对甲苯胺,重氮化,与 N-(1-萘基)-乙二胺偶联,然后比色测定,或衍生化后用气相色谱法测定。

哺乳动物毒性 纯品大鼠急性经口 $LD_{50} > 10$ 克/千克,大鼠急性经皮 $LD_{50} > 2$ 克/千克,大鼠急性吸入 $LC_{50} > 13$ 毫克/升。大鼠亚慢性经口无作用剂量为 53 毫克/(千克·天),狗经口无作用剂量为 23 毫克/(千克·天)。

生态毒性 48 小时试验,虹鳟鱼的 TL_m 为 30 毫克/升。

毒理机制 属选择性内吸传导型除草剂,是植物光合作用电子传递抑制剂。药剂主要通过植物的根系迅速吸收并在体内向上传导,并有叶面触杀作用。施药后 3 天,野燕麦和其他杂草开始表现出中毒症状,叶色褪绿,10 天左右整株干枯而死。在土壤中的持效期为 70 天以上。

植物毒性 绿麦隆在低温($0^{\circ}C$)时,作物易发生药害,对大麦、小麦、青稞等作物基本安全,若施药不均匀,会稍有药害,作物表现轻度变黄,20 天左右可恢复正常生长。油菜、蚕豆、豌豆、红花、苜蓿等作物对绿麦隆比较敏感。

制剂 25% 绿麦隆可湿性粉剂。

应用 适用于小麦、大麦、玉米、高粱、青稞田防除看麦娘、早熟禾、野燕麦、牛繁缕、猪殃殃等多种禾本科和阔叶杂草，对田旋花、锦葵等杂草无效。

使用方法

1. 小麦田 小麦出苗前作土壤处理，或在小麦 3 叶期、杂草 1~2 叶期作茎叶处理，我国南方小麦，用 25% 绿麦隆可湿性粉剂 3.75 千克/公顷，对水 750 千克左右，均匀喷雾。北方小麦田，用 25% 绿麦隆可湿性粉剂 4.5~6 千克/公顷，对水 750 千克左右，均匀喷雾或结合灌水施用。采用茎叶处理，用药量应采用推荐剂量的下限。

2. 玉米、大豆、高粱田 播后苗前或玉米 4~5 叶期施药，用 25% 绿麦隆可湿性粉剂 3~4.5 千克/公顷，对水 750 千克左右，均匀喷雾。在南方翻耕麦田，为防除麦田的看麦娘等一年生禾本科和一些阔叶杂草，可与杀草丹或丁草胺混用，绿麦隆还可以与苯达松、麦草畏、2 甲 4 氯、禾草灵、使它隆混用或搭配使用。

注意事项

1) 绿麦隆在土壤中的残效期较长，分解慢，在我国南方 1 年多熟的地块，麦田使用过多（超过 400 克/亩），用药迟（冬后用药）或喷药不均匀时，会造成土壤中残留量过大，影响后茬水稻生长，甚至有伤害秧苗现象。

2) 在稻麦轮作区使用绿麦隆时一定要严格掌握用药量和喷雾质量，如有用量过大或重喷时，易造成麦田及翌年水稻的药害。

3) 施药后各种工具要认真清洗，污水和剩余药液要妥善处理，不得随意倾倒，以免污染水源、土壤和造成药害。

4) 本品有毒，对眼睛、皮肤、鼻、咽喉均有刺激作用，应防止接触和吸入。

5) 应贮存在干燥、通风、阴暗的库房中，避免与食物、饲料及日用品接触。

第二节 苯氧羧酸类除草剂

一、2 甲 4 氯

中文通用名称 2 甲 4 氯(钠) $C_9H_9O_3Cl(Na)$ 200.5(酸)。

英文通用名称 MPCA(-Na)。

其他名称 二甲四氯、芳米大、兴丰宝、农多斯、百阔净。

化学名称 2-甲基-4-氯苯氧乙酸钠。

理化性质 2 甲 4 氯苯氧乙酸纯品为无色、无气味结晶,熔点 $120^{\circ}C$,微溶于水($25^{\circ}C$ 溶解度 825 毫克/升),易溶于乙醇、丙醇等有机溶剂。能与各类碱生成相应的盐,一般制成钠盐,2 甲 4 氯钠原粉为褐色粉末,有酚的刺激气味。易溶于水,干燥粉末易吸潮结块,但不变质。

分析方法 高效液相色谱法。

哺乳动物毒性 原药雄性大鼠急性经口 LD_{50} 为 612 毫克/千克,雌性大鼠急性经口 LD_{50} 为 962 毫克/千克;家兔经皮 $LD_{50} > 2$ 克/千克,对皮肤有刺激作用,为低毒除草剂。

生态毒性 鲤鱼 TL_m 为 40 毫克/升。

毒理机制 选择性激素型除草剂。用于苗后茎叶处理,药剂穿过角质层和细胞质膜,能迅速传导到植物各个部位,影响核酸和蛋白质合成,幼嫩叶片不能伸展,抑制光合作用,茎部细胞异常分裂,根茎膨大,丧失吸收能力,当形成层膨大成团状物时,韧皮部破坏,筛管堵塞,有机营养传导受阻,造成植物死亡。但其挥发性、作用速度较 2,4-滴低且慢,因此在寒冷地区使用比 2,4-滴安全。

植物毒性 禾本科作物幼苗期很敏感,3~4 叶期以后抗性逐渐增强,分蘖期最强,到幼穗分化期敏感性又上升,因此,施药时间应控制在禾本科作物分蘖期使用。双子叶作物对 2 甲 4 氯敏感,施药时应避免喷施或飘移到双子叶作物上。

制剂 13%2甲4氯钠盐水剂,20%2甲4氯钠盐水剂,56%2甲4氯钠盐水剂,50%2甲4氯钠盐水剂。

应用 适用于水稻、小麦等单子叶作物防治三棱草、鸭舌草、泽泻、野慈姑及其他阔叶杂草。

使用方法

1. 小麦田 小麦分蘖末期至拔节前,用13%2甲4氯钠盐水剂4.6~6.9升/公顷(600~900克/公顷),加水375~525千克,均匀喷雾。玉米田播后苗前用13%2甲4氯钠盐水剂2.3升/公顷进行土壤处理。

2. 移栽稻田 东北稻区防治阔叶杂草及日本薨草,分别用2甲4氯钠盐有效成分450~900克/公顷、750~1050克/公顷,7月上旬施药。2甲4氯钠盐可以与敌稗混用,可兼治荆三棱草、稗草和阔叶杂草,与苯达松混用进行茎叶处理对三棱草、鸭舌草及其他阔叶杂草防治效果良好。

3. 直播稻田 在稻苗2~3叶期时用13%2甲4氯钠盐1.15~1.73升/公顷,20%敌稗乳油6~9.75升/公顷混合后加水均匀喷雾,在稗草2叶期以前使用,防治效果理想,在稗草3叶期以后,应适当增加敌稗的用量。

4. 其他作物 2甲4氯钠盐也可用于玉米、高粱(4~5叶期)、亚麻(株高10~15厘米)田,用13%2甲4氯钠盐4.6~5.8升/公顷,进行茎叶喷雾处理。

注意事项

1) 双子叶作物对2甲4氯比较敏感,施药时要尽量避开双子叶作物田块,应选择在无风的天气施药。

2) 2甲4氯与2,4-滴一样,与喷雾器接触部分的结合力很强,用后应彻底清洗机具的有关部件,最好专用。

3) 本产品有毒,施药时应配戴口罩,穿防护服。施药后,充分用肥皂清洗双手和脸部及其他可能接触到农药的部位。2甲4氯

中毒症状主要表现为呕吐、恶心、步态不稳、肌肉纤维颤动、反射降低、瞳孔缩小、抽搐、昏迷、休克等,部分人有肝、肾损害。发现上述症状时,应立即送医院急救,注意防止脑水肿和保护肝脏。

二、2,4-滴丁酯

中文通用名称 2,4-滴丁酯 $C_{12}H_{14}Cl_2O_3$ 277。

英文通用名称 2,4-D butylate。

化学名称 2,4-二氯苯氧乙酸正丁基酯。

理化性质 纯品为无色油状液体,沸点(133.3帕)146~147℃,密度 d_4^{20} 1.24~1.26,凝固点 9℃,闪点在 48℃以上,25~28℃时的蒸气压为 0.13 帕。难溶于水,易溶于有机溶剂。挥发性强,遇碱易分解。

分析方法 原药含量测定 2,4-滴丁酯经碱(NaOH 或 LiOH)水解释放出 2,4-滴酸,酸经乙醚萃取后用容量法或重量法测定从而计算出 2,4-滴丁酯的含量。

哺乳动物毒性 低毒除草剂。原药大鼠急性经口 LD_{50} 为 500~1 500 毫克/千克,小白鼠急性经口 LD_{50} 为 375 毫克/千克,大白鼠急性经口 LD_{50} 为 500 毫克/千克,家兔 LD_{50} 为 1 400 毫克/千克,以 625 克/千克混入饲料中喂鼠 2 年,未见中毒症状。

生态毒性 鲤鱼 TL_m (48 小时)为 40 毫克/千克。

毒理机制 选择性激素型除草剂,主要用于苗后茎叶处理,穿过角质层和细胞质膜,能迅速传导到植物各个部位,影响核酸和蛋白质合成,当传到生长点时,杂草停止生长,幼嫩叶片不能伸展,抑制光合作用进行,传导到茎部,能促进茎叶细胞异常分裂,根茎膨大,丧失吸收能力,当形成层膨大成团状物时,韧皮部破坏,筛管堵塞,有机营养传导受阻,造成植物死亡,这是双子叶植物对此敏感的原因。

植物毒性 2,4-滴丁酯挥发性强,双子叶作物如棉花、油菜、瓜类、大豆、向日葵等对 2,4-滴丁酯比较敏感。

制剂 72%2,4-滴丁酯乳油。

应用 适用于水稻、小麦、大麦、谷子、燕麦、高粱、甘蔗、禾本科牧草等单子叶作物田防治阔叶杂草。

使用方法

1. 北方冬小麦田 可在冬前11月中旬至12月上旬,当麦苗达3大叶2小叶时,用72%2,4-滴丁酯乳油300~375毫升/公顷,加水375~525千克,均匀喷雾。2月下旬至3月下旬,气温稳定到15℃时,即小麦已达到分蘖末期,用72%2,4-滴丁酯乳油750~1050毫升/公顷,不宜在4叶期以前、拔节期以后或气温较低时使用,以免发生药害。

2. 春小麦区 适宜的施药时期在小麦4~5叶期到分蘖盛期,用72%2,4-滴丁酯乳油600~750毫升/公顷,加水450~600千克,均匀喷雾。

3. 玉米田 适宜的施药时期在玉米4~6叶期,用72%2,4-滴丁酯乳油450~750毫升/公顷,加水300~450千克,均匀茎叶喷雾。土壤处理时,用72%2,4-滴丁酯乳油750~1050毫升/公顷,加水300~450千克,均匀喷雾。

4. 高粱田 在高粱5~6叶期,用72%2,4-滴丁酯乳油600~750毫升/公顷,加水300~450千克,均匀茎叶喷雾。

5. 谷子田 在谷子4~6叶期,用72%2,4-滴丁酯乳油450~750毫升/公顷,加水225~300千克,均匀茎叶喷雾。

6. 水稻田 在稻田翻耕前,用72%2,4-滴丁酯乳油450~750毫升/公顷。在水稻分蘖末期用72%2,4-滴丁酯乳油525~1125毫升/公顷,分蘖盛期前不宜使用。

7. 牧场 用72%2,4-滴丁酯乳油2.25~3升/公顷,加水375~750千克均匀喷雾。

8. 甘蔗田 用72%2,4-滴丁酯乳油2.25~3升/公顷,加水450千克在甘蔗发芽前使用。2,4-滴丁酯可与百草敌、毒莠定、

甲黄隆、苯黄隆等混用,可兼治阔叶杂草,也可与尿素、硝酸铵肥混用,但不能与禾草灵、新燕灵混用。

注意事项

1)环境条件对2,4-滴丁酯的药效和安全性影响较大,一般在气温较高,光照较强,地温较高时不易产生药害,而且能够充分发挥药效,提高防治效果。

2)双子叶作物对2,4-滴丁酯比较敏感,施药时要尽量避免双子叶作物田块,应选择在无风的天气施药。

3)用过2,4-滴丁酯的喷雾器应彻底清洗机具的有关部件,最好专用。

4)应严格按照施药期和施药量使用,以免产生药害。

5)本产品有毒,施药时应配戴口罩,穿防护服。

三、乳氟禾草灵

中文通用名称 乳氟禾草灵 $C_{19}H_{15}ClF_3NO_7$ 461.66。

英文通用名称 lactofen。

其他名称 眼镜蛇、克阔乐(艾格福)。

化学名称 1'-(碳乙氧基)乙基-5-[2-氯-4-(三氟甲基)苯氧基]-2-硝基苯。

理化性质 原药为深红色液体,蒸气压0.66~0.8千帕。在水中溶解度为19.2克/毫升,易溶于二甲苯。易燃,常温下贮存稳定。

分析方法 高效液相色谱法。

哺乳动物毒性 该药低毒。原药大白鼠急性经口 LD_{50} 为5克/千克,对家兔经皮 LD_{50} 为2克/千克,对眼睛有中等刺激作用。24%克阔乐乳油对大白鼠急性经口 LD_{50} 为2.5克/千克,对眼睛有严重的刺激作用,对皮肤刺激轻微。美国建议克阔乐人体每日允许摄入量为2.5微克/千克。在大豆中的最大允许残留限量为50微克/千克。

生态毒性 对鱼类、鸟、鱼有毒。

毒理机制 选择性苗后茎叶处理型除草剂,施药后杂草通过茎叶吸收,在体内进行有限的传导,通过破坏细胞膜的完整性而导致细胞内容物的流失,从而使杂草干枯而死。

植物毒性 作物安全性差,施药后双子叶作物都会出现不同程度的药害。施药时应严格按照推荐药量,不重喷不漏喷。

制剂 24%克阔乐乳油。

使用方法 在大豆出苗后 2~4 片复叶期,阔叶杂草基本出齐且株高不超过 5 厘米时,用 24%克阔乐乳油 330~750 毫升/公顷(有效成分 80~180 克/公顷),加水 375 千克进行均匀喷雾,要使杂草茎叶均匀接触药液。夏大豆用药量低,有效成分不宜超过 120 克/公顷,否则会加重药害。24%克阔乐乳油大豆田防治阔叶杂草在我国南方登记用量为 108~144 克/公顷,北方 90~108 克/公顷,花生田 90~108 克/公顷,茎叶均匀喷雾。

注意事项

1)施药时严格限制用药量,不重喷不漏喷。

2)杂草生长状况和气象条件都能影响该药的活性,对 4 叶期以前生长旺盛的杂草杀草活性高,低温、干旱不利于药效的发挥。

3)本产品有毒,施药时应佩戴口罩,穿防护服。如不慎沾染到皮肤或眼睛,应立即用清水冲洗 15 分以上,如入眼中应送医院治疗。

4)本品应严格保管,勿与食物、饲料、种子混放。

四、吡氟禾草灵

中文通用名称 吡氟禾草灵 $C_{19}H_{20}F_3NO_4$ (酯) 383.4。

英文通用名称 fluazifop-butyl。

化学名称 (±)-2-[4-(5-三氟甲基-2-吡啶氧基)苯氧基]丙酸丁酯。

其他名称 氟草除、氟草灵、伏寄普(台)、稳杀得(石原)。

理化性质 无色液体,原药为无色或淡黄色液体,熔点约 5°C ,沸点 170°C (666.61 帕),蒸气压为 7.33 毫帕。常温下水中溶解度约 2 毫克/升,易溶于二甲苯、二氯甲烷、丙酮、环己酮、甲醇、乙酸乙酯、己烷、甲苯等有机溶剂。在 37°C 条件下,6 个月性质稳定。吡氟氯禾灵的化学结构中有两种异构体,即 R 体和 S 体,R 体有除草活性,S 体为无效体,一般稳杀得制剂中,两种异构体各占一半,经过精制分离后含 R 体 90% 称为精稳杀得,其除草活性较稳杀得提高约两倍,稳杀得在阳光直射的阴凉条件下贮存 2 年不变质。对紫外线稳定,但在潮湿的土壤中迅速水解, $\text{DT}_{50} < 7$ 天,精稳杀得的 DT_{50} 约 21 天, 25°C 条件下稳定 1 年以上, 50°C 稳定 2 周。

分析方法 用高效液相色谱法,残留物作为总酸也用高效液相色谱法测定。

哺乳动物毒性 原药大白鼠急性经口 LD_{50} 为 3 328 毫克/千克,小鼠急性经口 $\text{LD}_{50} > 2 420$ 毫克/千克;大小鼠实验未发现慢性毒性作用。未经稀释的制剂对家兔皮肤和眼睛有中等刺激作用,稀释后的药液刺激轻微,对人皮肤无刺激,为低毒除草剂。最大允许残留量(美国)大豆中为 1 毫克/千克,大豆油中为 2 毫克/千克。精稳杀得人体每日允许摄入量为 0.25 毫克/千克。

生态毒性 对蜜蜂、鸟类、蚯蚓及土壤微生物比较安全,对鱼类有中等毒。 15°C 时 LC_{50} (96 小时)红蛙鱼为 1.37 毫克/升。在作物体内残留很少。

毒理机制 是一种内吸传导型的选择性茎叶处理除草剂,对禾本科杂草具有良好的除草效果。用于苗后茎叶处理,可以被茎叶吸收,通过韧皮部、木质部的输导组织传导到生长点和分生组织,抑制其节、根茎、芽的生长,受药植物逐渐枯萎死亡,稳杀得的作用比较慢,一般施药后 2~3 天内,禾本科杂草即会停止生长,7 天左右节中或芽发生坏死、嫩叶枯萎,10~15 天杂草死亡。对杂

草有效控制期可达 45 天左右。

植物毒性 禾本科作物对吡氟禾草灵比较敏感,阔叶作物田应用较安全。施药时,应防止药液飘移到临近的禾本科作物上,以免发生药害。

制剂 35% 稳杀得乳油。

应用 适用于棉花、大豆、花生、油菜、薄荷、甜菜、甘蔗、马铃薯、西瓜、亚麻、阔叶蔬菜、烟草、豌豆、果园、葡萄园及橡胶园防除一年生和多年生禾本科杂草,如看麦娘、狗牙根、蟋蟀草、稗草、马唐、牛筋草、野燕麦、芦苇、石茅、狗尾草、宿根高粱等。但对千金子、早熟禾等防效较差。

使用方法 在禾本科杂草 2~5 叶期,用 35% 稳杀得乳油 600~900 毫升/公顷对水 450~600 千克进行茎叶喷雾处理,对一年生杂草有良好的防治效果。在干旱、杂草较大或防除多年生杂草时,用药量可增加至 1 000~1 500 毫升/千克,或在施药后 40 天后再施药 1 次,防治芦苇、茅草、狗牙根等,用药量则需 2~2.5 升/千克,在阔叶杂草与单子叶杂草混合发生的大豆田,可与虎威混用。在甜菜田,可与 16% 的甜菜宁 400 毫升混用。在亚麻田,可与 56% 2 甲 4 氯粉剂 50 克混用,在花生田可与 45% 阔叶枯乳油或 48% 苯达松液剂 100 毫升混用兼治阔叶杂草。

注意事项

1) 空气湿度和土壤湿度较高时,有利于杂草对药剂的吸收和输导,高温干旱条件下,杂草茎叶不能充分吸收药剂,药效在一定程度上会受到影响,此时可以适当增加药量。

2) 稳杀得仅对禾本科杂草有效,对阔叶杂草无效。应用上可以与防除双子叶杂草的除草剂混用。但与杂草焚混用应慎重。

3) 用后的喷雾器应彻底清洗有关的部件,最好专用。

4) 施药时应配戴口罩,穿防护服,做好自身防护,如有中毒应送往医院予以急救。

五、精吡氟禾草灵

中文通用名称 精吡氟禾草灵 $C_{19}H_{20}F_3NO_2$ (酯) 383.4。

英文通用名称 fluaxifop-P-butyl。

化学名称 (R)-2-[4-(5-三氟甲基-2-吡啶氧基)苯氧基]丙酸丁酯。

其他名称 精吡氟禾草灵、吡氟丁草灵、精稳杀得。

理化性质 原药为褐色液体,熔点约 $-5^{\circ}C$,沸点 $164^{\circ}C$ (2.76 帕), $30^{\circ}C$ 蒸气压为 133.3 纳帕。常温下水中溶解度约 1 毫克/升,可溶于二甲苯、丙酮、丙二醇、甲苯等有机溶剂。在正常条件下贮存稳定。

分析方法 高效液相色谱法。

哺乳动物毒性 原药雄性大白鼠急性经口 LD_{50} 为 4 096 毫克/千克,雌性大白鼠急性经口 LD_{50} 为 2 712 毫克/千克,15%精稳杀得乳油大鼠急性经口 LD_{50} 为 5 克/千克。对饲养动物试验剂量内无致突变、致畸、致癌作用。最大允许残留量(美国)大豆中为 1 毫克/千克,大豆油中为 2 毫克/千克。棉子中为 0.1 毫克/千克,日本规定,甜菜、棉花、花生均为 0.1 毫克/千克。精稳杀得人体每日允许摄入量为 0.25 毫克/千克。

生态毒性 对蜜蜂、鸟类、蚯蚓及土壤微生物比较安全,对鱼类有中等毒。在作物体内残留很少。

毒理机制 内吸传导型的选择性茎叶处理除草剂,对禾本科杂草具有很强的杀伤效果,阔叶作物安全。药剂主要通过茎叶和根吸收。在植物体内水解为酸,通过韧皮部、木质部的输导组织传

差,但具有较强的抑制作用,杂草植株矮小,结实极少。

植物毒性 禾本科作物对吡氟禾草灵比较敏感,阔叶作物田应用较安全。施药时,应防止药液飘移到临近的禾本科作物上,以免发生药害。

制剂 15%精稳杀得乳油,52%精稳杀得母液。

应用 适用于棉花、大豆、花生、油菜、薄荷、甜菜、甘蔗、马铃薯、西瓜、亚麻、阔叶蔬菜、烟草、豌豆、果园、葡萄园及橡胶园防除一年生和多年生禾本科杂草,如看麦娘、狗牙根、蟋蟀草、稗草、马唐、牛筋草、野燕麦、芦苇、石茅、狗尾草、宿根高粱等。但对千金子、早熟禾等防效较差。在禾本科杂草3~5叶期,用15%精稳杀得乳油750~975毫升/公顷,对水150~225千克进行茎叶喷雾处理,对一年生杂草有良好的防治效果。

注意事项

1)精稳杀得在土壤湿度较高时,有利于杂草对药剂的吸收和输导,除草效果好。高温干旱条件下,效果较差,应适当增加药量和用水量。施药应避免高温、干旱的天气。

2)在亚麻田可与2甲4氯混用,既可防治野燕麦等禾本科杂草,又可防治阔叶杂草。

3)用后的喷雾器应彻底清洗有关的部件,最好专用。

4)施药时应配戴口罩,穿防护服,做好自身防护,如有中毒应送往医院予以急救。

5)应阴暗、干燥、防火贮存。

六、恶唑禾草灵

中文通用名称 恶唑禾草灵 $C_{18}H_{16}ClNO_5$ 361.8。

英文通用名称 fenoxaprop-ethyl。

其他名称 恶唑灵、豆草灵、豆田清、麦田清。

化学名称 $(\pm)2-[4-(6-氯-2-苯并恶唑氧基)苯氧基]丙酸乙酯。$

理化性质 纯品为无色固体,熔点 84~85℃,20℃时的蒸气压为 19 纳帕。20℃时的溶解度:水 0.9 克/升,丙酮>500 克/千克,环己烷、乙醇、正辛醇>10 克/千克,甲苯>300 克/千克,乙酸乙酯>200 克/千克。对光不敏感,因酸、碱而分解,50℃条件下,6 个月性质稳定。土壤中 DT₅₀1~10 天。

分析方法 高效液相色谱法。

哺乳动物毒性 原药雄性大白鼠急性经口 LD₅₀为 2.4 克/千克,雌性大白鼠急性经口 LD₅₀为 2.5 克/千克,雄性小鼠急性经口 LD₅₀为 4.7 克/千克,雌性小鼠急性经口 LD₅₀为 5.5 克/千克;雄性大白鼠急性经皮 LD₅₀>2 克/千克,兔急性经皮 LD₅₀>1 克/千克。对鼠、兔皮肤和眼睛有轻微的刺激作用,90 天饲喂试验的无作用剂量:狗 16 毫克/千克饲料,大鼠 80 毫克/千克饲料。

生态毒性 鹌鹑急性经口 LD₅₀>2.5 克/千克,蓝鳃太阳鱼的 LC₅₀(96 小时)为 0.31 毫克/升,对蜜蜂的 LD₅₀>20 纳克/只。

毒理机制 内吸性芽后除草剂,是脂肪酸合成抑制剂。选择性强,活性高,用量低。

植物毒性 主要用于阔叶作物田,不能用于大麦、燕麦、玉米、高粱等禾本科作物田。加入安全剂可用于小麦。

制剂 10% 恶唑禾草灵乳油。

应用 可用于大豆、花生、棉花、甜菜、马铃薯、蔬菜防治一年生或多年生禾本科杂草,如看麦娘、野燕麦、稗草、宿根高粱、狗尾草等。加入安全剂可用于小麦田除草。

使用方法

1. 小麦田 防治小麦田的日本看麦娘、看麦娘及野燕麦等,从杂草 2 叶期至拔节期均可使用,但以冬前杂草 3~4 叶期使用最好。冬前杂草 3~4 叶期用 10% 恶唑禾草灵乳油 1~1.2 升/公顷,加水 450~750 升均匀喷雾,冬后使用,用 10% 恶唑禾草灵乳油 12~13.5 升/公顷,加水 600~900 升均匀喷雾。

2. 大豆、棉花、花生等旱田阔叶作物 苗后亩用 80~100 毫升,可有效防治一年生禾本科杂草。防治宿根高粱等多年生杂草应适当增加药量或施药 2 次。

注意事项

1)不能用于大麦、燕麦、玉米、高粱田除草,不能防除一年生早熟禾和阔叶杂草。

2)可与禾草灵、异丙隆等混用,不能与苯达松、百草敌、甲羧除草醚等混用。

3)小麦出苗后,看麦娘等禾本科杂草 2 叶期至分蘖期使用防效最好,施药量应视草情增减。

4)长期干旱会降低药效。

5)恶唑禾草灵制剂如不加安全剂,不能用于小麦。

七、高恶唑禾草灵

中文通用名称 高恶唑禾草灵 $C_{18}H_{16}ClNO_5$ 361.8。

英文通用名称 fenoxaprop-p-ethyl。

其他名称 骠马、恶唑灵、威霸、豆草灵、豆田清、麦田清。

化学名称 (R)-2-[4-(6-氯-1,3-苯并恶唑-2-基氧)苯氧基]丙酸乙酯。

理化性质 纯品为无色固体,熔点 84~85℃,20℃时的蒸气压为 19 纳帕。20℃时的溶解度:水 0.9 克/升,丙酮>500 克/千克,环己烷、乙醇、正辛醇>10 克/千克,甲苯>300 克/千克,乙酸乙酯>200 克/千克。对光不敏感,因酸、碱而分解,50℃条件下,6 个月性质稳定。土壤中 DT₅₀1~10 天。

分析方法 高效液相色谱法。

哺乳动物毒性 雄性大白鼠急性经口 LD₅₀为 3 克/千克,雌性大白鼠急性经口 LD₅₀为 2 克/千克;小白鼠急性经口 LD₅₀>5 克/千克,大白鼠急性经皮 LD₅₀>2 克/千克,大白鼠急性吸入 LD₅₀>6 克/千克。90 天饲喂试验的无作用剂量:小鼠 1.4 毫克/

千克饲料,大鼠 0.8 毫克/千克饲料,狗 1.59 毫克/千克饲料。对非哺乳动物的毒性与外消旋体相似。

生态毒性 鹌鹑急性经口 $LD_{50} > 2.5$ 克/千克,蓝鳃太阳鱼的 LC_{50} (96 小时)为 0.31 毫克/升,对蜜蜂的 $LD_{50} > 20$ 纳克/只。

毒理机制 属 2-(4-芳氧基苯氧基)丙酸类除草剂,是脂肪酸合成抑制剂。通过植物的叶片吸收后输导到叶基、茎、根部,在禾本科植物体内抑制脂肪酸的生物合成,使植物生长点的生长受到阻碍,叶片内叶绿素含量降低,茎叶组织内有游离氨基酸及可溶性糖增加,植物正常的新陈代谢受到破坏,最终导致敏感植物死亡。在阔叶作物或阔叶杂草体内,可被很快代谢。本品在土壤中很快被分解,对后茬作物无影响。

植物毒性 主要用于阔叶作物田,不能用于大麦、元麦、玉米、高粱等禾本科作物田。加入安全剂可用于小麦,某些品种小麦冬后使用骠马会出现叶片叶色变淡,7~10 天后逐渐恢复。水稻使用威霸后水稻叶片可能出现变黄现象,2~3 周后自行消除。

制剂 骠马(Puma Super): 10% 乳油,6.9% 浓乳剂;威霸(Whip Super): 8.05% 浓乳剂,6.9% 浓乳剂。

应用 用作芽后除草剂,防除甜菜、棉花、亚麻、花生、油菜、马铃薯、大豆和蔬菜田的一年生和多年生禾本科杂草。骠马中加有安全剂解草啞(Hoe 070542),在小麦或黑麦内可很快被代谢为无活性的降解产物,而对禾本科杂草的敏感性无明显影响。适用于小麦黑麦田使用。苗后除草施药期很宽,从杂草 2 叶期至分蘖期均可使用,但以杂草 3 叶期前后使用效果最好。

使用方法

1. 小麦田日本看麦娘、看麦娘及野燕麦等 杂草 2 叶期到拔节期均可使用,但以冬前杂草 3~4 叶期使用最好。用 6.9% 高恶啞禾草灵浓乳剂 600~750 毫升/公顷或 10% 乳油 375~450 毫升/公顷,加水 600~900 升均匀喷雾,骠马防除小麦田的硬草等,

用 6.9% 乳油 750~900 毫升/公顷,加水 450~750 升均匀喷雾,冬后使用 6.9% 乳油 1 050~1 200 毫升/公顷,加水 600~900 升均匀喷雾。

2. 大豆、花生田一年生禾本科杂草 在杂草 3 叶期至分蘖期施药,用 6.9% 威霸浓乳剂 900~1 050 毫升/公顷。

3. 稻田稗草、千金子等一年生禾本科杂草 用 6.9% 威霸浓乳剂 300~375 毫升/公顷。

注意事项

1) 骠马不能用于大麦、燕麦、玉米、高粱田除草。

2) 威霸不含安全剂,不能用于麦田。

3) 小麦出苗后,看麦娘等禾本科杂草 2 叶期至分蘖期使用防效最好,施药量应视草情增减。

4) 水稻田施用威霸后,水稻叶片可能出现“节节黄”现象,一般 2~3 周能自行消除,不影响产量。

八、吡氟氯禾灵

中文通用名称 吡氟氯禾灵。

英文通用名称 haloxyfop-methyl haloxyfop-P-methyl。

其他名称 盖草能、吡氟乙草灵、氟吡甲禾灵、精氟吡甲禾灵(P)、高效盖草能(P)、精盖草能(P)。

化学名称 2-4-[3-氯-5-(三氟甲基)-2-吡啶氧基]苯氧基丙酸甲酯。

理化性质 纯品为白色结晶体,熔点 55~57℃,沸点 350℃,25℃ 时在水中溶解度为 9.3 毫克/升,易溶于大多数有机溶剂。

分析方法 气相色谱法。

哺乳动物毒性 按照我国农药毒性分级标准,盖草能为低毒农药。原药大白鼠急性经口 LD₅₀ 为 623 毫克/千克,大白鼠急性经皮 LD₅₀ > 2 000 毫克/千克;对眼睛有中等微刺激作用,对兔皮肤有轻度刺激作用,无皮肤致敏性。

生态毒性 对野鸭和鹌鹑 8 天饲喂 $LD_{50} > 5\ 620$ 毫克/千克。

毒理机制 为苗后选择性除草剂,茎叶处理可被禾本科杂草的叶吸收进入植物体内,传导至整个植株,积累于植物的分生组织,抑制植物体内乙酰辅酶 A 羧化酶,导致脂肪酸合成受阻而杀死杂草。施药后 48 小时可以观察到杂草受害症状。

植物毒性 对双子叶作物安全性高,单子叶作物对盖草能敏感。

制剂 20% 盖草能乳油、10.8% 高效盖草能乳油。

应用 适用于大豆、棉花、花生、油菜、甜菜、亚麻、烟草、向日葵、豌豆、茄子、辣椒、甘蓝、胡萝卜、白菜、马铃薯、芹菜、瓜类、菠菜、番茄及果园防治一年生和多年生禾本科杂草。

使用方法 从禾本科杂草出苗到抽穗都可以施药。在杂草 3~5 叶期,生长旺盛时施药最好,此时杂草对盖草能最为敏感,在杂草叶龄较大时,适当加大药量,也可达到很好的防效,应尽量在禾本科杂草出齐后用药。在杂草 3~5 叶期,用 10.8% 乳油 300~750 毫升/公顷(32.4~81 克/公顷),加水 300~450 千克,均匀茎叶喷雾。盖草能可混性强,根据在不同田块使用可与克阔乐、广灭灵、排草丹等混用。

注意事项

- 1) 下雨前 1 小时内不要施药。
- 2) 施药时应防止药液飘移到邻近的玉米、小麦、水稻等禾本科作物上,若有风不得在上风口施药,以免产生药害。
- 3) 盖草能与阔叶除草剂混用会因拮抗作用而降低药效,而阔叶除草剂会因盖草能的作用而增效。
- 4) 本产品有毒,施药时应配戴口罩,穿防护服。
- 5) 施药后,充分用肥皂清洗双手和脸部及其他可能接触到农药的部位。如有误服,应尽快到医院对症治疗。

九、禾草灵

中文通用名称 禾草灵 $C_{16}H_{14}O_4Cl_2$ 341.11。

英文通用名称 diclofop-methyl。

其他名称 禾草除、伊洛克桑(艾格福)。

化学名称 2-[4-(-2',4'-二氯苯氧基)苯氧基]丙酸甲酯。

理化性质 纯品为无色无臭固体,熔点 $39\sim 41^{\circ}C$,沸点 $175\sim 176^{\circ}C$,蒸气压 $20^{\circ}C$ 时为 34.4 微帕。溶解度为 3 毫克/升,微溶于水($22^{\circ}C$)。 $20^{\circ}C$ 在下列有机溶剂中溶解度分别为:丙酮 2.49 千克/升,乙醇 110 克/升,乙醚 2.28 千克/升,二甲苯 2.53 千克/升。

分析方法 气相色谱法。

哺乳动物毒性 按照我国农药毒性分级标准,禾草灵为低毒农药。原药大白鼠急性经口 LD_{50} 为 536 毫克/千克,急性经皮 $LD_{50} > 5000$ 毫克/千克;对眼睛无刺激作用,对皮肤有轻微刺激作用,在试验条件下未见致畸、致突变、致癌作用。

生态毒性 在土壤中的残留期为 90~180 天。

毒理机制 选择性叶面除草剂,用于苗后茎叶处理,可被植物的根、茎、叶吸收,有局部的内吸作用,但传导性差。叶面处理时对幼芽的抑制作用强,施于根部时,对芽的抑制效果小,对根的作用强,其主要作用部位是分生组织,当较多的药剂达到生长点时,防除效果最好。禾草灵主要通过抑制生长和对细胞的破坏而导致植物的死亡。禾草灵在植物体内都迅速脱甲酯而水解为酸,其酸和酯都具有除草活性,酯是一种强烈的植物激素拮抗剂,酸是一种弱拮抗剂。茎生长受抑制主要是酯引起的,而细胞膜的破坏和细胞的解体则是酸的作用。一般施药后 5~10 天开始出现药害症状,主要表现为萎缩不长、叶绿素减少、叶片褪绿变黄、分蘖节处变为褐色、腐烂。禾草灵在单子叶和双子叶作物之间具有良好的选择性,可防治阔叶作物田的多种禾本科杂草,在禾本科杂草之间也有

明显的选择性,其原因在不同植物体内降解及解毒机制和速度不同。在抗性植物体内,禾草灵发生芳基羟基化反应,然后结合为芳基葡萄糖苷。而在敏感的野燕麦体内,禾草灵结合为中性葡萄糖酯,在抗性植物体内,禾草灵降解速度快,而在敏感植物体内分解速度慢。

植物毒性 双子叶作物除棉花外一般均比较安全。禾本科作物中燕麦、玉米、高粱、谷子、甘蔗、水稻不可使用禾草灵。

制剂 36%伊洛克桑乳油,28%禾草灵乳油。

应用 禾草灵适用于小麦、大麦、黑麦、大豆、甜菜、油菜、马铃薯、亚麻、花生等作物田防除野燕麦、稗草、马唐、毒麦及狗尾草等。

使用方法 禾草灵的施药时期很重要,视禾本科杂草的生育期而定,宜在野燕麦2~4叶期时施药防治,在小麦田,每亩用36%乳油130~183毫升(有效成分46~66克)。大豆田及甜菜地,防除野燕麦、稗草、毒麦、狗尾草时,应在这些杂草2~4叶期用药,每亩用禾草灵36%乳油167~200毫升(有效成分60~72克)。防治马唐、看麦娘等杂草时,应在马唐1~3叶期或看麦娘1~1.5个分蘖期施用,每亩用36%乳油200~300毫升(有效成分72~108克)。双子叶作物对禾草灵的耐药力较禾谷作物要高,麦田每亩用量超过72克有效成分时,对小麦可能有抑制作用。每亩对水20~30毫升,选用性能好的机具,使雾滴均匀。

注意事项

1)禾草灵可与氨基甲酸酯类、取代脲类、腈类以及甜菜宁、赛克津等除草剂混用,但不宜与苯氧乙酸类和排草丹等混用,否则会降低药效。禾草灵施药后7~10天才能使用2,4-滴等除草剂。

2)禾草灵在气温高时反而会降低药效,因此在麦田防除野燕麦等单子叶杂草时,应当提早施药。

3)本产品有毒,施药时应佩戴口罩,穿防护服。施药后,充分用肥皂清洗双手和脸部及其他可能接触到农药的部位。

十、禾草克

中文通用名称 禾草克 $C_{19}H_{17}ClN_2O_4$ 372.8。

英文通用名称 quizalofop-ethyl。

其他名称 喹禾灵、NC-302All-in-one、精喹禾灵、精禾草克。

化学名称 (RS)-2-[4-(6-氯-2-喹恶啉基氧代)苯氧基]丙酸乙酯。

理化性质 原药为白色结晶粉末,熔点 $91.7\sim 92.1^{\circ}C$,沸点 $220^{\circ}C$ (26.77 帕), $20^{\circ}C$ 时蒸气压为 11×10^{-3} 毫帕。 $20^{\circ}C$ 水中溶解度为 0.4 毫克/升;易溶于常用的有机溶剂:丙酮 650 克/升,乙醇 22 克/升,己烷 5 克/升,二甲苯 360 克/升。

分析方法 高效液相色谱法。

哺乳动物毒性 按照我国农药毒性分级标准,禾草克为低毒农药。原药大白鼠急性经口 LD_{50} 为 1 670 毫克/千克,10%乳油为 75 毫克/千克,原药急性经皮 $LD_{50} > 1$ 克/千克;兔急性经皮 $LD_{50} > 1$ 克/千克。

生态毒性 96 小时试验,马哈鱼 TL_m 为 10.7 毫克/毫升,水蚤 2.1 毫克/毫升。野鸭急性经口 LD_{50} 为 2 克/千克。

毒理机制 属杂环氧基苯氧基丙酸类内吸性传导型茎叶处理除草剂。除草活性高,对一年生及多年生的禾本科杂草,在任何生育期均有防效。药液被杂草叶片吸收后,向植株上下方移动,一年生杂草在药后 24 小时内传导到整个植株,有效地积累在分生组织中,破坏分生组织的生长,2~3 天内新叶褪绿变黄,植株停止生长,4~7 天新叶以外的茎叶也开始呈坏死状,10~14 天后整株死亡。多年生杂草受到破坏,失去再生能力。禾草克具有较好的耐雨性,处理后 1~2 小时即使遇雨,也不影响除草效果。它对 60 多种阔叶作物、多种阔叶蔬菜、苹果、葡萄等都很安全,对莎草科杂草及阔叶杂草无效。

植物毒性 禾草克对禾本科作物敏感,喷药时切勿喷到邻近的水稻、玉米、大麦、小麦等禾本科作物上,以免对这些作物产生药害。在天气干燥条件下,作物的叶片有时会出现药害,但对新叶不会有药害,对产量无影响。

制剂 10%禾草克乳油。

应用 适用于阔叶作物田防治稗草、牛筋草、狗尾草、看麦娘、野燕麦、雀麦、鸭茅、马唐、蟋蟀草、画眉草等一年生或多年生禾本科杂草。提高剂量时对狗牙根、白茅、芦苇等多年生杂草也有效。禾本科杂草发芽后的旺盛生长期内,随时可用,最好在杂草3~6叶期,作物封垄前施药。

使用方法

(1)防除一年生禾本科杂草 用10%禾草克乳油600~1125毫升/公顷;防除多年生禾本科杂草,用10%禾草克乳油1125~1875毫升/公顷,均加水525千克左右,均匀喷雾杂草茎、叶。对后者可分2次间隔3~4个星期。

(2)在单子叶、双子叶混生的阔叶作物田 可与甜菜宁混用,或与阔叶枯、杂草焚等隔天搭配使用。禾草克与苯达松混用时,有轻微拮抗作用。

精禾草克为经过精制分离去掉无效异构体的产品,5%精禾草克与10%禾草克杀草适用作物,使用方法相同,有效成分用量低1/2(商品量相同),效果更好。

注意事项

1)禾草克对禾本科杂草特效,对阔叶杂草无效,使用时要选择以禾本科杂草为主的田块。如需兼治,可以与防除阔叶杂草的药剂搭配使用。

2)喷雾要均匀,杂草全株喷到,喷后2小时内降雨,可适当增加用量。

3)禾草克对水稀释时,要量准药量,充分搅拌。喷药器具使用

后要反复清洗干净。

十一、酚硫杀

中文通用名称 酚硫杀 $C_{11}H_{13}ClO_2S$ 244.7。

英文通用名称 phenothiol。

其他名称 芳米大、禾必特。

化学名称 S-乙基-(2-甲基-4-氯苯氧基)硫赶乙酸乙酯。

理化性质 纯品为白色针状晶体,熔点 $41\sim 42^{\circ}C$, $20^{\circ}C$ 时蒸气压为 21.3 毫帕, $25^{\circ}C$ 时在水中溶解度为 2.3 毫克/升,易溶于丙酮、甲醇、氯仿、己烷、二甲苯、苯等有机溶剂,在弱酸介质中稳定,在碱性介质中不稳定,遇热易分解。

分析方法 气相色谱法。

哺乳动物毒性 按照我国农药毒性分级标准,芳米大为低毒农药。原药小白鼠急性经口 LD_{50} 为 811 毫克/千克(雄),大白鼠急性经口 LD_{50} 为 790 毫克/千克(雄),小白鼠急性经皮 LD_{50} 为 1.5 克/千克;皮下注射小白鼠 LD_{50} 为 1 克/千克(雄),大白鼠 LD_{50} 为 1.2 克/千克(雄),小白鼠最大无作用剂量为 4.2 毫克/(千克·天),大白鼠最大无作用剂量为 15.7 毫克/(千克·天),对眼睛无刺激作用,对皮肤有中等微刺激作用。

生态毒性 48 小时试验,鲤鱼 TL_m 为 2.5 毫克/升,金鱼 TL_m 为 3.5 毫克/升,对蜜蜂低毒,对鸟类毒性很低。

毒理机制 为内激素型选择性苗后茎叶处理除草剂,可被植物的根、茎、叶吸收进入植物体内,干扰植物内源激素的平衡,从而使植物的正常生理机能紊乱,使细胞分裂加快,呼吸作用加速,导致生理机能失去平衡,杂草药后症状与 2,4-滴类相似,茎叶扭曲、畸形、根变形。

植物毒性 油菜、向日葵、豆类等双子叶作物对酚硫杀敏感。

制剂 20%乳油。

应用 在冬小麦田使用,于越冬前、小麦分蘖期,杂草3~5叶期,用20%乳油1950~2250毫升/公顷(390~450克/公顷),加水300~450千克,均匀茎叶喷雾。在春季于小麦分蘖期末至拔节期使用,用20%乳油2250~3000毫升/公顷(450~600克/公顷),加水450~600千克,均匀茎叶喷雾。但比2,4-滴丁酯安全,水稻田防除阔叶杂草用20%乳油2~3升/公顷。

注意事项

1)施药时应防止药液飘移到邻近的双子叶作物上,若有风不得在上风口施药。

2)本产品有毒,施药时应配戴口罩,穿防护服。施药后,充分用肥皂清洗双手和脸部及其他可能接触到农药的部位。如有误服应饮大量食盐水催吐。

第三节 氨基甲酸酯类除草剂

一、丁草特

中文通用名称 丁草特 $C_{11}H_{23}NOS$ 217.0。

英文通用名称 butylate。

其他名称 莠丹、苏达灭、异丁草丹、菌灭丹。

化学名称 S-乙基-N,N-二异丁基硫代氨基甲酸酯。

理化性质 原药为清亮琥珀色液体,带有芳香气味。沸点 $71^{\circ}C$ (133.3帕),闪点 $15.5^{\circ}C$,密度 0.9402 克/厘米³($25^{\circ}C$), $25^{\circ}C$ 时蒸气压为 0.173 帕。 $20^{\circ}C$ 时的溶解度:水 46 毫克/千克,可与丙酮、乙醇、煤油、甲基异戊-2-酮、二甲苯等混溶,无腐蚀性。

分析方法 气相色谱法,氢火焰离子检测器。

哺乳动物毒性 原药雄性大鼠急性经口 LD_{50} 为 4560 毫克/千克,雌性大鼠急性经口 LD_{50} 为 5431 毫克/千克,家兔急性经皮 $LD_{50}>4640$ 毫克/千克,大鼠急性吸入 LC_{50} 为 17.6 毫克/升,对

家兔皮肤有轻微刺激作用。大鼠亚急性经口无作用剂量 >32 毫克/(千克·天),狗亚急性经口无作用剂量 >48 毫克/(千克·天),家兔亚急性经皮无作用剂量 >2 毫克/千克,亚急性小鼠经口无作用剂量 >320 毫克/(千克·天),在试验条件下未发现对试验动物有致畸、致癌、致突变作用。在土壤中的持效期 1~3 个月。

生态毒性 96 小时试验,原药虹鳟鱼 LC_{50} 为 4.2 毫克/升,翻车鱼 LC_{50} 为 6.9 毫克/升。对鸟类、蜜蜂低毒,鹌鹑急性经口 LD_{50} 为 5.6 克/千克,在 11 微克/只,48 小时的条件下,对蜜蜂无毒性。

毒理机制 选择性芽前土壤处理剂。主要通过杂草的幼芽吸收(禾本科杂草由胚芽鞘吸收,双子叶杂草为下胚轴吸收),能在体内传导,抑制和破坏核酸代谢和蛋白质合成,抑制分生组织生长而发挥除草作用。受害杂草不能出土,生长点遭破坏,出土杂草地上部分卷曲不展,茎肿大,脆而易断。玉米具有代谢分解有效成分的能力,对玉米安全。该剂挥发性强,施药应采用高容量低压喷雾,药后立即混入土内,在土壤中可被微生物分解。持效期 1~3 个月。

植物毒性 对作物安全性高。

制剂 85.1% 莠丹乳油。

应用 适用于玉米、菠菜和莴苣田防除一年生禾本科杂草如稗草、狗尾草、马唐等,对有种子发芽的多年生杂草狗牙根、宿根高粱、莎草科、香附子等,也有防治效果。

使用方法 玉米播种前施药量视土壤质地而定,沙质壤土用 85.1% 莠丹乳油 3.75~4.5 升/公顷,黏壤土用有效成分 4.5 千克/公顷,加水 450~750 千克,利用低压喷雾器均匀喷雾,如用大型喷药机械应加水 225~450 千克,药箱中应装机动搅拌器,喷药后应立即混土,防止挥发。莠丹可与莠去津、氰草津和 2,4-滴混用,可增加除草谱,提高防治杂草效果。

注意事项

1) 莠丹适用于有机质含量在 10% 以内的各种土壤, 视其质地选择剂量。对已经出土的杂草, 莠丹不能将其杀死, 因此, 整地时应将已出土的杂草翻耕到土中。

2) 莠丹挥发性强, 施药后应立即进行混土, 以防止有效成分挥发降低药效。

3) 本品误服有害, 使用时应穿防护服, 避免沾染皮肤、眼睛或吸入。

4) 施药后要用肥皂水立刻清洗暴露的皮肤。

5) 勿使本剂流入湖泊、池塘或河流中, 避免污染水源。

二、卡草胺

中文通用名称 卡草胺 $C_{12}H_{16}N_2O_3$ 236。

英文通用名称 carbetamide。

其他名称 草长灭、雷克拉、草畏胺、长杀草。

化学名称 D(-)-N-乙基-2-(苯基氨基羰基氧基)丙酰胺。

理化性质 原药为固体, 熔点 $>110^{\circ}\text{C}$, 25°C 时蒸气压为 133 微帕。 20°C 时的溶解度: 水 3.5 克/升, 丙酮 900 克/升, 环己烷 0.3 克/升, 甲醇 1 400 克/升。在常温下稳定。

分析方法 产品分析: 在高温下强酸水解, 间接滴定所生成的乙胺。残留分析: 生物法或化学法。

哺乳动物毒性 按照我国农药毒性分级标准, 卡草胺属低毒除草剂。原药大鼠急性经口 LD_{50} 为 1.1 克/千克, 小鼠为 1.25 克/千克, 家兔急性经皮 $LD_{50} > 500$ 毫克/千克, 大鼠急性吸入 $LC_{50} > 130$ 毫克/米³, 对皮肤、眼睛无刺激作用。原药对大鼠急性经口无作用剂量 8 毫克/(千克·天), 大鼠致畸试验无作用剂量 150 毫克/(千克·天), 未发现对动物有致突变作用。该药只有 1% 在动物体内累积, 3 天即可全部排出体外。

生态毒性 96小时试验,原药虹鳟鱼 LC_{50} 为6.5毫克/升,蓝鳃鱼 LC_{50} 为20毫克/升,大头鱼 LC_{50} 为17毫克/升。鸽和野鸭急性经口 LD_{50} 为2克/千克。对蜜蜂无毒性。

毒理机制 选择性苗后处理剂。主要通过植物根部吸收,阻碍根部幼嫩组织及幼芽的增殖,植物的正常代谢受到干扰而死亡。一般在土壤中的残效期约2个月。

植物毒性 对油菜安全。

制剂 70%草长灭可湿性粉剂。

应用 适用于油菜、苜蓿、十字花科作物田防除一年生禾本科杂草及一些阔叶杂草。

使用方法 每亩用70%卡草胺可湿性粉剂200~266.7克,于开春后油菜转青初期至开盘前施药,对水25~50千克,均匀喷雾。该药对油菜田的看麦娘、棒头草、牛繁缕等主要杂草有良好的防治效果,1次施药基本可以控制油菜全生育期内的杂草为害。对油菜安全。

注意事项

1)推荐的每人每日允许摄入量为0.008毫克/千克,法国在油菜子中的最高允许残留量为0.05毫克/千克,在土壤中的半衰期<2个月。

2)注意掌握适宜的使用时期和使用量,应先试验后推广。

3)如果药液进入眼中,应用清水冲洗15分,并请医生治疗。避免沾染皮肤,施药后要用肥皂水立刻清洗暴露的皮肤。

4)勿使本剂流入湖泊、池塘或河流中,避免污染水源。

三、禾草丹

中文通用名称 禾草丹 $C_{12}H_{16}ClNOS$ 257.78。

英文通用名称 thiobencarb。

其他名称 杀草丹、灭草丹、稻草完、除田莠、稻草丹。

化学名称 N,N-二乙基硫赶氨基甲酸对氯苄酯。

理化性质 纯品为淡黄色液体,沸点 126~129℃ (1.07 帕),熔点 3.3℃,闪点 172℃,23℃ 时蒸气压为 0.29 毫帕。20℃ 时在水中的溶解度为 27.5 毫克/升(pH 值 6.7),易溶于二甲苯、醇类、丙酮等有机溶剂。对酸碱稳定,对光热较稳定。

分析方法 气相色谱法。

哺乳动物毒性 按照我国农药毒性分级标准,禾草丹属低毒除草剂。原药大白鼠急性经口 LD₅₀ 为 113 克/千克,小鼠急性经口 LD₅₀ 为 0.56 克/千克,大鼠急性经皮 LD₅₀ 2.9 克/千克,家兔急性经皮 LD₅₀ > 2 000 毫克/千克,大鼠急性吸入 LC₅₀ 为 7.7 毫克/升,对兔皮肤、眼睛有一定刺激作用,但在短时间内可消失。在试验条件下无致畸、致癌、致突变作用。大鼠三代繁殖试验未见异常,2 年饲喂试验,大鼠无作用剂量为 3 毫克/(千克·天)。

生态毒性 鲤鱼 48 小时 TL_m 为 3.6 毫克/升,白虾 96 小时 TL_m 为 0.264 毫克/千克,鹌鹑急性经口 LD₅₀ 为 7.8 克/千克,野鸭急性经口 LD₅₀ > 108 克/千克。

毒理机制 选择性内吸传导型芽前土壤处理剂。主要通过杂草的幼芽和根部吸收,能在体内传导,对生长点有很强的抑制作用。禾草丹抑制 α-淀粉酶和蛋白质合成,对植物细胞的有丝分裂也有强烈的抑制作用,因而导致萌发的杂草种子和萌发初期的杂草枯死。稗草吸收传导禾草丹的速度比水稻快,而在体内降解禾草丹的速度比水稻慢,这是形成选择性的生理基础。禾草丹能够被土壤吸附,淋溶性小,能够被土壤微生物分解,在土壤中的半衰期,通气良好的条件下为 2~3 周,厌氧条件下则为 6~8 个月。

植物毒性 水稻出苗至立针期不能使用禾草丹,播前施药,谷种不宜催芽。禾草丹使用量过高时易形成脱氯杀草丹,使水稻产生矮化现象,应注意及时排水、晒田,沙质土及漏田不宜使用禾草丹。

制剂 10%、6% 颗粒剂,50% 杀草丹乳油,90% 乳油。

应用 适用于水稻、棉花、大豆、马铃薯、小麦、蔬菜等田防治马唐、蓼、藜、苋、牛繁缕等杂草。

使用方法

1. 水稻育秧田 可在播前或水稻立针期施药,每亩用 50% 乳油 150~250 毫升,或 6% 杀草丹颗粒剂 1 600~2 500 克,采用毒土法施药,施药时水层保持 2~3 厘米,保水 5~7 天。气温高或覆盖塑料薄膜田的剂量应酌减。

2. 水稻直播田 可在水稻直播前或直播后(水稻 2~3 片叶时)进行处理。每亩用有效成分 100~150 克,施药时水层保持 3~5 厘米,保水 5~7 天。

3. 水稻插秧田 于水稻移栽后 5~7 天,每亩用 50% 乳油 150~250 毫升,或 6% 杀草丹颗粒剂 1 250~2 100 克,用喷雾或药土法处理。

4. 旱作物田 小麦 1~2 叶期,看麦娘立针期时施药,每亩用 50% 乳油 300 毫升,对水均匀喷雾。

5. 蔬菜田 禾草丹对藜科蔬菜比较安全,每亩用 50% 乳油 140 毫升,对水均匀土壤喷雾处理。

注意事项

1) 插秧田、直播田及秧田,施药后要注意保持水层。

2) 推荐的每人每日允许摄入量为 0.009 毫克/千克(日本)。

3) 禾草丹可与敌稗、西草净等混用。但与 2,4-滴混用时会降低药效。

4) 使用禾草丹应遵守农药安全使用的一般操作规程,如果药液进入眼中,应用清水至少冲洗 15 分,并请医生治疗。避免沾染皮肤,施药后要用肥皂水立刻清洗暴露的皮肤。

5) 本品应贮存在干燥、通风阴凉处。勿使本剂流入湖泊、池塘或河流中,避免污染水源。

四、禾草特

中文通用名称 禾草特 $C_9H_{17}NOS$ 187。

英文通用名称 molinate。

其他名称 禾大壮、草达灭、环草丹、杀克尔。

化学名称 N,N-六甲撑硫赶氨基甲酸乙酯。

理化性质 原药为透明有芳香气味的液体,沸点 202°C (1.33 帕), 25°C 时蒸气压为 0.75 帕。 20°C 时在水中的溶解度为 800 毫克/升,易溶于二甲苯、苯、丙酮等多种有机溶剂。常温下贮存稳定。

分析方法 产品用气相色谱法测定,残留物可经水解,将生成的胺经水蒸气蒸馏再与衍生为二硫代氨基甲酸酮的络合物后比色测定。

哺乳动物毒性 按照我国农药毒性分级标准,禾草特属低毒除草剂。原药大鼠急性经口 LD_{50} 为 468~705 毫克/千克,大鼠急性经皮 $LD_{50} > 1200$ 毫克/千克,家兔急性经皮 $LD_{50} > 4600$ 毫克/千克,大鼠急性吸入 LC_{50} 为 2.4 毫克/升,对皮肤、眼睛有一定刺激作用。在试验条件下无致畸、致癌、致突变作用。大鼠 90 天饲喂试验无作用剂量为 8 毫克/(千克·天),狗为 30 毫克/(千克·天)。2 年饲喂试验,大鼠无作用剂量为 0.63 毫克/(千克·天),小鼠无作用剂量为 1.2 毫克/(千克·天)。

生态毒性 48 小时试验,鲤鱼 LC_{50} 为 12 毫克/升,虹鳟鱼 LC_{50} 为 1.8 毫克/升,金鱼 LC_{50} 为 32 毫克/升,对鸟类、蜜蜂及天敌无害。

毒理机制 本品为防治稻田稗草的选择性除草剂,即可芽前土壤处理,又可苗后茎叶处理。由于密度大于水,而沉降在水与泥的界面,形成高浓度的药层。杂草通过药层时,能被初生根、尤其被芽鞘吸收,并积累在生长点的分生组织,抑制蛋白质合成,使增殖细胞缺乏蛋白质及原生质而形成空胞。禾草特还能抑制 α -淀

粉酶的活性。停止或减弱淀粉的水解,使蛋白质合成和细胞分裂失去能量供应。受害新芽细胞膨大,叶色浓、叶片变厚、生长点扭曲而死亡。经过催芽的稻种播于药层之上,稻根向下穿过药层吸收药量少,芽鞘向上生长不接触药剂,因而不会出现药害。

植物毒性 籼稻对草达灭较敏感,剂量过高或喷洒不均会产生药害,忌发芽稻种浸在药液中。

制剂 90.9%乳油。

应用 适用于以稗草为主的水稻秧田、直播田及插秧本田。禾草特施药时期为稗草萌发至两叶一心期,在3~4叶期仍然有效。在我国华南、华中、华东地区,每亩用禾大壮90.9%乳油100~150毫升,华北及东北地区,每亩用禾大壮90.9%乳油150~220毫升,对水30~50千克,均匀茎叶喷雾,或拌药土、药沙均匀撒施,也可用灌溉水施药。

使用方法

1. 秧田

(1)覆膜秧田 在做畦平整后播种,土表喷药,并及时覆膜压边,保持沟水。

(2)播前混泥法 灌水浸土、犁耙平整后,以药上法施药,立即将药混入泥中,整好苗床,播下催芽稻种,不要覆土,并保持1~2厘米水层5~7天。

(3)播前混土 秧田平整细耙,土表喷药,并立即混土5~7厘米,灌水1~1.5厘米,然后播种催芽种子并保水5~7天。

(4)苗期水面施药 待秧苗2叶1心期、稗草1~3叶期时,灌水至少3厘米,以药上或喷雾法施药于水面,保水5~7天。

2. 直播稻田

(1)灌水后播种前处理 田块整平,保持3~5厘米水层,采用药土、泼浇或与肥料混合撒施,1~2天后撒播催芽种子,保水7~10天。

(2)播前混土处理 田块整平后撒药,立即混土 7~10 厘米深,然后灌水 3~5 厘米,并播下催芽种子。

3. 移栽本田 移栽后 3~5 天,灌水 3 厘米,宜用药土、药沙、药肥施药,保水 5~10 天。

注意事项

1)禾草特挥发性强,应用时应随拌随用,施药后应用塑料膜严密覆盖。一定要按要求保持水层。

2)禾草特杀草谱较窄,可与敌稗、2 甲 4 氯、西草净、农得时等混用,以扩大杀草谱。

3)美国规定在水稻中的最高残留限量为 0.01 毫克/千克。

4)使用禾草丹应遵守农药安全使用的一般操作规程,如果药液进入眼中,应用清水至少冲洗 15 分,并请医生治疗。避免沾染皮肤,施药后要用肥皂水立刻清洗暴露的皮肤。

5)本品应贮存在干燥、通风阴凉处。勿让儿童接触、误服。勿使本剂流入湖泊、池塘或河流中,避免污染水源。

五、灭草猛

中文通用名称 灭草猛 $C_{10}H_{21}NOS$ 203.0。

英文通用名称 vernolate。

其他名称 卫农、灭草丹。

化学名称 S-丙基-N,N-二丙基硫代氨基甲酸酯。

理化性质 原药为黄褐色透明油状液体,有轻微刺激气味。纯品为有芳香气味的透明液体,沸点 $140^{\circ}C$ (2.67 千帕),闪点 $>96^{\circ}C$, $24^{\circ}C$ 时蒸气压为 7.21 帕。 $20^{\circ}C$ 时在水中的溶解度为 90 毫克/升,亦可溶于二甲苯、苯、丙酮等多种有机溶剂。常温下贮存稳定。

分析方法 气相色谱法。

哺乳动物毒性 按照我国农药毒性分级标准,灭草猛属低毒除草剂。原药大鼠急性经口 LD_{50} 为 1 500 毫克/千克,家兔急性经

皮 $LD_{50} > 5\ 000$ 毫克/千克,小鼠急性经皮 LD_{50} 为 4 640 毫克/千克,在试验条件下无致畸、致癌、致突变作用。三代繁殖试验和迟发性神经毒性试验中未见异常。三代慢性喂养试验无作用剂量小鼠为 100 毫克/(千克·天)。对眼睛和皮肤无刺激作用。

生态毒性 虹鳟鱼 LC_{50} 为 13 毫克/升(24 小时),11 毫克/千克(48 小时),翻车鱼 LC_{50} 为 10 毫克/升(24 小时)。对鸟类毒性低,鹌鹑急性经口 LD_{50} 为 12 克/千克,在正常剂量下对蜜蜂及天敌无害。

毒理机制 灭草猛为选择性土壤处理剂。在杂草种子萌发出土过程中,通过幼芽及根吸收药剂,并在植物体内传导。抑制和破坏植物细胞的核糖核酸和蛋白质的合成,致使杂草分生组织的生长受到抑制。受害杂草多数在出土前的幼苗期生长点被破坏而死亡,少数受害较轻的杂草虽能出土,但会出现幼叶卷曲变形,茎肿大,不能正常生长。其选择性是由作物与杂草分解代谢能力的差异和位差选择造成的。灭草猛挥发性强,施药后应及时混土,易被土壤吸附。在土壤中能够被土壤微生物所分解,半衰期较短,田间持效期 1~3 个月。

植物毒性 大豆在发芽时如遇低温,因生长缓慢易发生药害,症状为叶片皱缩不展,不平滑,发生药害时灌水 1 次促使幼苗生长可使药害消除,逐渐恢复正常。

制剂 88.5%乳油。

应用 适用于大豆、花生、马铃薯、甘薯、烟草及其他豆类作物田防除野燕麦、稗草、马唐、狗尾草、香附子、莎草、牛筋草等禾本科杂草及猪毛菜、马齿苋、藜、田旋花等杂草。

使用方法

1. 大豆 灭草猛可在春大豆播种前施药,也可在春季进行,施药时地面要平整,地表无植物残株和大土块。由于土壤性质的差异对药剂有不同的吸附作用,用药量应根据土壤性质质地不同而

异。88.5%灭草猛乳油每亩用药量为:沙质土壤 175 毫升,壤土 225 毫升,黏质土 265 毫升,每亩用水量为 20~40 千克。灭草猛具挥发性,必须在施药后 20 分钟内拌入土中,交叉混土 2 次,混土深度 10~15 厘米。施药后可立即播种大豆,播种深度为 3~4 厘米,过深可能会产生药害。在大豆田可与氟乐灵、赛克津、茅毒、苯达松、杂草焚、虎威、拿扑净、禾草克等混用。

2. 花生 花生播前施药,每亩用 88.5%灭草猛乳油 150~200 毫升,对水 40~50 千克,均匀喷雾,施药后应立即交叉混土 3~5 厘米。地膜花生田应在覆膜前施药,施药后覆膜,扎孔播种。用药量适当少于裸地栽培田。

3. 甘蔗 每亩用 88.5%灭草猛乳油 200~266 毫升,对水 40~50 千克,均匀喷雾。

注意事项

1)灭草猛具挥发性,施药后应立即混土,混土之后要镇压土壤并保墒。

2)气温较低时,制剂可能会出现结晶,待其完全溶解后才能应用。

3)美国规定该药在大豆中的最高残留量为 0.1 毫克/千克。

4)使用灭草猛应遵守农药安全使用的一般操作规程,如果药液进入眼中,应用清水至少冲洗 15 分,并请医生治疗。避免沾染皮肤,施药后要用肥皂水立刻清洗暴露的皮肤。

5)本品应贮存在干燥、通风、阴凉及远离火源处。勿让儿童接触、误服。

6)勿使本剂流入湖泊、池塘或河流中,避免污染水源。

第四节 苯甲酸类除草剂

一、麦草畏

中文通用名称 麦草畏 $C_8H_6O_3Cl_2$ 221.04。

英文通用名称 dicamba。

其他名称 百草敌(山德士)。

化学名称 3,6-三氯-2-甲氧基苯甲酸。

理化性质 纯品为白色结晶,熔点 $114\sim 116^{\circ}C$, $100^{\circ}C$ 时的蒸气压为 0.5 帕,在 $200^{\circ}C$ 时分解,微溶于水,易溶于有机溶剂。相混性好,贮存稳定。

分析方法 产品采用红外分光光度法或液相色谱法,植物体内和土壤中的残留物采用气相色谱法测定。

哺乳动物毒性 为低毒除草剂。原药大鼠急性经口 LD_{50} 为 1 879~2 700 毫克/千克,在试验条件下未见致畸、致突变、致癌作用。制剂大鼠急性经口 LD_{50} 为 2 155~3 083 毫克/千克,急性吸入 $LD_{50} > 200$ 毫克/千克;家兔急性经皮 $LD_{50} > 2$ 克/千克,对眼睛、皮肤有较强的刺激作用。

生态毒性 野鸭急性经口 LD_{50} 为 2 克/千克。

毒理机制 属安息香酸系苯甲酸类除草剂,具有内吸、传导作用,药剂可以被杂草的根、茎、叶吸收,通过木质部和韧皮部上下传导,集中在生长点和代谢活动旺盛的部位,阻碍植物激素的正常活动而使杂草死亡。

植物毒性 正常剂量使用,小麦、玉米苗在初期会出现匍匐、倾斜、弯曲现象,1 周后可自行恢复。在小麦三叶期前或拔节以后禁止使用。

制剂 70% 水分散性粒剂,48% 百草敌水剂。

应用 适用于水稻、小麦、玉米和谷子田防治猪殃殃、牛繁缕、

大巢菜、播娘蒿、苍耳、田旋花、问荆等杂草。

使用方法

1. 小麦 麦草畏在春小麦上使用,一般在小麦 3~5 叶期,田间阔叶杂草基本出齐,用 48% 麦草畏水剂 300~375 毫升/公顷,加水 600 千克左右,均匀茎叶喷雾。麦草畏在冬小麦上使用,应在 4 叶期后至分蘖末期,用 48% 麦草畏水剂 300~375 毫升/公顷,加水 600 千克均匀茎叶喷雾。冬小麦用量超过 375 毫升/公顷,药害加重。由于麦草畏单用时对某些阔叶杂草防效不理想,而且安全性差,一般与 2 甲 4 氯钠盐水剂、2,4-滴混用,可明显地扩大杀草谱,提高防治效果,降低成本。在春小麦上使用,用 48% 麦草畏水剂 187.5~225 毫升/公顷,加 20% 2 甲 4 氯钠盐水剂 1500~1875 毫升/公顷或 72% 2,4-滴丁酯乳油 375 毫升/公顷,加水 750 千克左右,于小麦 4 叶期以后至拔节前均匀茎叶喷雾。在冬小麦田使用,用 48% 麦草畏水剂 187.5 毫升/公顷,加 20% 2 甲 4 氯钠盐水剂 1875 毫升/公顷,加水 750 千克左右,于小麦 4 叶期以后至拔节前均匀茎叶喷雾。

2. 玉米 一般在玉米 5~6 叶期至玉米株高 60 厘米期间,一年生杂草株高在 2~5 厘米,多年生杂草 10~25 厘米时使用,用 48% 麦草畏水剂 400~600 毫升/公顷,加水 750 千克左右,均匀茎叶喷雾。

注意事项

1) 麦草畏主要通过茎叶吸收,根的吸收较少,应在双子叶杂草苗基本出齐后进行茎叶喷雾,不宜作土壤处理。

2) 大麦、小麦、荞麦品种不同,对麦草畏的敏感反应也不同,故在使用前应做敏感性试验。

3) 本产品有毒,施药时应配戴口罩,穿防护服。

4) 应贮存在干燥、阴暗处,避免与食物、饲料接触。

第五节 硝基苯胺类除草剂

一、氟乐灵

中文通用名称 氟乐灵 $C_{13}H_{16}F_3N_3O_4$ 335.3。

英文通用名称 trifluralin。

其他名称 茄科宁、氟特力、特福力。

化学名称 2,6-二硝基-N,N-二正丙基-4-三氟甲基苯胺。

理化性质 纯品为橙黄色结晶,具有芳香族化合物的气味,熔点 $48.5\sim 49^{\circ}\text{C}$,工业品熔点为 42°C , 25°C 时的蒸气压为 0.14 帕,挥发性强。 27°C 时在水中的溶解度 < 3 毫克/升,易溶于二甲苯、丙酮、甲醇、乙醇等有机溶剂,性质比较稳定,但见光易分解,在避光条件下贮存稳定期 3 年。

分析方法 气相色谱法。

哺乳动物毒性 低毒除草剂。原药大鼠急性经口 $LD_{50} > 10$ 克/千克,小鼠急性经口 LD_{50} 为 5 克/千克,对兔皮肤无刺激作用。大鼠以含 2 克/千克的饲料喂养 2 年无不良影响,对狗以含 1 克/千克的饲料喂养 2 年也无不良影响。

生态毒性 氟乐灵对鸟类、鱼类、蜜蜂表现为毒性较低。鲤鱼 $TL_m > 100$ 毫克/升,对鸡急性经口 $LD_{50} > 2$ 毫克/千克。

毒理机制 选择性触杀型除草剂。在植物体内传导能力差。能通过杂草种子发芽生长穿出土层的过程中吸收。禾本科杂草通过幼芽吸收,阔叶杂草通过下胚轴吸收,但出苗后的茎叶不能吸收。本剂在植物体内严重抑制细胞的有丝分裂和分化,破坏核分裂,是细胞核的毒害剂。在生化反应上,它抑制酯类的代谢和 DNA 的合成,同时也影响蛋白质和氨基酸的合成。干扰植物激素的产生和传导,因而使植物死亡。

植物毒性 瓜类作物及韭菜、直播小葱、菠菜、甜菜、小麦、玉米、高粱等对氟乐灵比较敏感,不宜应用,以免产生药害。氟乐灵饱和蒸气压较高,在棉花地膜苗床使用,一般用药量 48% 氟乐灵乳油不宜超过 1.2 升/公顷,在叶类蔬菜上使用,一般用药量 48% 氟乐灵乳油不宜超过 2.25 升/公顷,否则易产生药害。

制剂 48% 乳油。

应用 适用于棉花、大豆、花生、豌豆、油菜、向日葵、甜菜、蓖麻、果树、蔬菜及桑园防除单子叶杂草和一年生阔叶杂草,对多年生杂草如狗牙根、苘麻、田旋花、茅草及菟丝子、曼陀罗等杂草基本无效。

使用方法 可在作物播前、播后苗前、移栽前或移栽后进行土壤处理,处理后及时混土 3~5 厘米,混土要均匀,混土后即可播种。用药量根据土壤有机质含量和质地而定,一般土壤有机质含量在 2% 以下时,用 48% 氟乐灵乳油 1.2~1.5 升/公顷,有机质含量超过 2% 时用 48% 氟乐灵乳油 1.5~1.8 升/公顷,沙质地用下限,黏土用上限,如土壤湿度条件满足,南方油菜可在播后苗前作土壤处理,不必进行混土处理,除草效果也良好。氟乐灵可与扑草净、赛克津等混用以扩大杀草谱。

注意事项

1) 氟乐灵易挥发和光解,喷药后要及时混土 3~4 厘米。不宜过深,以免相对降低药土层中的药量和增加药剂对作物幼苗的伤害。施药后 8 小时内必须进行混土,否则会影响药效。

2) 用药量受土壤质地和有机质含量影响较大,用药量应根据不同的条件而确定。

3) 氟乐灵在土壤的残效期长,在北方干旱地区可长达 10~12 个月,对后茬高粱、谷子有一定的不良影响。

4) 施药时应注意避免污染手、脸和皮肤。若不慎溅入眼内或皮肤上,应立即用大量清水冲洗。

5)施药后要认真学习清洗药械,妥善处理剩余药液,防止污染水源和土壤。

6)产品应干燥、阴暗、防火贮存,不得与食物及日用品一起运输和混放。

二、二甲戊乐灵

中文通用名称 二甲戊乐灵 $C_{13}H_{19}N_3O_4$ 281.3。

英文通用名称 pendimethalin。

其他名称 二甲戊灵、除草通(氰胺)、胺消草、除芽通、杀草通、施田补、草芽灵。

化学名称 N-1-(乙基丙基)-2,6-二硝基-3,4-二甲基苯胺。

理化性质 纯品为橙黄色结晶,熔点 $54\sim 58^{\circ}\text{C}$, 25°C 时的蒸气压为 40 帕。在水中的溶解度 < 0.5 毫克/升,易溶于氯代烃和芳香烃类溶剂。对酸碱稳定。

分析方法 气相色谱法。

哺乳动物毒性 低毒除草剂。原药大鼠急性经口 LD_{50} 为 1250 毫克/千克,小鼠急性经口 LD_{50} 为 1620 毫克/千克,在试验剂量范围内对试验动物无致畸、致癌、致突变作用。大鼠口服无作用剂量为 100 毫克/(千克·天),33% 施田补乳油大鼠急性经口 LD_{50} 为 2.9 克/千克(雄性),2.7 克/千克(雌性),兔急性经口 LD_{50} 为 6.8 克/千克,大鼠急性吸入 $LC_{50} > 475$ 毫克/米³。

生态毒性 施田补对鱼类及水生动物高毒,对蜜蜂和鸟类表现为毒性较低。蜜蜂急性经口 LD_{50} 为 59 毫克/只,野鸭急性经口 LD_{50} 为 10 克/千克,鹌鹑急性经口 LD_{50} 为 4 克/千克。

毒理机制 选择性土壤处理除草剂。在植物体内传导性差,主要抑制分生组织的细胞分裂,不影响杂草种子的萌发,在杂草种子萌发过程中,幼芽、茎、根吸收药剂后而起作用。双子叶植物吸收部位为下胚轴,单子叶植物吸收部位为幼芽,其主要受害症状为

幼芽和次生根生长被抑制。

植物毒性 对作物安全性较高。

制剂 33%除草通乳油。

应用 适用于棉花、大豆、花生、玉米、烟草、果树、蔬菜等防除一年生单子叶杂草和某些阔叶杂草,如马唐、狗尾草、牛筋草、早熟禾、稗草、藜、野苋等杂草。

使用方法

1. 大豆 播前土壤处理。用33%除草通乳油1.5~2.25升/公顷,由于该药吸附性强,挥发性小,且不易光解,因此,施药后混土方法对防除杂草效果不大。本剂也可在大豆播后苗前土壤处理,但必须在大豆出苗前5天内施药,在单子叶、双子叶杂草混合发生的地块,可与苯达松搭配使用。

2. 玉米 苗前苗后均可使用,播后苗前土壤处理,但必须在玉米出苗前5天内施药,用33%除草通乳油3升/公顷,对水375~750千克,均匀喷雾,如果施药时土壤含水量低,可以适当混土,但切忌药剂接触玉米种子。在玉米苗后施药,应在阔叶杂草长出2片真叶,禾本科杂草1.5叶期以前进行,施药量及方法同上。在单子叶、双子叶杂草混合发生的地块,可与莠去津搭配使用。

3. 棉田、花生 播前或播后苗前土壤处理,用33%除草通乳油3~4.5升/公顷,对水375~600千克,均匀喷雾。在棉田可与伏草隆搭配使用或混用,对难防治的杂草具有良好的防除效果。

4. 蔬菜 韭菜、小葱、甘蓝、菜花、小白菜等直播蔬菜田,可在播种施药后浇水,用33%除草通乳油1.5~2.25升/公顷,对水375~600千克,均匀喷雾。在移栽蔬菜田,可在移栽前或移栽缓苗后土壤处理,用33%除草通乳油1.5~3.0升/公顷,对水375~600千克,均匀喷雾。本剂也可作为抑芽剂使用,用于烟草和西瓜,以提高产量和质量。

注意事项

1) 除草通防除单子叶杂草的效果比双子叶杂草的好, 在单子叶、双子叶杂草混合发生的地块, 可与其他除草剂混用。

2) 为增加土壤吸附性, 减少除草对作物的药害, 在作土壤处理时, 应先浇水, 后施药。

3) 当土壤黏重或有机质含量超过 2% 时, 应使用高剂量。

4) 施药时应注意避免污染手、脸和皮肤。若不慎溅入眼内或皮肤上, 应立即用大量清水冲洗。工作期间, 不可饮食或吸烟。

5) 施药后要认真清洗药械, 妥善处理剩余药液, 应防止污染水源和土壤。

6) 产品应干燥、阴暗、防火贮存, 不得与食物及日用品一起运输和混放。

三、双丁乐灵

中文通用名称 双丁乐灵 $C_{14}H_{21}N_3O_4$ 295。

英文通用名称 butralin。

其他名称 仲丁灵、比达宁(台)、地乐胺、硝苯胺灵、止芽素。

化学名称 N-仲丁基-4-特丁基-2,6-二硝基苯胺。

理化性质 原粉为菊黄色结晶体, 沸点 $134 \sim 135^{\circ}\text{C}$, 熔点 $55 \sim 60^{\circ}\text{C}$, 30°C 时的蒸气压为 44 微帕。难溶于水, 易溶于甲苯、二甲苯、丙酮等有机溶剂, 可溶于乙醇、异丙醇。分解温度为 265°C 。

分析方法 气相色谱法。

哺乳动物毒性 低毒除草剂。原药大鼠急性经口 LD_{50} 为 2.8 克/千克, 试验和染色体畸变分析试验为阴性, 对黏膜有轻度刺激作用, 对皮肤无刺激作用。48% 地乐胺乳油对小鼠急性经口 LD_{50} 为 3 694 毫克/千克。

生态毒性 地乐胺对鱼类及水生动物低毒, 对蜜蜂和鸟类表现为毒性较低。

毒理机制 选择性芽前土壤处理除草剂。药剂进入植物体

后,主要抑制分生组织的细胞分裂,从而抑制杂草幼芽和幼根的生长。对双子叶植物的地上部分抑制的典型症状为抑制茎伸长,子叶呈革质状,茎和下胚轴膨大变脆,单子叶植物的主要受害症状为倒伏、扭曲、生长停止,幼苗逐渐变成紫色。

制剂 36% 止芽素乳油,48% 地乐胺乳油。

应用 适用于棉花、大豆、花生、玉米、向日葵、马铃薯、蔬菜等旱地作物防除一年生单子叶杂草和某些阔叶杂草,如马唐、狗尾草、牛筋草、早熟禾、稗草、藜、野苋等杂草。大豆田茎叶处理可有效防除菟丝子。

使用方法

1. 播前或移栽前土壤处理 用 48% 地乐胺乳油 3.0~4.5 升/公顷,土壤均匀喷雾处理,混土与否均可。茄果类蔬菜在移栽前,用 48% 地乐胺乳油 3.0~3.75 升/公顷,对水均匀喷雾土壤处理,施药后混土,然后移栽。

2. 播后苗前土壤处理 用 48% 地乐胺乳油 3.0~3.75 升/公顷,对水均匀喷雾处理,地乐胺对花生安全,增产效果显著。地膜花生田播后覆膜前,用 48% 地乐胺乳油 2.25~3.0 升/公顷,土壤均匀喷雾处理,裸地花生可适当提高用量。

3. 苗后或移栽后土壤处理 水稻插秧后 3~5 天,用 48% 地乐胺乳油 1.88~3.0 升/公顷,拌毒土均匀撒施。在蔬菜田苗后杂草出土前,用 48% 地乐胺乳油 3.0~3.75 升/公顷,对水均匀喷雾,西红柿、茄子、辣椒、甘蓝和菜花等在移栽后杂草出苗前施药。葱头、芹菜、黄瓜在移栽缓苗后施药,用 48% 地乐胺乳油 3.7 升/公顷左右。

4. 茎叶处理 防除豆科作物田的菟丝子,在菟丝子开始转株为害时,用 100~200 倍液喷雾。

5. 涂抹处理 用作抑芽剂时,可用 48% 乳油涂抹烟草、西瓜等作物的腋芽,可抑制侧端生长,促进顶端优势,提高产品的产量

和质量。

注意事项

1)地乐胺施药后一般要混土,混土深度3~5厘米,可在一定程度上提高防除效果。气温较低或用药后浇水,不混土也有良好的除草效果。

2)用作茎叶处理防除菟丝子时,喷雾要力求均匀周到。

3)施药时应注意避免污染手、脸和皮肤。若不慎溅入眼内或皮肤上,应立即用大量清水冲洗。工作期间,不可饮食或吸烟,严禁儿童接触药剂。

4)施药后要认真学习清洗药械,妥善处理剩余药液,应防止污染水源和土壤。

5)产品应干燥、阴暗、防火贮存,不得与食物及日用品一起运输和混放。

第六节 有机磷类除草剂

一、草甘磷

中文通用名称 草甘磷 $C_3H_8O_5 \cdot NP$ 169.08。

英文通用名称 glyphosate。

其他名称 农达、振草宁、奔达、草克灵、甘氨磷、嘉磷塞、农民乐、时拔克。

化学名称 N-(磷酸甲基)甘氨酸。

理化性质 纯品为白色非挥发性固体,熔点230℃,并伴随分解。25℃时在水中的溶解度为1.2%,不溶于一般有机溶剂,其异丙胺盐完全溶于水,不可燃,不爆炸,常温下贮存稳定。原药熔点200℃,对中碳钢、镀锌铁皮(马口铁)有腐蚀作用。

分析方法 液相色谱法。

哺乳动物毒性 对人、畜低毒。原药大鼠急性经口LD₅₀为

4 320毫克/千克,对兔眼睛和皮肤有轻度刺激作用。在动物体内不蓄积,未发现有致畸、致癌、致突变作用。

生态毒性 对蜜蜂、鸟类无毒害,对天敌安全,对鱼低毒,虹鳟鱼和蓝鳃翻车鱼的 TL_m>1 克/千克,基本无害。

毒理机制 为内吸传导型广谱灭生性除草剂,药剂可被植物茎叶吸收,吸收后在体内上下传导,不仅可以通过茎叶传导到地下部分,并且在同一植株的不同分蘖间传导,使蛋白质合成受干扰导致植株死亡。对多年生深根杂草的地下组织破坏力很强,但不能用于土壤处理。

植物毒性 草甘磷属灭生性茎叶处理除草剂。施药时应防止药液飘移到作物的茎叶上,以免产生药害。

制剂 30%草甘磷可溶性粉剂、50%草甘磷可溶性粉剂、58%草甘磷可溶性粉剂、10%草甘磷水剂。

应用 适用于果园、桑园、茶园、橡胶园、菜园、棉田、田埂、公路、铁路沿线、排灌沟渠、飞机厂、油库及荒地、空地等防治几乎所有一年生或多年生杂草。草甘磷在作物播种前、杂草生长旺盛时期,加水进行茎叶喷雾处理。

使用方法

1. 休闲地、田边或道路 一般等杂草基本出齐,杂草处于4~6叶期时,用10%草甘磷水剂7.5~15千克/公顷,加柴油1500毫升,加水300~450千克,定向均匀喷雾杂草茎叶。

2. 棉田 在棉花播种前,杂草已基本出齐,用10%草甘磷水剂7.5~11.25千克/公顷,加水300~450千克,均匀喷雾杂草茎叶。在棉花现蕾期,防除一年生或多年生杂草,用10%草甘磷水剂7.5~11.25千克/公顷,加水300~450千克,均匀喷雾杂草茎叶,施药时要采取定向喷雾,喷头要压低,喷头要安装喷雾罩,以免药液喷施到棉花叶面上产生药害。

3. 果园、茶园、桑园、林木 一般在杂草发生盛期,大部分杂草

处于5~6叶期时,用10%草甘磷水剂15~22.5千克/公顷,或草甘磷水剂7.5千克加柴油1.5~2.25升或1%的洗衣粉,加水300~450千克,直接均匀喷雾杂草茎叶上。施药时要采取定向喷雾,切勿将药液喷到叶片和幼茎上。

注意事项

1)草甘磷的用药量依杂草对药剂的敏感程度而确定。对一般杂草7.5~15升/公顷,即可有效防除。对灌木和多年生宿根杂草以15~30升/公顷为宜。否则杂草地上部分死亡过快,不利于药剂向下传导,杀不死地下部分,应以适当浓度分次施药。

2)草甘磷与土壤接触后立即钝化丧失活性,施药时间在杂草处于生长旺盛期到开花前,均匀充分茎叶处理。

3)草甘磷在使用时可加入洗衣粉或柴油等表面活性剂,可有效提高防治效果,降低用量。表面活性剂加入量应为喷施量的0.2%~0.5%。

4)温暖晴天施药效果好于低温天气,施药后4~6小时下雨,应酌情补喷。

5)低温会有结晶析出,用时应充分摇匀,使结晶重新溶解,以保障药效。

6)本产品对皮肤、眼睛有轻微刺激作用,施药时应配戴口罩,穿防护服。施药后,充分用肥皂清洗双手和脸部及其他可能接触到农药的部位。

二、莎稗磷

中文通用名称 莎稗磷 $C_{13}H_{19}ClNO_3PS_2$ 367.8。

英文通用名称 anilofos。

其他名称 阿罗津。

化学名称 S-4 氯-N-异丙基苯氨基甲酰基甲基 O,O-二甲二硫代磷酸酯。

理化性质 纯品为结晶固体,熔点 50.5~52.5℃,蒸气压2.2

毫帕(60℃)。溶解度(20℃):水中 13.6 毫克/升,丙酮、氯仿、甲苯 >1 千克/升,苯、乙醇、乙酸乙酯、二氯甲烷 >200 克/千克,己烷 12 克/千克,在 150℃ 分解,对光不敏感,在 pH 值 5~9 稳定。在土壤中的 DT₅₀ 为 30~45 天(23℃)。

分析方法 液相色谱法、气相色谱法。

哺乳动物毒性 原药雄性大鼠急性经口 LD₅₀ 为 830 毫克/千克,雌性大鼠急性经口 LD₅₀ 为 472 毫克/千克。对兔眼睛和皮肤有轻度刺激作用。未发现有致畸、致癌、致突变作用。

生态毒性 对雌性日本鹌鹑急性经口 LD₅₀ 为 2 339 毫克/千克,对鱼低毒,96 小时试验,金鱼 LC₅₀ 为 4.6 毫克/升,虹鳟鱼 LC₅₀ 为 2.8 毫克/升。

毒理机制 为内吸传导型广谱土壤处理的选择性除草剂,对正在萌芽的杂草种子、幼苗防效很好,对已长大的杂草防效不理想。莎稗磷使杂草蛋白质合成受干扰导致植株死亡。在土壤中的持效期 20~40 天。

植物毒性 旱育秧苗有轻度药害,一般在 3~4 周后消失,对分蘖和产量不影响,水育秧田在移栽后 3 天内施药有较严重的药害,直播田类似的试验表明,苗后 10~14 天,对莎稗磷的耐药性较差。作物受害症状主要表现为叶片深绿、变短、厚、脆,心叶不易抽出,生长停止,最后枯死。

制剂 30% 莎稗磷乳油。

应用 适用于水稻本田。也可在棉花地、油菜地、玉米地、小麦地、大豆地、花生地、黄瓜地安全使用。能有效防治一年生禾本科杂草和莎草科杂草,对阔叶杂草防效较差。

使用方法 在杂草萌发 1 心 1 叶期或水稻移栽后 4~7 天进行土壤处理,用药量为 300~400 克/公顷(有效成分),旱田在播后、苗前或苗后中耕后施药,0.45~0.75 千克/公顷,喷雾或撒施毒土。

注意事项

1)本品与2,4-滴桶混喷雾在吸足水的土壤上,施药时排去稻田水,能有效提高除草效果。

2)本产品对皮肤、眼睛有轻微刺激作用,施药时应配戴口罩,穿防护服。施药后,充分用肥皂清洗双手和脸部及其他可能接触到农药的部位。

第七节 酰胺类除草剂

一、甲草胺

中文通用名称 甲草胺 $C_{14}H_{20}ClNO_2$ 269.8。

英文通用名称 alachlor。

其他名称 拉索、杂草锁、澳特拉索、草不绿、拉草、灭草胺。

化学名称 α -氯代-2',6'-二乙基-N-(甲氧甲基)乙酰替苯胺。

理化性质 原药为乳白色无味非挥发性结晶体,熔点 39.5—41.5℃,在 105℃时分解,24℃时的蒸气压为 2.93 毫帕,在水中的溶解度为 242 毫克/升(25℃),能溶于乙醇、乙醚、丙酮、氯仿等有机溶剂。在强酸碱条件下可水解;抗紫外线辐射。

分析方法 气相色谱法。

哺乳动物毒性 对人、畜低毒。原药大白鼠急性经口 LD_{50} 为 1.8 克/千克,家兔经皮涂抹 48% 乳油 LD_{50} 为 5 克/千克,大白鼠在 32 毫克/升空气中急性吸入 14 天未见有毒害作用,未发现有致畸、致癌、致突变作用。对眼睛和皮肤有刺激作用。大鼠亚慢性(90 天)经口无作用剂量 17 毫克/千克,家兔亚慢性(21 天)经皮无作用剂量 1 毫克/千克,小鼠慢性经口无作用剂量 260 毫克/千克,大鼠慢性经口无作用剂量 2.5 毫克/千克。按照我国农药毒性分级标准,甲草胺属于低毒除草剂。

生态毒性 原药和乳油对鱼的 96 小时试验,鲤鱼 TL_m 为 3.72 毫克/升,水蚤 40 毫克/升,LC₅₀ 分别为 1.8 毫克/升和 4.2 毫克/升。

毒理机制 选择性芽前除草剂,可被植物幼芽吸收(单子叶植物为胚芽鞘,双子叶植物为下胚轴),吸收后向上传导,种子和根也可少量吸收。甲草胺进入植物体内以后,抑制蛋白酶活性,是蛋白质合成遭破坏而杀死杂草。甲草胺主要杀死出苗前土壤中刚萌发的杂草,对已出土的杂草防效不好或无效。甲草胺不易在土壤中淋溶,也不易挥发失效,但能够被土壤微生物分解,一般有效控制杂草时间为 35 天左右。

植物毒性 高粱、谷子、黄瓜、瓜类、胡萝卜、韭菜、菠菜等对甲草胺敏感。施药后土壤积水作物易发生药害。

制剂 48% 甲草胺乳油,43% 甲草胺乳油。

应用 适用于棉花、大豆、玉米、花生、甘蔗、油菜、马铃薯、芝麻、向日葵、洋葱、蒜、辣椒、菜豆等作物田防治马唐、稗草、狗尾草等一年生禾本科杂草及苋、马齿苋等阔叶杂草,对田旋花、蓟、匍匐冰草、狗牙根等多年生杂草无效。

使用方法 一般在播后苗前,视土壤有机质含量和质地选用剂量,用 48% 甲草胺乳油 3~6 升/公顷,加水 375~750 千克,均匀喷雾土表。按有效成分计算,有机质含量 >3% 的轻质土:1.44 千克/公顷,中质土:2.0 千克/公顷,重质土:3.0 千克/公顷;有机质含量 <3% 的轻质土:2.0 千克/公顷,中质土:3 千克/公顷,重质土:3.5 千克/公顷。用于防治大豆菟丝子,一般在大豆出苗后,菟丝子缠绕初期,用 48% 甲草胺乳油 3~3.75 升/公顷,加水 375 千克,均匀喷雾被菟丝子缠绕的大豆茎叶,对大豆安全。在单子叶、双子叶杂草混合发生严重的地块,玉米田可以与 2,4-滴、百草敌、西玛津、莠去津、草净津混用,大豆田可与利谷隆、嗪草酮、草灭平等混用,在棉田可与伏草隆、异丙净、扑草净等混用。

注意事项

1)使用甲草胺后半月内无降雨,应进行浇水或浅混土,以保证药效。

2)施药时要尽量避开敏感作物田块,应选择在无风的天气施药。

3)本产品有毒,对皮肤、眼睛有刺激作用,施药时应配戴口罩,穿防护服。施药后,充分用肥皂清洗双手和脸部及其他可能接触到农药的部位。

二、异丙甲草胺

中文通用名称 异丙甲草胺 $C_{15}H_{22}ClNO_2$ 283.8。

英文通用名称 metolachlor。

其他名称 稻乐思、都尔、杜尔、甲氧毒草胺、莫多草、屠莠胺、毒禾草、都乐。

化学名称 2-乙基-6-甲基-N-(1-甲基-2-甲氧乙基)氯代乙酰替苯胺。

理化性质 原药为棕色液体,沸点 $100^{\circ}C$ (0.133 帕), $20^{\circ}C$ 时的蒸气压为 1.73 毫帕, $20^{\circ}C$ 在水中的溶解度为 530 毫克/升,易溶于甲苯、二甲基甲酰胺、环己酮等有机溶剂。不易挥发分解,淋溶性小,性质稳定。72% 乳油为黄棕色液体,在 $20^{\circ}C$ 时密度为 1.04~1.06。闪点 $24\sim 42^{\circ}C$ 。产品贮存 2 年稳定。

分析方法 气相色谱法。

哺乳动物毒性 对人、畜低毒。原药大白鼠急性经口 LD_{50} 为 2 780 毫克/千克,大白鼠急性经皮 $LD_{50} > 3 170$ 毫克/千克,大白鼠急性吸入 4 小时, $LC_{50} > 1 750$ 毫克/千克。72% 都尔乳油大白鼠急性经口 LD_{50} 为 2 734 毫克/千克,对眼睛和皮肤有轻微刺激作用。美国联邦食品和药物局允许残留量:大豆 0.1 毫克/千克,大豆茎叶 1.95 毫克/千克,玉米饲料和叶 0.75 毫克/千克,玉米粒 0.1 毫克/千克,鲜玉米粒 0.05 毫克/千克。

生态毒性 46小时试验,虹鳟鱼的 LC_{50} 为2毫克/升,蓝鳃鱼的 LC_{50} 为15毫克/升。水鸭急性口服 LC_{50} 为2510毫克/升,对蜜蜂接触毒性很低。

毒理机制 选择性芽前除草剂,对一年生禾本科杂草具有较好的防治效果。主要通过杂草的幼芽和幼苗基部吸收,进入植物体内以后,抑制蛋白酶活性,使蛋白质合成遭破坏而杀死杂草。

植物毒性 高粱、谷子、黄瓜、瓜类、胡萝卜、韭菜、菠菜等对异丙甲草胺敏感。

制剂 72%都尔乳油,70%异丙甲草胺乳油。

应用 适用于棉花、大豆、玉米、花生、甘蔗、油菜、马铃薯、芝麻、向日葵、洋葱、蒜、辣椒、菜豆等作物田防治马唐、稗草、狗尾草等一年生禾本科杂草及苋、马齿苋、芥菜、蓼等阔叶杂草。

使用方法 在作物播后苗前,用72%异丙甲草胺乳油1.5~2.25升/公顷,加水375~750千克,均匀喷雾土表。遇土壤表层干旱时,喷药后最好做浅混土,以保证药效,并可防治深层发芽和深根性杂草。在单子叶杂草与阔叶杂草混合发生的玉米田,可将都尔与阿特拉津混用,一般用72%乳油375毫升/公顷加40%阿特拉津悬浮剂375毫升/公顷,在玉米播后苗前进行土壤封闭处理。在沙质土用下限,黏土用上限。异丙甲草胺田间持效期在2个月以上。在土壤中能够被土壤微生物所分解,70天后活性逐渐消失。

注意事项

1)干旱条件下使用异丙甲草胺,应进行浇水或浅混土,以保证药效。覆膜作物田施药后不混土,药后必须立即覆膜。

2)采用毒土施药法,应在下雨或灌溉前后使用。

3)在水稻秧田和直播田使用,应先做试验,不得随意加大用药量。

4)在低于 -10°C 的条件下贮存会有结晶析出,用前应用 40°C

热水加热使结晶溶解,不影响药效。

5)本产品有毒,对皮肤、眼睛有刺激作用,施药时应配戴口罩,穿防护服。

三、乙草胺

中文通用名称 乙草胺 $C_{14}H_{20}ClNO_2$ 269.77。

英文通用名称 acetochlor。

其他名称 禾耐斯、消草胺。

化学名称 2'-乙基-6'-甲基-N-(乙氧甲基)-2-氯代乙酰替苯胺。

理化性质 原药淡黄色液体,沸点 200℃ (0.133 帕),20℃ 时的蒸气压为 133.3 帕,25℃ 在水中的溶解度为 223 毫克/升,易溶于甲苯、二甲基甲酰胺、环己酮等有机溶剂。不易挥发和光解,性质稳定。

分析方法 气相色谱法。

哺乳动物毒性 对人、畜低毒。原药大鼠急性经口 LD_{50} 为 2 593 毫克/千克,家兔急性经皮 LD_{50} 为 3 667 毫克/千克,对眼睛和皮肤有轻微刺激作用。

生态毒性 虹鳟鱼的 LC_{50} 为 0.45 毫克/升,蓝鳃鱼的 LC_{50} 为 1.3 毫克/升。对鹌鹑和鸭子急性口服 $LC_{50} > 5 620$ 毫克/千克。

毒理机制 选择性芽前除草剂,能被杂草的幼芽和幼根吸收,进入植物体内以后,抑制蛋白质合成,而使杂草死亡。在土壤中持效期可达 2 个月以上。

植物毒性 黄瓜、菠菜、小麦、韭菜、高粱、谷子等对乙草胺敏感。水稻秧田不能使用。

制剂 20% 乙草胺可湿性粉剂、40% 乙草胺可湿性粉剂、50% 乙草胺乳油、88% 乙草胺乳油、90% 乙草胺乳油。

应用 适用于棉花、大豆、玉米、花生、甘蔗、油菜、马铃薯、芝麻、向日葵、水稻及豆科、十字花科、茄科、菊科和伞形科等多种蔬

菜田防治马唐、稗草、狗尾草、牛筋草等一年生禾本科杂草及苋、马齿苋、荠菜、蓼、双色高粱、香附子、菟丝子等杂草。

使用方法

1. 旱田作物 在土壤湿度比较大的南方旱田作物用 50% 乙草胺乳油 450~600 升/公顷(有效成分),加水 600~900 千克,均匀喷雾土表。地膜覆盖田在覆膜前应用。

2. 玉米、花生 在播后杂草出苗前,每亩用 50% 乙草胺乳油 100~160 毫升,或覆膜前每亩用 50% 乙草胺乳油 75~100 毫升,对水土壤封闭。

3. 油菜 在移栽前或移栽后 3 天用药,每亩用 50% 乙草胺乳油 75~100 毫升,对水喷雾。在单子叶杂草与阔叶杂草混合发生的玉米田,可将乙草胺与阿特拉津、氰草津等混用。

4. 大豆 在播后杂草出苗前,每亩用 50% 乙草胺乳油 150~200 毫升(东北),或 100~150 毫升(其他地区),对水土壤封闭。遇土壤表层干旱时,喷药后最好做浅混土,以保证药效,并可防治深层发芽和深根性杂草。在大豆田乙草胺可与利谷隆、氟嘧黄隆等混用。

5. 棉花 可与扑草净混用。

6. 水稻 在水稻移栽后 3~5 天后可与苄嘧黄隆混用。

注意事项

1) 乙草胺主要吸收部位是芽鞘,因此必须在杂草出苗前施药。只能作土壤处理,不能作杂草茎叶处理。

2) 干旱条件下使用乙草胺,应进行浇水或浅混土,以保证药效。覆膜作物田施药后不混土,药后必须立即覆膜。

3) 本剂用量取决于土壤湿度和土壤有机质含量,应根据不同地区、不同季节确定使用量。

4) 本产品有毒,对皮肤、眼睛有刺激作用,施药时应配戴口罩,穿防护服。

四、萘丙酰草胺

中文通用名称 萘丙酰草胺 $C_{17}H_{21}NO_2$ 271.4。

英文通用名称 napropamide。

其他名称 敌草胺、草萘胺、大惠利、萘氧丙草胺。

化学名称 N,N-二乙基-2-(1-萘基氧)丙酰胺。

理化性质 纯品为无色结晶,熔点 $74.8\sim 75.5^{\circ}\text{C}$, 20°C 在水中的溶解度为 73 毫克/升,在煤油中为 60 克/升,在二甲苯中为 505 克/升,正己烷中 >1 克/升。在 pH 值 4~10 条件下,贮存 9 周末见分解现象。对热稳定, 90°C 半衰期为 71 天, 110°C 为 14 天。工业品原药为棕色固体,熔点 $68\sim 70^{\circ}\text{C}$, 25°C 时的蒸气压为 0.53 帕, pH 值为 6.2, 闪点 109.5°C (开口式)。

分析方法 产品气相色谱法。残留分析:大多数作物样品以苯、乙腈、乙酸乙酯、丙酮、己烷等萃取,层析净化后用气相色谱法测定。

哺乳动物毒性 对人、畜低毒。原药大白鼠急性经口 $LD_{50} > 5$ 克/千克,家兔急性经皮 LD_{50} 为 4 640 毫克/千克,大白鼠急性吸入 $LC_{50} > 6.22$ 毫克/千克。对眼睛和皮肤有轻微刺激作用。在试验剂量范围内,未发现有致畸、致癌、致突变作用。美国:柠檬果 0.1 毫克/千克,无花果 0.1 毫克/千克,水果 0.1 毫克/千克,坚果 0.1 毫克/千克,蔬菜 0.1 毫克/千克。

生态毒性 对鱼类水生动物毒性低。96 小时试验,蓝鳃鱼的 LC_{50} 为 12.2 毫克/升,虹鳟鱼 48 小时的 LC_{50} 为 14.1 毫克/升,水蚤 48 小时的 LC_{50} 为 14.3 毫克/升,对鹌鹑经口 $LD_{50} > 5 620$ 毫克/升,野鸭急性口服 $LD_{50} > 4 640$ 毫克/千克。

毒理机制 除草作用机理目前还未完全了解,一般认为,药剂经过初生根和芽进入种子后,可抑制某些酶的合成而导致根芽不再生长,最后死亡,因此它能杀除由种子发育而成的单子叶杂草。

植物毒性 对芹菜、茴香等有药害,用量过高时,会对下茬水

稻、小麦、大麦、高粱、玉米等禾本科作物产生药害,每亩用量不超过 150 克,当季作物生长期超过 90 天,一般不会对后茬作物产生药害。在西北地区油菜田,在推荐剂量下,对后茬小麦出苗和幼苗生长无不良影响,但对青稞出苗和幼苗有一定的抑制作用。

制剂 50%大惠利可湿性粉剂、50%大惠利干悬浮剂、20%敌草胺乳油、50%敌草胺可湿性粉剂。

应用 适用于棉花、大豆、番茄、花生、辣椒、甘薯、马铃薯、烟草、草莓、葡萄、苹果、柑橘等防治马唐、稗草、狗尾草等一年生禾本科杂草及苋、马齿苋、芥菜、蓼等阔叶杂草及莎草科杂草。

使用方法 在作物播后苗前或移植后、杂草萌发前施药,每公顷用 50%大惠利可湿性粉剂 1.5~4 千克/公顷,加水 375~750 千克,地表均匀喷雾处理。在土壤中能够被土壤微生物所分解,半衰期 70 天左右,持效期长,施药 1 次可解决整季杂草为害。

注意事项

1)大惠利对已出土的杂草防效差,施药前应对已出土的杂草予以清除。

2)干旱条件下使用大惠利,应进行浇水或浅混土,以保证药效。

3)本产品有毒,对皮肤、眼睛有刺激作用,施药时应佩戴口罩,穿防护服。如果溅入眼中或沾湿皮肤,应用清水冲洗 15 分以上。

五、丁草胺

中文通用名称 丁草胺 $C_{17}H_{26}ClNO_2$ 311.5。

英文通用名称 butachlor。

其他名称 马歇特、灭草特、去草胺。

化学名称 N-(丁氧甲基)- α -氯-2',6'-二乙基乙酰替苯胺。

理化性质 纯品为浅黄色液体,沸点 156℃(66.66 帕),熔点 5℃,25℃时蒸气压 0.6 毫帕,20℃在水中的溶解度为 20 毫克/升,

室温下能溶于乙醚、丙酮、乙醇、乙酸乙酯和己烷等多种溶剂。抗光解性好。工业品原药为琥珀色或深紫色。

分析方法 气相色谱法。

哺乳动物毒性 对人、畜低毒。原药对大鼠急性经口 LD_{50} 为 2 克/千克,家兔急性经皮 LD_{50} 为 3.3 克/千克,5% 颗粒剂大白鼠急性经口 $LD_{50} > 20$ 克/千克。以 1 克/千克对大白鼠和狗饲喂 2 年试验,没有发现慢性毒害。对眼睛和皮肤有轻微刺激作用。

生态毒性 对鱼类高毒。48 小时试验,鲤鱼 TL_m 为 0.81 毫克/升,对鹌鹑急性经口 $LD_{50} > 13$ 克/千克,野鸭急性口服 $LD_{50} > 13$ 毫克/千克。

毒理机制 内吸选择性传导型芽前除草剂,主要通过杂草的幼芽和幼小的次生根吸收抑制体内蛋白质合成,使杂草幼株肿大、畸形、色深绿,最终导致死亡。只有少量的丁草胺能被稻苗吸收,但在体内迅速完全分解代谢,因而稻苗有较大的耐药力。丁草胺在土壤中能被微生物分解,对光稳定,丁草胺在土壤中的淋溶度不超过 1~2 厘米,对后茬作物安全。

植物毒性 在秧田与直播稻田使用,60% 丁草胺用量不得超过 2.25 升/公顷,切忌田面淹水。在南方用量采用下限,早稻秧田若气温低于 15°C ,会出现不同程度的药害。

制剂 50% 丁草胺乳油、60% 丁草胺乳油、90% 丁草胺乳油、5% 丁草胺颗粒剂、10% 丁草胺微粒剂。

应用 对芽期及 2 叶期的杂草有较好的防除效果,而对 2 叶期以上的杂草防除效果下降。适用于水稻秧田、直播田、移栽本田以及大小麦、油菜、棉花、麻、玉米、蔬菜田除草。能防除一年生禾本科杂草及一些莎草科杂草和某些阔叶杂草,如稗草、马唐、看麦娘、千金子、碎米莎草、异型莎草、水莎草、牛毛毡、水苋、节节菜、陌上菜等。对瓜皮草、泽泻、眼子菜、青萍等无效。

使用方法

1. 水稻秧田、直播田 粗秧板做好后或直播田平整后,一般在播种前2~3天,用丁草胺675~900克/公顷(有效水分),对水750千克,均匀喷雾土表。喷雾时田间灌浅水层,药后保水2~3天,排水后播种。或在秧苗立针期,稻播后3~5天,用丁草胺675~900克/公顷(有效成分),对水375~750千克,均匀喷雾,稻板沟中保持有水,不但除草效果好,秧苗素质也好。

2. 移栽稻田 早稻在插秧后5~7天,晚稻在插秧后3~5天,掌握在稗草萌发高峰时,用丁草胺675~900克/公顷(有效成分),采用毒土法撒施,撒施时田间灌浅水层,药后保水5~6天。对瓜皮草等阔叶草较多的稻田,可将丁草胺与2甲4氯混用或用丁草胺与10%农得时进行混用。用60%丁草胺乳油750毫升/公顷加20%2甲4氯水剂1.5升/公顷,或加10%农得时可湿性粉剂90~120克/公顷,采用毒土法或喷雾法,施药时间可比单用丁草胺推迟2天。此外丁扑、丁西、丁恶等用于插秧田。

3. 在以看麦娘为主的麦田、油菜田 播种后出苗前用60%、50%丁草胺乳油1125~1500毫升/公顷,采用喷雾法。

4. 棉、麻、蔬菜田 一般在播种后出苗前,60%、50%丁草胺乳油1125~1500毫升/公顷,采用喷雾法。

注意事项

1) 丁草胺对3叶期以后的稗草效果差,因此必须掌握在杂草1叶以前,3叶期使用,水不要淹没秧心。

2) 目前麦除草一般不用丁草胺,丁草胺用于菜地若土壤水分过低会影响药效的发挥。

3) 丁草胺对鱼毒性较强,养鱼稻田不能使用。用药后的田水也不能排入鱼塘。

4) 丁草胺对人的眼睛和皮肤有一定的刺激性,施药时应注意防护。

六、敌稗

中文通用名称 敌稗 $C_9H_9Cl_2NO$ 218.1。

英文通用名称 propanil。

其他名称 斯达姆。

化学名称 3',4'-二氯丙酰替苯胺。

理化性质 纯品为白色针状结晶体,熔点 $92\sim 93^{\circ}C$, $60^{\circ}C$ 时蒸气压为 0.012 帕,室温下水中溶解度为 225 毫克/升, $25^{\circ}C$ 时在乙醇中溶解度为 54%。工业品为浅黄色固体。难溶于水,可溶于甲醇、乙醚、丙酮、苯等有机溶剂。对酸、碱不稳定,在土壤中很快分解失效,对金属无腐蚀作用。

分析方法 产品分析:与碱性乙二醇回流,共沸水解,然后滴定生成的二氯苯胺。残留量测定:经苯胺重氮化后与 1-(苯基)乙二胺偶联,用比色法测定。

哺乳动物毒性 对人、畜毒性很低。纯品大鼠急性经口 LD_{50} 为 (1384 ± 99) 毫克/千克,家兔经皮急性 LD_{50} 为 7080 毫克/千克。

生态毒性 对鱼类低毒,鲤鱼 LC_{50} 为 0.42 毫克/升。

毒理机制 具有高度选择性触杀型除草剂,在水稻体内芳基羧基酰胺酶水解成 3,4-二氯丙胺和丙酸而解毒。稗草由于体内缺乏此种解毒机能,细胞膜最先受到破坏,导致水分代谢失调,很快失水枯死。敌稗遇到土壤后分解失效,仅作茎叶处理。

植物毒性 敌稗施药前后 10 天内不宜施用有机磷类和氨基甲酸酯类杀虫剂。不宜与 2,4-滴丁酯和液体肥料混用,否则会引引起水稻药害。

制剂 20% 敌稗乳油。

应用 主要用于水稻秧田、直播田、本田,也可用于番茄、甘薯,防除稗草、马唐、狗尾草、野苋、水马齿、鸭舌草等杂草。

使用方法

1. 水稻秧田 在稗草 1 叶 1 心、稻苗立针时用 20% 乳油

11.25升/公顷,对水 450 千克喷雾。喷药前排干田水,喷药后 1~2 天不灌水,使稗草整株受害,在晒田后灌深水淹没稗心两昼夜,可提高杀稗效果。薄膜育秧田可在揭膜后 2~3 天用药,用 20% 乳油 11.25 升/公顷,对水 450 千克作茎叶喷雾处理。

2. 移栽稻田 在插秧后稗草 1 叶 1 心期,用 20% 乳油 15 升/公顷,稗草 2~3 叶期,用 20% 乳油 15~22.5 升/公顷,对水 450 千克喷雾。喷药前排干田水,选择晴天、露水干后施药,施药后 1~2 天不灌水。

3. 水稻直播田 水稻立针时用 20% 乳油 3.75~7.5 升/公顷与除草醚 1.875~3.75 升/公顷混用,对水 450~600 千克,排干田水后喷药。以稗草为主的田块在稗草 2 叶期用 20% 乳油 1.5 升/公顷作茎叶处理,方法同秧田。

4. 旱直播田 水稻 2~3 叶期,稗草 1~2 叶期用 20% 敌稗乳油 1.5 升/公顷,加水 450~750 千克,茎叶处理,或者与杀草丹、恶草灵、丁草胺、除草醚、2 甲 4 氯等药剂混用,扩大杀草谱。

注意事项

1) 应选晴天、无风天气喷药,气温高除草效果好,并可适当降低用药量,杂草叶面潮湿会降低除草效果,要待露水干后再施用,避免雨前施用。

2) 盐碱较重的秧田,由于晒田引起泛盐,也会伤害水稻,可在保浅水或秧根湿润情况下施药,施药后不等泛碱及时灌水洗碱,以免产生碱害。

3) 施药时要穿防护衣、裤、戴口罩、手套,施药后要用肥皂洗手、洗脸。严禁抽烟、喝水、吃东西。

4) 喷药器具用过后要及时用水冲洗干净。

5) 中毒症状有头痛、头晕、恶心、呕吐、神智模糊、口唇紫绀、胸闷、谵语、抽搐、昏迷等症状。治疗措施对症治疗,紫绀时可用美蓝治疗。静脉注射硫酸钠有一定效果。

6)本品易燃,在运输、贮存时必须注意防火,远离火源。

7)敌稗易挥发,应密封贮存阴凉处。贮存中会出现结晶。使用时略加热,待结晶溶化后再稀释使用。

七、苯噻草胺

中文通用名称 苯噻草胺 $C_{16}H_{14}N_2O_2S$ 298.22。

英文通用名称 mefenacet。

其他名称 环草胺。

化学名称 2-(1,3-苯并噻唑-2-基氧)-N-甲基乙酰替苯胺。

理化性质 纯品为白色结晶体,熔点 $134.8\sim 135^{\circ}C$,无臭味, $100^{\circ}C$ 时蒸气压为 11 毫帕。 $20^{\circ}C$ 时溶解度:水 4 毫克/升,己烷 0.1~1.0 克/升,丙酮 60~100 克/升,甲苯 20~50 克/升,二氯甲烷 >200 克/升,异丙醇 5~10 克/升,乙酸乙酯 20~50 克/升,二甲基亚砷 110~220 克/升,乙腈 30~60 克/升。对热、酸、碱、光稳定, $30^{\circ}C$ 条件下半年内 95% 不变质。

分析方法 气相色谱法。

生态毒性 96 小时试验,鲤鱼 LC_{50} 为 8.0 毫克/升,鳟鱼 LC_{50} 为 6.8 毫克/升。

毒理机制 属酰苯胺类除草剂,是细胞生长和分裂抑制剂。对母细胞的分裂有特别强的抑制作用。据观察,该药剂在植物生长点处,于细胞繁殖周期的静止期、代谢期起作用,通过抑制细胞分裂、增大,从而阻碍稗草的生长直至死亡。受药稗草的外观症状是:茎叶部和根部的生长点异常肥大,叶鞘叶身变浓绿,植株生长受抑制,最终茎叶变黄枯死。稗草枯萎时间随叶龄增大而延长。

制剂 50% 可湿性粉剂,4% 颗粒剂,50% 乳油。

应用 用于移栽稻田可有效防除禾本科杂草,对稗草有特效,稗草在发生前至 3 叶期均能杀死。对牛毛毡、泽泻、鸭舌草、节节菜、异型莎草、扁穗莎草、具芒碎米莎草和多年生长莎草等防效也

很好。

使用方法 在移栽稻田,移栽后 3~10 天(稗草 2 叶期)、3~14 天(稗草 3 叶或 3.5 叶期)施药,施药方法为灌水撒施。剂量:4% 苯噻草胺颗粒剂 30~80 千克/公顷。对稗草的有效药量,因叶龄大小而异:1.5 叶、2.5 叶、3.5 叶、4 叶分别为每公顷有效成分 500 克、1 000 克、1 500 克、2 000 克。药效在稻田内的维持时间因用药量而异:有效成分 1 千克/公顷 30 天,1.5 千克/公顷 50 天,2 千克/公顷 60 天。本剂水中溶解度仅 4 毫克/升,土壤吸附力强,渗透少,在一般水田条件下,施药量的大部分分布在表层 1 厘米以内,形成处理层,秧苗的生长不要与此层接触。苯噻草胺对移栽水稻有优异的选择性。也可用 50% 苯噻草胺乳油防除旱田杂草,8 千克/公顷作杂草芽前土表处理,对稗草、马唐、碎米莎草、风苑菜、马齿苋、芥、牛繁缕有良好防效。

注意事项

1) 应选晴天、无风天气喷药,气温高除草效果好,并可适当降低用药量,杂草叶面潮湿会降低除草效果,要待露水干后再施用,避免雨前施用。

2) 盐碱较重的秧田,由于晒田引起泛盐,也会伤害水稻,可在保浅水或秧根湿润情况下施药。

3) 施药时要穿防护服,戴口罩、手套,施药后要用肥皂洗手、洗脸。严禁抽烟、喝水、吃东西。

4) 喷药器具用过后要及时用水冲洗干净。

5) 本品易燃,在运输、贮存时必须注意防火,远离火源。

八、丙草胺

中文通用名称 丙草胺 $C_{17}H_{26}ClNO_2$ 311.433。

英文通用名称 pretilachlor (BSI、ISO - E)、pretilachlore (ISO - F)。

其他名称 扫弗特。

化学名称 α -氯-2,6'-二乙基-N-(2-丙氧乙基)乙酰替苯胺。

理化性质 原药有效成分含量大于94%。纯品外观为无色液体,沸点135℃(0.133帕),蒸气压0.133毫帕(20℃),沸点>35℃(闭式)。20℃时水中溶解度为50毫克/升,易溶于大多数有机溶剂。常温下稳定期为2年。

哺乳动物毒性 原药大鼠急性经口LD₅₀为6克/千克,大鼠急性经皮LD₅₀>3克/千克,大鼠急性吸入LC₅₀(4小时)>2.8克/米³,对眼睛和皮肤有中度刺激作用,慢性毒性试验,未发现有致癌、胚胎中毒、致畸、致突变作用。30%扫弗特乳油的大鼠急性经口LD₅₀为3.2克/千克,大鼠急性经皮LD₅₀>2克/千克,大鼠急性吸入LC₅₀(4小时)>7克/米³,对眼睛有中度刺激作用,对皮肤有轻度刺激作用,在试验条件下,未见对试验动物有致癌、致畸、致突变作用。

生态毒性 对鱼类有毒,鲤鱼LC₅₀为1.8毫克/升。

分析方法 气相色谱法。

毒理机制 属酰苯胺类除草剂,可通过植物的下胚轴、中胚轴和胚芽鞘吸收,根部吸收极差,直接干扰杂草体内蛋白质的合成,对光合作用和呼吸作用有间接影响,丙草胺一般不影响杂草种子的发芽,只能使杂草幼苗中毒。杂草中毒症状为初生叶难伸出,出土后叶片扭曲,不能正常伸展,叶片变成深绿色,生长发育停止,直至死亡。水稻具有把丙草胺分解为失去除草活性的代谢产物的能力,但正在发芽的水稻幼苗的这种分解能力不够迅速。因此,单独的丙草胺只能用于移栽稻田,对秧田、直播田幼苗有损害,在丙草胺中加入安全剂CGA 123407后,情况就不同了。安全剂可以保护幼苗不受药害,但毫不影响除草效果。目前对安全剂在水稻体内的作用机理尚未明了,只知道通过杂草幼根吸收。

植物毒性 未加入安全剂的丙草胺对水稻幼苗有药害,直播

田和秧田不能使用。

制剂 30%乳油。

使用方法

1. 水直播稻田或秧田 用30%乳油1500~1725毫升/公顷,对水喷雾或拌药沙(土)撒施。南方热带或亚热带稻区及籼稻产区,根据田间杂草密度的大小,一般可采用推荐剂量的低限可在播种(催芽)后的当天或播后4天内进行处理,施药时土壤应保持水分饱和状态,地表有水膜,药后24小时可灌浅水层,勿使表土干裂。3日后恢复正常田间管理。北方寒温带气温低,水稻生长慢,若播后很快用药,稻谷因没有扎根,对安全剂无吸收能力,易出现药害。若晒田后施药,虽对稻苗安全,但因稗草过大,其他杂草相继发生,可能使除草效果下降。因此,掌握施药适期的关键,应在稗草1.5叶期以前、稻苗已扎根(2叶期),即播种后5~12天施药。宜采用推荐剂量的上限。

2. 湿润育秧 播种(浸种)后床面盖土1厘米,可立即喷药并覆盖塑料薄膜,保持床面四周沟内有水。不仅除草效果好,而且秧苗素质也好。

3. 长江流域机械化水直播 中稻田用扫弗特化除,催芽播种田块在播后3~4天、水稻扎根时施药,对水稻安全、除草效果最好。播后5天为施药临界期,迟于5天,因稗草大于1.5叶而除草效果锐减。施药前后应保持田面湿润,田土不开裂。播后芽前如稻芽的萌发率参差不齐,可采取“日灌夜排”法以促使扎根期整齐再施药。

4. 喷雾法 在施药前应彻底排干田水,如遇高温干旱应在施药24小时后放1次跑马水,使田土不裂坼;药后48~72小时复水以后保持10厘米左右水层48小时,然后排干,进行正常灌溉。在保水期间如有渗漏,应及时补水,以免影响除草效果。

5. 药土法 施药前应灌足田水,药后保持水层48小时。施药

适期内如遇台风暴雨,不能延误,应照常施药(喷雾或药土法),并
在外田埂开好平水缺,保水 48 小时后再排水。

注意事项

1)“水稻扎根后”与“稗草 1.5 叶期前”是确保水稻安全和扫弗
特高效的两个条件。

2)由于保水期过早,“药土法”田块的稻苗素质比“喷雾法”田
块差,特别是机械直播田块。采用“喷雾法”化除,药前务必排净田
水,喷雾一定要均匀周到,切忌漏喷。施药与复水的间隔以 2~3
天为宜。如药后 5 天内尚未复水,除草效果下降;药后 15 天未复
水的田块,化除效果不显著。

3)药后保(闷)水时间在长江流域中稻田以 48 小时为佳。各
地应先试验,求得适宜的闷水时间,然后推广。闷水时间过短会影
响除草效果,过长则影响稻苗素质。排水应安排在傍晚进行,以利
稻苗恢复。

4)扫弗特对鱼类有毒,不得在鱼塘、河道、水库中清洗喷雾器
及容器。空容器不得挪作他用。

5)如有不适或中毒症状时,应立即停止工作,脱去工作服,用
肥皂和清水洗皮肤,用清水洗眼睛 15 分。如误食,用医用活性炭
配合足够的水饮用。目前尚无特效解毒剂,对症治疗。

九、新燕灵

中文通用名称 新燕灵 $C_{18}H_{17}Cl_2NO_3$ 366。

英文通用名称 benzoylprop-ethyl(BSI)。

其他名称 莠非敌、新燕胺。

化学名称 N-苯甲酰-N-(3,4-二氯苯基)-L-β-氨基
基丙酸乙酯。

理化性质 工业品为灰白色结晶粉末,熔点 70~71℃,25℃
时在水中的溶解度约为 20 毫克/升,20℃时在丙酮中的溶解度为
70%~75%,对光稳定,蒸气压为 4.66 微帕(20℃),在中性溶液中

稳定,在酸性和碱性溶液中缓慢分解。

哺乳动物毒性 原药大鼠急性经口 LD_{50} 为 1.5 克/千克,小鼠急性经口 LD_{50} 为 716 毫克/千克,大鼠、小鼠急性经皮 $LD_{50} > 1$ 克/千克,对大鼠和狗分别以 1 克/千克和 300 毫克/千克的饲料喂养 13 周,未见有任何中毒症状。

生态毒性 对丑角鱼在水中 100 小时 LC_{50} 为 5 毫克/升,对野鸭急性口服 $LD_{50} > 200$ 毫克/千克。

分析方法 产品分析用气相色谱法或红外光谱法,残留物用气相色谱法测定。

毒理机制 属酰胺类除草剂,抑制野燕麦的细胞生长。药剂通过叶部吸收后,向其他部位转移,并被代谢为对植物有毒的脱乙基酸,由于新燕灵分解速度快,而与糖形成共轭物的速度慢,在体内引起脱乙基酸的积累达到相当浓度以后就抑制野燕麦的生长,在作物体内脱乙基酸可进一步和糖结合为无毒的化合物。

植物毒性 燕麦、青稞、大麦、亚麻、西红柿和豌豆等作物对新燕灵敏感,施药时应防止药液飘移到这些作物上,如有中毒,可在施药 5 天后喷施 2,4-滴丁酯解毒。

制剂 20% 乳油。

应用 适用于小麦、油菜、蚕豆、大豆、甜菜等防除野燕麦,对某些一年生阔叶杂草如藜、蒿蓆等也有一定防效。

使用方法

1. 小麦田 干旱地区小麦田在野燕麦开始拔节时,用 20% 新燕灵乳油 5~7.5 升/公顷,对水茎叶喷雾。在潮湿地区,用 20% 新燕灵乳油 4.5~6.2 升/公顷,对水 450~600 千克茎叶喷雾。3 天后野燕麦开始出现中毒症状,15 天后枯心苗明显增多,直至枯死,持效期达 30 天以上。

2. 甜菜田 甜菜 3~4 片叶,野燕麦 4~6 叶期,用 20% 新燕灵乳油 4.5~7.5 升/公顷,对水 450~600 千克,茎叶喷雾。对春

播或冬播油菜地的杂草,防除效果良好。本品土壤处理效果很差或基本无除草活性。

注意事项

1)新燕灵对皮肤、眼睛、呼吸道有刺激作用,施药时应有防护措施。

2)本品不能与其他除草剂混用,尤其是与2,4-滴混。用其他除草剂至少间隔10天以上。可以与内吸性杀菌剂、矮壮素和一些肥料混用。

十、克草胺

中文通用名称 克草胺 $C_{13}H_{18}ClNO_2$ 255.7。

化学名称 2-乙基-N-(乙氧甲基)- α -氯代乙酰替苯胺。

理化性质 原油为红棕色液体,沸点200℃(2.67千帕),折光率1.538,不溶于水,可溶于丙酮、二氯丙烷、乙酸、乙醇、苯、二甲苯等有机溶剂,在强酸和强碱条件下加热可水解。

哺乳动物毒性 低毒除草剂,原药雄性小鼠急性经口 LD_{50} 为774毫克/千克,雌性小鼠经口 LD_{50} 464毫克/千克,Ames试验和染色体畸变分析试验为阴性。对眼睛黏膜及皮肤有刺激作用。25%克草胺乳油雄性小鼠急性经口 LC_{50} 为1470毫克/千克,雌性小鼠经口 LD_{50} 为1470毫克/千克,小鼠经皮 LD_{50} 为1470毫克/千克。

生态毒性 对鱼类有毒,鲤鱼 LC_{50} 为1.8毫克/升。

分析方法 气相色谱法,氢火焰离子化检测器。

毒理机制 为选择性芽前土壤处理剂。该药主要通过杂草的芽吸收,其次由根部吸收,抑制蛋白质的合成,阻碍杂草的生长而使其致死。该药的除草效果与杂草出土前后的土壤湿度有关。药剂的持效期40天左右。可用于水稻插秧田防除草、牛毛草等稻田杂草。也可以用于覆膜或有灌溉条件的花生、棉花、芝麻、玉米、大豆、油菜、马铃薯及十字花科、豆科、菊科、伞形花科多种蔬菜田,防

除一年生单子叶和部分阔叶杂草。

植物毒性 对水稻的安全性低于丁草胺,水稻芽期及黄瓜、菠菜、高粱、谷子等对克草胺敏感。

制剂 25%克草胺乳油。

使用方法

1. 水稻 水稻插秧后4~7天稻苗完全缓苗后施药。用25%乳油1.5~2.25升/公顷(有效成分375~526.5克)与潮湿细土或化肥混合均匀后均匀撒施。在秧田使用,用药时最多不能超过3升/公顷,而且用药要及时,否则易发生药害或除草效果不佳。

2. 花生、棉花等 覆膜前用25%乳油4.5~8.25升/公顷(有效成分1125~2062.5克)加水450~750升均匀喷雾。蔬菜田可参考上述用药量及施药方法。旱田可以与绿麦隆或扑草净混用。用25%克草胺乳油4升/公顷加25%绿麦隆可湿性粉剂2千克/公顷或50%扑草净可湿性粉剂1千克/公顷,对水喷雾,施药后覆盖。

注意事项

1)克草胺的除草活性高于丁草胺,而对水稻的安全性低于丁草胺,因此大水稻本田应用时应严格掌握施药时间及用药量。

2)不宜在水稻秧田、直播田及小苗、弱苗及漏水的本田使用。

3)克草胺对鱼类有毒,避免直接接触。施药时要穿上防护服,戴口罩、手套。施药后要用肥皂洗脸。

4)克草胺乳油易燃、易挥发,运输、贮存时应注意防火,密封存放于干燥处。

十一、普乐宝

中文通用名称 普乐宝 $C_{15}H_{22}ClNO_2$ 283.5。

英文通用名称 propisochlor。

其他名称 异丙草胺、普安保、杂草胺。

化学名称 2-氯-N-(2-乙基-6-甲基)-N-(异丙

基氧甲基)-乙酰胺。

理化性质 原药为淡棕色至紫色油状液体,熔点 21.6℃,20℃时蒸气压为 4 毫帕,25℃时在水中溶解度为 184 毫克/升,易溶于丙酮、甲醇、氯仿、己烷、二甲苯、苯等有机溶剂。

分析方法 气相色谱法。

哺乳动物毒性 按照我国农药毒性分级标准,异丙草胺为低毒农药。原药大白鼠急性经口 LD_{50} 为 3 433 毫克/千克(雄),2 088 毫克/千克(雌),大鼠急性经皮 $LD_{50} > 2 000$ 毫克/千克;大鼠急性吸入 $LC_{50} > 5 000$ 毫克/米³,对眼睛和皮肤有刺激作用。

生态毒性 对鱼类中等毒,对蜜蜂无毒。

毒理机制 为酰胺类土壤处理除草剂,可被植物的幼芽吸收进入植物体内,抑制蛋白酶的合成,芽和根停止生长,不定根无法形成。单子叶植物通过胚芽鞘,双子叶植物通过下胚轴吸收,然后上下传导,如土壤水分适宜,杂草幼芽期不出土即被杀死。

植物毒性 大部分单子叶作物对普乐宝敏感。

制剂 72% 普乐宝乳油。

应用 适用于大豆、玉米、甜菜、花生、马铃薯、向日葵、豌豆、洋葱、苹果、葡萄等防治单子叶、双子叶杂草。

使用方法 可在播前或播后苗前施药。土壤质地对普乐宝的影响大于土壤有机质。土壤有机质含量 3% 以下,72% 乳油沙土每亩用 100 毫升,壤土每亩用 140 毫升,黏土每亩用 185 毫升,若土壤有机质含量 3% 以上,72% 乳油沙质土每亩用 140 毫升,壤土每亩用 185 毫升,黏土每亩用 230~250 毫升。普乐宝可与其他除草剂混合使用。

注意事项

1) 本产品有毒,施药时应配戴口罩,穿防护服。

2) 施药后,充分用肥皂清洗双手和脸部及其他可能接触到农药的部位。如有误服应饮大量食盐水催吐。

第八节 二苯醚类除草剂

一、乙氧氟草醚

中文通用名称 乙氧氟草醚 $C_{15}H_{11}ClF_3NO_4$ 361.7。

英文通用名称 oxyfluorfen。

其他名称 割草醚、割地草、果尔、乙氧醚。

化学名称 2-氯-1-(3-乙氧基-4-硝基苯氧基)-4-(三氟甲基)苯。

理化性质 原药为黄色至红褐色半固体,沸点 $250\sim 300^{\circ}\text{C}$,蒸气压 0.267 毫帕。在常温下几乎不溶于水(25°C 时在水中的溶解度 < 1 毫克/千克),在丙酮、乙醇、二甲苯中的溶解度 $> 50\%$,在异丙叉丙酮、二氯乙烯中 $> 40\%$,容易光解,在 240°C 以上分解。在土壤中的半衰期为 30 天左右。

分析方法 高效液相色谱法,紫外检测器 UV-273 纳米。

哺乳动物毒性 乙氧氟草醚属低毒除草剂。原药大鼠急性经口 $LD_{50} > 5$ 克/千克,兔急性经皮 $LD_{50} > 5$ 克/千克,大鼠急性吸入高浓度 2 小时,未见中毒症状,对皮肤刺激轻度,对眼睛有中度刺激作用,但在短期内即可消失。在试验剂量内对动物未见有致畸、致癌、致突变作用。在 3 代繁殖试验和迟发性神经毒性试验中未见异常,2 年饲喂试验无作用剂量大鼠为 2 毫克/(千克·天),小鼠为 0.4 毫克/(千克·天)。

生态毒性 对鱼及某些水生动物高毒。虹鳟鱼 LC_{50} 为 0.3 毫克/升,鲇鱼 LC_{50} 为 0.4 毫克/升。对草虾高毒, LC_{50} 为 0.018 毫克/升,对螃蟹低毒, LC_{50} 为 320 毫克/升,对蜜蜂毒性较低,急性经口 LD_{50} 为 25.381 微克/只。对鸟类低毒,鹌鹑急性经口 $LD_{50} > 5$ 克/千克,野鸭用 100 毫克/千克的饲料喂养,未见有毒害作用。

毒理机制 乙氧氟草醚是一种触杀型除草剂,在有光的条件

下发挥杀草作用,主要通过胚芽鞘、中胚轴进入植物体内,经根部吸收较少,苗后茎叶处理型除草剂,施药后杂草通过茎叶吸收,在体内进行有限的传导,通过破坏细胞膜的完整性而导致细胞内容的流失,从而使杂草干枯而死。

植物毒性 作物安全性差,施药后双子叶作物都会出现不同程度的药害。施药时应严格按照推荐药量,不重喷、不漏喷。大豆出苗后即停止使用,水稻插秧田用药土法施药比喷雾法安全。

制剂 24%果尔乳油,20%乙氧氟草醚乳油。

应用 适用于水稻移栽田,也可用于大豆、玉米、棉花、蔬菜、葡萄、果树、针叶苗圃等,防除一年生杂草。

使用方法

1. 水稻移栽田 适用于秧龄30天以上,苗高20厘米以上的一季中稻和双季晚稻田,插秧后4~6天,稗草芽期至1.5叶期,每亩用24%果尔乳油10~20毫升,对水300~500毫升配成母液,然后均匀洒在备用的15~20千克沙土中混匀。稻田水层3~5厘米,均匀洒施,施药后保持水层5~7天。果尔可与农得时、丁草胺、禾大壮、优克稗等除草剂各减半混用,可扩大杀草谱,提高药效和安全性。

2. 旱稻、玉米、大豆、花生针叶苗圃等旱田作物 陆稻在播后苗前降透雨或灌溉后土壤湿度高的情况下,在杂草萌发出土前施药,每亩用24%果尔乳油40~50毫升,对水60千克均匀喷雾土表。大豆、花生、棉花等作物播后苗前施药,每亩用24%果尔乳油40~50毫升或减半与甲草胺、氟乐灵等混用,扩大杀草谱。针叶苗圃播后立即进行土壤处理,每亩用24%果尔乳油50毫升,加水60千克喷雾土表,对苗木安全。

注意事项

1)乙氧氟草醚为触杀型除草剂,施药时要均匀周到,施药剂量准确。

2)插秧后施用,以药土法施用比喷雾法安全,应在露水干后施药,施药田整平,保持水层,切忌水层过高淹没水稻心叶。

3)初次使用应先做小区试验,再大面积推广使用。

4)本产品有毒,施药时应配戴口罩,穿防护服。如不慎沾染到皮肤或眼睛,应立即用大量清水冲洗,如严重应送医院治疗。

5)本品应严格保管,勿与食物、饲料、种子混放。

二、三氟羧草醚

中文通用名称 三氟羧草醚(钠盐) $C_{14}H_7ClF_3NO_5$ 361.7
($C_{14}H_6ClF_3NO_3Na$ 383.7)。

英文通用名称 acifluorfen(sodium)。

其他名称 杂草焚、达克尔。

化学名称 5-[2-氯-4-(三氟甲基)-苯氧基]-2-硝基苯甲酸钠。

理化性质 原药为浅褐色固体,熔点 $142\sim 160^{\circ}C$ 。分解温度为 $235^{\circ}C$,蒸气压 0.13 毫帕 ($20^{\circ}C$), $24^{\circ}C$ 时水中的溶解度为 0.012%,在丙酮中为 50%~60%,乙醇 40%~50%,二甲苯 1%,煤油 1%, $50^{\circ}C$ 贮存 2 个月稳定不变。能被土壤中的微生物分解和光解,在土壤中的半衰期为 30~60 天。

分析方法 高效液相色谱法,紫外检测器 UV-254 纳米。

哺乳动物毒性 三氟羧草醚属低毒除草剂。原药大鼠急性经口 LD_{50} 为 1540 毫克/千克,兔急性经皮 LD_{50} 为 3860 毫克/千克,大鼠急性吸入 $LC_{50} > 17.7$ 毫克/升,对眼睛、皮肤有中度刺激作用,在试验剂量内对动物未见有致畸、致癌、致突变作用。在 3 代繁殖试验和迟发性神经毒性试验中未见异常,大鼠 2 年饲喂试验无作用剂量为 5 毫克/(千克·天)。

生态毒性 96 小时试验,虹鳟鱼 LC_{50} 为 17 毫克/升,蓝鳃鱼 LC_{50} 为 62 毫克/升。对鸟类、蜜蜂毒性较低,鹌鹑急性经口 LD_{50} 为 325 毫克/千克,野鸭急性经口 LD_{50} 为 2812 毫克/千克。

毒理机制 三氟羧草醚是一种触杀型除草剂,苗后早期处理,能被杂草吸收,促使气孔关闭,在有光的条件下发挥杀草作用,增高植物体温引起坏死,并抑制线粒体电子的传导,以引起呼吸系统和能量生产系统的停滞,并抑制细胞分裂使杂草死亡。药剂在大豆体内能迅速代谢,因此能选择性防除阔叶杂草,在土壤中不易被淋溶。

植物毒性 作物安全性差,在干旱、水淹、肥料过多、霜冻或土壤中含盐碱过多的条件下,或气温低于 21℃,土温低于 15℃ 时易对大豆造成药害。正常条件下施药,大豆叶片会出现短期接触性药害,表现为叶黄皱缩,几天后可自行恢复。

制剂 21.4% 杂草焚水剂、24% 达克尔水剂、21.4% 杂草焚水溶液。

应用 适用于大豆、花生等作物田防除多种阔叶杂草,对 1~3 叶期的禾本科杂草,如狗尾草、野高粱等也有一定的防效。

使用方法 在大豆 1~3 叶期,阔叶杂草基本出齐,株高 5~10 厘米,用 21.4% 杂草焚水剂 1.5~2 升/公顷,视杂草大小和作物耐药性的不同,选用上限或下限,一般在杂草出齐苗、生长旺盛、3 叶期前用药量低,而干旱、3~4 叶期用药量高,加水 225~450 千克。用扇形喷头,不应使用低压喷头,喷雾要均匀周到。

注意事项

1) 在大豆 3 片复叶以后,叶片会覆盖杂草,此时施药会影响除草效果,并且大豆接触药剂过多,会加重药害。

2) 施药时要均匀周到,施药剂量准确。

3) 为扩大杀草谱、提高对大豆的安全性,大豆苗前用氟乐灵、灭草猛、都尔拉索等处理,苗后早期配合使用三氟羧草醚,或苗后与防除禾本科杂草的盖草能、稳杀得先后使用。

4) 本品有毒,对眼睛、皮肤有刺激作用,施药时应配戴口罩,穿防护服。不慎溅入眼睛,应立即用大量清水冲洗,如严重应送医院

治疗。

5)本品应严格保管,勿与食物、饲料、种子混放。勿使本剂流入湖泊、池塘或河流中,避免污染水源。

三、氟磺胺草醚

中文通用名称 氟磺胺草醚 $C_{15}H_{10}ClF_3N_2O_6S$ 438.5。

英文通用名称 fomesafen。

其他名称 北极星、锄豆莠、豆草畏、福草醚、氟黄草、虎威、磺氟草醚。

化学名称 5-(2-氯-4-三氟甲基苯氧基)-N-甲磺酰-2-硝基苯甲酰胺。

理化性质 纯品为白色结晶体,熔点 $220\sim 221^{\circ}C$, $50^{\circ}C$ 时蒸气压 <1.3 毫帕,能溶于多种有机溶剂。水中溶解度视 pH 值而定, pH 值在 1~2 时 >10 毫克/升, pH 值为 7 时 >600 克/升。

分析方法 高效液相色谱法,紫外检测器 UV-230 纳米。

哺乳动物毒性 氟磺胺草醚属低毒除草剂。原药大鼠急性经口 LD_{50} 为 1 430~1 770 毫克/千克,兔急性经皮 $LD_{50} >1 000$ 毫克/千克,对眼睛、皮肤有轻度刺激作用,在试验剂量内对动物未见有致畸、致癌、致突变作用。在 3 代繁殖试验和迟发性神经毒性试验中未见异常,大鼠 2 年饲喂试验无作用剂量为 5 毫克/(千克·天)。

生态毒性 对鱼类及水生动物毒性很低,鲤鱼 LC_{50} 24 小时为 1.7 克/升,48 小时为 830 毫克/升,96 小时为 680 毫克/升。对鸟类、蜜蜂低毒,蜜蜂经口 LD_{50} 为 50 微克/只,野鸭急性经口 LD_{50} 为 5 克/千克。

毒理机制 氟磺胺草醚是一种选择性除草剂,大豆田防除阔叶杂草极为有效。苗前苗后均可使用,能够很快被杂草的叶部吸收,破坏杂草的光合作用,叶片黄化,迅速枯萎死亡。施药后 4~6 小时内降雨不影响除草效果。药剂在土壤中被根吸收也能发挥除

草作用,而药剂在大豆体内,能迅速代谢,因此能选择性防除阔叶杂草。

植物毒性 在不良环境条件下,施药后大豆叶面会出现轻微药害,1周后可恢复正常,不影响后期生长。氟磺胺草醚在土壤中的残效期较长,每亩用药量超过60克时,会对后茬敏感作物有影响,如白菜、谷子、高粱、甜菜、玉米、小麦、亚麻等均有不同程度的药害。在推荐剂量下,不翻耕玉米、高粱可能会有轻度影响。

制剂 25%虎威水剂、20%乳油。

应用 适用于大豆、果园、橡胶园、豆科覆盖作物地中防除阔叶杂草,在推荐剂量下对禾本科杂草防效差。

使用方法 大豆苗后1~3片复叶,杂草2~5叶期,用25%水剂1020~1980毫升/公顷,加水300~450千克,在药液中加入非离子表面活性剂,用扇形喷头喷雾器进行均匀喷雾处理。在阔叶杂草和禾本科杂草混合严重发生时,可用虎威有效成分187.5克/公顷与拿捕净有效成分240克/公顷,或与稳杀得有效成分345克/公顷混用,处理方法同单用,果树使用方法同大豆。

注意事项

1)在玉米套种田,可使用氟磺胺草醚,大豆与其他敏感作物间作时,请勿使用。

2)果树及种植园施药时,要避免将药液喷溅到树身或叶片上,尽量用低压喷雾,用保护罩定向喷雾。

3)大豆3片复叶以后,叶片会覆盖杂草,此时施药会影响除草效果,并且大豆接触药剂过多,会加重药害,施药时要均匀周到,施药剂量准确。

4)本品有毒,对眼睛、皮肤有刺激作用,施药时应配戴口罩,穿防护服。如误服中毒,应立即催吐。不慎溅入眼睛,应立即用大量清水冲洗,如严重应送医院治疗。

5)本品勿与食物、饲料、种子混放。贮存地点应远离儿童和家

畜。勿使本剂流入湖泊、池塘或河流中,避免污染水源。

四、甲羧除草醚

中文通用名称 甲羧除草醚 $C_{14}H_9Cl_2NO_5$ 342。

英文通用名称 bifenox。

其他名称 必芬诺、茅毒、茅丹、治草醚。

化学名称 5-(2,4-二氯苯氧基)-2-硝基苯甲酸甲酯。

理化性质 纯品为黄色结晶体,熔点 $84\sim 86^{\circ}\text{C}$, 30°C 时蒸气压为 0.32 毫帕。原药为淡黄色或棕黄色结晶体,微溶于水,能溶于大多数有机溶剂。 20°C 时的溶解度:乙醇 $< 5\%$,丙醇 40% ,二甲苯 30% ,苯 4% 。在 175°C 条件下稳定, 285°C 时开始失重,在温度高于 290°C 时全部分解,对光稳定。在土壤中的持效期约 45 天。

分析方法 气相色谱法,具热导检测器。

哺乳动物毒性 甲羧除草醚属低毒除草剂。原药大鼠急性经口 $LD_{50} > 5$ 克/千克,小鼠急性经口 LD_{50} 为 4 556 毫克/千克,对皮肤无刺激,对眼睛有轻度刺激作用,小鼠致癌试验无作用剂量为 1 000 毫克/千克,大鼠致畸试验未观察到影响为 100 毫克/千克,兔未观察到影响为 5 毫克/千克,三代繁殖试验无作用剂量为 10 毫克/千克,大鼠 2 年饲喂试验无作用剂量为 30 毫克/(千克·天)。

生态毒性 对鱼类及水生动物高毒,96 小时试验,虹鳟鱼 $LC_{50} > 0.18$ 毫克/千克,蓝鳃鱼 $LC_{50} > 0.27$ 毫克/千克,水蚤 LC_{50} 为 0.66 毫克/千克,虾 LC_{50} 为 0.065 毫克/千克,对鸟类、蜜蜂低毒,蜜蜂急性接触 LD_{50} 为 1 000 微克/只,注射 LD_{50} 为 500~1 000 微克/只,野鸭和鹌鹑急性经口 LD_{50} 均 > 5 克/千克。

毒理机制 甲羧除草醚是触杀型芽前土壤处理剂。被植物幼芽吸收,根部吸收很少。药剂在植物体内很难传导,但在体内水解为游离酸后易于传导。本药剂需光活化后才能发挥除草作用。杂草种子在药层中或药层下发芽时接触药剂,其表皮组织遭破坏,抑制光合作用。对阔叶杂草的作用比禾本科杂草的作用大,其选择

性与在植物体内吸收和代谢差异有关。用药量受土壤质地影响小。

植物毒性 茅毒用于大豆田除草,气候干旱时尽量采用播前混土施药,混土可增加对大豆的安全性。施药后遇雨,药剂随雨水溅到大豆叶片上会造成药害,表现为叶面有枯斑,1~2周后可恢复。在低温、低湿、播种过深的条件下,大豆在出土过程中,下胚轴会受到伤害,造成大豆缺苗。水稻田施药后水层不宜过深,淹没稻心时心叶会产生药害。

制剂 80%茅毒可湿性粉剂、48%茅毒悬浮剂。

应用 适用于大豆田中防除鸭跖草、酸模叶蓼、龙葵、猪毛菜、野苋、马齿苋、苘麻、地肤、苍耳、鸭舌草、泽泻等阔叶杂草。

使用方法 大豆在播前用48%茅毒悬浮剂3750~4500毫升/公顷,或80%茅毒可湿性粉剂2175~2625毫升/公顷,加水250~450千克,均匀喷雾后混土3~5厘米,然后播种。也可在大豆播后苗前用48%茅毒悬浮剂2500~3750毫升/公顷,或80%茅毒可湿性粉剂1500~2175毫升/公顷,加水250~450千克,均匀喷雾土表。若土壤水分适宜或有灌溉条件时,可采用推荐剂量范围的下限,若遇干旱,可作浅混土2~3厘米,以不翻出种子为宜。在阔叶杂草和禾本科杂草混合发生的田块,可在播前用茅毒有效成分1500~1800克/公顷与氟乐灵有效成分1005克/公顷,施后混土2~3厘米,在播后苗前用茅毒有效成分1800克/公顷与都尔1500克/公顷,可明显提高防治效果。

注意事项

1)本品对眼睛、皮肤有刺激作用,施药时不慎溅入眼睛,应立即用大量清水冲洗,如严重应送医院治疗。如误服中毒,应立即催吐。

2)本品勿与食物、饲料、种子混放。贮存地点应远离儿童和家畜。

3)勿使本剂流入湖泊、池塘或河流中,避免污染水源。

五、甲氧除草醚

中文通用名称 甲氧除草醚 $C_{13}H_9Cl_2NO_4$ 314。

英文通用名称 chloromethoxynil。

其他名称 甲氧醚、氯硝醚。

化学名称 2,4-二氯苯基-3-甲氧基-4-硝基苯基醚。

理化性质 纯品为黄色晶体,熔点 $113\sim 114^{\circ}C$,沸点 $260^{\circ}C$, $15^{\circ}C$ 时在水中溶解度为 0.3 毫克/升, $20^{\circ}C$ 为 0.39 毫克/升,可溶于丙酮、乙醇、苯等有机溶剂。

分析方法 气相色谱法或液相色谱法。

哺乳动物毒性 原药大鼠、小鼠急性经口 LD_{50} 为 10 毫克/千克,鼠急性经皮 LD_{50} 为 2 克/千克,慢性毒性试验,饲料中贝类毒性低。对眼睛、皮肤有中等刺激作用。

生态毒性 48 小时试验,原药对鲤鱼 TL_m 为 1.9 毫克/升,颗粒剂对鲤鱼 TL_m 为 237 毫克/升。

毒理机制 为触杀性二苯醚类土壤处理剂,甲氧除草醚在土壤中无除草活性,而是在土壤表面形成药剂处理层,当杂草幼芽通过此处理层时与药剂接触,由于甲氧除草醚在土壤表面形成稳定的处理层,不向下传导移动,而不会被根吸收,所以对水稻安全。甲氧除草醚在稻田使用,药效快,持效期 3~4 周,土壤中半衰期 6~19 天。

植物毒性 旱地作物田使用,应避免将甲氧除草醚喷到作物上,以免产生药害。

制剂 7% 颗粒剂、70% 可湿性粉剂、20% 乳油。

应用 主要用于水稻,也可用于小麦、花生、甘蔗、菜豆、马铃薯及萝卜、白菜等蔬菜田防治单子叶、双子叶杂草。

使用方法

1. 水稻 插秧本田施药量视具体草情而定,一般情况下,用

7% 甲氧除草醚颗粒剂 22.5~37.5 千克/公顷(1.6~2.6 千克/公顷),加水 750 千克,均匀喷雾。在杂草发芽之前和发芽初期,最好在水田耙地后的 1 周施药,也可在插秧当天到第三天施药,用手或撒粒机直接均匀撒布颗粒剂或混细土撒施,在杂草一叶期后,药效明显下降。

2. 蔬菜地除草 在萝卜、茴香、白菜播种后 2~3 天,用 20% 甲氧除草醚乳油 7.5~15 毫升/公顷,加水 600 千克,均匀土表喷雾或与细土 225~300 千克拌匀后堆放几小时撒施,对马齿苋、莎草、马唐、稗草等杂草有效。本剂可与苯达松、2 甲 4 氯、西草净、环草丹、丁草胺混用。

注意事项

1) 水稻田使用该剂,安全间隔期为 39 天。

2) 施用本品要在插秧田保水状态下进行,至少保水 3~4 天,田土不得漏出水面,不要缺水或边灌边排,对小秧苗注意水层不宜太深。

3) 在白菜、甘蓝等旱地使用,应避免喷到作物上,以免产生药害。

4) 本产品有毒,施药时应配戴口罩,穿防护服。

第九节 有机杂环类除草剂

一、毒莠定

中文通用名称 毒莠定 $C_6H_3Cl_3N_2O_2$ 241.5。

英文通用名称 picloram。

其他名称 氨基吡啶酸。

化学名称 4-氨基-3,5,6-三氯吡啶羧酸。

理化性质 纯品为白色粉末,略带有氯的气味。在 215℃ 时分解,35℃ 时的蒸气压为 0.082 毫帕,在 25℃ 时水中的溶解度为

430 毫克/升,在大多数有机溶剂中溶解度低。其钾盐在水中的溶解度为 40%。

分析方法 产品分析可用气相色谱法。残留物分析用气相色谱法或生物测定法。

哺乳动物毒性 纯品大鼠急性经口 LD_{50} 为 8 克/千克,小鼠急性经口 LD_{50} 为 2~4 克/千克,家兔急性经口 LD_{50} 约为 2 克/千克,豚鼠急性经口 LD_{50} 约为 3 克/千克,羊急性经口 $LD_{50} > 1$ 克/千克,牛急性经口 $LD_{50} > 750$ 毫克/千克,家兔急性经皮 $LD_{50} > 4$ 克/千克,对皮肤有中等刺激作用,对猪、牛、羊和家禽长时间饲喂试验表明无不良影响。

生态毒性 对鱼类和水生动物低毒。

毒理机制 毒莠定及其盐类可迅速被植物叶面、根系和茎部吸收,并在体内传导。可以在体内保持较长时间不被分解,大多数禾本科植物具有耐药性,大多数双子叶作物(除十字花科)、杂草、灌木都对该药敏感。在田间该药能够被土壤吸附,吸附量随有机质含量的增加而增加,土壤表面的毒莠定可发生光解作用,毒莠定一般被吸附在土壤 0~3 厘米的土层中,在湿度大、温度高的土壤中比寒冷干燥的土壤中消失速度要快一些。在土壤中的半衰期约为 12 个月。

植物毒性 豆类、葡萄、蔬菜、棉花、果树、烟草、向日葵、甜菜、花卉等对毒莠定敏感,施药时,应防止药液喷施飘移到这些作物上,以免产生药害。在轮作时应考虑残留物对这些作物的影响。

制剂 25% 水溶液、毒莠定 50D(1 升含毒莠定 50 克 2,4-滴胺盐 200 克)。

应用 适用于小麦、大麦、玉米、高粱、林地等防除一年生杂草和多年生杂草。

使用方法

1. 小麦田 毒莠定对小麦田阔叶杂草,尤其是对荞麦茎有很

强的抑制作用。用毒莠定 50D 水剂 480~900 克/公顷,对水 107~450 千克,进行叶面常量喷雾处理,对山芝麻有良好的防治效果。毒莠定对小麦株高有一定的抑制作用,但一般不影响产量。在青稞、大麦和燕麦田使用毒莠定,可参照上述用量和方法。

2. 其他作物田 用毒莠定防除玉米、高粱地的曼陀罗等杂草,用毒莠定 50D 水剂 1 350 克/公顷,对水 225~300 千克,在玉米和高粱株高 7~23 厘米时,进行叶面常量喷雾处理。同时可防治其他阔叶杂草。

3. 林地 林业上防除多年生深根杂草和多数灌木,使用毒莠定有效成分 1 200~3 750 克/千克,少数抗性强的木本植物则需要有效成分 7.5 千克/公顷以上的药量,对水 900 千克均匀喷雾处理。光照和高温有利于发挥药效,防除对象叶面蜡质层较厚,可加入适量的非离子型表面活性剂。对割茬的灌木表面用毒莠定涂抹或喷雾处理,可防止其地下部分再生。在防火线、铁路、工业区或其他公共场地,需要对深根杂草和灌木的树种进行处理时,可参照上述方法进行。

注意事项

1) 毒莠定的药液飘移物或地表径流水中的残留物,会对敏感作物造成受害,不宜在靠近敏感作物地块用毒莠定迷雾处理,有风的天气不宜施药。

2) 毒莠定生物活性高,且在喷雾器壁上的残留物极难清洗干净,在对阔叶作物田除草时,常会产生药害。

3) 施药后 2 小时内降雨会降低药效。

4) 该剂对皮肤、眼睛有刺激作用,误服毒莠定会出现恶心、眩晕等中毒症状,服用吐根糖浆制剂有一定的疗效。

二、氯草定

中文通用名称 氯草定 $C_7H_4Cl_3NO_3$ 256.5。

英文通用名称 triclopyr。

其他名称 盖灌能、定草酯、盖灌林、三氯吡氧乙酸。

化学名称 3,5,6-三氯-2-吡啶基氧乙酸。

理化性质 原药为白色固体,分解温度为 290℃,熔点 148~150℃,25℃时的蒸气压为 0.168 毫帕,24.5℃时在水中的溶解度为 430~440 毫克/升,溶于乙醇等有机溶剂。丙酮中 989 克/千克,正辛醇中 307 克/千克,在通常贮存条件下稳定,易光解,在光照条件下 12 小时分解 50%。

分析方法 液相色谱法,带可调波长紫外检测器。

哺乳动物毒性 原药大鼠急性经口 LD₅₀ 雄性为 729 毫克/千克,雌性为 630 毫克/千克,家兔急性经皮 LD₅₀ 为 350 毫克/千克,对家兔皮肤无刺激,对眼睛有轻度刺激,大鼠亚急性经口(饲喂 90 天)无作用剂量为 5.5 毫克/(千克·天),慢性经口无作用剂量为 30 毫克/(千克·天)。试验条件下,未见致畸、致癌、致突变作用。

生态毒性 对鱼类和水生动物低毒。

毒理机制 氯草定能够被杂草的叶和根吸收,并在植物体内传导。主要作用于核酸代谢,使植物产生过量的核酸,使一些组织变成分生组织,造成植物根、茎、叶的畸形,贮藏物质耗尽,维管束被栓塞或破裂,植株逐渐死亡。在土壤中能够被土壤微生物分解,半衰期为 46 天。

植物毒性 氯草定对于松树和云杉的用药量非常严格,即使 1 公顷用药量超过 1 千克将有不同程度的药害发生,有的甚至死亡。

制剂 48% 盖灌能乳油、24.3% 盖灌能乳油。

应用 适用于禾本科植物如小麦、玉米、燕麦、高粱等作物田防除阔叶杂草。此外,可用于非耕地和森林防除阔叶杂草、灌木和木本植物。

使用方法 可采用茎叶喷雾或茎注射,禾谷类作物用氯草定有效成分 0.5 千克/公顷,可有效防除一些抗 2,4-滴的杂草。非

耕地用氯草定有效成分 1~2 千克/公顷,森林 2~3 千克/公顷,幼林抚育用氯草定有效成分 1 千克/公顷,并可与敌稗、毒莠定、2,4-滴混用,用药时间为叶面充分展开、旺盛生长阶段,个别灌木处于开花前。常规喷雾对水 150~300 千克,施药 1 周后灌木会出现褐斑、叶枯黄、整枝枯干、整株死亡、烂根、倒地。该剂与草甘磷混用,可克服使用氯草定后单子叶杂草增加的趋势。要保障氯草定的良好除草效果,最好在第二年连续使用并与草甘磷混用,以消除恶性杂草的侵入。

注意事项

1) 氯草定用药后 2 小时内无雨才能有效。

2) 要保持一个有利于树木生长的环境条件,必须多次用药,尤其是灌木除去后,应与草甘磷混用消除各种杂草。灌木密集处可用超低容量喷雾,浓度为 1.5% 左右为宜。

3) 该剂对皮肤、眼睛有刺激作用,施药时要注意劳动保护。

三、敌草快

中文通用名称 敌草快 阳离子 $C_{12}H_{12}N_2$ 184 二溴盐 $C_{12}H_{12}Br_2N_2$ 344。

英文通用名称 diquat。

其他名称 利农。

化学名称 1-1'-乙撑-2-2'-联吡啶阳离子或二溴盐。

理化性质 原药为红褐色液体,敌草快二溴盐以单水化合物的形式存在,白色到黄色结晶,蒸气压 < 0.013 毫帕,在 $300^{\circ}C$ 以上时分解。 $24.5^{\circ}C$ 时在水中的溶解度为 700 克/升,微溶于乙醇和羰基溶剂,不溶于非极性有机溶剂。在酸性或中性介质中稳定,碱性条件下易分解。

分析方法 产品分析用分光光度分析法。残留物分析可用离子交换柱萃取、还原后,在 379 纳米处测定消光。

哺乳动物毒性 属中毒除草剂。原药大鼠急性经口 LD_{50} 为

231 毫克/千克,小鼠急性经口 LD_{50} 为 125 毫克/千克,大鼠急性经皮 LD_{50} 为 50~100 毫克/千克,家兔急性经皮 LD_{50} >400 毫克/千克,对皮肤、眼睛有中等刺激作用。试验条件下,未见致畸、致癌、致突变作用。三代繁殖试验表明对大鼠的无作用剂量为 25 毫克/(千克·天),狗的 2 年喂养试验无作用剂量为 1.7 毫克/(千克·天)。

生态毒性 对鱼类低毒。鲤鱼 TL_m (48 小时)40 毫克/升,虹鳟鱼 LC_{50} (24 小时)为 45 毫克/升。对蜜蜂低毒,急性经口 LD_{50} 约为 950 毫克/千克。对鸟类低毒,鹌鹑急性经口 LD_{50} 约为 270 毫克/千克。

毒理机制 传导性触杀型除草剂。可迅速被杂草的组织吸收,与土壤接触后很快失去活性,在禾本科杂草发生严重的地方,可与对草快一起使用。

植物毒性 敌草快为非选择性除草剂,切勿对作物幼树进行直接喷雾,否则,接触植物绿色部分会产生严重药害。

制剂 20% 利农水剂。

应用 用于作物催枯和农田杂草的防治。

使用方法

1. 作物催枯 ①豆科作物。大豆、豌豆在潮湿条件下,在叶子和杂草枯死之前已成熟,因收割困难,可喷施 20% 水剂 3 升/公顷,加水 375 千克,作茎叶喷雾处理,2~7 天后便可收割。②油料作物。在芝麻茎叶部分尚绿,芝麻粒已成熟时,用 20% 水剂 2.25~3 升/公顷,加水 375 千克,作茎叶喷雾处理,可提早 14 天收获。向日葵种子成熟时,用 20% 水剂 3 升/公顷,加水 375 千克,作茎叶喷雾处理,10 天后收获。③棉花。在棉花生长后期,事先催枯除去叶子,不仅有利于采收,而且能提高棉花品质,可用 20% 水剂 1~2 升/公顷,加水 225~300 千克,茎叶喷雾处理。④马铃薯。马铃薯收获时,其茎叶及杂草浓密,收获操作困难,可用 20% 水剂 3~3.75 升/公顷,加水 300~375 千克,作茎叶喷雾

处理。

2. 农田杂草防治 ①夏玉米免耕田。小麦接近成熟时,套种玉米,在玉米播后苗前,用 20% 水剂 2.25~3 升/公顷,加水 375 千克,喷雾处理。②果园。苹果、梨园等用 20% 水剂 3 升/公顷,加水 375 千克,在杂草生长旺盛时期作茎叶喷雾处理。敌草快有效作用时间短,适合作果园除草剂的搭配品种,可与三氮苯类、取代脲类及茅草枯等除草剂混用。

注意事项

1) 敌草快为非选择性除草剂,切勿对作物幼苗直接喷雾,以免伤害作物。

2) 勿与碱性磺酸盐润湿剂、激素型除草剂的碱金属盐类等化合物混用。

3) 敌草快可与 2,4-滴、三氮苯类、取代脲类及茅草枯等除草剂混用,可以延长对杂草的防除时间。

4) 该剂对皮肤、眼睛有刺激作用,操作时要戴好口罩和手套,不要饮食和抽烟,如药液溅到皮肤和眼睛内,应立即用清水冲洗,如有误服,应立即引吐并送医院治疗。

5) 本品应贮存在远离食物、饲料以及儿童接触不到的地方。

四、百草枯

中文通用名称 百草枯 阳离子 $C_{12}H_{14}N_2$ 186 盐酸盐 $C_{12}H_{14}Cl_2N_2$ 257。

英文通用名称 paraquat。

其他名称 百朵、对草快、克芜踪。

化学名称 1-1'-二甲基-4-4'-联吡啶阳离子盐。

理化性质 原药为白色结晶,不挥发,300℃以上分解,极易溶于水,微溶于低分子的醇类,不溶于烃类。其二氯化物、二硫酸甲酯具有相同的性质,在酸性和中性介质中稳定,在碱性介质中水解。原药对铁、铝等金属具有腐蚀使用,但在商品制剂中含有腐蚀

抑制剂。制剂为墨绿色或咖啡色,含有催化剂。不易燃、不爆炸。20℃时 pH 值为 6.5~7.5。

分析方法 产品分析用分光光度分析法,在 600 纳米处测消光值。残留物分析:通过离子交换柱萃取还原,并在 396 纳米处测定消光值。

哺乳动物毒性 属中毒除草剂。原药大鼠急性经口 LD_{50} 为 112~150 毫克/千克,小鼠急性经口 LD_{50} 为 104 毫克/千克,家兔急性经皮 LD_{50} 为 210 毫克/千克,浓溶液对皮肤、眼睛有刺激作用,可引起指甲暂时性损害,若吸入可引起鼻出血。对狗的 2 年喂养试验无作用剂量为 1.7 毫克/(千克·天),狗亚急性经口无作用剂量为 20 毫克/千克,家兔亚急性经皮无作用剂量为 2.8 毫克/千克,大鼠亚急性吸入无作用剂量为 0.1 微克/升。

生态毒性 对鱼类毒性低。虹鳟鱼 TL_m (48 小时)为 62 毫克/升,鲤鱼 LC_{50} (96 小时)为 40 毫克/升。对蜜蜂低毒,11 微克/只无毒害作用。

毒理机制 灭生性触杀型除草型,兼有一定的内吸作用。植物细胞内的叶绿素在光照条件下进行光合作用,释放出的自由电子可将克芜踪的离子还原为游离基,空气中的氧分子又将游离基氧化成离子状态,同时产生过氧化物,这些高活性的过氧化物可破坏植物叶绿体细胞膜和细胞质,使细胞内水分蒸发加快,呈现萎黄,最后干枯死亡。晴朗条件下药效快,药后 2~3 小时后杂草就开始出现药害症状。克芜踪不损害非绿色的树茎部分,在土壤中失去杀草活性,无残留,不损害植物根部,克芜踪向下传导作用弱,只能杀灭一年生杂草,对多年生杂草的地上部分有控制作用,无法根除。残效期为 10~15 天,除草效果不受温度的影响。

植物毒性 克芜踪为非选择性灭生性除草剂,施药时切忌将药液喷施到作物的茎叶上和果树叶片上。

制剂 20% 百朵水剂,20% 百草枯水剂(克芜踪),17% 高渗百

草枯水剂。

应用 可用于茶园、果园、休闲地、免耕麦田、油菜等作物播种前除草。对于甘蔗、玉米、大豆、蔬菜、棉花等作物,在其生长中后期,可在行间定向喷雾除草,也可用于田埂、渠道、道路、庭院等处的杂草。

使用方法

1. 免耕田、油菜田 小麦、油菜收割以后,在播种前1~2天,用20%克芜踪水剂2.25~3升/公顷,加水375~750千克对杂草均匀喷雾,不经翻耕可直接播种,水稻收割后,按上述剂量处理,不经翻耕可直接移栽油菜。

2. 玉米田 小麦收割后,不经翻耕,直接播种玉米,在玉米出苗前,按上述剂量对杂草进行茎叶处理。苗后可根据草情用克芜踪进行行间定向喷雾处理,棉花、甜菜可参考上述方法和剂量进行除草。

3. 果园、桑园、茶园 可在杂草生长旺盛时期,株高不超过15厘米时进行茎叶喷雾处理。用20%克芜踪水剂3升/公顷,加水375~750千克对杂草均匀喷雾。在气温高、湿度大的条件下,施药3周后可能有杂草开始再生,应根据杂草的为害情况,决定是否重新施药。

4. 林业除草 可参照果园剂量和处理方法,在幼株间进行定向喷雾,苗圃播种后出苗前,以及造林地移栽前,可直接对地面杂草进行茎叶喷雾处理。克芜踪还可以用于甘蔗、棉花收割前催枯,以便采收。

注意事项

1)克芜踪为中毒性和腐蚀性的液体,运输时须以金属容器盛装,并存放在安全地点。

2)克芜踪为非选择性除草剂,切勿对作物幼苗直接喷雾,以免伤害作物。

3)光照可加速药效发挥;庇荫或阴天虽可延缓药剂发挥,但不影响除草效果,施药后30分遇雨不影响药效。

4)该剂对皮肤、眼睛有刺激作用,操作时要戴好口罩和手套,不要饮食和抽烟,如药液溅到皮肤和眼睛内,应立即用清水冲洗,如有误服,应立即引吐并送医院治疗。

5)不要用迷雾机或微量喷雾器施药,在行间施药应避免喷施到植物的绿色部分。

五、咪草烟

中文通用名称 咪草烟 $C_{15}H_{19}N_3O_3$ 289.3。

英文通用名称 imazethapyr。

其他名称 普施特、普杀特、豆草唑、咪唑乙烟酸。

化学名称 (RS)-5-乙基-2-(4-异丙基-4-甲基-5-氧代-2-咪唑-2-基)烟酸。

理化性质 纯品为无色、无臭结晶体,熔点 $169\sim 174^{\circ}\text{C}$, 60°C 时蒸气压 < 0.013 毫帕。 25°C 时的溶解度:水 1.4 克/升,庚烷 0.9 克/升,甲醇 105 克/升,异丙醇 17 克/升,甲苯 5 克/升。遇日光迅速降解,在土壤中的 DT_{50} 为 30~90 天。有腐蚀性,不要在衬里的不锈钢或铝容器贮存或混合,不能与强氧化剂混合。

分析方法 液相色谱法,带可调波长紫外检测器。

哺乳动物毒性 原药大鼠急性经口 $LD_{50} > 5$ 克/千克,雄性小鼠急性经口 $LD_{50} > 5$ 克/千克;兔急性经皮 $LD_{50} > 2$ 克/千克,对皮肤有轻微刺激作用,对兔眼睛的刺激作用是可逆的。大鼠急性吸入 LC_{50} 为 3.27 毫克/升空气(分析)、412 毫克空气(重量法)。饲喂试验无作用剂量:大鼠(2年)和狗(1年) > 10 克/千克饲料,无诱变性。

生态毒性 对鱼类毒性低。96小时试验,蓝鳃鱼 LC_{50} 为 420 毫克/升,鲇鱼 LC_{50} 为 240 毫克/升。对蜜蜂低毒, $LD_{50} > 0.1$ 毫克/只。

毒理机制 内吸传导型选择性灭芽前及早期苗后除草剂。通过植物的根、叶吸收,并在木质部和韧皮部传导,积累于植物的分生组织,阻止乙酰羟酸合成酶的作用,影响亮氨酸、异亮氨酸的合成,破坏蛋白质,使植物生长受抑制而死亡。叶面处理敏感杂草立即停止生长,一般2~4周后死亡。选择性是由于其在植物体内代谢速度不同所致,豆科植物吸收普施特后,其在体内很快代谢,对大豆安全,在大豆体内的半衰期约1.6天。

植物毒性 白菜、油菜、黄瓜、马铃薯、茄子、辣椒、番茄、甜菜、西瓜、高粱等对普施特敏感,不能在使用普施特3年内种植。普施特在大豆田使用量超过100克(有效成分),在施药初期会对大豆生长有明显的抑制作用,但很快能够恢复。低洼田块、酸性土壤慎用。

制剂 5%、10%、20%水剂。

应用 用于豆科作物防除一年生、多年生禾本科杂草和阔叶杂草,杀草谱广。

使用方法 大豆田用5%水剂1.5~2升/公顷,于大豆播种前进行混土处理或大豆播种后出苗前进行土壤处理,也可在大豆出苗后茎叶处理,加水450~750升,均匀喷雾。在作土壤处理时,其效果受土壤质地、有机质含量影响。在土壤黏重、有机质含量高的情况下,用药量适当高些,反之用药量适当低些,茎叶处理时,其效果因杂草种类和大小而异,苗后施药,在杂草生长早期禾苗1~2叶期、不超过5厘米高为好。对马齿苋、藜等杂草,苗后施药防效不理想,宜苗前用药防治。土壤处理后短期内降雨或浇水,可不必混土,干旱时应作浅混土。在单子叶、双子叶杂草混合严重发生的田块,可与施田补混用,以进一步提高对单子叶杂草的防效。苜蓿在休眠期、生长旺盛期和刚收割完时施药安全,苗前或栽前混土对苜蓿没有选择性。花生苗后处理的耐药性比苗前或播前混土处理好些。菜豆土壤处理比茎叶处理耐药性好。蚕豆和豇豆苗前或芽后处理均可。

注意事项

1) 普施特是具有腐蚀性的液体, 贮运时不能用铁或铝器盛装, 应密封、远离火源热源贮存。

2) 该药在土壤中的残效期长, 使用过普施特的田块, 在 3 年内不宜种植对普施特敏感的作物。

3) 该剂对皮肤、眼睛有刺激作用, 操作时要戴好口罩和手套, 不要饮食和抽烟, 如药液溅到皮肤和眼睛内, 应立即用清水冲洗, 如有误服, 应立即引吐并送医院治疗。

六、异恶草酮

中文通用名称 异恶草酮 $C_{12}H_{14}ClNO_2$ 239.7。

英文通用名称 clomazone。

其他名称 异恶草松、豆草灵、广灭灵。

化学名称 2-(2-氯苄基)-4,4-二甲基异唑-3-酮。

理化性质 原药为淡黄色黏稠液体。25℃时蒸气压为 19.2 毫帕, 25℃时在水中的溶解度为 1.1 克/升, 易溶于丙酮、乙腈、氯仿、环己酮、二氯甲烷、庚烷、甲苯、甲醇等有机溶剂。其水溶液在日光下的半衰期 >30 天, 在土壤中的半衰期为 10~137 天, 无腐蚀性, 在酸碱介质中稳定。其降解作用主要取决于微生物, 田间持效期在 6 个月以上。

分析方法 产品分析和残留物分析均采用液相色谱法。

哺乳动物毒性 原药雄性大鼠急性经口 LD_{50} 为 2 077 毫克/千克, 雌性大鼠急性经口 LD_{50} 为 1 369 毫克/千克, 兔急性经皮 LD_{50} >2 克/千克, 大鼠急性吸入 LC_{50} 为 4.8 毫克/升(4 小时)。无致突变、致畸、致癌作用。对大鼠和小鼠慢性饲喂和致瘤试验, 均未观察到任何异常情况。狗 1 年饲喂试验无作用剂量为 500 毫克/千克饲料。

生态毒性 96 小时试验, 原药虹鳟鱼 LC_{50} 为 19 毫克/升, 无作用浓度为 8.9 毫克/千克, 蓝鳃太阳鱼 LC_{50} 为 34 毫克/升, 无作

用浓度为 8.9 毫克/千克。野鸭和北美鹌急性经口 LD_{50} 均 >2.5 克/千克。

毒理机制 内吸传导型选择性灭芽前除草剂。通过植物的根、叶吸收,并在植物体内向上传导,选择性是由于其在植物体内代谢差异所致。该化合物能够有效地抑制敏感杂草的光合成色素的生物合成,通过抑制异戊二烯化合物的合成,阻碍胡萝卜素和叶绿素的生物合成,虽然敏感杂草能够出土,但组织失绿,在很短时间内死亡。药剂被大豆吸收后,经过代谢作用,有效杀草物质会转变为无杀草活性的降解物,使大豆植株不受其害。

植物毒性 苹果、樱桃、梨树、榆树、白杨、山核桃、柳树、葡萄、玫瑰、苜蓿、草莓、蔬菜等对广灭灵敏感,广灭灵的药液雾滴和蒸气都会对其产生药害,会出现叶片变黄或变白。广灭灵在土壤中的生物活性在 6 个月以上,施药后 10 个月内,不宜种植小麦、大麦、燕麦、黑麦、谷子和苜蓿等,可以种植水稻、玉米、棉花、花生、向日葵等作物。

制剂 36% 微囊悬浮剂、48% 乳油。

应用 适用于大豆、棉花、玉米、油菜、甘蔗和烟草防除禾本科杂草和阔叶杂草,杀草谱广。

使用方法

1. 芽前或植前混土处理 用量为 0.1~1 千克/公顷(有效成分),根据土壤性质按表 5-2 选择适当用量。

表 5-2 在大豆芽前和播前混土施药推荐用量

土壤类型	有机质含量		
	<2%	2%~3%	>3%
粗粒土壤(轻):沙质土、沙壤土	0.56	0.84	0.84~1.12
中质土壤:壤土、粉沙壤土、沙质黏壤土、沙黏土	0.84	0.84~1.12	1.12~1.4
细土(重):粉沙黏土、粉沙黏壤土、黏土	1.12~1.4	1.12~1.4	1.12~1.4

本品可以与赛克津、利谷隆混用,可明显扩大对双子叶杂草的防治范围和提高防效,减少赛克津的用量,提高在大豆作物上的安

全性。本品还可以与草灭平、甲草胺、氟乐灵、二甲戊灵、甲氧毒草胺、黄草消和烯氟乐灵等除草剂混用,可防除大豆杂草。

2. 其他作物 马铃薯对异恶草酮有耐药性,以 0.56~1.4 千克/公顷(有效成分)的剂量单独使用作为芽前除草剂,也可与利谷隆、赛克津混合使用。烟草对异恶草酮也有耐药性,以 0.56~1.4 千克/公顷(有效成分)的剂量单独使用作为芽前除草剂或植前混土使用。棉花田可在植后直接喷雾,其用量为 0.84~1.4 千克/公顷(有效成分)。

注意事项

1. 该剂对皮肤、眼睛有刺激作用,可使角膜暂时不透明。操作时要戴好口罩和手套,不要饮食和抽烟,如药液溅到皮肤和眼睛内,应立即用清水冲洗,如有误服,应立即引吐并送医院治疗。

2. 作业后要彻底清洗喷雾器械。妥善处理剩余药液,防止造成药害或污染水源。

3. 本品不能在 4.4℃ 以下贮存,如出现结晶,应加温使之溶解后再使用。

七、使它隆

中文通用名称 使它隆 $C_7H_5Cl_2FN_2O_3$ 255 甲酯
 $C_8H_7Cl_2FN_2O_3$ 369.2。

英文通用名称 fluroxypyr。

其他名称 氯氟吡氧乙酸、氟草定、氟草烟、氟氯比、氟氧吡啶、治莠灵。

化学名称 4-氨基-3,5-二氯-6-氟-吡啶-2-氧乙酸。

理化性质 纯品为白色结晶固体。熔点 232~233℃,25℃ 时蒸气压为 1.26 毫帕,20℃ 时在水中的溶解度为 91 毫克/升,在丙酮中为 41.6 克/升,呈酸性,电离常数为 2.94,辛醇与水的分配系数为 55:1。作为农药用的氟草定(1-甲基庚基酯)纯品,熔点

56~57℃, 27.7℃时在水中的溶解度为 0.9 毫克/升, 20℃时在丙酮中的溶解度为 867 克/升, 乙酸乙酯中为 792 克/升, 己烷 45 克/升, 甲醇 469 克/升, 甲苯 735 克/升, 二甲苯 642 克/升, 二氯甲烷 896 克/升, 辛醇与水的分配系数为 6 141:1。常温贮存稳定, 高于熔点分解, 在水中的半衰期为 9.8 天(pH 值为 5)、17.5 天(pH 值为 7)、10.2 天(pH 值为 9)。

分析方法 产品分析和残留物分析均采用液相色谱法。

哺乳动物毒性 原药大鼠急性经口 LD_{50} 为 2 405 毫克/千克, 兔急性经皮 LD_{50} > 5 克/千克, 大鼠急性吸入 LC_{50} > 296 毫克/升(4 小时)。对皮肤无刺激作用, 无过敏性, 对眼睛有中等刺激作用, 对大鼠 90 天饲喂试验无作用剂量为 20 毫克/(千克·天), 小鼠 90 天饲喂试验无作用剂量为 320(酸)毫克/(千克·天), 大鼠和兔 2 年饲喂试验无作用剂量为 80(酸)毫克/(千克·天)。试验剂量范围内对试验动物无致畸、致癌、致突变作用。

生态毒性 对鱼类毒性较低, 96 小时试验, 虹鳟鱼和金鱼 LC_{50} > 100 毫克(酸)/升和 > 0.7 毫升(甲酯)/升, 水蚤 LC_{50} > 100 毫克(酸)/升和 > 0.7 毫升(甲酯)/升, 蜜蜂 LC_{50} (48 小时) > 0.1 毫克(甲酯)/升。对鸟类毒性较低, 野鸭和鹌鹑急性经口 LD_{50} > 2 克(甲酯)/千克。

毒理机制 内吸传导型选择性苗后除草剂。药剂可通过植物的根、叶迅速吸收, 并在植物体内传导, 敏感杂草出现典型的激素类除草剂反应, 植株畸形、扭曲, 在耐药的植物体内, 药剂可结合成络合物失去活性, 在光照条件下稳定, 不易挥发, 温度对除草的最终效果无影响, 但影响其药液发挥的速度, 本剂在土壤中的淋溶性小, 大部分在 0~10 厘米的表土层中, 有氧条件下, 能够被土壤微生物迅速分解为无毒物质, 在土壤中的半衰期较短, 对后茬阔叶作物无不良影响。

植物毒性 大豆、花生、甘蓝和甘薯等阔叶作物对使它隆敏

感,施药时要注意药液飘移到阔叶作物上,以免产生药害。果园、葡萄园施药时要压低喷头或加保护罩,避免将药液喷施到果树叶片上。

制剂 20%乳油。

应用 适用于小麦、大麦、玉米、葡萄、果园、牧场、林地、草坪等防除阔叶杂草,对禾本科杂草无效。

使用方法

1. 麦田 在大麦、小麦整个生育期内均可使用,无任何药害症状,冬小麦在返青期或小麦分蘖期至拔节期,春麦2~5叶期,即在杂草生长旺盛期施药,效果最佳。用20%使它隆乳油750~1125毫升/公顷,对水450千克左右,均匀茎叶喷雾处理。

2. 玉米 在玉米苗后,田间阔叶杂草生长旺盛时期,用20%使它隆乳油1.1~1.5升/公顷,对水450千克左右,均匀茎叶喷雾处理。

3. 果园 一般在果园阔叶杂草生长旺盛时期,用20%使它隆乳油1.1~1.5升/公顷,对水150~225千克,均匀杂草茎叶喷雾处理。施药时采取定向喷雾,切勿喷施到果树叶片上。

注意事项

- 1)本品对鱼有毒,切忌污染水源。
- 2)收获前30天,不宜再施药。
- 3)该剂对皮肤、眼睛有刺激作用,操作时要戴好口罩和手套,不要饮食和抽烟,如药液溅到皮肤和眼睛内,应立即用清水冲洗,如有误服,应立即引吐并送医院治疗。
- 4)作业后要彻底清洗喷雾器械。
- 5)使它隆可与禾草克、2甲4氯等混用,以扩大杀草谱。

八、二氯喹啉酸

中文通用名称 二氯喹啉酸 $C_{10}H_5Cl_2NO_2$ 242.1。

英文通用名称 quinclorac。

其他名称 稗草净、稗草亡、克稗灵、快杀稗、杀稗特、杀稗王、杀稗灵、神锄。

化学名称 3,7-二氯-8-喹啉羧酸。

理化性质 纯品为无色结晶固体。熔点 274℃, 20℃ 时蒸气压 < 0.01 毫帕。20℃ 时的溶解度: 水 0.065 毫克/千克, 丙酮 2 克/千克, 乙酸乙酯 1 克/千克, 乙醇 2 克/千克, 乙醚 1 克/千克, 难溶于甲苯、乙腈、正辛醇、二氯甲烷、正己烷, 电离常数为 0.07 (pH 值为 7), 对光热稳定, pH 值为 3~9 稳定, 在 50℃ 下 2 年不分解, 无腐蚀性。

分析方法 液相色谱法, 带可调波长紫外检测器。在动植物体内的残留物采用气相色谱法, 土壤中的残留物采用液相色谱法。

哺乳动物毒性 对人、畜低毒。原药大鼠急性经口 LD_{50} 为 2 680 毫克/千克, 小鼠急性经口 LD_{50} > 5 克/千克, 大鼠急性经皮 LD_{50} > 2 克/千克, 大鼠急性吸入 LC_{50} > 5.2 毫克/升 (4 小时)。大鼠 2 年饲喂试验无作用剂量为 533 毫克/千克饲料。无致癌性, 对兔皮肤、眼睛无刺激作用。

生态毒性 对鱼类低毒, 96 小时试验, 虹鳟鱼和鲤鱼 LC_{50} > 100 毫克/升, 对蜜蜂无毒。对鸟类低毒, 野鸭和鹌鹑急性经口 LD_{50} > 2 克/千克。

毒理机制 内吸传导型选择性苗后除草剂。药剂能够被植物萌发的种子、根、茎、叶迅速吸收, 使杂草中毒死亡, 与生长素类物质的作用症状相似。

植物毒性 胡萝卜、芹菜、香菜等对二氯喹啉酸敏感, 施药时勿使药液飘移此类作物上, 以免产生药害。高温条件下喷药, 水稻易产生药害。

制剂 50% 可溶性粉剂、50% 可湿性粉剂、25% 可湿性粉剂、25% 悬浮剂、30% 悬浮剂。

应用 适用于水稻田防治稗草, 还能有效防除鸭舌草、水芹、

田皂角、田菁和牵牛类的杂草,但对莎草科杂草防效较差。

使用方法

1. 秧田及水稻直播田 在水稻3~5叶期,稗草1~5叶期内,用50%可湿性粉剂300~450克/公顷(华南),450~750克/公顷(华北、东北),对水600千克,在田间无水层但湿润状态下喷雾,药后24~48小时复水,稗草5叶期以后,应适当加大药量。

2. 旱直播田使用 在直播前用50%可湿性粉剂450~750克/公顷,对水750千克喷雾,出苗后至两叶一心期施药效果最好,施药后保持浅水层1天以上或保持土壤润湿。

3. 移栽本田使用 移栽后即可施药,一般在移栽后5~15天施药,用50%可湿性粉剂300~450克/公顷(华南),450~750克/公顷(华北、东北),对水600千克,排干田水后施药,施药后隔天灌浅水层。机播水稻因稻根露面较多,需稻苗转青以后方能施药。

注意事项

1)若田间的其他禾本科、莎草科及阔叶杂草较多的情况下,可与吡嘧黄隆、苯达松及激素类除草剂混用。

2)浸种或露芽种子对该剂敏感,此时不宜用药,直播田及秧田应在水稻2叶期以后用药为宜。

3)施药时田间应无水层,有利于稗草全株受药,提高药效,施药后隔1~2天灌浅水。而在有水层的条件下防效较差。

4)操作时要戴好口罩和手套,不要饮食和抽烟,注意劳动保护。如有误服,应立即引吐并送医院治疗。

5)作业后要彻底清洗喷雾器械。

6)本品应干燥、阴暗、防火贮存。

九、烯草酮

中文通用名称 烯草酮 $C_{17}H_{26}ClNO_3S$ 359.9。

英文通用名称 clethodim。

其他名称 赛乐特、收乐通。

化学名称 (±)-2-[(E)-3-氯烯丙氧基亚氨基]丙基-5-[2-(乙硫基)丙基]-3-羟基环己-2-烯酮。

理化性质 原药为琥珀色透明液体。20℃时蒸气压<13微帕,能溶于多数有机溶剂,对紫外光稳定,强酸或强碱条件下不稳定。

分析方法 液相色谱法。

哺乳动物毒性 原药雌性大鼠急性经口 LD₅₀为1360毫克/千克,雄性大鼠急性经口 LD₅₀为1630毫克/千克;兔急性经皮 LD₅₀>5克/千克。大鼠急性吸入 LC₅₀>3.9毫克/升(42小时)。

生态毒性 96小时试验,虹鳟鱼 LC₅₀为56毫克/升,蓝鳃鱼 LC₅₀>100毫克/升,水蚤 LC₅₀>100毫克/升,蜜蜂 LD₅₀>100微克/只。鹌鹑急性经口 LD₅₀>2克/千克。

毒理机制 内吸传导型选择性苗后除草剂。药剂能够被植物叶片迅速吸收,并迅速传导到根部和生长点,抑制植物支链脂肪酸的生物合成,被处理的植物生长缓慢,并丧失竞争力,幼苗组织早期黄化,随后其余叶片萎蔫,导致杂草死亡。

植物毒性 禾本科作物如小麦、大麦、燕麦、玉米、水稻、高粱等对烯草酮敏感,施药时勿使药液飘移比类作物上,以免产生药害。

制剂 12%收乐通乳油。

应用 适用于阔叶作物防治一年生和多年生单子叶杂草。在禾本科杂草生长旺盛期,烯草酮获得最好的防除效果。干旱、低温(15℃以下)及其他不利因素有时降低烯草酮的活性。一年生禾本科杂草于3~5叶期,多年生禾本科杂草于分蘖后施药;非施药适期则需要提高剂量或增加施药次数。如能获得雾滴的均匀分布,低喷液量(即50毫升/公顷)比高喷液量(180~280升/公顷)更有效,加入植物油2.34升/公顷,可提高生物活性。烯草酮中的有效成分在1小时内即被植物吸收,因此,施药后的降雨不能降低效

果。烯草酮可与某些防除双子叶杂草的除草剂混用。

注意事项

1)操作时要戴好口罩和手套,不要饮食和抽烟,注意劳动保护。如有误服,应立即引吐并送医院治疗。

2)作业后要彻底清洗喷雾器械。

3)本品应干燥、阴暗、防火贮存。

十、灭草嗉

中文通用名称 灭草嗉 $C_{17}H_{17}N_3O_3$ (酸) 311.3
 $C_{17}H_{20} - N_4O_3$ (氨盐) 328.4。

英文通用名称 imazaquin。

化学名称 (RS)-2-(4-异丙基-4-甲基-5-氧代-2-咪唑啉-2-基)喹啉-3-羧酸。

理化性质 原药为白色固体,熔点为 $219 \sim 222^{\circ}\text{C}$, 60°C 时蒸气压 < 13 微帕。 20°C 时在各种溶剂中溶解度为:水 0.06 克/升,二氯甲烷 14 克/升,二甲基甲酰胺 68 克/升,二甲基亚砷 159 克/升,甲苯 0.4 克/升。样品呈酸性。可生成水溶性钠盐。在 45°C 下稳定 3 个月,室温下可稳定 2 年。在暗处 pH 值 5~9 下稳定大于 30 天,在土壤中 DT_{50} 为 30~90 天。其产品或其溶液不能在衬里的不锈锡或铝质容器中混合和贮存,有腐蚀性,不能与强氧化剂配伍。产品有腐蚀性。

分析方法 采用液相色谱法。

哺乳动物毒性 原药大鼠急性经口 $LD_{50} > 5$ 克/千克,雌性小鼠急性经口 $LD_{50} > 2.3$ 克/千克;兔急性经皮 $LD_{50} > 2$ 克/千克,对鼠、兔皮肤有轻微刺激,但对眼睛无刺激作用。大鼠 90 天饲喂试验的无作用剂量为 10 克/千克饲料。

生态毒性 鱼毒 96 小时试验,虹鳟鱼 LC_{50} 为 280 毫克/升,蓝鳃鱼 LC_{50} 为 410 毫克/升,鲇鱼 LC_{50} 为 320 毫克/升,蜜蜂接触 $LD_{50} > 0.1$ 毫克/千克。鹌鹑和野鸭的急性经口 $LD_{50} > 2$ 克/千

克。本品在试验中无诱变性。

毒理机制 属咪唑啉酮类广谱除草剂,是缬氨酸、亮氨酸的生物合成抑制剂。作用方式通过植株的叶与根吸收,在木质部与韧皮部传导,积累于分生组织中。茎叶处理后,敏感杂草立即停止生长,经2~4天后死亡。土壤处理后,杂草顶端分生组织坏死,生长停止,而后死亡。

植物毒性 较高剂量会引起大豆叶片皱缩、节节缩短,但很快恢复正常,对产量没有影响;随大豆生长,抗性进一步增强,故出苗后晚期处理更为安全。在土壤中吸附作用小,不易水解,持效期较长。

制剂 0.18%可溶剂。

应用 适用于大豆、豇豆、烟草、豌豆和苜蓿防治阔叶杂草。

使用方法 对阔叶杂草和禾本科草及苔草是有效的植前、芽前和芽后除草剂,防除大豆田杂草用量为70~250克/公顷,防除大田阔叶杂草用量为125~250克/公顷。其异丙胺盐还作为非选择性除草剂,用于铁路、公路、工厂、仓库及林业除草,剂量为500~2000克/公顷。加入非离子型表面活性剂可提高除草效果,可与苯胺类除草剂二甲戊乐灵混用。

注意事项

1)操作时要戴好口罩和手套,不要饮食和抽烟,注意劳动保护。如有误服,应立即引吐并送医院治疗。

2)作业后要彻底清洗喷雾器械。

3)本品应干燥、阴暗、防火贮存。

十一、草除灵

中文通用名称 草除灵(乙酯) $C_{11}H_{10}ClNO_3S$ 271.7。

英文通用名称 benazolin - ethyl。

其他名称 高特克。

化学名称 4-氯-2-氧代苯并硫氮茂-3-基乙酸。

理化性质 原药为白色固体,熔点 193℃(酸),79℃(乙酯),不挥发。20℃时在水中的溶解度为 0.06%,该酸的碱金属和二乙醇胺盐易溶于水,其钾盐在 20℃水中溶解度为 60%,乙酯溶于有机溶剂,几乎不溶于水。工业品纯度大约 90%,熔点 189℃。除对强碱外,性质稳定,能与苯氧醋酸类似的盐制剂相混。pH 值为 8.5~10 的碱金属盐的浓溶液不腐蚀软钢,但对白铁、锡板和铝有些腐蚀。

分析方法 气相色谱法。

哺乳动物毒性 大鼠口服急性 $LD_{50} > 3$ 克/千克(酸),75 克/千克(乙酯);小鼠急性经口 > 400 克/千克(乙酯),狗口服 500 毫克/千克无作用,但口服 1 克/千克会引起呕吐。大鼠喂食 30 天和 90 天试验的无作用剂量在 300~1 000 毫克/(千克·天);当剂量较高时,只是在雄性鼠中生长稍微受到抑制,30 天后肝部略有肿大,对狗 300 毫克/(千克·天)喂 90 天后,表现出红细胞迅速下降,并且肝和脾重量稍有增加,但对血液生物化学、尿分析或机体组织没影响。

生态毒性 对鱼类、鸟类、蜜蜂有毒。

毒理机制 选择性内吸传导型芽后处理除草剂。

植物毒性 对芥菜型油菜高度敏感,不能应用。对白菜型油菜有轻微药害,应适当推迟施药期,一般情况下抑制现象可很快恢复,不影响产量。对后茬作物很安全。

制剂 15%、10%乳油,30%、50%悬浮剂。

应用 适用于油菜、谷物、豆类和三叶草等作物防治繁缕、猪殃殃、芥菜、苋属、苍耳等一年生阔叶杂草。

使用方法 谷物田在杂草出苗后作茎叶处理用量 0.14~0.42 千克/公顷,与麦草畏混用有增效作用,在油菜田以 450 克/公顷选择性防除繁缕、猪殃殃等杂草,直播油菜田在 6~8 叶期施药,杂草以猪殃殃为主时,用 50%悬浮剂 450~600 毫升/公顷,或 10%乳

油 2.25~3 升/公顷,加水 600~750 千克均匀喷雾,以繁缕、雀舌草为主时,用 50% 悬浮剂 375~450 毫升/公顷,或 10% 乳油 2~2.25 升/公顷,加水 600~750 千克均匀喷雾。移栽油菜返青后,杂草 2~3 叶期施药,用法同上。

注意事项

1)本品为芽后阔叶杂草除草剂,在阔叶杂草基本出齐后使用效果最好。可与常见的禾本科杂草芽后除草剂混用,作一次性防除。

2)操作时要戴好口罩和手套,不要饮食和抽烟,注意劳动保护。如有误服,应立即引吐并送医院治疗。

3)作业后要彻底清洗喷雾器械。

4)本品应干燥、阴暗、防火贮存。

十二、灭草松

中文通用名称 灭草松 $C_{10}H_{12}N_2O_3S$ 240.3。

英文通用名称 bentazone。

其他名称 排草丹、苯达松、噻草平、百草丹、百草克、苯达隆。

化学名称 3-异丙基-(1H)-苯并-2,1,3-噻二嗪-4-酮-2,2-二氧化物。

理化性质 纯品为白色无臭结晶固体,熔点 138℃,200℃时分解,20℃时蒸气压为 0.01 毫帕。20℃时在水中的溶解度为 0.057%。在下列溶剂中溶解度分别为:丙酮 150.7%,乙醇 86.1%,乙醚 61.6%,苯 3.3%,环己烷 0.02%,原药外观为深褐色液体。

分析方法 产品分析可用色谱将有效成分分离出来,再用四丁基氢氧化铵在无水介质中滴定或用紫外分光光度计在 296 纳米下测定。残留物可用重氮甲烷将灭草松转化为 1-甲基衍生物,再用带有电子捕获检测器装置的液相色谱测定。

哺乳动物毒性 原药大鼠口服急性 LD_{50} 约为 1.1 克/千克,

急性经皮 $LD_{50} > 2.5$ 克/千克,大鼠急性吸入作用浓度为 1.2 毫克/(升·时),8 小时未见异常。对皮肤无刺激作用,对眼睛有轻微刺激作用,在动物体内无积累作用,能迅速排除体外。在试验条件下未见致畸、致癌、致突变作用,三代繁殖试验未见异常,大鼠 2 年饲喂试验无作用剂量为 350 毫克/千克。

生态毒性 鲤鱼 LC_{50} 为 15 毫克/升(48 小时)、100 毫克/升(72 小时),鹌鹑急性经口 LD_{50} 为 720 毫克/千克,在田间使用时对蜜蜂无影响。

毒理机制 选择性触杀型苗后处理除草剂。用于苗后茎叶处理,通过叶片接触而起作用。旱田作物,先通过叶面渗透传导到叶绿体内抑制光合作用。水田使用,既能通过叶面渗透又能通过根部吸收,传导到茎叶,强烈阻碍杂草光合作用和水分代谢,造成营养饥饿,使生理机能失调而致死。有效成分在耐性作物体内向活性弱的糖萜合物代谢而解毒,对作物安全。施药后 8~16 周灭草松在土壤中可被微生物分解。

植物毒性 对芥菜型油菜高度敏感,不能应用。对白菜型油菜有轻微药害,应适当推迟施药期,一般情况下抑制现象可很快恢复,不影响产量。对后茬作物很安全。

制剂 25% 灭草松水剂、48% 灭草松水剂。

应用 是优良的水田除草剂,也可用于麦类、大豆、棉花等旱田作物。在水田中可防除多年生深根性杂草如矮慈姑、三棱草、萤蔺、荸荠等,对水稻无害。大豆、花生、禾谷类作物防除莎草科和阔叶杂草,对禾本科杂草无效。水直播田、插秧田均可使用。视杂草类群、水稻生长期、气候条件而定。

使用方法 插秧后 20~30 天,直播田播后 30~40 天,杂草生长 3~5 叶期,用排草丹 48% 水剂 2~3 升/公顷或 25% 灭草松水剂 4.5~6 升/公顷(有效成分 960~1 440 克/公顷),对水 450 升。施药前把田水排干使杂草全部露出水面,选高温、无风晴天喷药,

将药液均匀喷洒在杂草茎上,施药后 4~6 小时药剂可渗入杂草体内。喷药后 1~2 天再灌水入田,恢复正常水管理。防除莎草科杂草和阔叶杂草效果显著,对稗草无效。若田间稗草和三棱草都严重,可与其他除草剂先后使用或混用,芽前使用除稗草剂处理,余下莎草和阔叶杂草用苯达松防除,可采用苯达松与禾大壮、敌稗、快杀稗等剂混用。大豆 1~3 片复叶、杂草 3~4 叶期为施药适期。用排草丹 48% 水剂 1.5~3 升/公顷或 25% 灭草松水剂 3~6 升/公顷(有效成分 720~1 440 克/公顷),对水 450~600 千克。土壤水分适宜、杂草出齐、生长旺盛、幼小时用低量。干旱条件下和杂草较大时用高量。对灭草松敏感的苍耳用低量也有特效。用喷雾器喷洒作茎叶处理,可防除豆田苍耳、苋、蓼、猪毛菜、猪殃殃、巢菜等阔叶杂草及碎米莎草等杂草,对稗草无效。在小麦 2 叶 1 心至 3 叶期,杂草子叶至两轮叶,用排草丹 48% 水剂 1.5~3 升/公顷(有效成分 720~1 440 克/公顷)对水 450~600 千克,茎叶喷雾防除麦田猪殃殃、麦家公等阔叶杂草或与 2 甲 4 氯混用。防除花生田苍耳、蓼、马齿苋、油莎草等阔叶杂草及莎草,于杂草 2~5 叶期,用排草丹 48% 水剂 2~3 升/公顷(有效成分 960~1 440 克/公顷),对水 450 升,茎叶处理。

注意事项

1)旱田使用灭草松应在阔叶杂草出齐、幼小时施药,喷洒均匀,使杂草茎叶充分接触药剂。稻田防除三棱草、阔叶杂草,一定要在杂草出齐、排水后喷雾,均匀喷在杂草茎叶上,2 天后灌水,效果显著,否则影响药效。

2)灭草松在高温晴天活性高,除草效果好,反之阴天和气温低时效果差。施药后 8 小时内应无雨。在极度干旱和水涝的田间不宜使用灭草松,以防发生药害。

3)使用灭草松应遵守我国控制农产品中农药残留合理使用准则(国家标准 GB 8321.2—87)。

4)使用灭草松应遵守农药安全使用一般操作规程。在使用过程中,如药液溅到皮肤上或眼里,应立即用大量清水清洗;如误服,需饮入食盐水冲洗胃肠,并使之呕吐,避免给患者服用含脂肪的物质(如牛奶、蓖麻油等)或酒等,以免加重对药物的吸收。如在喷雾中有不适,应立即离开现场,到空气新鲜处。如呼吸停止,应做人工呼吸。

5)本剂原包装贮存于干燥阴凉处,存放在儿童接触不到的地方,不要与食物、饲料、种子等混放在一起。

十三、拿捕净

中文通用名称 拿捕净 $C_{17}H_{29}NO_3S$ 327.5。

英文通用名称 sethoxydim。

其他名称 硫乙草灭、乙草丁、稀禾定。

化学名称 $(\pm)2-[1-(\text{乙氧亚氨基})\text{丁基}]-5-(2-\text{乙硫基丙基})-3-\text{羟基}-2-\text{环己烯}-1-\text{酮}$ 。

理化性质 原药为淡黄色无臭油状液体,蒸气压 <0.133 毫帕,能溶于甲醇、正己烷、乙酸乙酯、甲苯、二甲苯等有机溶剂。20℃时在水中的溶解度 pH 值 4 时为 25 毫克/升, pH 值 7 时 4.7 克/升,在弱酸或碱性条件下稳定,在土壤中很快分解。常温下贮存 2 年稳定。

分析方法 产品分析和残留物分析均采用高效液相色谱法。

哺乳动物毒性 属低毒除草剂。原药大鼠急性经口 LD_{50} 为 3.2~3.5 克/千克,急性经皮 $LD_{50} > 5$ 克/千克。对兔皮肤和眼睛无刺激作用。慢性毒性试验未发现有致畸、致癌、致突变作用。

生态毒性 对鱼类毒性低,96 小时试验,鲤鱼 TL_m 为 148 毫克/升。通常用量下,对蜜蜂无任何毒性反应。

毒理机制 具有高度选择性内吸传导型除草剂。主要通过杂草茎叶吸收,迅速传导到生长点和节间分生组织,抑制细胞分裂。其作用缓慢,禾本科杂草一般在施药后 3 天停止生长,5~7 天叶

片褪绿、变紫,基部逐渐变枯死亡,10~14天后整株枯死。对阔叶作物安全。

植物毒性 拿捕净对阔叶作物安全,施药时应注意避免药液飘移到小麦、水稻、玉米等禾本科作物上。

制剂 12.5%拿捕净机油乳剂、20%拿捕净乳油、50%拿捕净母液。

应用 主要用于大豆、花生、棉花、油菜、茄子、烟草等双子叶作物田防治稗草、马唐、看麦娘、狗尾草、牛筋草等单子叶杂草。用于苗后茎叶喷雾处理,用药量应根据杂草生长情况和土壤墒情确定,水分适宜,杂草小,用药量宜低,反之宜高。

使用方法 在一年生禾本科杂草3~5叶期,使用20%乳油或12.5%机油乳剂750~1200毫升/公顷,防除多年生禾本科杂草,需使用1200~2250毫升/公顷,加水450~750千克,进行茎叶喷雾,阔叶杂草发生多的田块,应与防治阔叶杂草的除草剂混用或交替作用,在大豆田可与虎威混用或苯达松交替使用。

注意事项

1)拿捕净对阔叶杂草无效。

2)施药时间以早晚为好,中午或气温较高时不宜使用,干旱、杂草较大或防治多年生禾本科杂草时应适当增加用药量。

3)12.5%机油乳剂不宜与苯达松、杂草焚混用,以免降低药效和药害发生,可间隔1~2天先后使用。

4)拿捕净与磺酰脲类混用要慎重。

5)施药时应注意防止污染手、脸和皮肤。如有污染应及时冲洗。施药后要认真清洗药械,妥善处理剩余药液,应防止污染水源和土壤。

6)运输和贮存时应有专门的车皮和仓库,不得与食物及日用品一起运输和混放。

十四、稗草稀

中文通用名称 稗草稀 $C_{10}H_9Cl_3$ 235.5。

英文通用名称 TCE-styrene。

化学名称 1-(2,2,2-三氯乙基)苯乙烯。

理化性质 纯品为无色透明黏稠状液体,沸点 83°C (133.3 帕),蒸气压 1.73 帕,原油为棕褐色黏稠状液体,难溶于水,易溶于丙酮、氯仿、苯等有机溶剂。常温下贮存稳定。遇碱在较高温度下能被水溶解。

分析方法 高效液相色谱法。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分级标准,稗草稀属低毒除草剂。纯品雌性大鼠急性经口 LD_{50} 为 8 530 毫克/千克,对眼和黏膜有刺激作用。小鼠慢性毒性经口无作用剂量为 164 克/(千克·天)。

生态毒性 对鱼和鸟类有毒。

毒理机制 稗草稀是一种选择性内吸传导型除草剂,能被植物的根、茎、叶吸收,其吸收传导在单子叶植物与双子叶植物之间有很大的差异。单子叶植物主要吸收部位是叶鞘,其次是叶片,根部最差。单子叶植物吸入稗草稀后大量向生长点和根尖传导积累,敏感植物细胞生长受抑制,使已经萌芽而尚未出土的稗草停止生长,很快枯萎不能出土;已长出 1~2 片叶的稗草生长点受抑制后,生长缓慢和停止生长,不能长出新叶,叶片下垂呈暗绿色,基部膨大,1~2 周后叶片逐渐腐烂死亡。而双子叶植物却很少输入生长点和根尖,这就是对双子叶杂草效果差的原因。稗草稀易被土壤吸附,淋溶性小,在土壤中持效期 4~6 周。

植物毒性 稻田使用不宜过早,于新根长出后使用,否则易产生药害。作物在分蘖期或气温较低时也易产生药害。

制剂 50% 稗草稀乳油。

应用 主要用于水稻田防除 3 叶期以前的稗草,也用于谷子、

大豆、马铃薯、油菜等旱田作物防除稗草、马唐、狗尾草、早熟禾、看麦娘等一年生禾本科杂草,对阔叶杂草和莎草几乎无效。

使用方法 水稻插秧后 7~15 天秧苗长出新根,稗草 3 叶期前,每亩用 50% 乳油 75~100 毫升(有效成分 3.75~50 克)。对少量水稀释,喷洒于过筛细沙或湿润细土上;每亩用土 20~25 千克搅拌均匀,然后均匀撒施于稻田。要求施药时田间水层 3~5 厘米,药后保水 5~7 天。稗草稀杀草范围窄,可与其他除草剂混用扩大草谱。每亩用 50% 稗草稀乳油 50~65 毫升加 25% 除草醚可湿性粉剂 350~500 克,或 56% 2 甲 4 氯钠盐 25 克混细土 20~25 千克,施药方法及水管理同稗草稀单用。

谷子田用稗草稀具有良好的选择性,于谷子播后出苗前进行土壤处理。也可在谷子生育期,稗草 2~3 叶期进行茎叶喷雾处理,每亩用 50% 乳油 600~800 毫升(有效成分 300~400 克),加水 40~50 千克,用喷雾器均匀喷洒。

大豆田用稗草稀可在大豆子叶和第一对复叶出现以后施药,真叶期施药易受害。每亩用 50% 乳油 800~1 000 毫升(有效成分 400~500 克),加水 40~50 千克,均匀茎叶喷雾处理。

注意事项

1) 稗草稀易被土壤吸附,有效成分大部分集中在土壤表层 3 厘米左右,因此水稻根扎入土层 3~5 厘米以下躲过稗草稀比较集中的区域时,施药才能确保安全。稻田药土法施药要求浅水层,水层勿过深,以防超过心叶产生药害。

2) 使用稗草稀防治稻田稗草时要做到一平(整平地),二匀(拌药匀、撒药匀),三准(药量准、面积准、时期准),四不施(苗小、苗弱不施,不彻底返青不施,深水无水不施,风雨天温度低不施)。

3) 药量、施药时期根据当地气温、土质、栽培方式、秧苗壮弱及草龄大小灵活掌握。稗草稀对温度比较敏感,温度在 20~30℃ 药效易发挥,适当少施也可取得高效,温度低药效差也容易产生药

害。盐碱地和在分蘖期使用容易产生药害,不宜使用。

4)50%稗草稀乳油属低毒除草剂,一般不会引起中毒,如有中毒事故发生,可采用对症处理。还应注意防止药液溅入眼睛,如有药液溅到眼睛里和皮肤上,应立即清洗。

5)施药后各种工具要认真清洗,污水和剩余药要妥善处理,不得任意倾倒,以免污染水源、土壤和造成药害。空瓶要及时回收并妥善处理,不得作为他用。

6)50%稗草稀乳油应贮存在干燥、避光和通风良好的仓库中,运输和贮存应有专车和仓库,不得与食物及日用品一起运输和贮存。该药属易燃危险品,贮存和运输时应注意远离火源。

十五、噁草酮

中文通用名称 噁草酮 $C_{14}H_{16}ClN_2O_3$ 295.5。

英文通用名称 oxadiazon。

其他名称 农思它、噁草灵。

化学名称 5-特丁基-3-(2,4-二氯-5-异丙氧苯基)-1,3,4-噁二唑-2(3H)-酮。

理化性质 原药为白色无味不吸水结晶,熔点约 $90^{\circ}C$, $20^{\circ}C$ 时蒸气压为 1.33 微帕。 $20^{\circ}C$ 时在水中的溶解度约 0.7 毫克/升,在甲醇、乙醇中为 100 克/升,环己烷中为 200 克/升,丙酮中为 600 克/升,苯、氯仿、二甲苯中 1000 克/升。贮存稳定性良好。

分析方法 高效液相色谱法。

哺乳动物毒性 原药大鼠急性经口 $LD_{50} > 8$ 克/千克,大鼠经皮 $LD_{50} > 8$ 克/千克,大鼠急性吸入 $LC_{50} > 200$ 毫克/升。大鼠口服无作用剂量为 25 毫克/(千克·天),狗口服无作用剂量为 15 毫克/(千克·天),大鼠三代口服无作用剂量为 7 毫克/(千克·天)。经过试验,未发现有致畸、致癌、致突变作用。

生态毒性 鹌鹑急性经口 $LD_{50} > 6$ 克/千克,野鸭急性经口 $LD_{50} > 1$ 克/千克。虹鳟鱼(96 小时) $TL_m > 9$ 毫克/升,鲤鱼(48

小时)TL_m>3.2 毫克/升,龙虾 TL_m>15.4 毫克/升。

毒理机制 农思它是环状亚胺类具有选择性触杀型芽前除草剂。主要在杂草出土时,通过敏感杂草的幼芽和幼苗接触吸收而起作用,在有光的条件下,使触药部位的细胞组织及叶绿素遭到破坏,并使生长旺盛部位的分生组织停止生长,最终导致受害的杂草幼芽枯萎死亡。农思它持效期较长,在水稻田中可达 45 天左右,在旱作物田可达 60 天以上。农思它在土壤中的半衰期为 3~6 个月。

植物毒性 农思它用于水稻移栽田,遇到弱苗、施药过量或水层过深淹没稻苗心叶时,容易出现药害。

制剂 12%农思它乳油、25%农思它乳油、13%农思它乳油。

应用 主要用于水稻、花生、大豆、棉花、甘蔗、向日葵、葱、蒜、韭菜、芹菜、马铃薯、茶树、葡萄、花卉、草坪田防除一年生单子叶、双子叶杂草和部分多年生杂草。

使用方法

1. 水稻移栽 最好在移栽前施药,每亩用 12%农思它乳油 200~250 毫升或 25%乳油 100~120 毫升,用原瓶直接甩施或加水 15 升配成药液泼浇到田中。

2. 水稻直播 在播后苗前或水稻长至 1 叶期、杂草 1.5 叶期左右,每亩用 25%农思它乳油 100~200 毫升或 25%乳油 70~150 毫升加 60%丁草胺乳油 70~100 毫升,加水 45~60 升配成药液,均匀喷施。

3. 花生 在播后苗前早期,北方地区每亩用 25%乳油 100~150 毫升,南方地区每亩用 25%乳油 70~100 毫升,加水 45~60 升配成药液,均匀喷施。地膜覆盖田在整地做畦后覆膜前,每亩用 25%乳油 70~100 毫升,加水 30~45 升配成药液,均匀喷施。其他作物用药均应在播后苗前使用。

注意事项

- 1) 用于旱田作物, 遇到土壤过干时, 不宜发挥药效。
- 2) 施药时应注意防止污染手、脸或皮肤。如有污染应及时冲洗。
- 3) 施药后要认真清洗药械, 妥善处理剩余药液, 应防止污染水源和土壤。
- 4) 运输和贮存时应有专门的车皮和仓库, 不得与食物及日用品一起运输和混放。

十六、利收

中文通用名称 利收 $C_{21}H_{23}O_5NCl$ 423.87。

英文通用名称 flumiclorac-pentyl。

其他名称 氟烯草酸。

化学名称 戊烷基[2-氯-5-(环己烷-1-烯基-1,2-二羧甲酰亚胺基)-4-氟苯基]乙酸酯。

理化性质 原药为固体粉末, 熔点 $88.87 \sim 90.13^{\circ}\text{C}$, 22.4°C 时蒸气压小于 13.3 微帕。25 $^{\circ}\text{C}$ 时的溶解度: 水 0.189 毫克/升, 己烷 3.28 克/升, 丙酮 590 克/升, 甲醇 47.8 毫克/升。

分析方法 高效液相色谱法。

哺乳动物毒性 原药大鼠急性经口 $LD_{50} > 5$ 克/千克, 家兔急性经皮 $LD_{50} > 2$ 克/千克, 大鼠急性吸入 $LC_{50} > 5.94$ 毫克/升。在试验剂量内对动物无致畸、致癌、致突变作用。

生态毒性 在水中分解快, 对水生植物影响小, 对鱼及水蚤毒性低至中等, 在土壤中移动性小, 分解快。

毒理机制 利收是选择性触杀型茎叶除草剂。可被杂草的茎叶吸收, 主要抑制杂草叶绿素的生物合成, 造成脂类过氧化, 导致膜破坏引起细胞渗漏, 杂草受害后迅速凋萎、坏死及干枯, 大豆对利收有良好的耐药性, 在大豆体内能被分解, 但在高温条件下施药, 大豆可能出现轻微触杀型药害, 对新长出的叶无影响, 1 周左

右可恢复,对大豆产量影响甚小。

植物毒性 利收苗后使用不要进行超低容量喷雾,会因浓度过高对大豆叶片有伤害。高温条件下施药,大豆会出现轻微触杀型药害,对新长出的叶片无影响,1周左右可恢复,对产量无影响。

制剂 10%利收乳油。

应用 主要用于大豆防除藜、反枝苋、凹头苋、苘麻、龙葵、苍耳、酸模叶蓼等双子叶杂草。

使用方法 在大豆苗后2~3片复叶期,阔叶杂草2~4叶期,最好在大豆2片复叶期,大多数杂草出齐时施药。每亩用10%利收乳油30~45毫升,杂草小,在水分条件适宜,杂草生长旺盛时用低限,杂草大,天气干旱时用上限。全田施药或苗带施药均可,施药4小时后降雨不会影响药效。利收可与收乐通、杂草焚、拿捕净、稳杀得、克阔乐、排草丹、精禾草克等混用,可兼防单子叶杂草或提高药效。

注意事项

1) 药剂稀释后要立即使用,不要长时间搁置。要遵守规定的剂量,避免过量使用。

2) 遇到土壤过干时,不宜发挥药效。

3) 施药时应注意防止污染手、脸或皮肤。如有污染应及时冲洗。

4) 施药后要认真清洗药械,妥善处理剩余药液,应防止污染水源和土壤。

十七、速收

中文通用名称 速收 $C_{19}H_{15}FN_2O_4$ 354.3。

英文通用名称 flumioxazin。

其他名称 丙炔氟草胺。

化学名称 7-氟-6-(3,4,5,6-四氢)苯二甲酰亚氨基-4-2丙炔基-1,4-苯并恶嗪-3(2H)-酮。

理化性质 原药为浅棕色固体粉末,熔点 201.0~203.8℃,22℃时蒸气压为 0.321 毫帕。25℃时的溶解度:水 1.79 毫克/升,醋酸 17.8 克/升,甲醇 1.56 克/升。

分析方法 原药和制剂采用高效液相色谱法,植株、土壤和水中残留物用气相色谱法。

哺乳动物毒性 原药小鼠急性经口 $LD_{50} > 5$ 克/千克,大鼠急性经口 $LD_{50} > 5$ 克/千克,急性经皮 $LD_{50} > 2$ 克/千克,大鼠急性吸入 $LC_{50} > 3.93$ 毫克/升。对眼睛有中等刺激作用,对皮肤有轻微刺激性,无致敏性。90 天饲喂无作用剂量为犬鼠 30 毫克/(千克·天),狗 10 毫克/(千克·天),大鼠 2 年饲喂无作用剂量为 50 毫克/(千克·天),诱变试验为阴性。

生态毒性 96 小时试验,蓝鳃鱼 $LC_{50} > 21$ 毫克/升,虹鳟鱼 LC_{50} 为 2.3 毫克/升。鹌鹑急性经口 $LD_{50} > 2.25$ 克/千克,野鸭急性经口 $LD_{50} > 5.62$ 克/千克饲料,蜜蜂 $LD_{50} > 105$ 微克/只。

毒理机制 速收是选择性触杀型土壤处理除草剂。用本品处理土壤表面后,药剂吸附在土壤粒子上,在土壤表面形成处理层,可被杂草的幼芽吸收,在植物体内进行传导,主要抑制杂草叶绿素的生物合成,造成敏感杂草迅速凋萎、白化、坏死及干枯。

植物毒性 在大豆或花生拱土期或播后苗前不混土、大豆苗期遇暴雨、发芽后使用,会引起触杀性药害。

制剂 50%速收可湿性粉剂。

应用 主要用于大豆、花生田防除一年生阔叶杂草和部分禾本科杂草。

使用方法 在大豆播前或播后苗前施药,播后施药,最好在播种后随即施药,施药过晚会影响药效,在低温条件下,大豆拱土期施药对大豆幼苗有抑制作用。50%速收可湿性粉剂每亩用 8~12 克(有效成分 4~6 克),土壤质地疏松、有机质含量低、墒情好用低药量,土壤黏重、有机质含量高、干旱时用药量高。速收可与乙草

胺、都尔、氟乐灵、卫农等除草剂混用,具有明显的增效作用。

注意事项

- 1)大豆播后苗前施药,最好在播种后 3 天内施药。
- 2)施药后最好用旋转锄浅混土。
- 3)严禁在大风天气施药。要遵守规定的剂量,避免过量使用。
- 4)施药时应注意防止污染手、脸或皮肤。如有污染应及时冲洗。
- 5)施药后要认真清洗药械,妥善处理剩余药液,应防止污染水源和土壤。

十八、阔草清

中文通用名称 阔草清 $C_{12}H_9F_2N_5O_2S$ 255.3。

英文通用名称 flumetsulam。

其他名称 唑啉磺草胺。

化学名称 N-2,6-二氟苯基-5-甲基-1,2,4-三唑(1,5 α)嘧啶-2-磺酰脲。

理化性质 原药为灰白至浅棕色固体,熔点 253℃,20℃时蒸气压为 3.73×10^{-13} 帕,在水中的溶解度 pH 值 2.5 时为 49 毫克/升,pH 值 7 时 5.6 克/升,100 毫克有机溶剂中溶解度为丙酮 < 1.6 毫克,甲醇 < 0.4 毫克,不溶于二甲苯和正己烷。在酸性溶液中 6 个月不水解。

分析方法 高效液相色谱法。

哺乳动物毒性 原药雄性大鼠急性经口 $LD_{50} > 5$ 克/千克,雌性大鼠急性经口 $LD_{50} > 5$ 克/千克,兔急性经皮 $LD_{50} > 2$ 克/千克,豚鼠无皮肤敏感性,对兔眼睛有轻度刺激作用。

生态毒性 鹌鹑急性经口 $LD_{50} > 5620$ 毫克/千克,野鸭急性经口 $LD_{50} > 5620$ 毫克/千克,对蓝鳃鱼、虹鳟鱼、水蚤无毒,银蛙鱼 $LC_{50} > 379$ 毫克/升,虾 $LC_{50} > 349$ 毫克/升,牡蛎 $LC_{50} > 173$ 毫克/升。

毒理机制 与磺酰脲类和咪唑啉酮相似,为 ALS 抑制剂,对烟草离体 ALS 酶 I_{50} 值为 0.02 毫克/千克,可茎叶处理,也可土壤处理,对大多数阔叶杂草、禾本科杂草及莎草科杂草具有高度活性,土壤处理的杀草谱更广。

植物毒性 小麦、大麦、玉米、大豆具有高度耐药性,而油菜、甜菜对阔草清高度敏感,施药时应防止药液飘移。

制剂 80% 阔草清水分散粒剂、43.7% 油剂。

应用 主要用于大豆防除一年生阔叶杂草和部分禾本科杂草。

使用方法 在大豆播后苗前或苗后施药,土壤处理时各种杂草对药剂的反应差异比茎叶喷雾要小,杀草谱更广。苗前土壤处理剂量为 70 克/公顷时,对主要阔叶杂草、禾本科及莎草科杂草的防效在 80% 以上,阔草清可与氟乐灵、都尔等混用,以最大限度地降低杂草的抗性。

注意事项

- 1) 大豆播后苗前施药,最好在播种后 3 天内施药。
- 2) 施药后最好用旋转锄浅混土。
- 3) 严禁在大风天气施药。要遵守规定的剂量,避免过量使用。
- 4) 施药时应注意防止污染手、脸或皮肤。如有污染应及时冲洗。
- 5) 施药后要认真清洗药械,妥善处理剩余药液,应防止污染水源和土壤。

第十节 腈类除草剂

一、溴苯腈

中文通用名称 溴苯腈 $C_7H_3Br_2NO$ 277。

英文通用名称 bromoxynil。

其他名称 伴地农。

化学名称 3,5-二溴-4-羰基-1-氰基苯。

理化性质 原药为褐色固体,熔点 188~192℃,25℃时的蒸气压为 6.7 毫帕。纯品为白色结晶固体,熔点 194~195℃,溶解度(25℃)在水中为 130 毫克/升,在丙酮中为 170 克/升。

分析方法 气相色谱法。残留物分析可用红外光谱法测定酚或用气相色谱法测定甲酯衍生物。

哺乳动物毒性 溴苯腈属中毒除草剂。原药大鼠急性经口 LD₅₀为 190 毫克/千克,小鼠急性经口 LD₅₀为 110 毫克/千克,大鼠急性经皮 LD₅₀>2 毫克/千克。大鼠急性吸入 LD₅₀为 0.38 毫克/升。对皮肤、眼睛无刺激作用。在试验剂量内对动物无致畸、致突变、致癌作用。在三代繁殖试验中未见异常。2 年饲养试验无作用剂量小鼠为 30 毫克/(千克·天),大鼠为 1.5 毫克/(千克·天)。

生态毒性 溴苯腈对鱼类及水生昆虫毒性较低,如虹鳟鱼 LC₅₀为 23 毫克/升,水蚤 LC₅₀为 12.5 毫克/升。对蜜蜂和天敌无毒。对鸟类毒性中等,野鸭急性经口 LD₅₀为 50 毫克/千克,鸡急性经口 LD₅₀为 100~240 毫克/千克。

毒理机制 选择性苗后茎叶触杀型除草剂。主要经叶片吸收,在植物体内进行极其有限的传导,通过抑制光合作用的各个过程迅速使植物组织坏死。施药 24 小时内叶片褪绿,出现坏死斑。在气温较高、光照较强的条件下,加速叶片枯死。

植物毒性 施用伴地农遇到低温或高湿的天气,作物安全性降低,在亚麻田当气温超过 35℃或湿度过大时不能施药,否则会发生药害。

制剂 22.5%乳油。

应用 适用于小麦、大麦、黑麦、玉米、高粱、亚麻等作物田防除阔叶杂草如蓼、藜、苋、麦瓶草、龙葵、苍耳、猪毛菜、麦家公、田旋

花等。

使用方法

1. 小麦 小麦 3~5 叶期,阔叶杂草基本出齐,处于 4 叶期前生长旺盛时施药。用 22.5% 伴地农乳油 1.5~2.5 升/公顷,加水 450~750 千克,均匀喷雾,伴地农可与 2,4-滴丁酯或 2 甲 4 氯混用,以提高药效和扩大杀草谱。为兼防野燕麦,可与禾草灵、野燕枯直接混用,用药量与单剂相同,在野燕麦 3~4 叶期施药。

2. 玉米、高粱 在 3~8 叶期,用 22.5% 伴地农乳油 1.25~2 升/公顷,加水 450~750 千克,均匀喷施到杂草茎叶上。伴地农可与莠去津混用,伴地农用量同单用,莠去津用量为 750~1 125 克/公顷(有效成分),在玉米 4~5 叶期时施药。

3. 亚麻 在亚麻株高 5~10 厘米时施药,用药量不宜超过 280 克/公顷,亚麻孕蕾后不安全。

注意事项

1) 施药后 6 小时内无雨,以保证药效。

2) 伴地农不能与肥料混用,也不能添加助剂,否则会造成药害。

3) 施药时应注意避免污染手、脸和皮肤。若不慎溅入眼内或皮肤上,应立即用大量清水冲洗,伴地农可通过食道和呼吸道等引起中毒,无特效解毒药。

4) 施药后要认真清洗药械,妥善处理剩余药液,应防止污染水源和土壤。

5) 运输和贮存时应有专门的车皮和仓库,应在 0℃ 以上的条件下贮存,不得与食物及日用品一起运输和混放。

二、辛酰溴苯腈

中文通用名称 辛酰溴苯腈 $C_{15}H_{17}Br_2NO_2$ 403。

英文通用名称 bromoxynil octanoate。

其他名称 溴苯腈辛酸酯。

化学名称 3,5-二溴-4-辛酰氧苯甲腈。

理化性质 淡黄色低挥发性蜡状固体,熔点 45~46℃,在 90℃(13.33 帕)条件下升华。工业品稍有油脂气味,在 40~44℃以上溶解,不溶于水。溶解度(25℃):丙酮>10%,甲醇 10%,二甲苯 70%,贮存稳定,稍有腐蚀性,易被稀碱水解,在土壤中通过微生物作用和化学过程被迅速水解,半衰期大约 10 天。

分析方法 产品通过测定总溴进行分析。残留物可采用气相色谱法测定,也可用红外吸收法测定,芳香族腈类在 4.5 微米处有强吸收带。

哺乳动物毒性 原药大鼠急性经口 LD₅₀ 为 250 毫克/千克,小鼠急性经口 LD₅₀ 为 245 毫克/千克,家兔急性经口 LD₅₀ 为 325 毫克/千克,狗急性经口 LD₅₀ 为 50 毫克/千克,大鼠以含 312 毫克/千克的饲料喂养 3 个月无不良影响。对皮肤眼睛无刺激作用。

生态毒性 96 小时试验,虹鳟鱼 LC₅₀ 为 50 毫克/升,野鸭急性经口 LD₅₀ 为 4.4 克/千克。

毒理机制 选择性苗后茎叶触杀型除草剂。主要经叶片吸收,在植物体内进行有限的传导,通过抑制光合作用的各个过程迅速使植物组织坏死。在气温较高、光照较强的条件下,加速叶片枯死。

植物毒性 施用,应防止药液雾滴飘移到双子叶作物叶面上,以免产生药害。

制剂 25%乳油。

应用 适用于禾谷类作物田防除一年生阔叶杂草如蓼、藜、苋、麦瓶草、龙葵、苍耳、猪毛菜、麦家公、田旋花等。用辛酰溴苯腈有效成分 0.3~0.6 千克/公顷,加水 450~750 千克,均匀喷雾茎叶。

注意事项

1)施药时应注意避免污染手、脸和皮肤。若不慎溅入眼内或皮肤上,应立即用大量清水冲洗。

2)施药后要认真清洗药械,妥善处理剩余药液,应防止污染水源和土壤。

3)应在0℃以上的条件下贮存,不得与食物及日用品一起运输和混放。

三、碘苯腈

中文通用名称 碘苯腈 $C_7H_3I_2NO$ 371。

英文通用名称 ioxynil。

化学名称 4-羟基-3,5-二碘苯腈。

理化性质 无色无臭固体,熔点 212~213.5℃,不挥发,在140℃(13.33帕)条件下升华。25℃时在水中的溶解度为50毫克/升,其盐溶于水。25℃时可溶于丙酮、甲醇、四氢呋喃,与高级脂肪酸所形成的酯可溶于石油。性质稳定,无腐蚀性,可与其他农药混配。工业品为具有酚味的粉末,熔点200℃。

分析方法 产品采用化学分析方法。残留物可采用气相色谱法测定甲基醚,或红外吸收测定游离酚。

哺乳动物毒性 原药大鼠急性经口 LD_{50} 为110毫克/千克,钠盐为112毫克/千克,锂盐为305毫克/千克,犬急性经口 LD_{50} 为140~280毫克/千克,大鼠以含111毫克/千克的饲料喂养1个月无不良影响,但在333毫克/千克时则抑制了大鼠的生长速度。

生态毒性 酚对野鸭急性经口 LD_{50} 为75毫克/千克,对鸡急性经口 LD_{50} 为200毫克/千克,钠盐对野鸭急性经口 LD_{50} 为35毫克/千克,对鸡急性经口 LD_{50} 为120毫克/千克,24小时接触试验,鱼 LC_{50} 为3.6毫克/升。

毒理机制 选择性苗后茎叶触杀型除草剂。主要经由叶片吸收,有一定的传导活性,可在植物体内进行有限的传导,通过抑制

光合作用、呼吸作用和蛋白质合成,迅速使植物出现糜烂和组织坏死。在气温较高、光照较强的条件下,加速叶片枯死。

植物毒性 碘苯腈的选择性主要由抗性作物和敏感作物之间形态上的差异决定,阔叶杂草叶面平展,能黏着较多药液,生长点暴露在嫩枝顶端,而禾本科杂草叶片狭长竖立,生长点被叶片包围。此外,阔叶杂草与单子叶杂草在吸收和降解药剂的能力上也有不同。阔叶作物对本剂比较敏感,施药时应避免接触。

制剂 碱金属盐浓水剂、胺类和辛酸酯的浓乳剂。

应用 适用于小麦、大麦、玉米、水稻等禾谷类作物田及草坪防除田芥、野胡萝卜、麦瓶草、龙葵、苍耳、猪毛菜、麦家公、牛繁缕、田旋花、婆婆纳等阔叶杂草。在作物2叶期到孕穗期,用碘苯腈0.4~0.8千克/公顷(有效成分),加水300~450千克,均匀茎叶喷雾处理。

注意事项

- 1)施药后6小时内遇雨,应适当补喷。
- 2)施药时应注意避免污染手、脸和皮肤。
- 3)施药后要认真清洗药械,妥善处理剩余药液,应防止污染水源和土壤。
- 4)不得与食物及日用品一起运输和混放,避免与儿童接触。

第十一节 三氮苯类除草剂

一、莠去津

中文通用名称 莠去津 $C_8H_{14}ClN_5$ 215.69。

英文通用名称 atrazine。

其他名称 阿特拉津、草脱净、盖萨普林。

化学名称 2-氯-4-乙胺基-6-异丙胺基-1,3,5-三嗪。

理化性质 纯品为无色结晶固体,熔点 173~175℃,蒸气压 40 微帕(20℃)。溶解度(25℃):水 33 毫克/升,正己烷 360 毫克/升,乙醚 12 克/升,甲醇 18 克/升,乙酸乙酯 28 克/升,氯仿 52 克/升,二甲基亚砷 183 克/升。原药为白色粉末,在微酸或微碱介质中稳定,在较高温度、强碱或无机酸条件下可使其水解。土壤中的残效期 6 个月左右。

分析方法 气相色谱法。

哺乳动物毒性 原粉大白鼠急性经口 LD₅₀为 1.78 克/千克,兔急性经皮 LD₅₀为 7.5 克/千克。50%莠去津可湿性粉剂大鼠急性经口 LD₅₀为 3 克/千克,对眼睛无刺激,对皮肤有轻度刺激作用。无致畸、致癌、致突变作用。

生态毒性 对鱼类、鸟类有毒。

毒理机制 为选择性内吸传导型苗前、苗后除草剂,以根部吸收为主,叶部也可以吸收,迅速传导到植物各部,通过抑制植物的光合作用,使杂草枯萎而死,在玉米等抗性作物体内,被玉米酮分解为无毒物质,因而对玉米安全,莠去津水溶性大,易被雨水淋洗至较深层,因而对某些深根杂草有抑制作用。土壤中的残效期受单位面积用药量、土壤质地、降雨与气温因素的影响。

植物毒性 桃树、荞麦、黄瓜、甜菜、谷子、水稻、大豆、小麦、辣椒、亚麻、燕麦等植物对莠去津比较敏感。中毒症状主要表现为叶黄、缺绿、落果等。田间施药或后茬作物应避免以上作物。

制剂 48%、50%莠去津可湿性粉剂,38%、50%、40%莠去津悬浮剂。

应用 适用于玉米、高粱、甘蔗、果园、苗圃、林地等防除一年生禾本科杂草和阔叶杂草,对某些多年生杂草也有一定的抑制作用。

使用方法

1. 春玉米 播后苗前土壤封闭处理,用 40%莠去津悬浮剂

3~3.75 升/公顷,加水 450~750 千克,均匀喷雾,春旱施药后混土或适当灌溉,也可在玉米 4 叶期作茎叶处理。

2. 夏玉米 播后苗前土壤封闭处理,在土壤有机质含量 1%~2% 时,用 40% 莠去津悬浮剂 2.6~3 升/公顷,在土壤有机质含量 3%~5% 时,用 40% 莠去津悬浮剂 3~3.75 升/公顷,沙质土壤用下限,黏质土壤用上限。播种后 1~3 天加水 450 千克,均匀喷雾。玉米 4 叶期、稗草 2~3 叶期,沙质土壤用 40% 莠去津悬浮剂 1.88~2.25 升/公顷,黏质土壤用 40% 莠去津悬浮剂 3~3.75 升/公顷,加水 450~750 千克,均匀喷雾。

3. 甘蔗 在甘蔗下种后 5~7 天,禾本科杂草出土、阔叶杂草未出土时,用 40% 莠去津悬浮剂 3~3.75 升/公顷,加水 450 千克,均匀喷雾。

4. 茶园、果园、葡萄园 一般在开春后 4~5 月,田间杂草萌发高峰先锄净越冬杂草和已出土的大草,用 40% 莠去津悬浮剂 3.75~4.5 升/公顷,加水 450~750 千克,均匀喷雾土表。

注意事项

1) 土壤有机质含量超过 6% 时,不宜作土壤处理,以茎叶处理为好。

2) 莠去津残效期长,对某些后茬作物如小麦、大豆、水稻等有药害,可采用降低用量与其他药剂混用,或改进技术,避免对后茬作物的影响。果园使用莠去津,对桃树不安全,一般不宜使用。玉米套种豆类不宜使用。

3) 莠去津做土壤处理,要求施药前土地要平整。

4) 莠去津低毒,施药时应注意防止污染手、脸和皮肤。莠去津可通过食道和呼吸道等引起中毒,无特效解毒药。

5) 施药后要认真清洗药械,妥善处理剩余药液,应防止污染水源和土壤。

6) 搬运时应注意轻拿轻放,以免造成破损或污染环境。运输

和贮存时应有专门的车皮和仓库,不得与食物及日用品一起运输和混放。

二、氰草津

中文通用名称 氰草津 $C_9H_{13}ClN_5$ 240.5。

英文通用名称 cyanazine。

其他名称 百得斯、草净津。

化学名称 2-氯-4-(1-氰基-1-甲基乙胺基)-6-乙胺基-1,3,5-三嗪。

理化性质 原药为白色结晶体,熔点 $166.5 \sim 167^\circ\text{C}$, 30°C 蒸气压为 1.33 微帕 (20°C), 20°C 蒸气压为 0.2 微帕。溶解度 (25°C): 水 171 毫克/升,乙醇 45 克/升,苯 15 克/升,氯仿 210 克/升,正己烷 360 毫克/升,甲基环己酮 210 克/升。对光和热稳定。在中性、微酸性或微碱性介质中可水解。潮湿土壤中的半衰期 14~16 天,可被土壤微生物分解。

分析方法 气相色谱法。

哺乳动物毒性 原粉大鼠急性经口 LD_{50} 为 182~288 毫克/千克,小鼠急性经口 LD_{50} 为 380 毫克/千克,兔急性经皮 $LD_{50} > 2$ 克/千克,大鼠急性吸入 LC_{50} 为 2.46 毫克/升,对眼睛、皮肤有中度刺激作用。在试验剂量范围内无致畸、致癌、致突变作用。在三代繁殖试验和迟发性神经试验中未见异常,2 年饲养试验无作用剂量,大鼠为 12 毫克/千克,狗为 25 毫克/千克,草净津 80% 可湿性粉剂大鼠急性经口 LD_{50} 雄性为 380 毫克/千克,雌性为 266 毫克/千克,兔急性经皮 $LD_{50} > 2$ 克/千克。草净津 40% 悬浮剂大鼠急性经口 LD_{50} 雄性为 510 毫克/千克,雌性为 473 毫克/千克,兔急性经皮 LD_{50} 为 2.3 克/千克。

生态毒性 96 小时试验,氰草津对虹鳟鱼 LC_{50} 为 2.8 毫克/升,鲇鱼 LC_{50} 为 10 毫克/升,牡蛎 LC_{50} 为 20 毫克/升,草虾 LC_{50} 为 55 毫克/升。对鸟类毒性低,鹌鹑急性经口 LD_{50} 为 400~500 毫

克/千克,来亨鸡 LD₅₀ 为 750 毫克/千克,野鸭 LD₅₀ > 2 000 毫克/千克。

毒理机制 为选择性内吸传导型除草剂,以根部吸收为主,叶部也可以吸收,通过抑制植物的光合作用,使杂草枯萎而死,在玉米等抗性作物体内,被玉米酮分解为无毒物质,因而对玉米安全。药效 2~3 个月,对后茬种植小麦无影响。除草活性与土壤类型有关,土壤有机质含量高或黏土时用量需要增加。

植物毒性 温度低、空气湿度大时,氰草津对玉米不安全,施药后 1~2 天内若下中到大雨时玉米易发生药害,积水田块,药害更重。玉米 3~4 叶期为氰草津施药安全期,玉米植株过大,不能使用氰草津除草。

制剂 43% 百得斯悬浮剂、80% 草净津可湿性粉剂、50% 草净津可湿性粉剂、40% 草净津悬浮剂。

应用 适用于玉米、豌豆、蚕豆、马铃薯、甘蔗、棉花等防除多种一年生禾本科杂草和阔叶杂草,为优良的玉米田除草剂。

使用方法

1. 玉米、高粱、豌豆、蚕豆 播后苗前土壤封闭处理,用 80% 草净津可湿性粉剂 2.25~3 千克/公顷,加水 300 千克,均匀喷雾,或用 50% 草净津可湿性粉剂 3~4.5 千克/公顷,或用 43% 草净津悬浮剂 2.8~5.4 升/公顷,加水 300~450 千克,均匀喷雾。

2. 在玉米 4 叶期前 杂草平均株高低于 3.5 厘米时茎叶处理(第五片真叶出现时禁用),用氰草津有效成分 1.8~2.25 千克/公顷作茎叶喷雾。

3. 小麦、大麦在分蘖初期用药 用氰草津有效成分 240~400 克/公顷,作茎叶喷雾。可与 2 甲 4 氯、异丙隆混用,扩大杀草谱,提高防除效果。

注意事项

1) 施药后遇雨或灌溉可提高防效。可湿性粉剂适用于雨水条

件较好的夏玉米田除草,春玉米田宜作苗后茎叶处理。

2)华北地区麦套玉米在麦收前 10~15 天套种,套种玉米过早,玉米植株过大,不能使用草净津除草,否则易产生药害。

3)茎叶处理时,气温在 15~30℃ 时效果较好,干旱时加入表面活性剂可提高药效。沙土或有机质含量低于 1% 的沙壤土不宜使用。

4)施药时应注意防止污染手、脸和皮肤。如有中毒,请送往医院予以急救。

5)施药后要认真清洗药械,妥善处理剩余药液,应防止污染水源和土壤。

6)搬运时应注意轻拿轻放,以免造成破损或污染环境。运输和贮存时应有专门的车皮和仓库,不得与食物及日用品一起运输和混放。

三、西玛津

中文通用名称 西玛津 $C_7H_{12}ClN_5$ 201.66。

英文通用名称 simazine。

其他名称 丁玛津。

化学名称 2-氯-4,6-二(乙胺基)-1,3,5-三嗪。

理化性质 纯品为白色结晶体,熔点 225~227℃ (分解), 20℃ 蒸气压为 813.3 纳帕。溶解度(20℃):水 5 毫克/升,石油醚 400 毫克/升,氯仿 900 毫克/升。原粉为白色粉末,熔点 224℃,常温下贮存 2 年有效成分含量基本不变。对光和热稳定。西玛津在微酸性或微碱性介质中稳定。在较强的酸碱条件下可水解,在土壤中的持效期可达 1 年,土壤微生物分解缓慢。

分析方法 产品分析采用气相色谱法。残留物分析先将西玛津转化为羟基化合物,然后测定紫外吸收,也可用薄层色谱法或气相色谱法。

哺乳动物毒性 原粉大白鼠急性经口 $LD_{50} > 5$ 克/千克,兔急

性经皮 $LD_{50} > 10$ 克/千克。50%西玛津可湿性粉剂对大鼠急性经口 $LD_{50} > 15$ 克/千克,对兔急性经皮 $LD_{50} > 10$ 克/千克。对眼睛、皮肤有中度刺激作用。在试验剂量范围内无致畸、致癌、致突变作用。

生态毒性 48小时试验,鲤鱼、水蚤 $TL_m > 40$ 毫克/升。

毒理机制 被杂草的根系吸收后沿木质部随蒸腾作用向上传导绿色叶片内,抑制杂草的光合作用,使杂草饥饿而死。在抗性作物体内,含有谷胱甘肽-S-转移酶,通过谷胱甘肽轭合作用,使西玛津丧失毒性而对作物安全。

植物毒性 西玛津在土壤中的残效期长,特别在干旱、低温、低肥条件下,微生物分解缓慢。对后茬作物如小麦、大麦、棉花、大豆、水稻、十字花科蔬菜有不良影响,易发生药害。施用西玛津的田块,不宜套种豆类、瓜类等敏感作物。

制剂 40%西玛津悬浮剂、50%西玛津可湿性粉剂。

应用 适用于玉米、高粱、甘蔗、橡胶园、香蕉、菠萝、茶园、果园、铁路等防除多种一年生禾本科杂草和阔叶杂草。

使用方法

1. 玉米、高粱 播后苗前土壤封闭处理,用50%西玛津可湿性粉剂4.5~6千克/公顷,或用40%西玛津悬浮剂5.6~7.5升/公顷,加水450~750千克,均匀喷雾。

2. 果园、茶园、桑园 一般在开春后4~5月,先将越冬和已出土杂草铲除干净,用50%西玛津可湿性粉剂2.25~3.75千克/公顷,或用40%西玛津悬浮剂2.8~4.65升/公顷,加水450~750千克,均匀喷雾。

3. 甘蔗地 在甘蔗播种后或宿根甘蔗埋垄后杂草发芽前,用50%西玛津可湿性粉剂2.25~3.75千克/公顷,加水450~750千克,均匀喷雾土表。

4. 林地、非耕地 西玛津用于铁路、公路、森林防火道,可与多

种除草剂混用,特别是与草甘磷混用,可减少单剂用量,提高防除效果,扩大杀草谱。

注意事项

1)西玛津用药量应根据土壤有机质含量、土壤质地、温度而定,一般气温高、有机质含量低,用药量要低。有机质含量高的黑土地,因用药量大成本高,而不宜用西玛津。

2)西玛津不可用于落叶松的新播和换床苗圃。

3)施药时应注意防止污染手、脸和皮肤。如有中毒,请送往医院予以急救。

4)施药后要认真清洗药械,妥善处理剩余药液,应防止污染水源和土壤。

5)搬运时应注意轻拿轻放,以免造成破损或污染环境。运输和贮存时应有专门的车皮和仓库,不得与食物及日用品一起运输和混放,应贮存在通风良好的仓库中。

四、莠灭净

中文通用名称 莠灭净 $C_9H_{17}N_5S$ 227。

英文通用名称 ametryne。

其他名称 阿灭净。

化学名称 2-乙氨基-4-异丙氨基-6-甲硫基-1,3,5-三嗪。

理化性质 纯品为无色结晶体,熔点 $84\sim 86^{\circ}\text{C}$ (石油醚中重结晶), 20°C 蒸气压为 0.112 毫帕, 20°C 时在水中的溶解度为 185 毫克/升,易溶于有机溶剂。在微酸或微碱性介质中稳定,在强酸或强碱性的介质中则分解为无除草活性的 6-羟基衍生物。在正常剂量下使用时可与大多数其他农药和肥料混用。不易燃,无腐蚀性。

分析方法 产品分析采用气相色谱法。残留物分析可用带有微库仑或卡尔森电导电解检测器的气相色谱仪分析,或用薄层色

谱或分光光度法测定。

哺乳动物毒性 原粉大鼠急性经口 LD_{50} 为 1 405 毫克/千克, 小鼠急性经口 LD_{50} 为 935 ~ 965 毫克/千克, 兔急性经皮 $LD_{50} > 8\ 160$ 克/千克。大鼠以 100 毫克/(千克·天) 剂量饲喂 90 天后与对照比仅在肝脏有轻微的组织变化。当以 100 毫克/千克和 1 000 毫克/千克的饲料对大鼠和狗饲喂 2 年时, 处理组和对照组未见差别。

生态毒性 对鱼类、蜜蜂有毒。

毒理机制 内吸传导型选择性除草剂, 可被杂草的根、茎、叶吸收, 并在植物体内传导, 抑制光合作用中的希尔反应, 使杂草失绿, 干枯死亡。还可以有效抑制光合作用中电子的传递, 使叶片内的有毒物质亚硝酸盐的积累, 有助于杀死杂草。

植物毒性 对小麦、大麦、棉花、大豆、水稻、十字花科蔬菜有不良影响, 易发生药害。

制剂 80% 阿灭净可湿性粉剂、80% 莠灭净可湿性粉剂、40% 莠灭净可湿性粉剂。

应用 适用于玉米、甘蔗、大豆、马铃薯和果园等防除多种一年生禾本科杂草和阔叶杂草。

使用方法 可播后苗前土壤处理, 也可苗后作茎叶处理。谷物中以芽前处理为宜, 用 2~4 千克/公顷(有效成分), 加水 450 千克, 均匀喷雾土表。在果园中则以茎叶处理为宜, 用量为 4~5 千克/公顷(有效成分), 加水 450 千克左右, 均匀茎叶喷雾。田间持效期 20~70 天, 温湿条件有利于药效的发挥。

注意事项

1) 施药时应注意防止污染手、脸和皮肤。如有中毒, 请送往医院予以急救。

2) 施药后要认真清洗药械, 妥善处理剩余药液, 应防止污染水源和土壤。

3)搬运时应注意轻拿轻放,以免造成破损或污染环境。运输和贮存时应有专门的车皮和仓库,不得与食物及日用品一起运输和混放,避免儿童接触。

五、特丁净

中文通用名称 特丁净 $C_{10}H_{10}N_5S$ 241。

英文通用名称 terbutryne。

其他名称 去草净。

化学名称 2-特丁氨基-4-乙氨基-6-甲硫基-1,3,5-三嗪。

理化性质 原药为白色粉末,熔点 $104 \sim 105^{\circ}\text{C}$, 20°C 时的蒸气压为 0.13 毫帕, 20°C 时在水中的溶解度为 58 毫克/升。易溶于如 2-乙氧基乙醇、异丙醇、二甲苯等有机溶剂。在常温下稳定,可与大多数农药相混使用,无腐蚀性。在土壤中的持效期 3~10 周。

分析方法 产品分析采用气相色谱法。残留物分析用紫外光谱法,也可用薄层色谱法或气相色谱法。

哺乳动物毒性 原粉大鼠急性经口 LD_{50} 为 1 980~2 400 毫克/千克,小鼠急性经口 LD_{50} 为 5 克/千克,母鸡急性经口 LD_{50} 为 4 克/千克,大鼠和狗 90 天饲喂的无作用剂量分别为 50 毫克/(千克·天)和 40 毫克/(千克·天)。

生态毒性 对鱼类毒性中等,对鸟类低毒。

毒理机制 内吸传导型选择性除草剂,可被杂草的根、茎、叶吸收,并在植物体内传导,抑制杂草的光合作用,使杂草饥饿而死。用于芽前或芽后除草。

制剂 50%特丁净可湿性粉剂、80%特丁净可湿性粉剂。

应用 适用于小麦、大麦、玉米、高粱、向日葵、马铃薯、豌豆、大豆、花生等防除多年生裸麦草、黑麦草、秋季萌发的阔叶杂草,如牛繁缕、母菊属、罂粟及看麦娘、马唐、狗尾草等。

使用方法

1. 小麦、大麦、向日葵、马铃薯、豌豆等 在播后苗前施药,用特丁净 2~2.5 千克/公顷(有效成分),加水 450~750 千克,均匀喷雾。

2. 玉米 在玉米苗后 4 叶期以前用药,用特丁净约 1 千克/公顷(有效成分),加水 450~750 千克,均匀茎叶喷雾。

注意事项

1)施药后要认真清洗药械,妥善处理剩余药液,应防止污染水源和土壤。

2)施药时应注意防止污染手、脸和皮肤。如有中毒,请送往医院予以急救。

3)搬运时应注意轻拿轻放,以免造成破损或污染环境。运输和贮存时应有专门的车皮和仓库,不得与食物及日用品一起运输和混放,应贮存在通风良好的仓库中。

六、噻草酮

中文通用名称 噻草酮 $C_8H_{14}N_4OS$ 214.3。

英文通用名称 metribuzin。

其他名称 赛克津、特丁噻、赛克、立克除。

化学名称 4-氨基-6-特丁基-4,5-二氢-3-甲硫基-1,2,4-三嗪-5-酮。

理化性质 原药为白色粉末,熔点 125.5~126.5℃,60℃时的蒸气压为 0.026 帕。溶解度(20℃):水 1.2 克/升,甲醇 450 克/升,甲苯 120 克/升。对光和热稳定。在微酸性或微碱性介质中稳定。在土壤中的半衰期为 28 天左右。

分析方法 产品分析采用气相色谱法。

哺乳动物毒性 对人、畜低毒。原粉雌雄性大鼠急性经口 LD_{50} 为 1 100~2 300 毫克/千克,雌雄性小鼠急性经口 LD_{50} 为 500~700 毫克/千克,大鼠、兔急性经皮 LD_{50} >20 克/千克。雌雄

性大鼠急性吸入 LC_{50} 分别 >0.86 毫克/升和 0.885 毫克/升(4 小时),9 个月饲喂大鼠无作用剂量为 25 毫克/千克。经皮无作用剂量为 1 克/千克,2 年饲喂大鼠无作用剂量为 100 毫克/千克。

生态毒性 对鱼类低毒。96 小时试验,虹鳟鱼 LC_{50} 为 76 毫克/升,大翻车鱼 LC_{50} 为 80 毫克/升。鸡急性经口 $LD_{50} > 1$ 克/千克。对蜜蜂无毒。

毒理机制 为选择性除草剂。有效成分被杂草根系吸收随蒸腾向上部传导,也可被叶片吸收在体内作有限地传导。主要通过抑制敏感植物的光合作用发挥杀草活性,施药后各敏感杂草萌发出苗不受影响,出苗后叶片褪绿,最后营养枯竭而致死。噻草酮可作萌前或萌后处理,在播种前或播种后苗前作土壤处理。土壤具有适当的温度有利于根的吸收,若土壤干燥应于施药后浅混土。作为苗后处理除草效果更为显著,剂量要酌情降低,否则会对阔叶作物产生药害。由于大豆苗期的耐药安全性差,噻草酮对大豆只宜作萌芽前处理。土壤有机质及结构对噻草酮的除草效能及作物对药的吸收有影响。若土壤含有大量黏质土及腐殖质,药量要酌情提高,反之减少。温度对噻草酮的除草效果及作物安全性亦有一定影响,温度高的较温度低的地区用药量低。噻草酮在土壤中的持效性视气候条件及土壤类型而不同,一般条件下半衰期为 28 天左右,对后茬作物不会产生药害。

植物毒性 噻草酮的安全性较差,施药量过高或施药不均匀,施药后遇有较大降雨或大水漫灌,大豆根部吸收药剂而发生药害,使用时要根据不同情况灵活用药。沙质土、有机质含量 2% 以下的大豆田不能施药。

制剂 70% 赛克津可湿性粉剂、50% 噻草酮可湿性粉剂。

应用 适用于甘蔗、大豆、马铃薯、番茄、苜蓿、芦笋、扁豆、咖啡等作物防除一年生阔叶杂草和部分禾本科杂草,对多年生杂草效果不好。

使用方法 赛克津可在播前、播后、苗前或移栽前进行喷雾处理,在作物苗期使用易产生药害而造成减产。赛克津的使用量与土壤质地、有机含量和温度有关。有机质含量 $<2\%$ 时,沙质土不宜使用。壤土用70%赛克津可湿性粉剂600~800克/公顷,黏土用70%赛克津可湿性粉剂800~1000克/公顷。有机质含量2~4时,沙土用70%赛克津可湿性粉剂600克,壤土用70%赛克津可湿性粉剂800~1000克/公顷,粒土用70%赛克津可湿性粉剂1000~1250千克/公顷。有机质含量在4%以上;沙土用70%赛克津可湿性粉剂1000千克/公顷,壤土用70%赛克津粉剂1000~1250千克/公顷,黏土用70%赛克津可湿性粉剂1250~1450千克/公顷。同时,温度对赛克津的除草效果也有一定的影响。温度低的地区用量大,温度高的地区用量少。

注意事项

1)土壤pH值7.5以上的碱性土壤和降雨多、气温高的地区要适当减少用药量。

2)噻草酮的药效受土壤水分影响较大,当春季土壤墒情好或施药后有一定量降雨时,则药效易发挥;当施药前后持续干旱,药效差,可采取2次施药法浅混土。

3)大豆播种深度至少3.5~4厘米,播种过浅也易发生药害。

4)噻草酮人体每日允许摄入量(ADI)是0.025毫升/千克。安全间隔期为75~120天。

5)搬运和使用时应戴手套,穿工作服,遵守农药安全使用规则。如误服中毒,对症治疗,无特效解毒剂。

6)将药剂存放在儿童接触不到的地方,不得与食物及日用品一起运输和混放,应贮存在通风良好的空气中。

七、氟草净

中文通用名称 氟草净 $C_{10}H_{17}F_2N_5S$ 277.16。

英文通用名称 SSH-108。

化学名称 2-二氟甲硫基-4,6-双(异丙基氨基)-1,3,5-三嗪。

理化性质 原药为粉末状固体,对光和热稳定。在微酸性或微碱性介质中稳定。

分析方法 产品分析采用液相色谱法。

哺乳动物毒性 对人、畜低毒。原粉大鼠急性经口 LD_{50} 为 3 160毫克/千克。

生态毒性 对鱼类、鸟类有毒。

毒理机制 为选择性内吸传导型除草剂。可被杂草根、茎、叶吸收,并在植物体内传导,主要通过抑制敏感植物的光合作用发挥杀草活性,最后营养枯竭而致死。施药后在土壤表面形成药层,使杂草萌发出土时接触到药剂。能有效防除玉米等旱地作物一年生杂草。

植物毒性 茎叶喷雾对作物不安全。

制剂 20%氟草净乳油。

应用 适用于玉米、大豆、小麦、棉花田防除一年生阔叶杂草和部分禾本科杂草,如稗草、马唐、大马蓼、野苋等。

使用方法 在作物播后苗前,用 500~2 000 克/公顷(有效成分),对水 450~750 千克,均匀喷雾土表。

注意事项

1)各地应先进行小区试验,取得经验后再推广应用。

2)氟草净的药效受土壤水分影响较大,当春季土壤墒情好或施药后有一定量降雨时,则药效易发挥;当施药前后持续干旱,药效差。

3)搬运和使用时应戴手套,穿工作服,遵守农药安全使用规则。避免与皮肤、眼睛接触。如误服中毒,应对症治疗。

4)将药剂存放在儿童接触不到的地方,不得与食物、饲料一起运输和混放,使用时应避免污染水源。

八、扑草净

中文通用名称 扑草净 $C_{10}H_{19}N_5S$ 241.35。

英文通用名称 prometryne。

其他名称 扑蔓净、割草佳。

化学名称 4,6-双异丙氨基-2-甲硫基-1,3,5-三嗪。

理化性质 纯品为白色晶体,熔点 $118\sim 120^{\circ}\text{C}$ 。原粉为灰白色或米黄色粉末,熔点 $113\sim 115^{\circ}\text{C}$, 20°C 时的蒸气压为 0.133 毫帕, 20°C 时在水中的溶解度为 48 毫克/升,易溶于有机溶剂,在中性、微酸性或微碱性介质中稳定,遇强酸或强碱则水解为无除草活性的羟基衍生物。在田间的持效期为 20~70 天。

分析方法 产品分析采用气相色谱法。残留物分析可用正戊烷提取,然后酸化水解,在 240 纳米处分光光度法测定羟基化合物。

哺乳动物毒性 纯品大鼠急性经口 LD_{50} 为 2 100 毫克/千克,原药大鼠急性经口 LD_{50} 为 3 150~3 750 毫克/千克。

生态毒性 对鱼类、水鸭低毒。96 小时试验,对鲤鱼 TL_m 为 8~9 毫克/升,对蜜蜂无毒。

毒理机制 选择性内吸传导型除草剂。主要通过根部吸收并随蒸腾向上部传导,也可以被茎叶吸收。吸收的扑草净通过蒸腾进行传导,抑制光合作用中的希尔反应,使植物失绿,干枯死亡。本品施药后可被土壤黏粒吸附,0~5 厘米表土中形成药层。

植物毒性 有机质含量低的沙质土不宜使用。用药量要准确,以免药害。避免高温时施药,气温超过 30°C 时容易产生药害,用于水田一定要在秧苗返青后才可施药。

制剂 25% 可湿性粉剂、50% 可湿性粉剂。

应用 适用于稻、麦、棉花、花生、大豆、甘蔗、薯类、果树、蔬菜等作物防除马唐、狗尾草、蟋蟀草、稗草、看麦娘、马齿苋、鸭舌草、藜、牛毛毡、眼子菜、莎草科等杂草,对猪殃殃、伞形花科和一些豆

科杂草防除效果不好。

使用方法

1. 稻田除草 南方用有效成分 150~300 千克/公顷拌湿润细沙土 300~450 千克,在水稻移栽后 5~7 天,可防除大多数一年生单子叶、双子叶杂草及牛毛草、眼子菜等多年生杂草,但对水稻的安全性稍差。北方用有效成分 450~750 克/公顷拌细沙土 300~450 千克,在水稻移栽后 20~25 天眼子菜由红转绿时均匀撒施,保持 3~5 厘米水层 7~10 天。

2. 旱田除草 大豆田用有效成分 750~1 125 克/公顷,花生、棉花、甘蔗用有效成分 1 125 克/公顷,谷子用有效成分 375 克/公顷,于播种后出苗前喷雾法进行土壤处理。麦田用有效成分 525~750 克/公顷,于麦苗 2~3 叶期对水喷雾。出苗前到 10 叶期不宜使用。可防除看麦娘、牛繁缕等杂草。

3. 菜田除草 芹菜、洋葱、大蒜、韭菜、胡萝卜、茴香等,可在播种时,播后苗前或 1~2 叶期,用有效成分 750 克/公顷,对水喷雾。

4. 果树、茶园、桑园除草 在一年生杂草大量萌发初期,用有效成分 1 875~2 250 克/公顷对水喷雾。

5. 可与 2,4-滴、2 甲 4 氯、五氯酚钠、除草醚、杀草胺、杀草丹、西玛津等混用,以扩大杀草谱。

注意事项

1) 该药活性高,用量少,施药时应量准土地面积,用药量要准确。

2) 施药时适当的土壤水分有利于发挥药效。

3) 施药时应做好人体防护,背风用药。施药时勿吸烟,施药后要用肥皂洗净身体裸露部位,该药吸入高浓度时,可引发支气管炎、肺炎、肺水肿等肺部疾病及肝、肾功能障碍,对症治疗,并注意保护肝、肾。

4) 将药剂存放在儿童接触不到的地方,不得与食物及日用品

一起运输和混放,应贮存在通风良好的空气中。

九、西草净

中文通用名称 西草净 $C_8H_{15}N_5S$ 213.3。

英文通用名称 simetryn。

化学名称 2-甲硫基-4,6-二乙胺基-1,3,5-三嗪。

理化性质 纯品为白色结晶固体,熔点 $81 \sim 82.5^\circ\text{C}$,难溶于水,可溶于甲醇、乙醇和氯仿等有机溶剂。常温下贮存2年,有效成分含量基本不变。西草净在强酸、强碱或高温条件下易分解。

分析方法 气相色谱法。

哺乳动物毒性 属低毒除草剂。原粉大鼠急性经口 LD_{50} 为 1.83 克/千克,对雄性豚鼠急性经皮 $LD_{50} > 5$ 克/千克。大白鼠急性经口 LD_{50} 为 0.75 克/千克,小白鼠急性经口 LD_{50} 为 535 毫克/千克。

生态毒性 48 小时试验,鲤鱼 TL_m 为 26 毫克/升。

毒理机制 为选择性内吸传导型除草剂。可从根部吸收,叶部也可以吸收,迅速传导到植物叶片内,抑制植物光合作用的希尔反应,影响糖类的合成和淀粉的积累,发挥除草作用。

植物毒性 不同水稻品种对西草净的耐药性不同,在新品种稻田使用时,应注意水稻的敏感性。水稻田使用不宜采用喷雾法,应采用毒土法均匀撒施。在气温超过 30°C 时,水稻易产生药害。土壤酸碱度对安全性影响较大,有机质含量低、低洼排水不良地及重盐或强酸性土使用,易产生药害。

制剂 25%西草净可湿性粉剂。

应用 主要适用于水稻,也可用于玉米、大豆、小麦、花生、棉花等地防治稗草、牛毛草、眼子菜、泽泻、野慈姑等杂草。

使用方法 水稻秧田一般在插秧后 12~18 天,用 25%西草净可湿性粉剂 1.5~3 千克/公顷,毒土法施药,施药时水层 3~5 厘米,保水 5~7 天,可防除 2 叶期前稗草和阔叶杂草,稻田防除以

眼子菜为主的杂草,于水稻插秧后 20~30 天,眼子菜出土叶面展开大部分转绿时,选晴天无风天气,毒土法施药。东北地区和内蒙古东北部约 6 月下旬至 7 月上旬,用 25% 西草净可湿性粉剂 3~3.75 千克/公顷,华北地区用 2~2.25 千克/公顷,南方各省用 1.5~2.25 千克/公顷,该药主要在东北地区使用,施药时水层 3~5 厘米,保水 5~7 天,对水稻安全。水稻秧田于水稻立针期、稗草 1 叶 1 心期进行叶面喷雾,用 562.5~750 克/公顷(有效成分),对水 900~1 125 千克;本田在秧苗返青后至分蘖期,用 750~900 克(有效成分),拌细土 225~300 千克,均匀撒施,施药时水层 3~5 厘米,7 天后转入正常管理,直播田在水稻分蘖盛期、眼子菜叶片基本转绿时,以毒土法施药。施药量为 750~937.5 克,加 300 千克细潮土,管理同本田。旱田于播后苗前,用 750~2 250 克(有效成分),对水 900~1 050 千克;或拌细土 300~375 千克,进行土壤处理。

注意事项

- 1) 用药量要准确,避免重施,喷雾法安全性低,应采用毒土法施药。
- 2) 西草净低毒,施药时应注意防止污染手、脸和皮肤。如有污染应及时冲洗。
- 3) 西草净可通过食道和呼吸道等引起中毒,无特效解毒药。
- 4) 施药后要认真清洗药械,妥善处理剩余药液,应防止污染水源和土壤。
- 5) 搬运时应注意轻拿轻放,以免造成破损或污染环境。运输和贮存时应有专门的车皮和仓库,不得与食物及日用品一起运输和混放。

第六章 植物生长调节剂

第一节 果实催熟、增加坐果

一、乙烯利

中文通用名称 乙烯利 $C_2H_6ClO_3P$ 144.65。

英文通用名称 ethephon(ANSI)。

其他名称 一试验、乙烯磷。

化学名称 2-氯乙基磷酸。

理化性质 纯品为无色针状结晶,熔点 $75^{\circ}C$ 。工业品为无色蜡状固体,熔点 $74 \sim 75^{\circ}C$ 。本品在 $20^{\circ}C$ 时的蒸气压为 1×10^{-5} 帕。暴露在空气中极易吸水,易溶于水和甲醇、乙醇、异丙醇、乙醚与其他极性有机溶剂中;但难溶于苯和二氯乙烷,也不溶于石油醚。在 pH 值 < 3.5 时的水溶液中稳定;pH 值 > 4 时能逐渐分解,释放出乙烯。与水或羟基反应,亦能放出乙烯。本品性质稳定,在 $50^{\circ}C$ 时存放 2 年无变化。商品水溶液有强酸性,对金属有腐蚀性。

分析方法 产品样本经重氮甲酯化用气相色谱法(PCD)测定。残留量分析样本处理后经重氮甲烷酯化成二甲酯,然后以带火焰离子检测器的气相色谱仪进行分析。

哺乳动物毒性 大鼠急性口服 LD_{50} 为 4 229(在丙二醇中)毫克/千克,小鼠为 5 110 毫克/千克。对兔急性经皮 LD_{50} 为 5 730 毫克/千克,30% 乙烯利水溶液对小鼠急性经皮 LD_{50} 为 6 810 毫克/千克。大鼠急性吸入 $LD_{50} > 5$ 毫克/升空气[另一文献上 LD_{50} (4

小时)为 90 毫克/米³ 空气]。局部施用 0.5% 的乙烯利能刺激眼睛,和 20% 的乙烯利能刺激皮肤。90 天的饲养试验结果,乙烯利对大鼠的最高无作用剂量为 3 750 毫克/(千克·天)。无致突变、致畸和致癌作用。乙烯利与酯类有亲和性,故可抑制胆碱酯酶的活力。

生态毒性 对禽鸟毒性,其 LD₅₀ 值:鹌鹑 804 毫克/千克;雌性鸭 3 750 毫克/千克。对鱼毒性,其 96 小时的 LD₅₀ 值:虹鳟鱼 LD₅₀ 值 170 毫克/千克;蓝鳃鱼 LD₅₀ 值 180 毫克/千克(另一文献上均为 300~350 毫克/千克)。鲤鱼 72 小时的 LD₅₀ 值则为 290 毫克/千克。对蜜蜂低毒,1 000 毫克/千克,无明显毒性作用。

毒理机制 当被植物吸收后,能在根、叶、茎、荚、花和果实中释放乙烯,产生内源激素乙烯,产生内源激素乙烯所起的生理功能,如有增进植物的汁液分泌,加速果实成熟及叶片、果实的脱落,矮化植株以及改变雌、雄花的比例,诱导某些作物雄性不育等。本品在植物体内,不仅自身能释放出乙烯,还能诱导植株产生乙烯。

植物毒性 本品进入土壤或植物体内后,能迅速降解为磷酸、乙烯和氯离子。

制剂 40% 乙烯利水剂。

应用 乙烯利对作物具有打破休眠、减少顶端优势、去雄、催熟等增产作用。可用于橡胶、漆树、咖啡、烟草、亚麻、棉花、甘蔗、玉米、高粱、小麦、大麦、黑麦、黄瓜、番茄、胡椒、柑橘、苹果、核桃、桃、葡萄、樱桃、黑刺莓、凤梨、柠檬、番石榴、榛果、无花果、澳洲坚果、罗马甜瓜以及一些观赏植物。

40% 乙烯利水剂在作物上的用法和用量列于表 6-1 可供参考。

注意事项

1) 本品勿与碱性物质接触,不能同其他农药混用,随配随用,使用时喷要均匀,对不同作物要严格按照规定的时期和浓度施药,

表 6-1 40% 乙烯利水剂在作物上的用法和用量

作物	目的	施药期	对水倍数	每亩用药液量	施药方法
棉花	催熟、增产	早霜前半个月	330~500 倍	50 千克	全株喷雾
橡胶	增产	割胶期	5~10 倍	—	割胶部位涂布
烟草	催熟改善品质	收获前 3~7 天	800 倍	50~75 千克	全株喷雾
水稻	增加分蘖	插秧前(秧田)	800 倍	50 千克	全株喷雾
水稻	增加分蘖	插秧后(本田)	1 600 倍	50 千克	全株喷雾
水稻	催熟、增产	乳熟期	800 倍	50 千克	全株喷雾
大豆	增产	9~12 个叶片期	800 倍	50 千克	全株喷雾
番茄	催熟、着色	果实长成后	800~1 000 倍	50~75 千克	全株喷雾
西瓜	催熟	西瓜长成后	800~1 000 倍	50~75 千克	果实散布
香蕉	催熟	采摘之后	400~800 倍	—	果实喷雾或浸渍
蜜柑	催熟、着色	全着色前 10~15 天	1 000 倍	依树大小而定	全树散布
瓠瓜	增产	4~6 片真叶期	2 500 倍	依苗大小而定	全株喷雾
苹果	催熟、着色	自然成熟前 3~4 周	800~1 000 倍	依苗大小而定	全树散布
咖啡	催熟、增产	果实绿熟期	500~800 倍	依苗大小而定	果实喷雾
梨	催熟	自然成熟前 3~4 周	800~1 000 倍	依苗大小而定	全树散布
凤梨	促进开花	花芽自然形成期	1 000 倍	50~75 千克	全株喷雾
凤梨	一致成熟	收获前 1~2 周	500 倍	50 千克	全株喷雾
黄瓜	雄性不育	第一片真叶期	1 500 倍	25~50 千克	苗期喷雾 2~3 次
南瓜	增加雌花	3~5 叶期	2 000 倍	25~50 千克	苗期喷雾
甜瓜	增加雌花	3~5 叶期	2 000 倍	25~50 千克	苗期喷雾
甘蔗	增加含糖 量和产量	正常收获 前 6~12 周	500 倍	50~100 千克	全株喷雾
花生	增产	收获前 4 周	800 倍	50 千克	全株喷雾
甜菜	增加含糖 量和产量	成熟前 6~8 周	800 倍	50 千克	全株喷雾

续表

作物	目的	施药期	对水倍数	每亩用药液量	施药方法
冬小麦	雄性不育	孕穗期至抽穗期	300~800倍	500千克	全株喷雾
冬小麦	增加分蘖增产	分蘖期或抽穗期	500倍	50千克	全株喷雾

以防造成相反结果。

2)可按照一般防护措施进行贮存和使用,但因具强酸性,应戴手套和眼镜作业,避免药液接触皮肤和黏膜,避免吸入药雾等。

3)如皮肤接触药液,应立即用水和肥皂冲洗;如溅入眼内,要及时用大量水冲洗,必要时请医生治疗。无专用解毒药,可按出现中毒症状,对症治疗。

二、吡啶醇

中文通用名称 吡啶醇 $C_8H_{11}NO$ 137.08。

英文通用名称 pyripro panal。

其他名称 丰啶醇、7841、增产醇。

化学名称 3-(α -吡啶基)-丙醇。

理化性质 纯品(99.6%)为无色透明油状液体,具特殊臭味,沸点为 $26^{\circ}C$,蒸气压在 $90\sim 95^{\circ}C$ 时为 6.67×10^4 毫帕,微溶于水(3.0克/升, $16^{\circ}C$),易溶于乙醚、丙酮、乙醇、氯仿、苯、甲苯等有机溶剂,不溶于石油醚。原药(90%~96%)为浅黄色至红棕色油状液体,具特殊臭味,微溶于水,易溶于常有机溶剂,不溶于石油醚。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分级标准,吡啶醇属中等毒性。原药雄性大鼠急性经口 LD_{50} 111.5毫克/千克,急性经皮 LD_{50} 147毫克/(千克·天),大鼠2年喂养慢性无作用剂量为10毫克/千克,无致癌作用。在18.5毫克/(千克·天)剂量下大鼠无致畸作用,但对胎鼠生长作用发育有一定影响。无致突作用。在动物体内蓄积性低,分解快。

毒理机制 吡啶醇是一种新型植物生长抑制剂。它的结构较

特殊,不同于五大类植物内源激素。它能抑制植物的营养生长,促进生殖生长,加强脂肪及蛋白质的转化等。在作物营养生长期,可促进根系生长,茎秆粗壮,叶片增厚,叶色变绿,增强光合作用;在作物生殖期使用,可控制营养生长,促进生殖生长,提高结实率和增加千粒重。可增加豆科植物的根瘤数,提高固氮能力,降低大豆结荚部位,增加结荚数和饱果数,促进早熟丰产。

吡啶醇还有一定防病作用和抗倒伏能力。该药对粮、棉及多种经济作物有良好的增产作用。

制剂 80%、90%丰啶醇乳油。

使用方法

1.大豆 大豆播前浸种。90%丰啶醇乳油4毫升加水18升(200毫克/升浓度药液),用药液浸种2小时,晾干后播种。

2.花生 花生播种前浸种,90%丰啶醇乳油2~4毫升加水18升(4500~9000倍液),用药液浸种2~3小时,晾干后播种。

90%丰啶醇乳油在各种作物上的使用技术汇集于表6-2。

表6-2 90%丰啶醇乳油在各种作物上的使用技术

作物	使用剂量	使用时间	效果
向日葵	6毫升加水18升(3000倍液)	浸种2小时	增加产量
玉米	4毫升加水18升(4500倍液)	浸种2小时	早熟增产
芝麻	4~5毫升加水18升(3600~4500倍液)	浸种4小时	增加产量
棉花	每亩用50毫升加水45升(900倍)	盛花期喷洒	增加结铃数
油菜	每亩用50毫升加水45升(900倍)	盛花期喷洒	增加角数、粒数、粒重
黄瓜、西红柿	2~4毫升加水18升(4500~9000倍)	浸种2~4小时	增加产量
黄瓜、西红柿	2毫升加水18升(9000倍)	叶面喷洒	增加产量
葡萄	4毫升加水18升(4500倍液)	浸插条	提高成活率
板栗	6毫升加水18升(3000倍液)	浸30分	提早出苗,提高出苗率
水稻	1~2毫升加水18升(9000~18000倍)	蘸根	增加产量

注意事项

1)不同作物品种对药剂的敏感性有差异,应在试验的基础上再推广应用。

2)使用时应根据作物种类及生长时期确定施用浓度,配药要准确,浓度不宜过高,以免影响农作物生长。

3)施药田块要加强水肥管理,防止缺水和缺肥而影响植物的正常生长。

4)施用本剂时应穿戴好防护衣服,操作时严禁吸烟、喝水、吃东西;操作完毕应用清水洗手、洗脸及裸露部分。

5)本品应贮存在阴凉、干燥处,避免阳光直射,并远离火源;不得与种子、食品、饲料混放。

三、津奥琳

中文通用名称 津奥琳。

英文通用名称 cintofen。

化学名称 1-(4-氯苯基)-1,4-二氢-5-(2-甲氧基乙氧基)-4-氧代噌啉-3-羧酸。

理化性质 原药为黄白色粉末,略带气味。有效成分含量>98%,熔点260~263℃,密度0.06,轻轻拍实后为0.14,微溶于水 and 大多数溶剂,溶于氢氧化钠溶液。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分级标准,津奥琳属低毒植物生长调节剂。原药大鼠急性经口 $LD_{50} > 1000$ 毫克/千克。对眼睛、皮肤无刺激作用,对皮肤无致畸、致突变作用,10 000 毫克/升对大鼠繁殖无不良影响,在水和土壤中的半衰期约1年。

生态毒性 鹌鹑和野鸭急性经口 $LD_{50} > 2000$ 毫克/千克。对蜜蜂接触 $LD_{50} > 100$ 微克/只。鲟鱼无作用剂量为324毫克/升(48小时)。

毒理机制 津奥琳能阻滞小麦及小粒禾谷类作物的花粉发育,抑制其白花授粉,以便进行异花授粉,在花粉形成前(减数分裂

发生), 绒毡层细胞是为小孢子发育提供营养的组织, 津奥啉能抑制孢粉质前体化合物的形成。单核阶段小孢子的发育受到抑制。药剂由叶面吸收, 并主要向上运输, 大部分存在于穗状花序及地上部分, 根部及分蘖部分布极少。该化合物在叶内半衰期为 40 小时。湿度大时, 利于该物质吸收, 获取杂交种子。

制剂 33% 津奥啉水剂。

使用方法

1. 春小麦 春小麦幼穗长到 0.6~1.0 厘米, 即处于雌雄蕊原基分化至药隔分化期之间(5 月上旬, 持续 5~7 天), 为适宜用药期。每公顷喷施 33% 津奥啉水剂 0.7 千克有效成分, 加水 250~300 升, 均匀喷雾, 小麦叶面雾化均匀不得见水滴。雄性相对不育率可达 98% 以上, 自然异交结实率达 65%, 杂交种纯度达 97% (国家规定二级良种标准) 以上, 而且副作用小。若过早施药, 相对不育率高, 但结实率低, 药害重; 过晚施药时, 虽药害轻, 但不育度及杂交种纯度均降低。

2. 冬小麦 冬小麦适宜在药隔期施药, 即 4 月上旬, 在雌雄蕊原基形成至药隔分化期, 小穗长 0.55~1 厘米。每公顷用 33% 津奥啉水剂 0.5~0.7 千克有效成分, 加水 250~300 升, 均匀喷雾。而减数分裂期处理时, 则杀雄效果显著降低。

注意事项

1) 在春季气温回升快, 冬小麦生长迅速的地区, 应注意在幼穗发育期适时施药。

2) 不同品种的小麦对津奥啉反应不同, 对敏感品系, 在配制杂交种之前, 应对母本基本型进行适用剂量的试验研究。

3) 每公顷用药量大于 0.9 千克有效成分时, 除了抑制株高和穗节长度之外, 还造成心叶和旗叶皱缩、基部失绿白化、生长缓慢、幼小分蘖死亡、抽穗困难、穗茎弯曲。

4) 本剂应在室温避光保存。

- 5)使用前若发现结晶,可加热溶解后再使用。
- 6)用前随配随用,配制液要当天用,避免保存过久失效。

第二节 促进细胞分裂、促进生长

一、赤霉素

中文通用名称 赤霉素 $C_{19}H_{22}O_6$ 346.37。

英文通用名称 gibberellic acid。

其他名称 九二〇、赤霉素 A、赤霉酸。

化学名称 $2\alpha,4\alpha,7$ -三羧酸-1-甲基-8-亚甲基赤霉-3-烯-1,10-二羧酸-1,4 α -内酯。

理化性质 纯品为八面体双锥形结晶白色固体,熔点233~235℃(分解)。易溶于甲醇、乙醇、丙酮、乙酸乙酯、乙酸丁酸丁酯等有机溶剂,难溶于石油醚、氯仿和苯。在水中溶解度为0.5%,亦能溶于pH值6.3的磷酸缓冲溶液中。遇水缓慢水解,其水溶液遇热或氯气时则迅速分解。赤霉素的钠、钾和铵盐易溶于水(溶解度为5克/升)。它在碱性溶液中不稳定,它的水溶液在60℃以上很容易失效。赤霉素呈酸性,而在酸性及弱酸性溶液中较稳定。本品在干燥状态下长期保存。

分析方法 赤霉素的测定可采用荧光比色法,本法特异性强,准确度高。

哺乳动物毒性 急性口服 LD_{50} 值:大鼠6300毫克/千克,小鼠>2500毫克/千克。大鼠吸入无作用剂量为200~400毫克/千克,小鼠经口无作用剂量为1298毫克/千克。未见致突变及致肿瘤作用。

生态毒性 鲤鱼 $TL_m(48\text{小时}) > 100$ 毫克/千克,水蚤850毫克/千克。果实、蔬菜允许残留量为0.2毫克/千克。

毒理机制 植物体内普遍存在着内源赤霉素,它是促进植物

生长发育的重要激素之一,是多效唑、矮壮素等生长抑制剂的拮抗剂。本品可促进细胞、茎伸长,叶片扩大,单性结实,果实生长,打破种子休眠,改变雌雄花比率,影响开花时间,减少花、果的脱落。外源赤霉素进入植物体内,具有内源赤霉素同样的生理功能。本品主要经由叶片、嫩枝、花、种子或果实进入到植物体内,然后传导至生长活跃的部位起作用。

植物毒性 用赤霉素促进坐果刺激生长时,水肥一定要充足。如能适当与生长抑制剂进行混用,效果更为理想。

制剂 4%赤霉素乳油、40%赤霉素水溶性片剂、40%赤霉素可溶性粒剂。

应用 赤霉素目前在农、林园艺上使用极为广泛,详见表6-3、表6-4、表6-5、表6-6、表6-7。

表6-3 促进坐果或无子果实的形成

作物	处理浓度 (毫克/千克)	处理方式	施药时间和次数	效果
黄瓜	50~100	喷花	开花期1次	促进坐果、增产
茄子	10~50	喷花	开花期1次	促进坐果、增产
葡萄	20~50	喷幼果	花后7~10天1次	促进无核果形成,果粒增加,增产
棉花	20	喷1~3天幼铃	3~5次 (间隔3~4天)	促进坐果,减少落铃
玫瑰香葡萄	200~500	喷果穗	盛花末 7~10天1次	无核果达60%以上
番茄	10~50	喷花	开花期1次	促进坐果、增产
梨	10~20	喷花或幼果	开花到幼果期1次	促进坐果、增产

表 6-4 促进营养体生长

作物	处理浓度 (毫克/千克)	处理 方式	施药时间和次数	效 果
芹菜	50~100	喷叶	收获前 2 周 1 次	茎叶大,增产
菠菜	10~20	喷叶	收获前 3 周,1~2 次(间隔 3~5 天)	叶片肥大,增产
苋菜	20	喷叶	5~6 叶期,1~2 次(间隔 3~5 天)	叶片肥大,增产
花叶生菜	20	喷叶	14~15 叶期,1~2 次(间隔 3~5 天)	叶片肥大,增产
葡萄苗	50~100	喷叶	苗期,1~2 次(间隔 10 天)	植株生长快
矮生玉米	50~200	喷叶	营养生长期,1~2 次(间隔 10 天)	植株生长快
落叶松	10~50	喷苗	苗期喷洒,2~5 次(间隔 10 天)	促进地上部生长
白杨	10 000	涂抹	涂在新梢或伤口处,1 次	促进生长

表 6-5 打破休眠促进发芽

作物	处理浓度 (毫克/千克)	处理方式	施药时间和次数	效 果
马铃薯	0.5~1	浸块茎	播前浸种 1 次,30 分	促进休眠芽萌发
大麦	1	浸种	播前浸种 1 次	促进发芽
豌豆	50	浸种	播前浸种 1 次,24 小时	促进发芽
扁豆	10	拌种	播前 1 次,均匀拌湿	促进发芽
凤仙花	50~200	浸种	播前浸种 1 次,6 小时	促进发芽
鸡冠花	50~300	浸种	播前浸种 1 次,6 小时	促进发芽

表 6-6 延缓衰老及保鲜作用

作物	处理浓度 (毫克/千克)	处理时期、方式	次数	效 果
蒜薹	50	浸蒜薹基部	1 次,浸 10~30 分	抑制有机物质 向上运输,保鲜
脐橙	5~20	果着色前 2 周,喷果	1 次	防果皮软化,保鲜
甜樱花	5~10	收获前 3 周,喷果	1 次	迟熟延长收获期, 减少裂果
柠檬	100~500	果实失绿前,喷果	1 次	延迟果实成熟
柑橘	5~15	绿果期,喷果	1 次	保绿,延长贮藏期
香蕉	10	采收后,浸果		延长贮藏期
黄瓜	10~15	采收前,喷瓜		延长贮藏期
西瓜	10~15	采收前,喷瓜		延长贮藏期

表 6-7 调节花期

作物	处理浓度 (毫克/千克)	处理方式	施药时间	效果
菊花	1 000	喷叶	春化阶段, 1~2 次	代替春化阶段, 促进开花
草莓	25~50	喷叶	花芽分化前 2 周, 1 次	促进花芽分化
草莓	10~20	喷叶	开花前 2 周, 2 次(间隔 5 天)	花梗伸长, 提早开花
仙客来	1~5	喷花蕾	喷开花前的蕾 1 次	促进开花
莴苣	100~1 000	喷叶	幼苗期, 1 次	诱导开花
菠菜	100~1 000	喷叶	幼苗期, 1~2 次	诱导开花
黄瓜	50~100	喷叶	1 叶期, 1~2 次	诱导雌花
西瓜	5	喷叶	2 叶 1 心期, 2 次	诱导雌花

注意事项

- 1) 本品应贮存于低温干燥的地方, 特别注意避免高温。
- 2) 贮处要与食物和饲料隔离, 勿让孩童进入, 使用时避免吸入药雾, 避免药液与皮肤、眼睛等接触。

二、复硝酚钠

中文通用名称 复硝酚钠 $C_5H_4O_3NNa$ 181.12。

英文通用名称 sodium nitrophenolate。

其他名称 爱多收、丰产素。

化学名称 邻硝基苯酚钠、对硝基萸酚钠、5-硝基邻甲氧基苯酚钠。

理化性质 邻硝基苯酚钠原药纯度不小于 98%, 外观为红色针状晶体, 能溶于水, 具有特殊的芳香烃气味, 熔点(游离酸) 44.9℃, 游离酸状态下难溶于水, 易溶于丙酮、乙醚、乙醇、氯仿等有机溶剂。常规条件下贮存稳定。

对硝基苯酚钠原药纯度不小于 98%, 外观为无味黄色片状晶体, 能溶于水。熔点(游离酸) 113~114℃。游离酸状态下难溶于水, 易溶于丙酮、乙醚、乙醇、氯仿等有机溶剂。常规条件下贮存稳

定。

5-硝基邻甲氧基苯酚钠原药纯度不小于98%，外观为无味的橘红色片状晶体，能溶于水。熔点(游离酸)105~106℃，游离酸状态下难溶于水，易溶于丙酮、乙醚、乙醇、氯仿等有机溶剂。常规条件下贮存稳定。

分析方法 可采用色谱法进行分离分析测定；残留测定，样本经磷酸—丙酮溶液提取，气相色谱法(ECD)测定。

哺乳动物毒性 邻硝基苯酚钠对雌、雄性大鼠急性经口LD₅₀分别为1460毫克/千克和2050毫克/千克。对眼睛和皮肤无刺激作用。亚慢性毒性试验结果，小鼠无作用剂量为1350毫克/(千克·天)。在试验剂量内，对动物无致突变作用。

对邻硝基苯酚钠对雌、雄大鼠急性经口LD₅₀分别为482毫克/千克和1250毫克/千克。对眼睛和皮肤无刺激作用。3个月小鼠喂养试验结果，无作用剂量为480毫克/(千克·天)。在试验剂量内，对动物无致突变作用。

5-硝基邻甲氧基苯酚钠对雌、雄大鼠急性经口LD₅₀分别为1270毫克/千克和3100毫克/千克。对眼睛和皮肤无刺激作用。3个月小鼠喂养试验结果，无作用剂量为400毫克/(千克·天)。在试验剂量内，对动物无致突变作用。

生态毒性 对鱼毒性低，鲤鱼TL_m(48小时) > 10毫克/千克。

毒理机制 本品为单硝化愈创木酚钠盐植物细胞赋活剂，能迅速渗透到植物体内，促进细胞的原生质流动，加快植物发根速度，并对植物的生长、繁殖及结实等发育阶段，均有不同程度的促进作用。尤其对花粉管伸长的促进，帮助受精结实的作用格外明显。

植物毒性 本产品药液浓度过高时会对作物幼芽及生长发生抑制作用。结球性叶菜和烟草，应在结球前和收烟叶前1个月停止用药，否则会推迟结球和使烟草生殖生长过于旺盛。本产品可

以和农药混用。

此外,经济价值高的作物如发生药害时,可用本品 6 000~12 000倍药处理数次,有利于恢复正常生长。本品如与尿素及液体化肥混用,能提高功效。

制剂 1.8%复硝酚钠水剂,1.4%复硝酚钠水剂。

应用 本品与植物激素不同,在作物播种至收获期间的任何时期,皆可使用。可用于促进植物生长发育、提早开花、打破休眠、促进发芽、防止落花落果、改善果品品质等。

表 6-8 列出爱多收 1.8%水剂,促进作物增产所使用的浓度及方法。

表 6-8 1.8%复硝酚钠水剂使用浓度及方法表

作物	稀释倍数	用法
水稻、小麦	3 000	(1)播种前浸种 12 小时。(2)幼穗形成和齐穗时叶面喷洒。(3)稻秧移栽前灌注苗床
玉米	6 000	在生长期及开花前几天,喷洒叶面及花蕾
棉花	2 000~3 000	在生出 2 片叶、8~10 片叶、第一朵花时、棉桃开裂时,分别用 3 000 倍、2 000 倍、2 000 倍和 2 000 倍液喷洒叶面、花朵及棉桃
大豆	6 000	(1)播前浸种 3 小时;(2)在幼苗期和开花前 4~5 天,用药液处理叶面及花蕾(其他豆类如白豆、豌豆、绿豆等亦可参照此法用药)
甘蔗	2 500~8 000	插苗时用 8 000 倍液药液浸苗 8 小时;分蘖始期用 2 500 倍液药液喷洒茎叶
茶树	6 000	插苗时用 6 000 倍液药液浸苗 12 小时。生长期仍用 6 000 倍液作叶面喷洒数次
烟草	1 200~20 000	幼苗期或移栽前 4~5 天,用 20 000 倍液药液灌注苗床 1 次;移栽后用 1 200 倍液药液叶面喷洒 2 次(间隔 1 周)
黄麻、亚麻	20 000	幼苗期灌注药液 2 次(间隔 5 天)
花生	60 000	生长期和开花前期,分别喷洒茎、叶 3 次(间隔 1 周);叶面及花蕾 1 次
蔬菜	6 000	大多数蔬菜种子可浸种 8~24 小时,在暗处晾干后播种,温室蔬菜移植后,生长期用 6 000 倍液药液浇灌,可以防止根老化,促进新根形成

续表

作物	稀释倍数	用法
马铃薯	6 000	先将块茎浸 5~12 小时,然后切开,消毒后立即播种
番茄、瓜类	6 000	可在生长期及花蕾期叶面喷洒 1~2 次
梨、桃、柑橘、橙、荔枝	1 500~2 000	在新发芽后,花前 20 天至开花前夕和结果后,分别喷洒 1~2 次
葡萄、李、柿、梅、龙眼、木瓜、番石榴、柠檬	5 000~6 000	在新发芽后,花前 20 天至开花前夕和结果后,分别喷洒 1~2 次

注意事项 药品宜密封后贮藏于冷暗处,采取一般防护。药无专用解毒药,可采取对症治疗。

三、芸苔素内酯

中文通用名称 芸苔素内酯 $C_{28}H_{48}O_6$ 480.68。

英文通用名称 brassinolide(简称 BR)。

其他名称 油菜素内酯、24-表-芸苔素内酯。

化学名称 $2\alpha, 3\alpha, 22R, 23R$ -四羟基-24-S-构型甲基- β -高-7 氧杂-5 α -胆甾烷-6-酮。

理化性质 从油菜花粉中制取的芸苔素内酯是多种类酯化合物的混合物,具有脂类性质。原药外观为白色结晶粉末,熔点 $256\sim 258^{\circ}\text{C}$ (另一文献上为 $274\sim 275^{\circ}\text{C}$)有效成分含量不低于 95%。在水中的溶解度为 5 毫克/千克,可溶于甲醇、乙醇、四氢呋喃、丙酮等多种有机溶剂中。

分析方法 采用高效液相分析方法。

哺乳动物毒性 本品为低毒物质,原药对大鼠急性口服 $LD_{50} > 2000$ 毫升/千克,小鼠 > 1000 毫升/千克。大鼠急性经皮 $LD_{50} > 2000$ 毫升/千克。试验表明,没有致突变作用。

生态毒性 对水生生物安全,鲤鱼 96 小时 $LD_{50} > 10$ 毫升/千克;水蚤 3 小时 $LD_{50} > 100$ 毫升/千克。

毒理机制 人们普遍认为芸苔素内酯是一类新植物内源激素,还因为它的化学结构与动物激素很近似,所以它在植物生殖生

理中的作用,引起了人们越来越多的兴趣。

天然的芸苔素内酯是含有多种有效类似物的混合物,其中芸苔素内酯对农作物的增产作用,较其他天然芸苔素内酯更高。目前在农业上生产推广使用的已是油菜素内酯的化学复制品了。

制剂 0.01%芸苔素内酯乳油,0.2%芸苔素内酯可溶性粉剂,0.04%芸苔素内酯水剂。

应用 用0.05~0.5毫克/千克芸苔素内酯对小麦浸种24小时,根系和株高有明显促进作用。分蘖期进行叶片处理,可使分蘖数增加。小麦孕穗期间用0.01~0.05毫克/千克药液进行叶面喷雾,增产效果最为明显,一般增产达7%~15%。用本品处理的小麦幼苗,可增强耐冬季低温的能力。此外,植株下部功能叶长势好,增强小麦的抗逆性,减少青枯病等病害的发生。

玉米穗顶端子粒败育(即秃顶)是影响提高产量的一个重要因素。玉米用0.01毫克/千克芸苔素内酯进行全株喷雾,能明显减少玉米穗顶端子粒的败育率,可增产20%左右。在抽雄前处理的效果,优于吐丝后施药。处理后的植株,叶色变深,叶片变厚,叶绿素含量增高,光合作用加强。另外,在吐丝后处理,也有增加千粒重的效果。

日本报道,在西瓜开花期以1毫克/千克芸苔素内酯喷于花朵,结瓜率达69.2%,而不喷药的对照仅20%。

注意事项

- 1)要贮存在阴凉干燥场所,远离食物和饲料,勿让孩童接近。
- 2)使用过程中要注意防护,如与食物和饲料混置,勿让孩童接近。
- 3)使用时须戴手套、面罩和防护服。避免药液沾染皮肤和眼睛,防止吸入药雾。无专用解毒药,根据出现症状对症治疗。

四、三十烷醇

中文通用名称 三十烷醇 $C_{30}H_{62}O$ 438.33。

英文通用名称 triacontanol。

其他名称 蜂花醇。

化学名称 三十烷醇。

理化性质 白色鳞片状结晶,熔点 86.5~87.5℃,几乎不溶于水,可溶于乙醚、苯、氯仿、二氯甲烷及热苯中。对光、空气、热碱均稳定。

分析方法 以邻苯二甲酸二正辛酯或癸二酯二酸二异辛酯作内标物,采用有火焰离子检测器的气相色谱,即可对三十烷醇进行分析。

哺乳动物毒性 三十烷醇是天然产物,它多以酯的形式存在于多种植物和昆虫的蜡质中。对人和禽、畜无毒,无刺激性,是一种不影响生态环境的新型植物激素。

毒理机制 三十烷醇具有多种生理功能,促使种子发芽,提高生长、分化和发育。例如能增加叶绿素含量,增加干物质的积累,促进作物吸收矿物质元素,提高蛋白质和糖分含量,改善产品品质等。还有促进农作物长根、生叶、花芽分化,增加分蘖,促进早熟,保花保果,提高结实率的作用。

制剂 0.1%、0.25%、0.05%三十烷醇微乳剂或胶悬剂。

应用 对水稻、棉花、麦类、大豆、玉米、高粱、烟草、甜菜、花生、蔬菜、花卉、果树、甘蔗均有较大幅度增产效果。

催芽作物在催芽前用 0.1%乳油 1 000 倍液浸种 2 天后催芽播种,旱田作物在播前用 0.1%乳油 1 000 倍液浸种半天至 1 天播种,均可增强发芽势,提高发芽率,一般增产幅度 6%~33%。薯类、蔬菜、苗木、牧草等可进行苗期喷雾,用 0.1%乳油 2 000 倍液喷雾,亩喷药液 25 千克左右,增产 10%以上。果树、蔬菜及粮棉作物始花期喷雾最宜,盛花期再喷 1 次更佳,亩喷 25 千克的 2 000 倍液,可增加开花数,提高结实率、坐果率,减少落花空粒,增加千粒重,增产效果明显。

本制剂用量不可盲目加大,浸种浓度太大有抑制发芽作用,对水时不可小于 300 倍,以 1 000~2 000 倍为宜。常规喷雾时,以 1 000~10 000 倍为宜。低容量喷雾时,对水 200 倍,每亩用 2~3 千克药液。可与多菌灵、杀虫双等混用。

注意事项

1)本品低毒,在贮存和使用时无特殊防护上的要求,但药品需存放在阴冷干燥处,不宜受冻。

2)如发现贮存后出现微量沉淀,使用前要充分摇匀。

五、羟烯腺嘌呤

中文通用名称 羟烯腺嘌呤。

英文通用名称 oxyadenine。

其他名称 富滋。

化学名称 6-(4-羟基-3-甲基丁烯-2-氨基)嘌呤。

理化性质 该产品为海藻经粉碎后用碱液的萃取物,先浓缩成含 0.04%有效成分,再制成 0.01%的成品。成品外观为棕色水溶液,pH 值 5~5.5,在 0~100℃时稳定性良好,室温下稳定性保持 4 年。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分级标准,富滋属低毒植物生长调节剂。产品大鼠急性经口 $LD_{50} > 10\,000$ 毫升/千克。对兔皮肤有轻微刺激,但可很快恢复。由于是极稀的水溶液,无吸入毒性。动物试验表明没有亚慢性、慢性、致畸、致癌、致突变、繁殖迟发性神经毒性。由于生物降解作用,在土壤、水中的半衰期只是几天。

生态毒性 对鱼、鸟、蚕无毒性。

毒理机制 富滋为天然海藻提取物,有效成分为玉米素和激动素,二者同属腺嘌呤类植物细胞分裂(激动)素。此类化合物对蛋白质合成、酶活性以及细胞代谢平衡具有调节作用。其主要功能是:促进细胞的分裂和分化,突出地延缓植物组织的衰老,促进

器官形成,促进花芽分化,加速花芽形成,使葡萄等两性花变为雌花,雄花变为两性花,并能诱导单性结实,提高坐果率等。

制剂 0.01%富滋水剂。

使用方法

1. 移栽棉花 棉花移栽时用 12 500 倍液蘸根,在盛蕾、初花、结铃期喷 3 次,每亩用 0.01%富滋 67~100 毫升,加水 50 升对叶面均匀喷雾,可使结铃数增加,最终增产。低洼积水使棉花根部生长不良源细胞分裂素在根部合成不足,造成落铃。此时,使用细胞分裂素对根部恢复生长和防止落铃都是有益的。

2. 西红柿 分别在西红柿定植 1 周前,植后每隔 2 周,每亩用 0.01%富滋水剂 80~100 毫升,加水 40 升(400~500 倍)药液进行叶面喷 3 次处理,可使单株果数和果重有所增加。

3. 玉米 在玉米 6~8 叶片展开第一次,9~11 叶片展开时喷第二次,每亩用 0.01%富滋水剂 50~75 毫升加水 50 升,进行叶面喷雾,可促进部分雄花向雌花转化,并利于花粉萌发,而且可延长叶寿命,叶色变深,提高光合作用,从而使结实率、果穗、千粒重等农艺指标增加,配合施肥、浇水效果更明显。

4. 苹果 于苹果花芽分化期(如华东地区为 5 月下旬至 6 月初),用 1:300~450 倍富滋药叶面喷雾处理,可促进花芽分化,坐果率有明显增加,并使苹果品质(可溶性固形物、硬度、纵径与横径等性状)有所改善。

此外,富滋在蔬菜(洋葱、胡萝卜、黄瓜、甘蓝、茄子等)、瓜类、果树(葡萄、柑橘)、香蕉、豆科作物均能提高坐果率和产量。应用成功的例子参阅植物细胞分裂素附表。

注意事项

1)不可在下雨前 24 小时内使用,以保证叶片有充分吸收药剂的时间。

2)已稀释的溶液及时使用,不能保存。用量过高,则增产效果

不明显,甚至会造成减产。

3)贮存于阴凉处,避免太直接照射,不要放在冰箱内。

4)使用剩余的废液和容器要妥善处理,焚烧或深埋。

六、氯吡脲

中文通用名称 氯吡脲 $C_{12}H_{10}ClN_3O$ 247.7。

英文通用名称 forchlorfenuron。

其他名称 吡效隆、调吡脲、施特优。

化学名称 1-(2-氯-4-吡啶)-3-苯基脲。

理化性质 原药(含量85%以上)为白色固体粉末,熔点 $168\sim 174^{\circ}C$,在水中的溶解度65毫克/升。易溶于丙酮、乙醇、二甲亚砜。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分级标准,属低毒植物生长调节剂。原药小鼠急性经口 LD_{50} 1510毫克/千克,大鼠经皮 $LD_{50}>10000$ 毫克/千克。对家兔皮肤有轻度刺激性,两项致突变试验均为阴性,表明无致突变作用。

毒理机制 氯吡脲是苯基脲类衍生物,用烟草髓愈伤组织生长测定表明确具细胞分裂素活性,其作用机理与嘌呤型细胞分裂素相同,但活性要比嘌呤型细胞分裂素高10~100倍。吡效隆能促进细胞分裂、分化和扩大,促进器官、蛋白质合成。

制剂 0.1%吡效隆醇溶液。

应用 对水稻离体叶片衰老具明显的延缓效应,叶色加深,促绿效应比嘌呤型细胞分裂素好,时间长,提高光合作用。增加抗逆性和延缓衰老效应,尤其对瓜果类植物处理后促进花芽分化,对防止生理落果极显著,提高坐果率,使果实膨大的直观效果明显。经大量试验表明,对猕猴桃、葡萄、西瓜、黄瓜、脐橙、温州蜜橘、梨、苹果、荔枝效果极佳,提高产量。与赤霉素混用,可解决生产杂交种过程中亲本难保存、种子纯度差和成本高的困难。

使用方法

1. 猕猴桃 施药时期应掌握在谢花后 20~25 天,用 0.1% 吡效隆溶液 5~20 毫升(有效成分 0.005~0.02 克),加水 1 升,药液浸渍幼果 1 次,可使果实膨大,单果增加,增加产量,果实品质无不良影响。

2. 柑橘 当柑橘谢花后幼果从花梗脱引起第一次生理落果,其后在子房密盘间产生离层而落果特别严重。为了提高坐果率,在生理落果前用 0.1% 吡效隆醇溶液 5~20 毫升(有效成分 0.005~0.02 克),加水 1 升,于谢花后 3~7 天及谢花后 25~35 天各涂果梗密盘 1 次。或者用 0.1% 吡效隆醇溶液 5~10 毫升加 4% 赤霉素乳油 1.25 毫升,加水 1 升。施药时期、方法同吡效隆单用。

3. 葡萄 用 0.1% 吡效隆醇溶液 5~15 毫升(有效成分 0.005~0.015 克),加水 1 升,谢花后 10~15 天浸渍幼果穗,可提高坐果率,使果实膨大,增加产量,对品质无不良影响。可溶性固形物一般不处理提高 7% 左右。

4. 西瓜 开花当天或第二天,用 0.1% 吡效隆醇溶液 30~50 毫升(有效成分 0.03~0.05 克),加水 1 升,涂果柄或喷液于授粉雌蕊的子房上,可提高坐瓜率及产量,瓜品质无不良影响。含糖量提高,降低果皮厚度。

5. 黄瓜 当花期遇阴雨天光照不足,开花受精不良条件下,为解决“化瓜”问题,开花当天或前 1 天用 0.1% 吡效隆醇溶液 50 毫升(有效成分 0.05 克),加水 1 升,涂抹瓜柄,可提高坐瓜率及产量。

注意事项

1) 应严格按照规定时期、用药量和使用方法,浓度过高可引起果实空心、畸形果,并影响果内维生素 C 的含量。

2) 本剂加水稀释后,应当天使用,久置药效降低。当施药后 6

小时内遇雨应补施。

3) 可与赤霉素及其他农药混用。

4) 本品易挥发, 用后盖紧瓶盖。

第三节 矮化植株、抑制生长

一、矮壮素

中文通用名称 矮壮素 $C_5H_{13}Cl_2N$ 158.08。

英文通用名称 Chlormequat 或 Chlormequat。

其他名称 三西、西西西、氯化氯代胆碱。

化学名称 2-氯乙基-3-甲基氯化铵、2-氯-N,N,N-三甲基乙基氯化铵。

理化性质 纯品为白色结晶固体, 有类似鱼腥气味。熔点 $245^{\circ}C$ (分解) (另一文献上为 $240 \sim 245^{\circ}C$), $20^{\circ}C$ 时蒸气压 $< 1 \times 10^{-5}$ 帕。工业品为淡黄色晶体, 纯度为 98%, 在 $238 \sim 242^{\circ}C$ 时分解。本品能溶于低级醇, 难溶于乙醚和碳氢化物, 易溶于水。 $20^{\circ}C$ 时在水中的溶解度 > 100 克/100 克 (另一文献为 74%); 在丙酮和氯仿中的溶解度均为 0.03 克/100 克, 在乙醇中则为 32 克/100 克。矮壮素晶体极易吸潮, 其水溶液的性质稳定, 在 $105^{\circ}C$ 加热 24 小时不分解, 在 $50^{\circ}C$ 贮存 2 年无变化。但在碱性介质中不稳定, 与碱混合加热时分解。本品中的氯可被巯基取代, 与氯化钠可生成复盐。

本品对铁和其他金属有腐蚀性。需用玻璃、高密度塑料、橡胶或涂有环氧树脂的金属材料容器包装。

分析方法 产品按照 HG-818-75 规定的化学滴定法测定。残留量分析: 样本用甲醇进行萃取, 吸收到氧化铝上, 于氢氧化钠溶液中制备二苦基胺盐, 在二氯甲烷中在 415 波长处吸光度用分光光度法作测定。

哺乳动物毒性 对大鼠急性经口 LD_{50} 为 883 毫升/千克, 雄性大鼠为 670 毫升/千克, 雌性小鼠为 1 020 毫升/千克(上海市农药研究所对雌性小鼠灌胃测得 LD_{50} 为 810 毫升/千克)。雄性豚鼠为 615 毫升/千克, 小鸡为 920 毫升/千克。对大鼠急性经皮 LD_{50} 为 4 000 毫升/千克, 兔为 440 毫升/千克。大鼠在 25% 水剂的喷射药雾中吸入 8 小时, 除对黏膜有刺激外, 未出现中毒症状。

用含有效成分 500 毫升/千克和 1 000 毫升/千克的饲料喂养大鼠达 2 年之久, 亦未出现不利影响。另有文献报道, 以商品制剂 500 毫克/千克、1 000 毫克/千克和 5 000 毫克/千克喂饲大鼠 10 个月, 也没有发生中毒症状。

生态毒性 本品在允许使用浓度下对鱼有毒, 但对蜜蜂无害。

毒理机制 本品是赤霉素的拮抗剂, 可以由叶片、幼枝、芽、根系和种子进入植物体内, 抑制赤霉素的生物合成。它的生理功能是控制植株的徒长, 促进生殖生长, 使植株节间缩短、茎秆粗壮、根系发达, 抗倒伏。同时, 叶色加深, 叶片增厚, 叶绿素含量增多。光合作用增强, 从而提高一些作物的坐果率; 也能改善品质, 提高产量。本品还能提高某些作物的抗旱、抗寒、抗盐碱的能力及抗某些病虫害的能力。

植物毒性 本品作为矮化剂使用时, 水肥条件要跟上; 如小麦、棉花等有徒长趋势时, 施用矮壮素可获得较好的效果。凡地力条件差或作物长势不旺, 不宜使用。本品用作葡萄时, 虽能提高坐果率, 但果实的甜度会有所下降; 若能与硼肥混用(20 毫克/升), 即可提高产量, 也不会降低含粮量。

制剂 50% 矮壮素乳油、40% 矮壮素水剂、50% 矮壮素水剂。

应用 合理使用矮壮素是解决植物体营养生长和生殖生长之间的矛盾, 并获得丰产的有效措施, 表 6-9 列出使用浓度和方法, 可供参考。

表 6 9 矮壮素使用浓度和方法

作物	处理浓度 (毫克/千克)	处理方式	喷药时间	效 果
棉花	20~40	喷洒	第一次初花期,第二次盛花期,全株喷洒	矮化、打顶、增产
小麦	1 500~3 000	浸种	5 千克药液浸 2.5 千克种子,浸 6~12 小时	矮化、防倒伏、增产
小麦	1 500~3 000	拌种	5 千克种子用 50% 水剂 50 毫升,洒后拌匀	同上
小麦	1 000~2 000	喷洒	拔节前喷 1~2 次	同上
玉米	5 000~6 000	浸种	5 千克药液浸 2.5 千克种子,浸 6 小时	矮化、结棒位低、无秃头、穗大、粒饱满
玉米	250	喷洒	孕穗前喷植株顶部	同上
花生	50~100	喷洒	播后 50 天喷叶面	矮化、增产
番茄	10~100	土施	苗期淋洒土表	植株紧凑、提早开花
番茄	500~1 000	喷洒	开花前,全株喷洒	提高坐果率、增产
葡萄	500~1 500	喷洒	开花前 15 天,全株喷洒	控制副梢,果穗齐,提高坐果率,增加果重
马铃薯	1 600~2 500	喷洒	开花前喷叶片	提高抗旱、寒、盐碱的能力,增产
水稻	1 600	喷洒	分蘖末期,全株喷洒	矮化、防倒伏、粒满、增产
高粱	1 000~1 600	喷洒	拔节前全株喷洒	矮化、穗长、增产
大豆	1 000~2 500	喷洒	开花期全株喷洒	秕荚少、粒多
黄瓜	50~100	喷洒	14~15 片叶时喷全株	促进坐果、增产
郁金香	1 000~5 000	喷洒	开花后 10 天喷叶片	矮化、鳞茎增大
杜鹃	2 000~10 000	淋土	生长初期淋土表	矮化、早开花

注意事项

- 1) 本品对铁和其他金属有腐蚀性,需用玻璃、高密度塑料、橡胶或涂有环氧树脂的金属材料容器包装。
- 2) 贮存在阴凉干燥通风处,远离食物、饲料、人畜。
- 3) 施药过程中,若污染手、脸和皮肤,应立即清洗。
- 4) 若误服,对中毒者采取一般急救和对症治疗。

二、多效唑

中文通用名称 多效唑 $C_{15}H_{20}ClN_3O$ 293.65。

英文通用名称 paclobutrazol。

其他名称 氯丁唑。

化学名称 (2RS,3RS)-1-(4-氯苯基)-4,4-二甲基-2-(1H-1,2,4-三唑-1-基)戊-3-醇。

理化性质 原药外观为白色固体,熔点 $165\sim 166^{\circ}C$, $20^{\circ}C$ 时蒸气压为 1×10^{-6} 帕,水中溶解度为 35 毫克/千克,溶于甲醇、丙酮等有机溶剂。可与一般农药相混。 $50^{\circ}C$ 时贮存,至少 6 个月稳定。常温($20^{\circ}C$)贮存稳定性在 2 年以上。

分析方法 产品采用气相色谱法或高效液相色谱法。残留量分析经对样本前处理后采用带有氮磷检测器的气相色谱分析。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分级标准,多效唑为低毒植物生长调节剂。原药大鼠急性经口 LD_{50} 为 2 000 毫克/千克(雄性)、1 300 毫克/千克(雌性),急性经皮 LD_{50} 大鼠及兔均 $>1 000$ 毫克/千克,对大鼠和家兔的皮肤、眼睛有轻度刺激。大鼠亚急性经口无作用剂量为 250 毫克/(千克·天),大鼠慢性经口无作用剂量为 75 毫克/(千克·天),试验室条件下未见致畸、致癌、致突变作用。

生态毒性 对鱼低毒,鲟鱼 LD_{50} (96 小时)为 27.8 毫克/升,对鸟低毒,对野鸭急性 $LD_{50} > 7 900$ 毫克/千克,对蜜蜂低毒, $LD_{50} > 0.002$ 毫克/只。

毒理机制 多效唑是 20 世纪 80 年代研制成功的三唑类植物生长调节剂,是内源赤霉素合成的抑制剂。也可提高水稻吲哚乙酸氧化酶的活性,降低稻苗内源 LAA 的水平。明显减弱稻苗顶芽生长优势,促进侧芽(分蘖)滋生。秧苗外观表现矮壮多蘖,叶色浓绿,根系发达。解剖学研究表明,多效唑可使稻苗、叶鞘、叶的细胞变小,各器官的细胞层数增加。示踪分析表明,水稻种子、叶、根都能吸收多效唑。叶片吸收的多效唑大部分滞留在吸收部分,很少

向外运输。多效唑低浓度增进稻苗叶片的光合效率；高浓度抑制光合效率。提高根系呼吸强度；降低地上部分呼吸强度，提高叶片气孔抗阻，降低叶面蒸腾作用。

制剂 25%多效唑乳油、15%多效唑可湿性粉剂。

应用 多效唑的农业应用价值在于它对作物生长的控制效应。例如对连作晚稻有“控长促蘖”作用，控长率一般可达30%，促蘖率为50%~100%，即具有培育“带蘖壮秧”的功能。而且，移栽的不发生倒苗败苗，增加早期分蘖，增穗增产。多效唑还可控制水稻节间伸长，使株型紧凑，因而防止水稻倒伏的效果甚好。

多效唑还可用于桃、梨、柑橘、苹果等果树的“控梢保果”，使树型矮化。经多效唑处理的菊花、天竺葵、一品红以及一些观赏灌木，株型明显受到抑制，更具观赏价值。对培育大棚蔬菜，如番茄、油菜壮苗也有明显作用。

使用方法

1. 培育水稻壮秧 于水稻秧一叶一心期时放干秧田水，每亩喷施100毫克/千克的多效唑药液100千克。即播后5~7天，放干田水，将120毫升25%的多效唑乳油对水100千克，均匀喷雾，即可收到控长、促蘖、防败苗效果。切忌药后大水漫灌和过量施用氮肥，播种量过高（每亩大于30~40千克）时，也将降低效果。

2. 控制机插秧苗徒长 以100毫克/千克多效唑药液150千克，将100千克水稻种子浸泡36小时，催芽播种。35天秧龄，苗高不超过25厘米，适合我国当前推广的插秧机机栽。

3. 防止水稻倒伏 于抽穗前30天（约为水稻拔节期），每亩均匀喷雾300毫克/千克的多效唑药液60千克，即可收到理想的防止倒伏的效果。

注意事项

1) 多效唑在土壤中残留时间较长，施药田块收获后必须经过耕翻，以防止对后作有抑制作用。

2)一般情况下,使用多效唑不易产生药害,若用量过高、秧苗抑制过度时,可增施氮肥或赤霉素解救。

3)不同品种的水稻因其内源赤霉素、吲哚乙酸水平不同,生长势也不相同。生长势较强的品种需多用药;生长势弱的品种则少用。另外,温度较高时多施药,反之少施。

三、烯效唑

中文通用名称 烯效唑 $C_{15}H_{18}ClN_3O$ 291.8。

英文通用名称 Uniconazole。

化学名称 (E)-(RS)-1-(4-氯苯基)-4,4-二甲基-2(1H-1,2,4-三唑-1-基)戊-1-烯-3-醇。

理化性质 原药为无色结晶固体,熔点 $147\sim 164^{\circ}\text{C}$,蒸气压 8.9×10^{-3} 帕(20°C)。溶解性(25°C):水 8.41 毫克/千克,乙烷 100 毫克/千克,甲醇 8.8 克/千克,二甲苯 7 克/千克。在正常贮存条件下稳定。纯品为白色结晶,熔点 $162\sim 163^{\circ}\text{C}$, 24°C 水中溶解 1.43 毫克/千克,能溶于丙酮、甲醇、乙酸乙酯、氯仿和二甲基甲酰胺等常用有机溶剂。

分析方法 产品及残留采用高效液相色谱分析

哺乳动物毒性 雄性大白鼠急性经口 LD_{50} 2 020 毫克/千克,雌性大白鼠急性经口 LD_{50} 1 790 毫克/千克,小鼠急性经口 $LD_{50}> 600$ 毫克/千克,大白鼠急性经皮 $LD_{50}> 2 000$ 毫克/千克。对皮肤无刺激作用,对眼睛有轻微刺激作用。试验呈阴性。

生态毒性 鱼毒 LD_{50} (48 小时):金鱼 > 1.0 毫克/升,蓝鳃鱼 6.4 毫克/升。

毒理机制 本品种能被根系或茎叶迅速吸收并传导到整个植株,具有很强的植物生长抑制作用,主要抑制节间细胞的伸长,但能被赤霉素所逆转,它不但是—种高效植物生长抑制剂,还是内吸性广谱杀菌剂,在低温下,能够抑制某些病菌的生殖。

制剂 5%烯效唑可湿性粉剂。

应用 本品可用于大田作物、观赏植物、蔬菜、果树、草坪等，还能用于防除杂草。

使用方法 可喷雾、浸渍根、芽或作土壤处理使用，通常不会产生畸形。它可使谷类作物抗倒伏，促进花芽形成，和增进植物对温度、水分和空气污染等因子的抗逆能力，对草本或木本的单子叶和双子叶植物，均有强烈的生长抑制作用。本品对下列植物有矮化作用，表 6-10 列出其使用浓度。

表 6-10 烯效唑使用浓度及方法

作物名称	使用方法	用药浓度
观赏植物	喷雾	10~200 毫克/千克
观赏植物	浇灌	0.1~0.2 毫克/盆
观赏植物	种植前浸根(球茎、鳞茎)	10~100 毫克/千克浸数小时
水 稻	抽穗前 15~10 天, 喷雾	10~100 毫克/千克 [用量 12 克(有效成分)/公顷]
水 稻	土壤处理	10~50 毫克/千克
小 麦	喷雾	10~100 毫克/千克
大 麦	喷雾	10~100 毫克/千克
草 坪	喷雾或浇灌	0.1~1.0 千克(有效成分)/公顷

注意事项 同多效唑。

四、甲哌鎓

中文通用名称 甲哌鎓 $C_7H_{16}ClN$ 149.67。

英文通用名称 mipiquat-chloride。

其他名称 调节啉、缩节灵、缩节胺、健壮素、壮棉素、甲哌啉、甲哌鎓。

化学名称 1,1-二甲基哌啉鎓氯化物。

理化性质 纯品为无味白色晶体，熔点 285℃(分解)，蒸气压 $<1 \times 10^{-5}$ 帕(20℃)。20℃时 100 克溶剂溶解的克数：水 >100 克，乙醇 16.2 克，氯仿 1.1 克，丙酮、乙醚、乙酸乙酯、环己烷、橄榄油均 <0.1 克。对热稳定。含甲哌啉 99% 的原粉外观为白色或灰

白色结晶体,密度为 1.87 克/厘米³(20℃),熔点约 223℃,不可燃,不爆炸。50℃ 以下贮存稳定期 2 年以上。含甲哌啶 97% 的原粉外观为白色或浅黄色结晶体,水分含量 ≤ 3%。常温贮存稳定期 2 年以上。

分析方法 产品分析样本经处理生成四苯基硼酸盐沉淀后,然后用重量法测定。残留物分析样本经处理用甲醇进行萃取,吸收在离子交换剂和氧化铝上,使转变成 N-甲基哌啶,用有火焰离子检测器的气相色谱仪分析。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分级标准,甲哌镱属低毒植物生长调节剂。99% 原粉大鼠急性经口 LD₅₀ 为 1 490 毫克/千克,急性经皮 LD₅₀ 为 7 800 毫克/千克,急性吸入 LD₅₀ 为 3.2 毫克/千克。97% 原粉沁鼠急性经口 LD₅₀ 为 1 032 毫克/千克(雄性)和 920 毫克/千克(雌性),急性经皮 LD₅₀ > 10 000 毫克/千克。对兔眼睛和皮肤无刺激作用。在动物体内蓄积性较小。在试验条件下,未见致突变、致畸、致癌作用。大鼠三代繁殖试验结果未见异常。大鼠 2 年慢性饲喂试验无作用剂量为 3 000 毫克/千克。

生态毒性 按规定剂量使用对鱼类、鸟、蜜蜂无毒害。如鳟鱼 LD₅₀ 为 1 580 毫克/千克(96 小时)。

毒理机制 甲哌镱是棉花生长调节剂。由棉花的叶子吸收而起作用,不仅抑制棉株高度,对顶部果枝数也有影响,而且对果枝的横向生长有抑制作用。施药 3~6 天棉花即变色,由于营养生长与生殖生长协调,纵向与横向生长变小,株型紧凑,从而减少蕾、铃的脱落,开花结铃集中,伏前桃与桃比例增加,衣分、衣指、籽指、铃量及结果子结果子棉产量都有增加,且对皮棉质量无不良影响。

植物毒性 本品在日光直射、气温超过 25℃ 或相对湿度低于 70% 时,不宜使用。

制剂 25% 甲哌镱水剂。

应用 甲哌镱是生长调节剂,可用于棉花、番茄、葡萄、小麦等

作物,促进植物发育、提前开花、防止脱落和增产,也可用于苹果、柑橘、马铃薯、甘草及观赏植物等。

使用方法

1. 棉田 每亩用 25% 水剂 10~20 毫升,对水 50~60 千克,于初花期喷施,一般只施 1 次,如雨水多、地力较肥可在施后 20 天,视叶色退淡、生长速度慢,与未施药棉株一样时可再喷第二次。

2. 小麦 以 100~1 000 毫克/升浓度施用,拔节期施用 100 毫克/升的浓度,可防止倒伏;花期喷施,可增加千粒重而增产。

3. 番茄 分别在苗移植前和初花期施两次,浓度为 100 毫克/升。

4. 葡萄 以 100~1 000 毫克/升于花前期、花序充分发育时施用。

本制剂可与久效磷、乐果混用,也可与杀菌剂或根外追肥(如磷酸二氢钾)一起施用,混合后要立即使用。如施用后出现抑制过度现象,可喷施 50 毫克/升的赤霉素缓解。棉田施药后 24 小时内降雨影响药效。

注意事项

1) 采取一般防护。药品勿为人畜误食,勿让孩童接近。

2) 贮存处要与食物和饲料隔离。使用时避免药雾长时间与眼睛、皮肤接触。

第四节 促进生根、抑制腋芽生长

一、萘乙酸

中文通用名称 萘乙酸 $C_{12}H_{10}O_2$ 186.2。

英文通用名称 α -naphthaleneacetic acid。

其他名称 α -萘乙酸。

化学名称 1-萘乙酸。

理化性质 纯品为无色无味结晶固体,熔点 130℃,不溶于水,可溶于丙酮、醇、氯仿、乙醚和苯中。20℃时在水中溶解 0.024 克/100 克,26℃时在二甲苯中溶解 5.55 克/100 克;四氯化碳中溶解 1.06 克/100 克。它的碱金属盐和铵盐能溶解于水中。性质稳定,无腐蚀性。

分析方法 成品分析,对成品经液液分配提取,消除萘二乙酸的干扰,进行化学分析。残留量分析,气相色谱测定。

哺乳动物毒性 大白鼠急性经口 LD_{50} 约 1 000 毫克/千克,小鼠约 700 毫克/千克(钠盐);兔急性经皮 $LD_{50} > 5 000$ 毫克/千克。对皮肤和黏膜略有刺激。

生态毒性 按照规定剂量使用,对蜜蜂无毒。鲤鱼 $TL_m(48$ 小时)590 毫克/千克。

毒理机制 本品有内源生长素吲哚乙酸的作用的特点及生理功能,能加强作物的新陈代谢和光合作用,如促进细胞分裂与扩大,诱导形成不定根,增加坐果,防止落果,改变雌、雄花的比率等。本品可经由叶片、树枝的嫩表皮、种子等进入植物体内,随营养输导到起作用的部位。在较高浓度下,又有抑制生长的作用。

制剂 20% 萘乙酸粉剂、0.1% 萘乙酸水剂、5% 萘乙酸水剂、0.6% 萘乙酸水剂、1% 萘乙酸水乳剂。

应用 萘乙酸在 20 世纪 50 年代主要用作扦插生根剂,以后又用它作为防落果剂、坐果剂、调节开花剂等(详见表 6-11)。

表 6-11 萘乙酸使用浓度与方法

作物名称	处理浓度 (毫克/千克)	处理时间	方式	次数	效果
西瓜	10~30	开花期	喷花	1	防落花,促坐果
番茄	10~30	开花期	喷花	1	促进坐果
苹果	5~10	采收前 5~21 天	全株喷	1	防止采前落果
梨	5~20	采收前 5~21 天	全株喷	1	防止采前落果
黄瓜	10	定植前	全株喷	1~2 次	增加花密度

续表

作物名称	处理浓度 (毫克/千克)	处理时间	方式	次数	效果
甘薯	10~20	浸成捆薯秧基部 3.3厘米深6小时			提高成活率, 薯块多,增产
小麦	20	浸种6~12小时			促进分蘖,提高 成重穗率,提高 抗盐能力,增产
水稻	10	移栽时浸秧 根1~2小时			促进开花,形成 无子果实
棉花	10~20	盛花期喷植株2~3次 (间隔10天)			促进生长
菠萝	15~20	营养生长后期,从株心 处注入30毫升药液			促进坐果
马铃薯	20~50	浸块根2~24小时			促进生根
南瓜	10~20	开花时涂子房			
茶、桑、 侧柏、柞木、 水杉等	25~500	浸扦插枝基部(3.5~ 4.95厘米)24小时			

使用方法 萘乙酸在过去的应用中,作坐果或防落果剂时,使用浓度不得太高,若有效成分的使用浓度增加10倍或几十个毫克/千克,或许会引起相反的作用。萘乙酸在用作生根剂时,单用时生根作用虽好,但往往苗生长不理想,所以一般与吲哚丁酸或其他有生根作用的调节剂进行混用效果才好,瓜果类喷洒药液量,以叶面均匀喷湿为止,大田作物一般亩喷液量50千克左右,果树为75~125千克。表面活性剂可明显地影响萘乙酸的吸收,加吐、温-20,X-77等,可使萘乙酸的吸收提高几倍,100毫克/千克的萘乙酸药液与草甘膦混用后起明显增效作用。

注意事项 同爱多收。

二、吲哚乙酸

中文通用名称 吲哚乙酸 $C_{10}H_9NO_2$ 175.18。

英文通用名称 indol-3-ylacetic acid。

其他名称 β -吲哚乙酸、3-吲哚乙酸、异生长素。

化学名称 2-(吲哚-3-基)乙酸。

理化性质 纯品为白色结晶固体,工业品呈黄色或粉纸色,熔点 168~169℃(分解),太阳光线能加速其分解(另有文献称本品为无色结晶,见光即迅速变红,熔点 164~165℃)。遇强酸能生成生理上不活泼的物质。在 60℃ 时的蒸气压 $< 2 \times 10^{-5}$ 帕,微溶于水,20℃ 时在水中的溶解度为 1.5 克/升。它在下列溶剂中的溶解度(克/100 毫升)为:乙醇 10~100,丙酮 3~10,乙醚 3~10,氯仿 1~3。

本品在酸性介质中不稳定,在无机酸的作用下能迅速胶化,生成生理上不活泼的物质。其水溶液也不稳定,在空气中或遇光则能分解;但它的钠盐或钾盐要比其游离酸稳定。本品无腐蚀性。

分析方法 产品用紫外分光光度计分析。残留物以高效液相色谱进行 UN-检测(ACF Chimiefarma)法。

哺乳动物毒性 对小鼠腹腔内(I.P)LD₅₀ 为 1 000 毫克/千克。

生态毒性 对蜜蜂无毒。

毒理机制 本品系一种植物生长物质,在所有的植物中均有存在,能使叶片扩大(这不是细胞分裂和细胞伸长,而是细胞在长度和宽度两个方向都同等增大)。

制剂 通常以其钾盐进行加工,制剂有粉剂、可湿性粉剂、片剂。

应用 本品能促进植物生根,提高农作物产量。可用于木本和草本植物的扦插(插枝)生根,以加速根的形成和提高含糖量。可用于促进胡萝卜的生长,抑制马铃薯在贮藏期的发芽。可用于处理番茄,生长无子果实。还可作为梨果植物的疏花和疏果剂,防止早熟果脱落。

使用方法 作为扦插生根,木质插条,浸在 0.02%~0.025%

浓度溶液中 18~24 小时;半木质插条,浸在 0.015%~0.02% 浓度溶液中 8~12 小时;草本插枝浸在 0.005~0.0075 浓度溶液中 6~8 小时。

注意事项 避免吸入药雾,亦勿让药液沾着皮肤和眼睛,勿与食品和饲料贮存在一块。

三、吲哚丁酸

中文通用名称 吲哚丁酸 $C_{12}H_{13}NO_2$ 203.23。

英文通用名称 4-indol-3-ylbutyric acid。

化学名称 4-吲哚-3-基丁酸。

理化性质 纯品为白色结晶固体,熔点 124~125℃。原药为白色至淡黄色结晶,熔点 121~124℃。60℃ 蒸气压 < 0.01 毫帕。难溶于水,20℃ 水中溶解度为 0.25 克/升;苯 > 1000 克/升,丙酮、乙醇、乙醚 30~100 克/升,氯仿 10~100 克/升。本品对酸稳定,在碱金属的氢氧化物和碳酸化合物的溶液中则生成盐。

分析方法 成品采用紫外分光光度计在 28 毫米处测定。残留物测定在高效相色谱法测定。

哺乳动物毒性 小白鼠急性经口 LD_{50} 100 毫克/千克。

生态毒性 能使植物细胞长度和宽度两方向同等增大,但不如吲哚乙酸明显。

制剂 1%、5%、10% 可溶性粉剂。

应用 本品是植物主根生长促进剂,常用于木本和草本植物的浸根移栽,硬枝扦插,能加速根的形成,提高植物生根的百分率,也可用于植物种子的浸种和拌种,可提高发芽率和成活率。

使用方法 浸根移植时,草本植物浸渍浓度 10~20 毫克/升,木本植物 50 毫克/升;扦插时的浸渍浓度为 50~100 毫克/升;浸种、拌种浓度则分别为 100 毫克/升(木本植物)、10~20 毫克/升(草本植物)。

注意事项 同吲哚乙酸。

四、抑芽敏

中文通用名称 抑芽敏 $C_{16}H_{12}ClF_4N_3O_4$ 421.7。

英文通用名称 flrmetralin。

其他名称 氟节胺。

化学名称 N-乙基-N-(2-氯-6-氟苄基)-4-三甲基-2,6-二硝基苯胺。

理化性质 纯品为黄白色或橘黄色结晶体,20℃时,挥发度 < 0.01 毫克/米³,熔点101~103℃,20℃时蒸气压 $< 1.3 \times 10^{-4}$ 帕,在常温下几乎不溶于水,在二氯甲烷中溶解度 $> 80\%$,在甲醇中为25%,苯中为55%,正己烷中为1.3%。原药(有效成分含量在90%以上)为黄色或橘黄色结晶体。

分析方法 产品分析及残留物分析均可采用气相色谱法。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分析标准,抑芽敏属低毒植物生长调节剂。原药大鼠急性经口 $LD_{50} > 5000$ 毫克/千克,兔急性经皮 $LD_{50} > 2000$ 毫克/千克,大鼠急性吸入 $LD_{50} > 2.13$ 毫克/升,对皮肤和眼睛均有刺激作用。在试验剂量内对动物无致畸和致突作用,大鼠亚慢性毒性试验表明,经口无作用剂量为300毫克/千克,狗半年喂养试验,无作用剂量为300毫克/千克。

生态毒性 抑芽敏对鱼类有毒,蓝鳃翻车鱼和鱒鱼 $LC_{50} > 3.2$ 微克/升,水蚤 $LC_{50} > 2.8$ 微克/升,海藻 $EC_{50} > 0.85$ 微克/升。对蜜蜂毒性较低,急性经口在0.075~5微克/只的剂量范围内,未发现有毒害作用。对鸟类低毒,鹌鹑急性经口 $LD_{50} > 2000$ 毫克/千克,野鸭 $LD_{50} > 2000$ 毫克/千克。

毒理机制 本品为接触兼局部内吸型高效烟草侧芽抑制剂,适用于烤烟、明火烤烟、马丽兰烟、晒烟、雪茄烟。打顶后施药1次,能抑制烟草腋芽发生直至收获。作用迅速,施药后只在2小时无雨即可奏效,雨季中施药方便。药剂接触完全伸展的烟叶不产生药害,并使自然成熟度一致,提高烟叶上、中级的比例。还可减

轻田间花叶病的接触传染,对预防花叶病有一定作用。

制剂 25%抑芽敏乳油。

应用 施药时期应掌握在烟草上部蕾伸长期至始花期进行人工打顶(摘除顶芽),打顶后24小时内施药,通常是打顶后随即施药。打顶后各叶腋的侧芽大量发生。剂量为10毫克/株,每亩用25%抑芽敏乳油60~70毫升,对水稀释300~400倍,采用喷雾法、杯淋法或涂抹法均可。每株用稀释药液15毫升为宜,顺主茎淋下,简便快速。也可用毛笔蘸取药液涂抹各侧芽,省药,但费工较多。有些烟区应用抑芽剪,在剪除顶芽的同时,药液顺主茎流下,使打顶和施药1次完成,更为简易省工。

注意事项

- 1)抑芽敏药液对2.5厘米以上的侧芽效果不好,不能杀死,施药时应事先打去。
- 2)抑芽敏不可与其他农药混用。
- 3)如误服本剂,应给患者服用大量医用活性炭,但不要给昏迷患者喂食任何东西。此药无特殊解毒剂,需对症治疗。

第七章 农药混剂

第一节 杀虫杀螨剂混剂

一、氯氰·辛

混剂商品名 氯氰·辛。

单剂通用名 氯氰菊酯、辛硫磷。

理化性质 氯氰·辛乳油是氯氰菊酯与辛硫磷两种有效成分混配而成,外观为淡褐色液体,pH值4~6,乳液稳定性合格。增效显著,具有触杀和胃毒作用。该药中加入一定比例的增效磷,可减少药剂的使用量。

哺乳动物毒性 20%氯氰·辛乳油小鼠急性经口LD₅₀为776毫克/千克,兔急性经皮LD₅₀>6000毫克/千克。

制剂 20%氯氰·辛乳油。

使用方法

1. 棉铃虫 于卵孵化初期至盛期用药,每公顷用20%乳油1125~1500毫升(有效成分225~300克)加水750~900升,均匀喷雾。

2. 棉蚜 在棉苗卷叶之前,大面积有蚜株率达到30%,平均单株蚜数近10头时进行防治。用药量及使用方法同棉铃虫。

注意事项

1)勿与碱性物混用,阴凉避光贮存。

2)施药时请戴好手套、口罩。用药后用肥皂洗手。

二、久效·氯氰

混剂商品名 久效·氯氰、虫螨敌。

单剂通用名 久效磷、高效氯氰菊酯。

理化性质 久效·氯氰由久效磷与高效顺反氯氰菊酯两种有效成分组成。外观为橙黄色透明液体，pH 值 3~5，水分含量 \leq 0.5%，乳液稳定性合格，常温下贮存稳定期为 2 年。该药有一定的内吸作用，对害虫具有触杀和胃毒作用。

哺乳动物毒性 10.5% 久效·氯氰乳油雌、雄性大鼠急性经口 LD_{50} 为 133.8 毫克/千克，经皮 LD_{50} 为 252.9 毫克/千克。对眼睛有轻微刺激作用。

制剂 10.5% 久效·氯氰乳油。

应用 主要用于防治棉花蚜虫。当大面积有蚜株率达 30%，平均单株蚜数近 10 头，棉花卷叶之前进行防治。

使用方法 每公顷用 10.5% 久效·氯氰乳油 860~1 285 毫升（有效成分 90~135 克），加水 600~750 升均匀喷雾。

注意事项

1) 本品属中等毒，使用和保管均须严格遵守农药安全使用规定的要求。

2) 使用后的容器应回收处理或打碎深埋。

3) 如发现头晕、恶心、无力、出虚汗等中毒症状时，应立即停止工作，换掉衣服，用清水和肥皂洗净手、脸以及沾染部位，并立即就近医治。

4) 本品贮于阴凉处，避免受潮，并应远离热源、火源。

三、敌畏·氯氰

混剂商品名 敌畏·氯氰。

单剂通用名 敌敌畏、氯氰菊酯。

理化性质 是有机磷与拟除虫菊酯类农药按较佳比例复配而成的新型杀虫剂。外观为浅黄色透明均相液体，水分含量 \leq

0.16%，乳液稳定性合格，常温下贮存稳定期为2年。该药剂杀虫谱广，中等毒性，击倒力强，具有触杀、胃毒和熏蒸作用，对鳞翅目、鞘翅目害虫有较强触杀作用。

哺乳动物毒性 43%敌畏·氯氰乳油按我国农药毒性分级标准，该剂型属中毒。小鼠急性经口 LD_{50} 雌、雄性均为 116.8 毫克/千克，大鼠急性经皮 LD_{50} 雌、雄性均为 661 毫克/千克。10%敌畏·氯氰乳油按我国农药毒性分级标准属中等毒。10%敌畏·氯氰乳油对大白鼠急性经口 LD_{50} 为 1 000 毫克/千克，小鼠为 860 毫克/千克，大鼠急性经皮 LD_{50} 为 1 470 毫克/千克。本品对家兔眼结膜发生水肿、充血症状。

制剂 43%敌畏·氯氰乳油、10%敌畏·氯氰乳油。

应用 在菜青虫产卵高峰期7天后，即菜青虫幼虫3龄以前，大白菜处于包心期以前施药。

使用方法 每公顷用43%敌畏·氯氰乳油商品量180~345毫升(有效成分75~150克)加水喷雾，药液直接喷于虫体效果更佳，喷药以早、晚为宜。在蚜虫发生期施药，每公顷用10%敌畏·氯氰乳油商品量300~375毫升(有效成分30~37.5克)，加水1 200~1 500升喷雾，持效期可达7~10天。喷药时使药剂接触虫体，效果更好。

注意事项

- 1)本品不可与碱性物质混合。
- 2)喷施时间选择早上9点左右和下午5点左右为宜。喷药6小时内遇大雨应补喷。
- 3)作物收获前7天禁止使用。
- 4)本品对鱼、蚕、蜜蜂有毒，用时应注意。
- 5)本品为中等毒，使用时严格遵守农药安全使用规定，不要让药剂进入口或眼中，如发生意外中毒，请使用阿托品、氯磷定、解磷定等解毒。

6)本品应存放于阴凉干燥处。

四、氯·胺

混剂商品名 氯·胺。

单剂通用名 氯氰菊酯、水胺硫磷。

理化性质 外观为淡黄色至棕黄色透明液体，pH值5~6，水分含量 $\leq 0.5\%$ ，乳液稳定性良好，常温下贮存稳定期为2年。氯·胺乳油具有触杀和胃毒作用，杀虫谱广，并可杀卵及杀螨。

哺乳动物毒性 15%氯·胺乳油大鼠急性经口 LD_{50} 雌、雄性均为167毫克/千克，大鼠急性经皮 LD_{50} 雌、雄性均 $>4\ 000$ 毫克/千克。

制剂 15%氯·胺乳油。

应用 主要用于防治柑橘、棉花等作物上的多种害虫。

使用方法

1. 柑橘害虫

(1)潜叶蛾 于新梢初放期或卵孵化盛期，用15%乳油3 000~4 000倍液(有效浓度50~37.5毫克/千克)，均匀喷雾。

(2)红蜘蛛 于春季害螨孵化盛期施药，用15%乳油2 500~4 000倍液(有效浓度60~37.5毫克/千克)，或用20%乳油1 500~3 000倍液(有效浓度133~67毫克/千克)，均匀喷雾。

2. 棉花害虫

(1)棉蚜 有蚜株率达30%，单株蚜数平均10头，卷叶株率达5%时用药。每公顷用20%乳油450~600毫升(有效成分90~120克)，加水600~900升喷雾。

(2)棉红蜘蛛 在叶螨点片发生及扩散初期用药，用药量及使用方法同棉蚜。

(3)棉红铃虫 于2~3代卵孵化盛期进行防治，每公顷用20%乳油600~750毫升(有效成分120~150克)，加水1 125~1 500升喷雾。

注意事项

- 1) 本品不可与碱性物质混合。
- 2) 本品对鱼、蚕、蜜蜂毒性大。
- 3) 作物收获前 7~14 天禁止使用。
- 4) 本品高毒,使用时应严格遵守农药安全使用。如有误食,立即催吐后对症处理。
- 5) 本品应避免在高温干旱下使用,否则药效下降。

五、高氯·辛

混剂商品名 高氯·辛。

单剂通用名 高效氯氰菊酯、辛硫磷。

理化性质 是由高效氯氰菊酯和辛硫磷复配而成的一种杀虫剂,外观为黄棕色透明油状液体,水分含量 $\leq 0.5\%$,乳液稳定性良好,在中性和酸性条件下稳定,碱性条件下易分解,常温下贮存 2 年稳定。该药剂具有杀虫谱广和速效的特性,对害虫具有击倒和杀灭作用。

哺乳动物毒性 25% 高氯·辛乳油大鼠急性经口 LD_{50} 为 316 毫克/千克,大鼠急性经皮 LD_{50} 为 4 640 毫克/千克。

制剂 25% 高氯·辛乳油。

使用方法 防治棉铃虫,在棉铃虫卵孵化盛期于傍晚时施药,每公顷可用商品量 375~750 毫升(有效成分 93.75~187.5 克),加水 750 升喷雾。在棉铃虫抗性严重或虫口密度特别大时,每公顷用商品量 900~1 200 毫升(有效成分 225~300 克),加水 1 125 升喷雾。但在使用前要先进行小区试验。

注意事项

- 1) 本品能与碱性农药、化肥混用。
- 2) 本品对蜜蜂、蚕、鱼类有毒,使用时注意。
- 3) 使用时,应遵守农药安全使用规定操作,如发现中毒者,立即送医院治疗。

4)本品应存放在阴凉、干燥、避光处,应远离火源,不得与食品混放。

六、氧乐·氯氰

混剂商品名 氧乐·氯氰、百虫畏。

单剂通用名 氧化乐果、顺式氯氰菊酯。

理化性质 外观为棕黄色透明液体,pH值6~7,水分含量 \leq 0.5%,乳液稳定性合格,常温下贮存稳定期为2年。

哺乳动物毒性 10%氧乐·氯氰乳油大鼠急性经口LD₅₀460毫克/千克,属中等毒杀虫剂。

制剂 10%氧乐·氯氰乳油。

应用 具有较强的触杀和胃毒作用,杀虫谱广,药效迅速。对棉蚜表现明显的增效作用。本品持效期长,正确使用对作物安全。

使用方法 在棉花伏蚜发生初盛期施药,每公顷用10%氧乐·氯氰乳油450~750毫升(有效成分45~75克),加水750~1125升均匀喷雾,药效可持续5天以上。

注意事项

1)该药剂对鱼、蜜蜂高毒,使用时应注意。

2)该药剂不能与碱性药物混用。如发生中毒,按有机磷与菊酯类农药急救措施进行。

3)使用时应按农药安全使用规定要求进行,做好个人防护。

七、高效顺反氯·马

混剂商品名 高氯·马。

单剂通用名 马拉硫磷、高效氯氰菊酯。

理化性质 高效顺反氯·马乳油是由高效氯氰菊酯与马拉硫磷复配而成的杀虫剂。外观为淡黄色至棕黄色透明液体,pH值5~7,水分含量 \leq 0.5%,乳液稳定性良好,常温下贮存稳定期为2年。该药杀虫谱广,药效迅速,具有胃毒和触杀作用,无内吸熏蒸作用。

哺乳动物毒性 37% 高效顺反氯·马乳油小鼠急性经口 LD₅₀ 为 1 939.55 毫克/千克。20% 高效顺反氯·马乳油雄性大鼠急性经口 LD₅₀ 为 681 毫克/千克, 雌性大鼠为 501 毫克/千克, 大鼠急性经皮 LD₅₀ > 2 150 毫克/千克。

制剂 37% 高效顺反氯·马乳油、20% 高效顺反氯·马乳油。

应用 本品对棉铃虫、棉蚜有良好的杀灭作用, 也可用于防治果树、蔬菜、粮油及林木等作物上的多种害虫、害螨。

使用方法

1. 橘蚜 蚜虫发生期施药, 用 37% 高效顺反氯·马乳油 2 000~4 000 倍液(有效浓度 92.5~185 毫克/千克)喷雾。2 次施药间隔 10~15 天, 防治 2~3 次, 可基本控制为害。

2. 菜青虫 防治应选在植株小、菜青虫处于低龄幼虫时进行, 每公顷用 37% 高效顺反氯·马乳油商品量 474~956 毫升(有效成分 175.5~354 克), 加水 600~750 升喷雾。在甘蓝生育期内防虫 1~2 次, 2 次施药间隔 10~15 天。

3. 棉铃虫 在棉铃虫卵盛孵期施药, 每公顷用 20% 高效顺反氯·马乳油 300~900 毫升(有效成分 60~180 克), 加水 675 升喷雾。

4. 棉蚜 在棉苗 3 叶期、卷叶率为 20%、单株有蚜虫 10 头时施药防治, 用药量及施药方法与棉铃虫相同。

5. 甘蓝蚜虫 在蚜虫发生期施药, 每公顷用 20% 高效顺反氯·马乳油 225~600 毫升(有效成分 45~120 克), 加水 750~1 125 升喷雾。

6. 小菜蛾 在幼虫 3 龄虫前施药, 每公顷用 20% 高效顺反氯·马乳油商品量 750~1 500 毫升(有效成分 150~300 克), 加水 600~750 升喷雾。

7. 茶毛虫 在茶毛虫 3 龄幼虫前施药, 每公顷用 20% 高效顺反氯·马乳油 300~900 毫升(有效成分 60~180 克), 加水 1 125~

1 500 升喷雾。茶毛虫 3 龄前多在茶丛中、下部叶背为害,喷药时应注意将中、下部叶背全部喷湿。

8. 茶小绿叶蝉 茶小绿叶蝉的防治应抓紧在第一次高峰期(5 月下旬至 6 月中旬)施药,每公顷用 20% 高效顺反氯·马乳油商品量 300~900 毫升(有效成分 60~180 克),加水 1 125~1 500 升喷雾。由于该虫多在叶背,喷药时必须均匀周到,使叶片正面、背面全部喷湿。

注意事项

1) 本品具有触杀及胃毒作用,无内吸及熏蒸作用,喷药要细致周到。

2) 本品不能与碱性物质混用。

3) 本品对蜜蜂、家蚕、鱼类有毒,施用时应避免药液污染。

4) 本品对眼黏膜有刺激作用,喷雾时应做好防护工作。

5) 若发生中毒,应及时就医诊治。

6) 本品应贮存在阴凉、干燥处。

八、氯氰·仲

混剂商品名 氯氰·仲、氯杀威。

单剂通用名 氯氰菊酯、仲丁威。

理化性质 该药为混合制剂,外观为淡黄色或棕色透明液体, pH 值 5~6,水分含量 $\leq 0.5\%$,乳液稳定性良好。氯氰·仲乳油是由氯氰菊酯与仲丁威加乳化剂和溶剂配制的复配杀虫剂。本品杀虫谱广,击倒快,用量少,对害虫有胃毒和触杀作用,持效期长。

哺乳动物毒性 20% 氯氰·仲乳油大鼠急性经口 LD_{50} 为 946 毫克/千克,大鼠急性经皮 $LD_{50} > 4 000$ 毫克/千克,属低毒杀虫剂。

制剂 20% 氯氰·仲乳油。

应用 对甘蓝上的蚜虫、菜青虫有较好的杀灭效果。

使用方法

1. 甘蓝菜青虫 在 3 龄幼虫始发期前施药,每公顷用 20% 氯

氰·仲乳油 200~300 毫升(有效成分 40~60 克),加水 600 升,进行常规喷雾。该混剂对菜青虫的防效比单一用药具有增效作用,且成本低,最后一次用药应在收获前 10 天为宜。

2. 甘蓝蚜虫 在蚜虫发生期施药,用药量及施药方法与菜青虫相同。

注意事项

1)本品为低毒杀虫剂,但施药时亦应按照农药安全使用规定进行。

2)使用本品时,如果出现恶心、头昏、出虚汗等症状,应立即停止作业,脱离现场,并到医院诊治。

3)本品对鱼、蜜蜂毒性较高。

4)本品应贮存在阴凉干燥处。

九、菊·杀

混剂商品名 菊·杀。

单剂通用名 氰戊菊酯、杀螟硫磷。

理化性质 外观为棕黄色透明油状液体,水分含量 $\leq 0.5\%$,乳液稳定性良好,不能与碱性物质混合,常温下贮存稳定期为 2 年。菊·杀具有明显的增效作用。该药杀虫谱广,毒性低,具有胃毒和触杀作用。

哺乳动物毒性 20% 菊·杀乳油大鼠急性经口 LD_{50} 雄性为 1 258.9 毫克/千克,雌性为 1 995.3 毫克/千克,经皮 $LD_{50} > 2 000$ 毫克/千克。40% 菊·杀乳油按我国农药毒性分级标准属低毒。雄性大鼠经口 LD_{50} 为 741.3 毫克/千克,雌性大鼠 LD_{50} 为 631 毫克/千克,经皮 $LD_{50} > 2 000$ 毫克/千克。对兔皮肤未见刺激作用,但对眼黏膜有刺激性。

制剂 20% 菊·杀乳油、40% 菊·杀乳油。

应用 主要用于防治小麦、蔬菜、苹果、棉花等多种作物上的害虫。

使用方法

1. 蔬菜害虫

(1) 菜蚜 在无翅蚜发生盛期施药,每公顷用 20% 乳油 450~900 毫升(有效成分 90~180 克),加水 750~900 升,均匀喷雾。

(2) 菜青虫 在成虫产卵高峰后 7 天左右,即幼虫 2~3 龄期进行防治。用药量及使用方法同菜蚜。

(3) 麦蚜 小麦孕穗到齐穗期,有蚜茎率达 30%,百茎虫数在 150 头以上时施药。每公顷用 20% 乳油 450~600 毫升(有效成分 90~120 克);或用 40% 乳油 225~300 毫升(有效成分 90~150 克),加水 900~1 125 升,均匀喷雾。

2. 棉蚜 在棉花苗期大面积有蚜株率达到 30%,平均单株蚜数 10 头时进行防治。每公顷用 20% 乳油 450~750 毫升(有效成分 90~150 克);或用 40% 乳油 225~375 毫升(有效成分 90~150 克),加水 750~900 升,均匀喷雾。

3. 桃小食心虫 于卵孵化盛期进行防治,用 20% 乳油 600~1 250 倍液(有效浓度 333~160 毫克/千克);或用 40% 乳油 1 200~2 500 倍液(有效浓度 333~160 毫克/千克),均匀喷雾。

注意事项

1) 本品具有触杀和胃毒作用,但无内吸和熏蒸作用,喷药必须均匀周到。

2) 本品不能同碱性物质混用,以免降低药效。

3) 对蜜蜂、家蚕、鱼类有毒,施用时要注意。

4) 对眼黏膜有中等程度刺激作用,注意勿使药剂进入眼内。

5) 本品对十字花科植物产生药害,使用时需注意周围的作物。

6) 该剂是菊酯类同有机磷的农药复配而成,如发生中毒,可根据症状采取相应解毒措施并应及时就医。

十、水胺·氰

混剂商品名 水胺·氰、安来灵。

单剂通用名 氰戊菊酯、水胺硫磷。

理化性质 外观为亮黄色至茶褐色透明油状液体,酸度(以 H_2SO_4 计) $\leq 0.3\%$,水分含量 $\leq 0.5\%$,乳液稳定性合格,热贮稳定性和低温稳定性合格,常温下贮存稳定期为2年。水胺·氰乳油是由水胺硫磷和氰戊菊酯复配的广谱杀虫剂,具有良好的触杀、胃毒和杀卵作用,且有一定的内吸作用。

哺乳动物毒性 30%水胺·氰乳油大鼠急性经口 LD_{50} 雌性为194.31毫克/千克,雄性为150.19毫克/千克,大鼠急性经皮 LD_{50} 为1576.1毫克/千克。对家兔皮肤无明显刺激作用,对眼睛有轻度刺激作用。27%水胺·氰乳油大鼠急性经口 LD_{50} 为97.72毫克/千克,家兔急性经皮 LD_{50} 为417毫克/千克。

制剂 30%水胺·氰乳油、27%水胺·氰乳油。

应用 主要用于防治棉花、果树和蔬菜上的害虫。

使用方法

1. 棉蚜 在苗蚜发生期施药,每公顷用30%水胺·氰乳油商品量450~600毫升(有效成分135~180克),加水375~450升喷雾。

2. 棉铃虫 在2代棉铃虫卵盛期施药,每公顷用30%水胺·氰乳油商品量450~600毫升(有效成分135~180克),加水675升喷雾,可兼治棉蚜。

3. 梨木虱 在越冬成虫已活动而尚未产卵前,以及每代幼虫孵化期施药,用27%水胺·氰乳油1300~1500倍液(有效成分180~208毫克/千克)为宜。

4. 苹果红蜘蛛 在苹果开花前后,幼、若螨盛发期施药,用27%水胺·氰乳油1300~1500倍液(有效成分180~208毫克/千克)为宜。本品杀虫、杀卵效果好,持效期在15天以上。

注意事项

1) 不能与碱性物质混用。

2)在室温下(不低于 5℃)密封避光保存。

3)使用时须戴好防护用具,施药后要洗净手和外露皮肤,如有中毒现象应立即送医院治疗。

十一、敌·氰

混剂商品名 敌·氰。

单剂通用名 敌敌畏、氰戊菊酯。

理化性质 外观为棕色透明油状液体,酸度(以 H_2SO_4 计) $\leq 0.5\%$,水分含量 $\leq 0.5\%$,乳液稳定性良好。敌·氰杀虫谱广,作用迅速,兼有触杀、熏蒸、胃毒和驱避作用,且有较好的增效作用。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分级标准,30%敌·氰乳油属中等毒杀虫剂。小鼠急性经口 LD_{50} 为 191.42 毫克/千克。

制剂 30%敌·氰乳油。

应用 适用于防治棉花、果树上的害虫。

使用方法

1. 棉蚜 防治苗蚜,在大面积平均有蚜株率达到 30%,平均单株蚜数近 10 头,卷叶率达到 5%时防治。每公顷用商品量 1 200~1 900 毫升(有效成分 360~570 克),加水 375~450 升喷雾,持效期 7 天左右,对棉花安全。

2. 棉铃虫 在棉铃虫卵孵化盛期施药,主要防治 2~3 代棉铃虫,在 100 株卵量骤然上升,达到 15~120 粒以上时施药。每公顷用商品量 1 900~2 250 毫升(有效成分 570~675 克),加水 450~525 升喷雾,持效期 7~10 天。

3. 棉红铃虫 防治适期为各代棉红铃虫发蛾和产卵盛期,用药量及施药方法同棉铃虫。

注意事项

1)在配制稀释药液时,应按喷施量准确加入农药,充分搅拌成乳液,药液应随配随用。

2)不能与碱性药剂混用。

- 3)本品属易燃品,应放在阴凉通风处贮存,避免阳光直晒。
- 4)在作物收获前半个月不得喷药。喷药后应用肥皂洗手。
- 5)本品对家蚕、蜜蜂有毒。
- 6)对玉米、高粱作物易产生药害,不宜使用。在果树盛花期慎用。严禁在水稻上使用。

十二、倍·氰

混剂商品名 倍·氰。

单剂通用名 倍硫磷、氰戊菊酯。

理化性质 外观为淡黄色至棕黄色透明液体,pH值3~6,水分含量 $\leq 0.5\%$,乳液稳定性合格,热贮稳定性和低温稳定性合格,常温下贮存稳定期为2年。倍·氰乳油是由倍硫磷和氰戊菊酯复配而成的杀虫剂,该药为广谱杀虫,对害虫具有胃毒和触杀作用,无内吸传导作用。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分级标准,25%倍·氰乳油属中等毒杀虫剂。小鼠急性经口 LD_{50} 为341毫克/千克,家兔急性经皮1690毫克/千克。

制剂 25%倍·氰乳油。

应用 主要用于防治小麦、甘蓝等作物上的蚜虫,对螨类也有效。

使用方法

1.小麦蚜虫 每公顷用商品量150~300毫升(有效成分37.5~75克),加水600~900升,于麦蚜集中发生部位喷雾。该药剂安全间隔期为10天。

2.甘蓝蚜虫 在蚜虫发生期施药,每公顷用商品量420~450毫升(有效成分105~112.5克),加水450~750升均匀喷雾。由于甘蓝上的桃蚜主要集中在甘蓝叶片的背面,故喷药时叶片正面背面都要喷到。

注意事项

1)对十字花科蔬菜的幼苗及梨、桃、樱桃、高粱、啤酒花易产生药害。

2)对蜜蜂、鱼害毒性较大,要避免花期使用,不能与碱性农药混用。

3)在使用中发生中毒或误服,可使之呕吐,对失去知觉者给予洗胃,并服用硫酸阿托品。皮肤接触可用水或碱性溶液冲洗,忌用高锰酸钾溶液。

4)本剂安全间隔期为 10 天。

十三、甲胺·氰

混剂商品名 甲胺·氰。

单剂通用名 甲胺磷、氰戊菊酯。

理化性质 外观为淡黄色至棕黄色透明油状液体,酸度(以 H_2SO_4 计) $\leq 0.3\%$,水分含量 $\leq 0.5\%$,乳液稳定性合格。甲胺·氰是由甲胺磷和氰戊菊酯复配而成的一种广谱性杀虫剂,具有胃毒、触杀和一定的内吸传导作用,有速效性和持效性。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分级标准,25%甲胺·氰乳油属高毒农药。大鼠急性经口 LD_{50} 为 48.49 毫克/千克,急性经皮 417.5 毫克/千克。

制剂 25%甲胺·氰乳油。

应用 适用于防治粮、棉、油、森林等多种害虫。

使用方法

1. 棉花红蜘蛛 在棉花红蜘蛛成螨、若螨发生期或卵盛孵期施药,每公顷用商品量 600~700 毫升(有效成分 150~187.5 克),加水 750~1 125 升,均匀喷雾,持效期可达 10 天以上。

2. 棉红铃虫 防治棉红铃虫的适期为各代红铃虫发蛾和产卵盛期,每公顷用商品量 750~1 500 毫升(有效成分 187.5~375 克),加水 1 125~1 500 升,均匀喷雾,持效期在 10 天以上。

注意事项

1)本品易燃,应密封贮存在阴凉干燥处,严禁与食物共同存放。

2)勿与碱性农药、肥料混用。

3)本剂对鱼、家蚕、蜜蜂毒性较高,桑园附近不宜施用,喷药区不能放蜂。

4)中毒主要症状。头晕、无力、多汗、流口水,可用阿托品或解毒磷急救,并且送医院治疗为宜。

5)施药时做好个人防护,严格按农药安全使用规定的要求执行。

十四、辛·氰

混剂商品名 辛·氰。

单剂通用名 辛硫磷、氰戊菊酯。

理化性质 外观为棕色或浅棕色透明油状液体,水分含量 $\leq 0.5\%$,乳液稳定性、热贮稳定性和低温稳定性合格。辛·氰由辛硫磷和氰戊菊酯两种有效成分组成。该产品具有高效、低毒、低残毒、杀虫谱广等特点,本产品中的辛硫磷可抑制昆虫体内某种分解氰戊菊酯的酶的作用,从而起到减少昆虫对氰戊菊酯的分解。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分级标准,50%辛·氰乳油属低毒杀虫剂。大鼠(雌性)经口 LD_{50} 为 725.3 毫克/千克,大鼠(雄性)急性经口 LD_{50} 为 1 079 毫克/千克,大鼠(雌性)经皮 $LD_{50} > 5 000$ 毫克/千克。

制剂 50%辛·氰乳油、25%辛·氰乳油。

应用 该药主要用于防治棉花、小麦等多种作物上的害虫。

使用方法

1. 防治棉花害虫

(1)棉蚜 在棉苗卷叶之前。大面积有蚜株率达到 30%,平均单株蚜数近 10 头时防治。每公顷用 50%辛·氰乳油(9:1)

300~450 毫升(有效成分 150~225 克),加水 600~750 升,均匀喷雾。

(2)棉铃虫 在卵初孵期至卵孵化盛期施药,每公顷用 50% 辛·氰乳油(3:1)1 080~1 200 毫升(有效成分 270~300 克),加水 750~900 升,均匀喷雾。

2. 防治蔬菜害虫

在菜青虫成虫产卵高峰后 7 天左右,幼虫 2~3 龄进行防治。每公顷用 50% 辛·氰乳油(9:1)180 毫升(有效成分 90 克),加水 600~750 升,均匀喷雾。

注意事项

- 1)不能与碱性物质混用。
- 2)使用时注意不要污染鱼塘、河流、蜂场、桑园。
- 3)50% 辛·氰乳油有弱刺激作用,应注意对眼睛的保护。
- 4)高粱、黄瓜、菜豆等作物对辛硫磷敏感,使用时要注意避开。

十五、氰·久

混剂商品名 氰·久。

单剂通用名 氰戊菊酯、久效磷。

理化性质 外观为淡黄色疏松粉末,pH 值 6.5~7.5,水分含量 \leq 2.5%,细度 98% 以上通过 325 目,润湿时间 \leq 60 秒。常温下贮存稳定期为 2 年。氰·久乳油由久效磷和氰戊菊酯两种有效成分组成。该混剂增效显著,具有触杀和胃毒作用。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分级标准,20% 氰·久可湿性粉剂属中等毒杀虫剂。小鼠经口 LD_{50} 为 87.5 毫克/千克。

制剂 20% 氰·久可湿性粉剂。

应用 主要用于棉花害虫。

使用方法

1. 棉蚜 在苗期卷叶之前,大面积有蚜株率达到 30%,平均单株蚜数近 10 头时进行防治。每公顷用 20% 可湿性粉剂 900~

1 800克(有效成分 180~360 克),加水 600~750 升,均匀喷雾。

2. 棉铃虫 卵孵化初期至孵化盛期施药,每公顷用 20%可湿性粉剂 1 500~3 000 克(有效成分 300~600 克),加水 750~900 升,均匀喷雾。

3. 棉红蜘蛛 在成螨、若螨盛发期施药,用药量及应用同棉铃虫。

注意事项

1)不能在蔬菜上使用。

2)施药时应注意防护,如中毒可用阿托品抢救或送医院治疗。

十六、氰·萘威

混剂商品名 氰·萘威。

单剂通用名 氰戊菊酯、甲萘威。

理化性质 外观为灰白色可流动的悬浮液,pH值 6~7,平均粒径 ≤ 2 微米,悬浮率 $\geq 90\%$,黏度 ≤ 1 帕·秒,常温下贮存稳定期为 2 年。氰·萘威为一种混配杀虫剂。该药具有触杀和胃毒作用,并且具有速效且持效时间长的特点。

哺乳动物毒性 该药剂大鼠急性经口 LD_{50} 为 645 毫克/千克,小鼠经皮 $LD_{50} > 5 000$ 毫克/千克。

制剂 20% 氰·萘威悬乳剂。

应用 主要用于防治棉花、蔬菜等作物上的害虫。

使用方法

1. 棉花害虫

(1)棉蚜 有蚜株率达 30%,卷叶株率达 5%时用药。每公顷用 2%悬浮剂 1 500~2 250 毫升(有效成分 300~450 克),加水 600~900 升,均匀喷雾。

(2)棉铃虫 在卵孵化初期至孵化盛期施药,每公顷用 20%悬浮剂 2 250 毫升(有效成分 450 克),加水 750~900 升,均匀喷雾。

2. 蔬菜害虫

(1) 菜蚜 于无翅蚜盛发期施药。每公顷用 20% 乳油 600~900 毫升(有效成分 120~180 克),加水 750~900 升,均匀喷雾。

(2) 菜青虫 在成虫产卵高峰后 1 周左右,幼虫 2~3 龄期进行防治。用药量及施药方法同菜蚜。

注意事项

1) 本剂不可与碱性农药混用。

2) 本剂不能在桑园、鱼塘、养蜂场使用。

3) 用药时间以当地植保部门虫情预测为准。施药后 4 小时不遇雨,即可取得良好的防治效果。

4) 用前摇匀,将配好的药液均匀喷施在作物上。

5) 本品属中等毒性,使用时应严格遵守农药安全使用规定,做好防护。

6) 存放在干燥阴凉处。

十七、鱼藤·氰戊

混剂商品名 鱼藤·氰戊。

单剂通用名 鱼藤酮、氰戊菊酯。

理化性质 外观为棕黄色透明油状液体,pH 值 5.5~7.5,水分含量 $\leq 0.5\%$,乳液稳定性良好,热贮稳定性和低温稳定性合格,碱性条件下易分解。鱼藤·氰戊乳油是由鱼藤根浸提物和氰戊菊酯混配而成的杀虫剂。本品杀虫谱广,有触杀、胃毒和驱赶作用,对防治蔬菜菜青虫、蚜虫有较好的防治效果。本品低残留,对人畜及植物安全,具有刺激叶绿素增生的效果。喷药后害虫即停止为害,3 天内有良好的灭虫效果。

哺乳动物毒性 1.3% 鱼藤·氰戊乳油根据我国农药毒性分级标准属中等毒。大鼠急性经口 LD_{50} 雌、雄性均为 1 010.6 毫克/千克,大鼠急性经皮 $LD_{50} > 2 046$ 毫克/千克。对家兔皮肤有轻微刺激,对眼睛有轻度至中度刺激。小鼠微核试验结果呈阴性。

制剂 1.3%鱼藤·氰戊乳油。

应用 主要用于蔬菜害虫。

使用方法

1. 蔬菜菜青虫 在2~3龄幼虫期施药,每公顷用1.3%鱼藤·氰戊乳油1500~1875毫升(有效成分19.5~24克),加水喷雾,每公顷用药液量600~750千克,能收到良好的防效。

2. 蔬菜蚜虫 在蚜虫发生期施药,用药量及施药方法与菜青虫相同。

注意事项

1)本品不得与碱性物质混合。

2)本品安全间隔期为5~7天。

3)本品属低毒农药,使用时应严格遵守农药安全使用规定,尽量避免药液接触皮肤、眼睛及入口。如发生意外中毒,要对症用药,及时处理。

4)本品需贮存于干燥阴凉处。

十八、氯菊·辛

混剂商品名 氯菊·辛。

单剂通用名 氯菊酯、辛硫磷。

理化性质 氯菊·辛乳油由氯菊酯和辛硫磷两种有效成分组成。外观为棕黄色透明油状液体,pH值3~5,水分含量 $\leq 0.5\%$,乳液稳定性良好,常温下贮存稳定期为2年。该药击倒速度快,毒性低,具有胃毒和触杀作用。

哺乳动物毒性 10%氯菊·辛乳油小鼠急性经口 LD_{50} 为1710~2000毫克/千克,属低毒。

制剂 10%氯菊·辛乳油。

应用 主要用于防治蔬菜害虫。

使用方法

1. 菜蚜 在无翅蚜发生初盛期施药,每公顷用10%氯菊·辛

乳油 375~750 毫升(有效成分 37.5~75 克),加水 600~750 升,均匀喷雾。

2. 菜青虫 在成虫卵高峰后 7 天左右,幼虫 2~3 龄期进行防治。用药量及应用同菜蚜。

注意事项

- 1) 药剂要随配随用,不能与碱性农药混用。
- 2) 用药时应注意安全防护,喷药完毕要用肥皂洗净。
- 3) 对鱼类、蚕、蜜蜂毒性高,应加注意。
- 4) 贮存时避光,远离火种。

十九、氧乐·氰

混剂商品名 氧乐·氰。

单剂通用名 氧化乐果、氰戊菊酯。

理化性质 是由氧化乐果和氰戊菊酯为主要成分的一种复配杀虫剂。外观为浅褐色透明油状液体,酸度(以 H_2SO_4 计) $\leq 0.5\%$,水分含量 $\leq 0.5\%$,热贮稳定性和低温稳定性合格,常温下贮存稳定期为 2 年。具有触杀、胃毒和一定的熏蒸作用,在中性和偏酸性介质中稳定,遇碱易分解。

哺乳动物毒性 根据我国农药分级标准属中毒品种。雌性小鼠急性经口 LD_{50} 为 92.6 毫克/千克,雄性小鼠急性经口 LD_{50} 为 126 毫克/千克,雌性大白鼠急性经皮 LD_{50} 为 1 210 毫克/千克,雄大白鼠急性经口 LD_{50} 为 1 470 毫克/千克。对皮肤和眼有刺激作用。

制剂 25% 氧乐·氰乳油。

应用 本品兼有拟除虫菊酯和有机磷农药的优点,有显著的增效作用,主要用于棉花害虫的防治。

使用方法 用 1 000~1 500 倍稀释液防治棉铃虫、红铃虫、棉蚜、盲椿象、叶蝉、造桥虫、红蜘蛛等,用 1 500~2 000 倍稀释液防治果树害虫、食心虫、红蜘蛛等,用 2 000~2 500 倍稀释液防治小

麦蚜虫、红蜘蛛、粘虫、吸浆虫等,都具有良好的防治效果。

注意事项

1)本品属中毒农药,使用时应严格遵守农药安全使用规定的要求,特别注意对眼和皮肤的保护。

2)如发生意外中毒,可用阿托品、解磷定或参照有机磷中毒治疗方法进行。

3)不可随意更改使用浓度,避免灼伤造成药害。

二十、辛·甲氰

混剂商品名 辛·甲氰。

单剂通用名 辛硫磷、甲氰菊酯。

理化性质 外观为红棕色透明油状液体,酸度(以 H_2SO_4 计) $\leq 0.3\%$,水分含量 $\leq 0.5\%$,乳液稳定性良好,常温下贮存稳定期为2年。辛·甲氰乳油是由甲氰菊酯和辛硫磷复配的杀虫、杀螨剂。该药杀虫谱广,具有触杀、胃毒和驱避作用。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分级标准,23%辛·甲氰乳油属中等毒。雄性大鼠急性经口 LD_{50} 为316毫克/千克,雌性为215毫克/千克,雄性大鼠急性经皮 LD_{50} 为3830毫克/千克,雌性为4640毫克/千克。该药对眼睛和皮肤有轻度刺激性。

制剂 23%辛·甲氰乳油。

使用方法 防治棉铃虫,在棉铃虫卵孵化盛期施药,每公顷用商品量975~1500毫升(有效成分244~375克),加水750升均匀喷雾,持效期7天左右,对棉花安全。

注意事项

1)本品不能与碱性农药混用。最佳喷药时间为下午4点以后。

2)本品为中等毒性。喷药时应戴口罩、手套、勿与皮肤接触。如发生意外中毒,可按有机磷农药和菊酯类农药中毒办法处理。

3)本品对蚕、鱼、蜜蜂有毒,应避免在放养地区喷药作业。

4)收获前 10~15 天内使用该药。

5)贮存在干燥、阴凉处。

二十一、辛·氟氯氰

混剂商品名 辛·氟氯氰、敌抗 1 号、辛·功。

单剂通用名 辛硫磷、三氟氯氰菊酯。

理化性质 外观为棕色透明油状液体,酸度(以 H_2SO_4 计) $\leq 0.2\%$, pH 值 5~6,水分含量 $\leq 0.5\%$,乳液稳定性合格,热贮稳定性和低温稳定性合格,常温下贮存稳定期为 2 年。辛·氟氯氰由功夫菊酯和辛硫磷复配而成。具有胃毒和触杀作用,无内吸作用,杀虫谱广。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分级标准 26% 辛·氟氯氰属中等毒农药。26% 辛·氟氯氰乳油雄性大鼠急性经口 LD_{50} 为 108 毫克/千克,雌性为 92.6 毫克/千克,雄性大鼠急性经皮 $LD_{50} > 2000$ 毫克/千克。对兔眼睛有刺激性。

制剂 26% 辛·氟氯氰乳油。

应用 主要用于防治棉花害虫及鳞翅目害虫。

使用方法 在棉铃虫产卵高峰期施药,每公顷用商品量 750~1155 毫升(有效成分 195~300 克),加水 675 升喷雾。由于该剂型中辛硫磷在光照下易分解,故田间最好在傍晚喷雾。

注意事项

- 1)本品不可与碱性物质混用。
- 2)本品在光照条件下易分解,最好在傍晚施药。
- 3)使用时,注意不要污染鱼塘、河流、蜂场、桑园。
- 4)使用时,若发生中毒,应立即送医院治疗。
- 5)本品应贮存在干燥、避光和通风处。

二十二、氟·杀

混剂商品名 氟·杀。

单剂通用名 氟氰戊菊酯、杀螟硫磷。

理化性质 外观为棕黄色透明均相液体,酸度(以 H_2SO_4 计) $\leq 0.2\% \sim 0.5\%$,水分含量 $\leq 0.5\%$,热贮稳定性和低温稳定性合格。氟·杀乳油混配后增效显著,具有较强的胃毒和触杀作用。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分级标准属中等毒性农药。20%氟·杀乳油雄性大鼠急性经口 LD_{50} 为 355 毫克/千克,雌性大鼠 LD_{50} 为 355 毫克/千克。急性经皮 $LD_{50} > 2000$ 毫克/千克。

制剂 10%氟·杀乳油、20%氟·杀乳油。

应用 杀虫谱广,不仅能防治多种害虫,而且对苹果红蜘蛛也有较好的兼治作用。

使用方法

1. 菜青虫 防治菜青虫一般在成虫产卵高峰后 7 天左右,2~3 龄幼虫期施药。每公顷用 20%乳油 450 毫升(有效成分 90 克),加水 1 125 升均匀喷雾。

2. 棉蚜 大面积有蚜株率达到 30%,平均株蚜数近 10 头,卷叶不超过 5%时施药。每公顷用 20%乳油 562~1 125 毫升(有效成分 112.5~225 克);或用 10%乳油 1 124~2 250 毫升(有效成分 112.5~225 克),加水 600~750 升,均匀喷雾。

3. 棉铃虫、红铃虫 在成虫产卵高峰至卵孵化盛期进行防治。每公顷用 20%乳油 526~1 125 毫升(有效成分 112.5~225 克);或用 10%乳油 1 124~2 250 毫升(有效成分 112.5~225 克),加水 900~1 125 升,均匀喷雾。

4. 麦蚜 小麦孕穗期到齐穗期,有蚜茎率达 30%,100 茎虫口在 150 头以上时进行防治。每公顷用 20%乳油 450~900 毫升(有效成分 90~180 克);或用 10%乳油 900~1 800 毫升(有效成分 90~180 克),加水 750~900 升,均匀喷雾。

5. 山楂红蜘蛛 在苹果树开花前后,抓住若螨初盛期防治,用 20%乳油 1 000~2 000 倍液(有效浓度 200~100 毫克/千克),均匀喷雾。

注意事项

1)本品具触杀、胃毒作用,无内吸和熏蒸作用,喷雾时应均匀周到。

2)不能与碱性物质混合使用,稀释药液应现配现用,以免分解失效。

3)本品对鱼类、蜜蜂、家蚕毒性较高,施用时应注意。

4)如有误食,按菊酯类农药解毒,并及时就医。

二十三、氟·马

混剂商品名 氟·马。

单剂通用名 氟氰戊菊酯、马拉硫磷。

理化性质 外观为棕黄色透明均相液体,易燃,无腐蚀性。酸度(以 H_2SO_4 计) $\leq 0.1\%$,水分含量 $\leq 0.2\%$,热贮稳定性和低温稳定性合格,不能与碱性物质混合。氟·马乳油由氟氰戊酯和马拉硫磷两种有效成分组成。该药混配后增效显著,杀虫谱广,具有触杀和胃毒作用。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分级标准,该产品属低毒。雄性大鼠急性经口 LD_{50} 为 940 毫克/千克,雌性大鼠 LD_{50} 为 740 毫克/千克。大鼠急性经皮 $LD_{50} > 2000$ 毫克/千克。对眼黏膜有中度刺激作用,对皮肤无刺激。

制剂 20% 氟·马乳油。

应用 主要用于防治蔬菜和棉花害虫。

使用方法

1. 菜青虫 在成虫产卵高峰后 7 天左右,2~3 龄幼虫期进行防治。每公顷用 20% 乳油 450 毫升(有效成分 90 克),加水 900 升,均匀喷雾。

2. 棉蚜 大面积有蚜株率达到 30%,平均株蚜数近 10 头,卷叶不超过 5% 时施药。每公顷用 20% 乳油 750~1500 毫升(有效成分 150~300 克),加水 600~750 升,均匀喷雾。

3. 棉铃虫 在 2~3 代棉铃虫产卵高峰至卵孵化盛期进行防治。每公顷用 20% 乳油 750~1 500 毫升(有效成分 150~300 克),加水 900~1 125 升,均匀喷雾。

注意事项

1) 本品具触杀、胃毒作用,但无内吸和熏蒸作用,故喷雾要均匀周到。

2) 严禁同碱性物质混用,稀释药液不宜贮存,以免分解失效。

3) 本品易燃,应贮存在阴暗通风处。

4) 本品对人、畜低毒,但对鱼、蜜蜂、家蚕有毒,施用时应注意。

5) 如有误食,按菊酯、有机磷类农药解毒,并应及时就医。

二十四、马·联苯

混剂商品名 马·联苯。

单剂通用名 马拉硫磷、联苯菊酯。

理化性质 外观为棕黄色均相透明液体,无悬浮物和沉淀,耐光性强。制剂酸度(以 H_2SO_4 计) $\leq 0.3\%$,水分含量 $\leq 0.3\%$,热贮稳定性和低温稳定性合格。本品是马拉硫磷和联苯菊酯复配而成的杀虫、杀螨剂。对害虫以触杀、胃毒作用为主,兼有拒食作用。药效迅速,杀灭力强,且持效期长,杀虫谱广。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分级标准,该产品属中等毒性。大鼠急性经口 LD_{50} 为 271.89 毫克/千克,大鼠急性经皮 LD_{50} 为 3 764.8 毫克/千克。对眼睛有中度刺激作用,稀释液则无刺激。

制剂 14% 马·联苯乳油。

应用 14% 马·联苯乳油对防治苹果红蜘蛛、甘蓝菜青虫等害虫有很好的效果。

使用方法

1. 甘蓝菜青虫 于成虫产卵高峰后 7 天左右,菜青虫低龄幼虫期施药,每公顷用 14% 马·联苯乳油 150~186 毫升(有效成分 21~26 克),加水 600~750 升均匀喷雾,可控制为害,且对作物安

全。

2. 苹果红蜘蛛 在苹果花前或花后,成、若螨发生期,当螨口密度达到防治指标时施药,用14%马·联苯乳油4000~5000倍(有效成分28~35毫克/千克)喷雾,可较好地控制红蜘蛛的为害。

注意事项

1)药液配好后,不可久放,应立即喷洒,以免降低药效。

2)不能与碱性农药混用或混放。

3)喷药时应均匀周到。食用作物在收获前7天停止施药。

4)喷药时应穿戴保护衣物。接触药液后立即用肥皂水洗干净,喷药结束后要洗净手、脸等才能饮食。如发现误服,立即催吐洗胃,严重者立即送医院抢救。

5)该药对鱼有毒,施药后不要在池塘洗涤喷药器具,剩余药液不得随便乱倒。

6)本品为中等毒,易燃,贮藏应严格管理,应存放于阴凉通风处,防止阳光直接照射及雨淋。

二十五、双素·碱

混剂商品名 双素·碱。

单剂通用名 茛蒿素、百部生物碱。

理化性质 外观为褐色透明液体,pH值5.0,黏度2.20,乳液稳定性合格,热贮稳定性和低温稳定性合格。双素·碱水剂主要采用药用植物,经过提炼配制的植物性杀虫剂。该药的主要有效成分为茛蒿素、百部生物碱。该药具有毒性低、对人畜安全、对作物安全、使用方便等特点,对环境污染较小。该药对害虫具有触杀和胃毒作用。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分级标准,茛蒿素和百部生物碱均属低毒植物性杀虫剂。0.88%双素·碱水剂雌、雄性小鼠经口LD₅₀为10423毫克/千克±650毫克/千克,致突变实验为阴性。

制剂 0.88%双素·碱。

应用 主要用于防治叶菜类蔬菜上的蚜虫。

使用方法 在无翅蚜发生初盛期施药,每公顷用0.88%水剂1500~2250毫升(有效成分13.2~19.8克),加水600~900升,均匀喷雾。

注意事项

- 1)贮存于干燥、避光、通风处,不可与碱性农药混用。
- 2)配好的药液应当天使用,不能存放,以防失效。

二十六、乐·异稻

混剂商品名 乐·异稻。

单剂通用名 乐果、异稻瘟净。

理化性质 乐·异稻由乐果和异稻瘟净两种有效成分组成。外观为淡黄色或棕黄色透明液体,酸度(以 H_2SO_4 计) $\leq 0.5\%$,水分含量 $\leq 1.0\%$,乳液稳定性合格,不能与碱性物质混合。经室内毒力测定,该混剂增效显著,对害虫具有触杀和胃毒作用,并有内吸性。

哺乳动物毒性 剂型小鼠急性经口 LD_{50} 为215毫克/千克。本品对眼睛有轻微刺激作用。

制剂 30%乐·异稻乳油。

应用 防治油菜蚜虫。

使用方法 在田间蚜虫发生期施药,每公顷用30%乳油375~450克(有效成分112.5~135克),加水600~750升喷雾。

注意事项

- 1)本品不能与碱性农药混用。稀释液应现配现用,以防水解失效。喷药时要做到周到、细致。
- 2)该药对有些作物易发生药害,未登记作物请不要使用。
- 3)如发现中毒现象,按有机磷类农药解毒。
- 4)成品存放于阴凉处。

二十七、苯丁锡·硫

混剂商品名 苯丁锡·硫。

单剂通用名 苯丁锡、硫黄。

理化性质 苯丁锡·硫是由苯丁锡和硫黄复配而成的杀螨剂。外观为浅黄色流动性胶体。pH 值 6~9, 细度粒径平均 2 微米, 制剂乳液稳定性合格, 热贮稳定性和低温稳定性合格。苯丁锡是一种长效专性杀螨剂, 对有机磷和有机氯具抗性的害螨对其不产生交互抗性。作用方式以触杀为主。硫黄是一种广谱杀菌剂, 并具有一定杀螨能力, 对多种杀菌剂或杀螨剂有增效作用。用苯丁锡和硫黄混合配制的杀螨剂, 能延缓害虫抗性的发生。本品黏着性能好, 耐雨水冲刷, 持效期长。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分级标准, 苯丁锡·硫混剂属低毒杀螨剂。雌性小鼠急性经口 LD_{50} 为 15 650 毫克/千克, 雄性为 21 485 毫克/千克, 难以经皮肤吸收, 对皮肤无刺激作用。

制剂 50% 苯丁锡·硫悬浮剂。

应用 主要防治红蜘蛛等害虫。

使用方法

1. 柑橘红蜘蛛 在 4、5 月红蜘蛛发生为害期施药, 用 50% 苯丁锡·硫悬浮剂 500~800 倍液(有效成分 625~1 000 毫克/千克), 均匀喷雾。1 个世代内连续施药 2 次, 有效期可达 60 天左右, 虫口密度可控制在防治指标以下(平均每叶 2 头左右)。

2. 柑橘锈蜘蛛 在柑橘上果期和果实上虫口增长期施药, 用 50% 苯丁锡·硫悬浮剂 500~800 倍液(有效成分 625~1 000 毫克/千克), 均匀喷雾, 药效可持续 60 天左右。

3. 甘蔗红蜘蛛 在害螨发生期施药, 用 50% 苯丁锡·硫悬浮剂 500~800 倍液(有效成分 625~1 000 毫克/千克), 均匀喷雾, 药效可持续 20 天左右。

4. 棉花红蜘蛛 在若、成螨发生期施药, 用 50% 苯丁锡·硫悬

浮剂 500~800 倍液(有效成分 625~1 000 毫克/千克),均匀喷雾,效果显著,药效可持续 30 天左右。

注意事项

1)本品如堆放时间超过 3 个月,就容易沉淀结块,使用时应注意充分摇匀,以免影响药效和发生药害。

2)不要在高温天气时使用,防止作物发生药害和被灼伤,特别在柑橘上使用要注意。

3)本品主要是触杀作用,因此喷药时要注意树冠内外、叶片背面和正面均匀周到。

二十八、克螨·氰菊

混剂商品名 克螨·氰菊、灭净菊酯。

单剂通用名 克螨特、氰戊菊酯。

理化性质 灭净菊酯由氰戊菊酯与克螨特两种有效成分组成。外观为棕色或浅棕色透明液体,酸度(以 H_2SO_4 计) $\leq 0.5\%$,水分含量 $\leq 0.5\%$,制剂乳液稳定性合格,不能与碱性物质混合。该药具有触杀和胃毒作用,并有虫、螨兼治的特点。尤其在果树上使用,虫、螨同时发生时可以减少用药次数。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分级标准,克螨·氰菊乳油属中等毒。20%克螨·氰菊乳油急性经口 LD_{50} 为 773 毫克/千克,雄性小鼠急性经口 LD_{50} 为 187.6 毫克/千克,雌性 346 毫克/千克;大鼠急性经皮 LD_{50} 为 5 900 毫克/千克。对家兔皮肤刺激性试验,用水稀释成 0.1% 乳状液时无刺激性,高于此浓度对家兔皮肤产生不同程度的刺激反应。

制剂 20%克螨·氰菊乳油。

应用 宜在蔬菜、茶树、果树上施用。

使用方法

1. 蔬菜害虫 防治菜青虫、小菜蛾,于幼虫 2~3 龄期施药,每公顷 20%乳油 375~525 毫升(有效成分 75~105 克),加水 600~

750 升,均匀喷雾。

2. 茶树害虫 防治小绿叶蝉,于若虫盛发期施药,用 20% 乳油 2 000~4 000 倍液(有效浓度 100~50 毫克/千克),均匀喷雾。

3. 果树害虫

(1) 苹果红蜘蛛、山楂红蜘蛛 在夏若螨发生期,结合防治桃小食心虫或卷叶虫,用 20% 乳油 1 000~2 000 倍液(有效浓度 100~200 毫克/千克),均匀喷雾。

(2) 桃小食心虫、卷叶虫 在桃小食心虫卵孵化盛期施药,卷叶虫在成虫产卵盛期施药,用药量及使用方法同苹果红蜘蛛。

(3) 柑橘红蜘蛛 在幼、若螨盛发期,平均每叶有螨 2~3 头时施药,用 20% 乳油 1 000~2 000 倍液(有效浓度 100~200 毫克/千克),均匀喷雾,并可兼治橘蚜。

(4) 橘蚜 在害虫发生盛期,新梢有蚜率达 10% 时防治。用 20% 乳油 2 000~4 000 倍液(有效浓度 50~100 毫克/千克),均匀喷雾。

注意事项

1) 本品不能与碱性农药混用。

2) 使用时参照一般农药安全使用规则,避免与皮肤接触,以防止对皮肤刺激。

3) 本品对鱼有毒,防止对水域的污染。

4) 对作物的安全间隔期见克螨特和氰戊菊酯。

5) 本品易燃,应存放在阴凉通风处。

二十九、氯氰·螨醇

混剂商品名 氯氰·螨醇、蚜螨净 3 号。

单剂通用名 氯氰菊酯、三氯杀螨醇。

理化性质 外观为棕色或浅棕色透明液体,pH 值 2~5,制剂乳液稳定性合格,不能与碱性物质混合。氯氰·螨醇由氯氰菊酯和三氯杀螨醇复配而成,是一种广谱、安全的杀虫、杀螨剂。具有胃

毒和触杀作用。

哺乳动物毒性 9.5% 氯氰·螨醇乳油大鼠急性经口 LD_{50} 为 3 172.49 毫克/千克。

制剂 9.5% 氯氰·螨醇乳油。

应用 主要用于防治苹果树上的螨类等。

使用方法 防治苹果树山楂叶螨,对雌成螨和卵效果很好,用 9.5% 乳油 1 000~1 500 倍液(有效成分 76.7~115 毫克/千克)在 10 天内能控制山楂叶螨的为害。为避免山楂红蜘蛛猖獗,在高温干旱季节来前(通常 5 月下旬至 6 月上、中旬)应及时施药。由于山楂红蜘蛛主要在叶背为害,发生前期集于树冠内膛,喷药时要将叶背均匀喷到。

注意事项

- 1) 本品不能与碱性农药混用。
- 2) 收获前 10 天禁用。
- 3) 施药人员应注意安全防护,避免药液接触皮肤、鼻、眼睛。
- 4) 本品不得贮存于铁器中,应放于干燥、低温处。贮存、运输时注意防火,远离火源。

三十、氧乐·螨醇

混剂商品名 氧乐·螨醇、螨蚜威。

单剂通用名 氧化乐果、三氯杀螨醇。

理化性质 外观为淡黄色或棕褐色透明均相液体,pH 值 3~5,水分含量 $\leq 0.5\%$,制剂乳液稳定性合格。氧乐·螨醇乳油是由氧化乐果和三氯杀螨醇复配而成,是一种既有内吸性又有触杀作用的杀虫、杀螨剂。杀虫谱较广,具有速效和持效期长的特点。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分级标准氧乐·螨醇属高毒品种。30% 氧乐·螨醇乳油大鼠急性经口 LD_{50} 为 219 毫克/千克,大鼠急性经皮 LD_{50} 为 1 085.4 毫克/千克。

制剂 30% 氧乐·螨醇乳油。

应用 适宜于防治棉蚜、红蜘蛛。

使用方法

1. 棉花红蜘蛛 在棉花生长前期和中期每公顷用商品量 750~1 500 毫升(有效成分 225~450 克),加水 750~1 125 升均匀喷雾,持效期可达 7~10 天。由于螨类繁殖快,若虫口基数大,喷药后 7 天需再喷 1 次。

2. 棉蚜 在大面积平均有蚜株率达到 30%,平均株蚜数约 10 头,或蚜害卷叶株率达到 5% 施药防治。每公顷用商品量 750~1 500 毫升(有效成分 225~450 克),加水 750~1 125 升,均匀喷雾,持效期可达 7~10 天。

注意事项

1)切勿与碱性农药或除草剂混用。

2)贮存于 0℃ 以上、通风和阴凉干燥处,切勿受冻、日晒和雨淋。

三十一、杀螟·螨醇

混剂商品名 杀螟·螨醇、除螨特。

单剂通用名 杀螟硫磷、三氯杀螨醇。

理化性质 外观为暗橙色透明液体,酸度(以 H_2SO_4 计) $\leq 0.5\%$,水分含量 $\leq 0.5\%$,制剂乳液稳定性合格。杀螟·螨醇乳油是由杀螟硫磷和三氯杀螨醇混配而成。对蚜、螨等刺吸式口器害虫有较好的防治效果。

哺乳动物毒性 大鼠(雄性)急性经口 LD_{50} 为 1 191.24 毫克/千克,急性经皮 $LD_{50} > 2 000$ 毫克/千克。

制剂 30% 杀螟·螨醇乳油。

应用 防治棉蚜、棉红蜘蛛。

使用方法 在棉田为害初盛期进行,每公顷用 30% 乳油 450~900 毫升(有效成分 135~270 克),加水 750~900 升,均匀喷雾。

注意事项

- 1) 本品不能与碱性物质相混,不能存放于铁器中,以免分解。
- 2) 对作物的安全间隔可参照有机磷农药和三氯杀螨醇。
- 3) 贮运中避免与食物、种子、饲料混放。
- 4) 本品易燃,应存放于通风、阴凉、干燥处,远离火源。
- 5) 如发生中毒,可用阿托品、解毒磷急救。

三十二、农螨丹

混剂商品名 甲氰菊酯·噻螨酮、农螨丹。

单剂通用名 甲氰菊酯、噻螨酮。

理化性质 外观为浅黄色或棕黄色透明液体,酸度(以 H_2SO_4 计) $\leq 0.1\%$,水分含量 $\leq 0.5\%$,闪点 $67^\circ C$,乳液稳定性合格,冷、热贮稳定性合格。农螨丹是由噻螨酮(尼索朗)和甲氰菊酯(灭扫利)混合配制的杀虫、杀螨剂,兼有两种药剂的优点,既可杀卵,又可杀成螨,具有触杀和胃毒作用。本品对叶螨的整个发育期都有效,对害螨既有速效性,持效期又长,有效控制期可达 50~60 天。

哺乳动物毒性 对雌、雄性大鼠急性经口 LD_{50} 分别为 530 毫克/千克和 630 毫克/千克,急性经皮 LD_{50} 均为 2 000 毫克/千克。急性吸入 LC_{50} 均为 2.0 毫克/升。

制剂 7.5% 农螨丹乳油。

应用 适用于苹果、柑橘上的害虫。

使用方法

1. 柑橘红蜘蛛 在春季螨害始盛发期,平均每叶有螨 2~3 头时用药,用 7.5% 农螨丹乳油 750~1 000 倍液(有效浓度 75~100 毫克/千克)均匀喷雾,对防治柑橘红蜘蛛有很好效果。

2. 苹果红蜘蛛 在苹果树开花前后,害螨发生初盛期,平均每叶有螨 3~4 头时用药,用 7.5% 农螨丹乳油 1 000~1 500 倍液(有效浓度 50~75 毫克/千克)均匀喷雾,对苹果树山楂叶螨的卵、成幼、若螨杀伤效果好,有效控制期可达 50 天左右。

3. 苹果桃小食心虫 于卵盛期、卵果率达 1% 时施药。用 7.5% 农螨丹乳油 500~750 倍液(有效浓度 100~150 毫克/千克)均匀喷雾,施药 2~3 次,可有效控制桃小食心虫的为害。

注意事项

1) 为防止螨类产生抗药性,应避免连续使用本剂,尽可能 1 年使用 1 次,并且与其他杀螨剂交替使用。

2) 一般叶螨类的繁殖速度很快,随着繁殖密度越大其防除越是困难,因此应在发生初期谨慎均匀喷洒。

3) 本剂不可与碱性农药混合使用。

4) 配药时要远离水源和居民点。农药要有专人看管,严防农药丢失或被人、畜、家禽误食。

5) 不慎误服时,速就医诊治。如溅入眼睛中,应用足够的清水连续冲洗 15 分,必要时请医生诊治。

6) 喷药时要穿工作服,戴好口罩、手套,避免药液吸入口中和溅到皮肤上。

7) 喷药以后要漱口,并用肥皂将手、脚和脸等皮肤暴露的部位洗净。

8) 对鱼类毒性很高,所以在喷药作业以后,严禁将洗容器的水以及剩下的药液等倒入河水中,应在安全的场所进行妥善处理,如用土掩埋。

9) 注意不要在养蜜蜂的地方进行喷药作业。

三十三、尼索螨醇

混剂商品名 噻螨酮·三氯杀螨醇。

单剂通用名 三氯杀螨醇、噻螨酮。

理化性质 外观为棕黄色透明液体,pH 值 3~6,制剂乳液稳定性合格,常温贮存稳定期为 2 年,不能与碱性物质混合。尼索螨醇为尼索朗和三氯杀螨醇的混合制剂。尼索朗为一种噻唑烷酮类杀螨剂,能穿透植物表皮层,但无内吸传导作用,主要起杀卵和杀

幼螨、若螨的作用,对成螨无效。三氯杀螨醇为一种广谱、高活性杀螨剂,对螨具有强烈的触杀作用。对卵、若螨和成螨都有效,但无内吸性。两者相混增加了杀螨活性,同时能延缓螨抗药性的产生。

哺乳动物毒性 雌、雄性大鼠急性经口 LD_{50} 分别为 1 700 毫克/千克和 2 700 毫克/千克,急性经皮 LD_{50} 均为 2 000 毫克/千克。急性吸入 LC_{50} 均为 2.0 毫克/升。制剂对眼和皮肤无刺激性(稀释 1 000 倍)。

制剂 25% 尼索螨醇乳油、22.5% 尼索螨醇乳油。

应用 该剂主要用于防治柑橘和苹果螨类。

使用方法

1. 苹果红蜘蛛 在苹果开花后,幼若螨盛发期,平均每叶有螨 3~4 头,7 月以后平均每叶有螨 6~7 头时防治,用 22.5% 尼索螨醇 1 000~1 500 倍或 25% 尼索螨醇 1 100~1 600 倍液(有效成分 150~225 毫克/千克)进行喷雾。

2. 柑橘红蜘蛛 春梢大量抽发期及幼若螨盛发期施药,用药量与施药方法同苹果红蜘蛛。

注意事项

1) 为防止螨类产生抗药性,应避免连续使用本剂,要与其他杀螨剂轮换使用。

2) 不能与波尔多液、石硫合剂等碱性药剂混合使用。

3) 喷药后,用肥皂将暴露在外面的脸、手及皮肤洗干净,用水漱口。

4) 使用后剩下的药液,不要倒进水塘、湖沼、河川内。

三十四、尼索螨特

混剂商品名 噻螨酮·克螨特、尼克螨。

单剂通用名 克螨特、噻螨酮。

理化性质 外观为淡黄色至亮棕色透明油状液体, pH 值

4.5~6.5,水分含量 $\leq 0.5\%$,乳液稳定性合格,常温贮存稳定期为2年。尼索螨特是由尼索朗和克螨特混配而成的复配杀螨剂。尼索朗是一种噻唑烷酮类药剂,对植物表皮层具有较好的穿透性无内吸传导作用。对接触到药液的雌成螨所产的卵具有抑制孵化作用。克螨特是一种有机硫杀螨剂,具有触杀和胃毒作用,对成螨、若螨有效。由尼索朗和克螨特混配而成的尼索螨特,具有强烈的杀卵力和杀成螨力,且对害螨击倒迅速,残效控制期长。

哺乳动物毒性 28.3%尼索螨特乳油雌、雄性大鼠急性经口 LD_{50} 分别为2 611毫克/千克和3 460毫克/千克。

制剂 28.3%尼索螨特乳油(NA-82)。

应用 主要用于防治柑橘和苹果螨类。

使用方法

1. 柑橘红蜘蛛 在春季螨害始盛发期,平均每叶有螨2~4头时施药,用28.3%尼索螨特乳油1 500~2 000倍液(有效浓度140~187毫克/千克)均匀喷雾,对螨击倒迅速,残效期长,有效控制期可达40天。

2. 苹果红蜘蛛 在苹果开花前后,若螨盛发期,平均每叶有螨3~4头防治,用药量及施药方法与防治柑橘红蜘蛛相同。

注意事项

1)为防止螨类产生抗药性,应避免连续使用,要与其他杀螨剂轮换使用。

2)在炎热而潮湿的天气下,幼嫩作物喷洒高浓度的尼索螨特后可能会有轻微的药害,使叶片皱曲或起斑点,但这对作物的生长没有影响,使用尼索螨特在嫩梢期的甜橙,不适宜使用低于1 000倍的稀释倍数。

3)尼索螨特除不能与波尔多液及强碱性药剂混用外,可与一般的其他农药混合使用。

4)喷药后要用肥皂将脸、手和暴露皮肤洗干净、用水漱口。

5)使用后,剩下的药剂不要倒进水田、湖沼、河川里。装此药剂的容器不能装其他东西。应采取焚烧或掩埋方法,加以妥善处理。

三十五、保棉丹

混剂商品名 溴氰菊酯·硫丹、保棉丹。

单剂通用名 溴氰菊酯、硫丹。

理化性质 保棉丹是溴氰菊酯和硫丹复配而成的杀虫剂。外观为深棕色透明液体,pH值4.7,水分含量 $\leq 0.1\%$,乳液稳定性合格,常温贮存稳定期为2年。不能与碱性物质混合。溴氰菊酯是拟除虫菊酯类杀虫剂,杀虫活性高,以触杀和胃毒作用为主,对害虫有一定的驱避和拒食作用,但无内吸及熏蒸作用。杀虫谱广,击倒速度快。硫丹是有机氯杀虫剂,具有触杀作用,在气温高于 20°C 时,可通过蒸汽起杀虫作用。硫丹能渗透进入植物组织,但不能在植物体内传导。

哺乳动物毒性 剂型大鼠急性经口 LD_{50} 为160毫克/千克,兔急性经皮 LD_{50} 为955毫克/千克。对皮肤有轻微刺激,对眼睛有强烈刺激。

制剂 32.8%保棉丹乳油。

使用方法 在2代棉铃虫卵孵化高峰期用药,每公顷用商品量1200~1500毫升(有效成分390~495克),加水600~750升均匀喷雾,对棉铃虫有较好的防治和保蕾效果,且对棉花安全,药效可持续7~10天。如果棉铃虫发生严重,第1次喷药后7~10天,可再喷1次药。

注意事项

1)中毒后会出现呕吐、呼吸困难等症状,并伴有高血压、心跳过速和抽搐。

2)如误服,在病人清醒时,给喝1~2杯水,但不要催吐,如沾染皮肤,用肥皂和清水冲洗,如溅到眼睛内,立即用水冲洗15分。

如停止呼吸,应进行人工呼吸。

3) 治疗措施见溴氰菊酯和硫丹。

4) 贮存于远离热源、食物和饲料并加锁。本品对鱼有毒,空瓶用后要打碎深埋于远离水源的地方,不要再作他用。

5) 可以与大多数农药混用,但不能和强酸或强碱性农药混用。

三十六、挥发油·溴氰菊酯

混剂商品名 挥发油·溴氰菊酯、谷虫净。

单剂通用名 溴氰菊酯、挥发油。

理化性质 外观为棕黄色粉末,细度 90% 以上通过 40 目筛, pH 值 4.18, 水分含量 $\leq 3\%$, 常温贮存稳定期为 2 年。该药以亚热带特有的多种中草药为主要原料经提取制成挥发油与溴氰菊酯混配, 加入适当的填料制成微粒剂。该药对害虫具有触杀、拒食、胃毒和熏蒸作用。一般防治效果可维持 8 个月以上。常规使用不影响种子的发芽率和粮食的品质。

哺乳动物毒性 小鼠急性经口 $LD_{50} > 10\,000$ 毫克/千克。

制剂 0.042% 谷虫净微粒剂。

应用 该药适用于防治储藏稻谷、玉米、小麦、豆类等原粮中的玉米象、谷蠹、谷盗、印度谷螟等多种害虫。

使用方法 先施药于粮食底层, 然后按 30 厘米一层药, 逐层施药, 最后表层施药后用麻袋或塑料薄膜盖好密封。用药量为每吨用 0.042% 谷虫净微粒剂 1~1.5 千克。

注意事项

1) 贮运时应严防潮湿、受热和日晒, 要置于通风良好、干燥的环境中, 不得与食物及强酸、强碱类物质混放。

2) 避免碰撞和摔打, 防止损坏包装箱。

三十七、增效柴油

混剂商品名 柴油·甲氰菊酯、速灭畏、敌蚜净。

单剂通用名 柴油、甲氰菊酯。

理化性质 外观浅棕色透明液体,水分痕量,常温下贮存稳定期为2年。增效柴油乳油是由柴油、甲氰菊酯及溶剂混配成的一种杀虫、杀螨剂。柴油对害虫表皮穿透力强,能与害虫体内细胞质起反应,还可以在虫体上形成油膜,封塞昆虫的气孔,导致昆虫窒息。柴油可以弥补菊酯类农药渗透力弱的缺点,通过柴油将甲氰菊酯带进虫体内,加强击倒力。本品以触杀、胃毒为主,同时对害虫有黏着性,可杀伤各种虫卵,击倒力强。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分级标准,增效柴油属低毒杀虫剂。65%增效柴油乳油大鼠急性经口 LD_{50} 为6 810毫克/千克,大鼠急性经皮 LD_{50} 为10 000毫克/千克。剂量在215毫克/毫升以上时,家兔眼结膜有轻度充血,但无分泌物;剂量在464毫克/毫升时,有中等充血,有分泌物,但能恢复。

制剂 65%增效柴油乳油。

使用方法 防治小麦蚜,于小麦孕穗期至抽穗前期,当虫茎率达30%,100茎虫口在150头以上时施药。每公顷用65%增效柴油乳油600~750毫升(有效成分390~487.5克),加水750~900升,均匀喷雾。

注意事项

- 1)本品不可与碱性物质混合。
- 2)本品虽属低毒,使用时仍需遵守农药安全使用规定。如发生意外中毒,请参照酯类农药解毒方法急救。
- 3)本品对鱼类等水生生物、家蚕有毒。
- 4)距作物收获前20天禁止用药。
- 5)本品应保存于干燥、阴凉处,避火源。

三十八、增效机油

混剂商品名 机油·溴氰菊酯、敌蚜螨。

单剂通用名 机油、溴氰菊酯。

理化性质 外观为白色或淡黄色透明液体。增效机油乳油是

一种杀虫、杀螨剂,具有触杀作用,无内吸及熏蒸作用,对虫卵具有杀伤力。

哺乳动物毒性 按我国农药毒性分级标准,增效机油乳油属低毒杀虫剂。85%增效机油乳油大鼠急性经口 $LD_{50} > 10\ 000$ 毫克/千克。

制剂 85%增效机油乳油。

应用 主要用于防治棉花等作物上的蚜虫、螨类害虫。

使用方法 在棉花苗期,蚜虫处于发生期,红蜘蛛发生盛期或卵孵化盛期施药。每公顷用85%增效机油乳剂1 500~2 290毫升(有效成分1 275~1 950克),加水,按常规喷雾。该药对棉蚜、棉红蜘蛛效果好,对棉铃虫、红铃虫等钻蛀性害虫效果不理想。

注意事项

- 1)本品无内吸作用,喷雾必须细致均匀。
- 2)本品不可与碱性物质混合。
- 3)本品属低毒,使用时仍需严格遵守农药安全使用规定。
- 4)本品对鱼、家蚕有毒。
- 5)本品应贮存于阴凉干燥处。

三十九、克·多

混剂商品名 克·多、呋·多。

单剂通用名 克百威、多菌灵。

理化性质 外观为砖红色糊状物,pH值5.5~7.2,脱落率0.4%~0.7%,常温下贮存稳定期为2年,不能与其他农药混用。呋·多种子处理剂是防治棉花苗期蚜虫及苗期病害的混合剂型,由克百威和多菌灵混配而成,具有内吸作用。

哺乳动物毒性 剂型大鼠急性经口 LD_{50} 为123.2毫克/千克,大鼠急性经皮 LD_{50} 为1 249.4毫克/千克。本品对眼、皮肤有刺激作用。

制剂 25%呋·多种子处理剂。

应用 该药主要用于防治棉花苗期蚜虫及立枯病、炭疽病等苗期病害。

使用方法 播种前将棉种经硫酸脱绒或用剥绒机脱绒后,按50千克种子用25%呋·多种子处理剂2.8~4.0千克均匀包衣处理,可用机械包衣,30分后即可成为包衣棉种,不粘连。种子包好后即可播种使用。

注意事项

- 1)被包衣种子应为精选良种,无杂质异物。
- 2)包种前将种衣剂充分摇匀,不得加水稀释包衣种子;严禁加水喷雾防治作物病虫害。只许用包衣机包衣使用。
- 3)本剂为高毒,操作时应注意并严格遵守农药安全使用规定。如发现头晕、恶心等中毒症状,立即停止工作。在医务人员指导下注射阿托品。
- 4)剩余包衣种子和种子包装容器要回收,不得作他用。
- 5)本品不得同其他农药混用。
- 6)本品应在0℃以上贮存,注意防冻。

第二节 杀菌剂混剂

一、络氨铜·锌

混剂商品名 络氨铜·锌、抗枯宁。

单剂通用名 硫酸四氨络合铜、硫酸四氨络合锌。

理化性质 该剂为铜锌的络合氨盐,其外观为深蓝色单相液体,pH值为9~10.5。

哺乳动物毒性 该剂对雄性小鼠急性经口LD₅₀为3981毫克/千克,对大鼠急性经皮LD₅₀>21.5克/千克。对家兔皮肤无刺激作用,对眼结膜有轻度刺激作用;微核和精子畸变试验都为阴性,无致突变作用;试验证明该剂的蓄积系数k>5,属轻度蓄积性

农药,对鲤鱼 48 小时 TL_m>120 毫克/升。该剂属低毒农药。

制剂 20% 络氨铜·锌水剂。

使用方法 该剂用于防治西瓜枯萎病。在西瓜定植后或发病初期用 400~600 倍稀释液灌根,每株灌 200 毫升(0.06~0.09 克有效成分/株),每隔 10 天灌 1 次,共 2~4 次。

注意事项

1)该剂不能与酸性农药混用。不能随意减少或加大用量,以免影响药效或产生药害。

2)本剂属低毒农药,但施药时注意安全操作;中毒主要症状为头痛,中毒后可口服蛋白质解毒。

3)应储藏于阴凉、通风、干燥处。

二、硫酸铜·苯扎溴胺

混剂商品名 硫酸铜·苯扎溴胺。

单剂通用名 硫酸铜、苯扎溴胺。

理化性质 该剂为硫酸铜和苯扎溴胺的混配制剂,其外观为浅蓝色透明液体,pH 值为 4.0~5.0。

哺乳动物毒性 该剂对雌性小鼠急性经口 LD₅₀为 2 150 毫克/千克;对家兔眼睛无刺激作用。本剂的蓄积系数为 5.2,属轻度蓄积类农药;试验结果为阴性,小鼠骨髓细胞染色体畸变试验表明对染色体畸变无明显作用。

制剂 12% 硫酸铜·苯扎溴胺水剂。

应用 该剂用于苹果树腐烂病和苹果斑点落叶病的防治。

使用方法

1. 苹果树腐烂病 先将腐烂病病疤刮除,病疤一定要彻底刮干净;然后用本品的 30~50 倍稀释药液涂抹患处,涂布要均匀周到,5 天后再涂 1 次。

2. 苹果斑点落叶病 在春梢发病初或发病前,用 200~400 倍液进行喷雾,以后每隔 7~10 天继续喷雾,喷药次数视发病情况而

定。但应与其他杀菌剂轮流使用。

注意事项

- 1) 使用前应将本剂充分摇匀,对铜离子敏感的作物要慎用。
- 2) 在苹果花期要禁止使用,以免产生药害。

三、植病灵

混剂商品名 植病灵。

单剂通用名 三十烷醇、十二烷基硫酸钠、硫酸铜。

理化性质 该剂为三十烷醇、十二烷基硫酸钠、硫酸铜的混剂,其外观为乳白色液体,沸点为 100℃,pH 值为 4.0~8.0,乳液稳定性为 1 000~2 000 倍。

哺乳动物毒性 该剂对小白鼠急性经口 LD₅₀为 27 600 毫克/千克;急性经皮 LD₅₀>10 000 毫克/千克,对皮肤亦无刺激作用。试验未显示致突变作用,对真核细胞和原核细胞无致突变作用,对小鼠生殖细胞染色体无致畸作用;小鼠蓄积试验表明,其蓄积系数 k>5,为轻度蓄积。

制剂 1.5% 植病灵乳剂。

应用 该剂中的三十烷醇能调节作物的生长,增强作物抗御病毒的侵染和复制,而十二烷基硫酸钠为表面活性物质,能从宿主细胞中脱落病毒的钝化病毒;硫酸铜具有杀菌作用,消灭一些毒源,与前两者相偶联。

使用方法

1. 番茄病毒病 一般在苗期、初花期或发病前,以 11.28~16.8 克(有效成分)/公顷,800~1 000 倍开始喷洒,一般喷洒 3 次,间隔期为 10 天,重病区应适当增加喷药次数,喷洒后如遇雨应及时补喷。

2. 烟草花叶病 一般在苗期、初花期或发病前开始喷洒,使用剂量为 16.8~21.3 克(有效成分)/公顷(400~800 倍),连续使用 2~3 次,间隔期为 7~10 天。

注意事项

1) 1.5% 植病灵乳剂稍有分层,使用时应摇匀。不要与碱性农药和生物农药混用。

2) 不得用于未登记注册的作物,以免产生药害。

四、盐酸吗啉胍·铜

混剂商品名 盐酸吗啉胍·铜、病毒净(3:1)、毒克星(1:1)。

单剂通用名 盐酸吗啉胍、乙酸铜。

哺乳动物毒性 病毒净对雄性小白鼠急性经口 $LD_{50} > 10\,000$ 毫克/千克,对家兔眼睛和皮肤无刺激作用,属低毒农药。毒克星对雄性大鼠急性经口 LD_{50} 为 3 690 毫克/千克,对雌性小鼠的急性经口 LD_{50} 为 3 100 毫克/千克。毒克星对家兔眼睛具中度刺激作用,对皮肤无刺激作用,经试验、微粒试验及小鼠生殖细胞染色体畸变试验都为阴性。

制剂 20% 盐酸吗啉胍·铜可湿性粉剂。

应用 盐酸吗啉胍·铜通过抑制核酸和脂蛋白的合成而达到抑制病毒的作用,目前用于防治番茄病毒病。

使用方法 在病害发生初期每亩用病毒净 450~600 克(有效成分 30~40 克)或毒克星 167~250 克(有效成分 33.4~50 克)对水 50~70 千克进行喷雾,间隔 7~10 天再喷雾 1 次,共喷 2~3 次。

注意事项

1) 该剂不能与碱性农药混配,用其他药时,与此药间隔期不少于 7 天。

2) 避免在中午高温情况下施药,以免产生药害。施药后如遇雨,雨后应补喷。

3) 注意安全操作,施药后要洗手洗脸。

五、加瑞农

混剂商品名 加瑞农。

单剂通用名 加收乐(春雷霉素)、氧氯化铜。

理化性质 本品由加收米、氧氯化铜、载体和表面活性剂等组成。外观为浅绿色粉末,除碱性农药外,可以和许多农药混用。

哺乳动物毒性 大鼠急性经口 LD_{50} 为 1 300 毫克/千克,急性经皮 $LD_{50} > 5 000$ 毫克/千克。

制剂 50%加瑞农可湿性粉剂、47%加瑞农可湿性粉剂。

使用方法

1. 柑橘溃疡病 在柑橘每次抽梢期,当新梢长出 3 厘米左右开始喷药,隔 10~15 天再喷药 1 次。果实膨大期喷药 2 次,间隔期 10~15 天。风雨过后要再喷药防护。每次用 50%加瑞农可湿性粉剂 500~800 倍或 47%加瑞农可湿性粉剂 470~750 倍药液喷洒。根据果树生育期、天气和病情严重程度掌握喷药次数,总喷药次数为 7~8 次。

2. 番茄叶霉病 在病害发生初期开始喷药,每隔 7~10 天喷药 1 次,连续喷药 2~3 次,每次每公顷用 47%加瑞农可湿性粉剂有效成分 661.5~882 克(商品 1 407.5~1 876.6 克)加水 1 125 千克时,相当于 600~800 倍,搅匀喷洒。

3. 黄瓜霜霉病 在病害发生前或者刚刚开始发病时开始喷药,每隔 7~10 天喷药 1 次,连续喷药 3~4 次,每次每公顷用 47%加瑞农可湿性粉剂有效成分 661.5~882 克(商品 1 407.5~1 876.6 克)加水 1 125 千克时,相当于 600~800 倍,搅匀喷洒。

注意事项

1) 该药对苹果、葡萄、大豆和藕等作物的嫩叶敏感,会出现轻微的卷曲和褐斑。

2) 作业时要戴口罩、手套等防护用品,喷药后用肥皂洗脸、手和脚等裸露部位,并用水漱口。使用后的包装物要妥善处理。

3) 若误服需饮大量食盐催吐,并立刻送医院治疗。

4) 本剂的安全间隔期即最后 1 次施药离收获的天数为 7 天。

本剂应贮存于干燥、避光和通风的仓库中。

六、拌种·双

混剂商品名 拌种·双。

单剂通用名 福美双、拌种灵。

理化性质 本品由福美双、拌种灵、助剂和填料等组成。外观为米黄色粉末,细度 95% 通过 300 目筛,湿润时间 ≤ 60 秒,水分 $\leq 1\%$,悬浮率 $\geq 60\%$,常温贮存 2 年分解率 $< 5\%$ 。

哺乳动物毒性 雄性大鼠急性经口 LD_{50} 为 3 830 毫克/千克,雌性大鼠急性经口 LD_{50} 为 3 160 毫克/千克。

制剂 40% 拌种·双可湿性粉剂。

使用方法

1. 小麦黑穗病 每 100 千克种子用 40% 拌种·双可湿性粉剂商品 100~200 克(有效成分 40~80 克)拌种。

2. 高粱黑穗病 每 100 千克种子用 40% 拌种·双可湿性粉剂商品 300~500 克(有效成分 120~200 克)拌种。

3. 棉花苗期病害 100 千克棉花种子用 40% 拌种·双可湿性粉剂商品 500 克(有效成分 200 克)拌种。

4. 红麻炭疽病 用 40% 拌种·双可湿性粉剂 160 倍药液浸种。

5. 花生锈病 用 40% 拌种·双可湿性粉剂 500 倍药液喷洒防治。

注意事项

1) 冬麦区用 40% 拌种·双可湿性粉剂拌种,100 千克种子用拌种·双有效成分超过 60 克,会出现药害,其他麦区采用其拌种亦要注意药害问题。

2) 作业时应戴口罩和橡皮手套,作业完毕用肥皂洗手和裸露部位。如发生中毒事故,应采取对症治疗。

3) 本品在运输和贮存时应注意防潮。置阴凉、干燥、通风处,

不得与食物和日用品一起运输和存放。

七、炭疽福美

混剂商品名 炭疽福美。

单剂通用名 福美双、福美锌。

理化性质 本品由福美双、福美锌、助剂和填料等组成。外观为灰色粉末,悬浮率 $\geq 60\%$,水分 $\leq 3.5\%$,pH值5~8,湿润时间 ≤ 60 秒,贮存较稳定。

哺乳动物毒性 对小鼠急性经口LD₅₀为1235毫克/千克。

制剂 80%炭疽福美可湿性粉剂。

使用方法

1. 棉花苗期病害 将棉花种子进行温汤浸种(45℃温水浸30分)后捞出,放入已配好的药液缸里(药液浓度为80%炭疽福美可湿性粉剂的200倍液)浸泡4小时,捞出催芽,出芽后播种。

2. 麻类炭疽病 100千克种子用80%炭疽福美可湿性粉剂有效成分240~400克(商品为300~500克)拌种,使药均匀黏附于种子表面,然后播种。

3. 黄瓜、西瓜炭疽病 在病害发生初期开始喷药,每隔7~10天喷药1次,连续3~4次,每次每公顷用80%炭疽福美可湿性粉剂有效成分1.5~1.8千克(商品1875~2250克),加水1125升,搅匀喷雾。

4. 苹果、杉树和橡胶树炭疽病 在发病初期用80%炭疽福美可湿性粉剂500~600倍液喷雾防治。

注意事项

1)本品能与铜制剂和砷酸铝混用。

2)本品为保护性杀菌剂,应提早用药。

3)作业时应避免药液溅到皮肤、眼睛,作业完毕应用肥皂清洗裸露部位。溅入眼睛应用清水冲洗干净。如误服中毒,应立即催吐并送医院治疗。

4) 包装物要妥善处理。本剂应贮存于阴凉、干燥、通风处。

八、卫福

混剂商品名 卫福。

单剂通用名 萎锈灵、福美双。

理化性质 75% 卫福可湿性粉剂由萎锈灵、福美双、黏合剂、表面活性剂、黏土、染料和消尘剂等组成。外观为蓝色粉末, 熔点 $>200^{\circ}\text{C}$, 20°C 时蒸气压 <133.32 帕, 自燃温度为 349°C , 湿润时间为 5~10 秒, 在 5 分内悬浮率 65%, 常温贮存稳定性在 3 年以上。40% 卫福悬浮剂由萎锈灵、福美双、悬浮剂、黏合剂、湿润剂、染料和水组成。外观为紫红色悬浮液, 沸点 104.5°C , 熔点 $>105^{\circ}\text{C}$ (TCC), 20°C 时蒸气压为 1 866.5 帕, 在 pH 值 7~9 时水中分散性良好。在 5 分悬浮率为 90%。常温贮存稳定期在 3 年以上。

哺乳动物毒性 75% 卫福可湿性粉剂对大鼠急性经口 $\text{LD}_{50} >1600$ 毫克/千克, 对兔急性经皮 $\text{LD}_{50} >1000$ 毫克/千克, 对大鼠急性吸入 $\text{LD}_{50} >14$ 毫克/升。对皮肤无刺激性, 但对眼睛有严重刺激作用。对鱼类高毒, 蓝鳃太阳鱼 96 小时 LD_{50} 为 0.6 毫克/升, 虹鳟鱼 96 小时 LD_{50} 为 0.4 毫克/升。对鸟类低毒, 鹌鹑 LD_{50} 为 2 410 毫克/千克。40% 卫福悬浮剂对大鼠急性经口 LD_{50} 为 6 250 毫克/千克, 兔急性经皮 $\text{LD}_{50} >2000$ 毫克/千克, 大鼠急性吸入 $\text{LC}_{50} >20$ 毫克/升, 对眼睛和皮肤有中等刺激作用。对鱼类或水生生物毒性较低, 红虾 96 小时 LD_{50} 为 14 毫克/升, 螃蟹 96 小时 LD_{50} 为 964 毫克/升。

制剂 75% 卫福可湿性粉剂, 40% 卫福悬浮剂。

使用方法

1. 小麦散黑穗病 小麦播种前, 100 千克种子用 75% 卫福可湿性粉剂有效成分 187.5~210 克(商品 250~280 克), 或者用 40% 卫福悬浮剂有效成分 108.8~131.2 克(商品 272~328 克)拌种, 要求拌均匀, 最好用拌种机拌种。

2. 棉花立枯病 棉花播种前,100 千克种子用 40% 卫福悬浮剂有效成分 160~200 克(商品 400~500 克)拌种。拌匀后播种。

注意事项

1) 对人体每天允许摄入量(ADI)0.1 毫克/(千克·天),在小麦中的残留允许量,美国规定子粒为 0.2 毫克/千克,澳大利亚规定谷物子粒中的最大残留允许量(MRL)为 0.1 毫克/千克。

2) 避免药接触皮肤、眼睛。施药后应用肥皂洗净裸露的皮肤。若溅入眼睛,要用清水冲洗干净。如误服中毒,应立即催吐并送医院治疗。

3) 经处理过的种子,不能作食物和饲料,并在包装袋上注明,以免误食或误用。

4) 播种后 6 周内不要在施药区放养牲口。

九、福·速

混剂商品名 福·速。

单剂通用名 速克灵、福美双。

理化性质 该剂由速克灵、福美双和填料等组成。其外观为黄色粉末,pH 值为 6.5~7.5,细度为 95% 的粒径 ≤ 45 微米;悬浮率 $\geq 60\%$,润湿时间 < 2 分,含水量 $< 2\%$ 。

哺乳动物毒性 该剂对大鼠的急性经皮 $LD_{50} > 2\ 150$ 毫克/千克,对大鼠的急性经皮 $LD_{50} > 4\ 640$ 毫克/千克,属低毒农药;但对兔眼睛具刺激作用,对兔皮肤有刺激性。

制剂 25% 福·速可湿性粉剂。

使用方法 该剂用于防治番茄灰霉病,番茄定苗后,在叶片果实初见病斑时开始施药,每亩每次用本品 60~80 克(有效成分 15~20 克),对水 50~75 升喷雾。连续使用 3 次,间隔期为 7 天。

注意事项

1) 本剂不可与铜、汞碱性农药混用。

2) 本剂对眼睛有强烈刺激性,在喷药时应做好安全保护。

3)本品应贮存在通风、干燥、阴凉处。

十、灵·福

混剂商品名 灵·福。

单剂通用名 福美双、拌种灵。

理化性质 本产品由福美双、拌种剂、助剂、填料等组成。外观为灰白色悬浮液,其 pH 值为 7.0~8.5,粒径 ≤ 5 微米,黏度为 0.15~0.35 帕/秒。

哺乳动物毒性 该剂对雌性小鼠的急性经皮 LD_{50} 为 13 020 毫克/千克,对雄性大鼠的急性经皮 LD_{50} 为 9 870 毫克/千克,属低毒品种。

制剂 10% 灵·福种衣剂。

使用方法 该产品用于防治棉花苗期病害,主要为炭疽病、立枯病等。可用于种子包衣,剂量为 100 千克种子使用本品有效成分 200 克,即 2 千克制剂。可采用机械包衣,而种子量少时可采用人工包衣,即先将种子放入容器内,然后边加药边搅拌,搅拌要均匀,以使药液均匀地包在种子表面。

注意事项

1)称药前要摇动药瓶,使药剂分布均匀。包衣要均匀,处理过的种子不能再浸种。

2)处理过的种子要妥善保存,以防人畜中毒。

十一、福·克

混剂商品名 福·克。

单剂通用名 福美双、克百威。

理化性质 该种衣剂主要由福美双、克百威、成膜剂、表面活性剂和染料等组成。外观为玫瑰色糊状液,pH 值为 5.0~7.0;颗粒细度为 98% 以上 ≤ 4 微米,黏度(25℃)为 300~600 毫帕/秒。

哺乳动物毒性 该剂对雌性大鼠急性经口 LD_{50} 为 58.4 毫克/千克,对雄性大鼠的急性经口 LD_{50} 为 79.4 毫克/千克;对大鼠

的急性经皮 LD_{50} 为 2 150 毫克/千克。试验证明该剂对家兔皮肤无刺激性,对家兔眼睛有轻度刺激作用。急性经口毒性中等,经皮毒性为低毒。

制剂 20%福·克种衣剂。

使用方法 该剂为种子包衣剂,用于玉米种子包衣。防治苗期病害及地下害虫,100 千克种子用本品 2.2~4.0 千克包衣。包衣方法:种子量大时要采用机械包衣,按药剂和种子比例计量装置,按包衣机的操作步骤进行即可。种子量少时可采用人工包衣,即选用圆底大锅或其他圆容器,按药剂种子比例,分别称好药量和种子,先将种子放到容器内,然后边加药边搅拌,搅拌动作要轻,防止破伤种皮,使药液均匀包在种子表面。另一种简易包衣法为“塑料袋串滚法”,即把种子、药剂按比例称好,放入塑料袋中,扎紧袋子,两人各拉一头串动数次即可。包好的种子装入尼龙纺织袋中备用,不需晾晒或烘干。

注意事项

1)本品为固定剂型,不用加水稀释或加其他农药化肥,以免引起药效及毒性变化。

2)本剂为包衣专用剂型,不能用于喷雾。包衣的玉米不能食用或作饲料。

3)按农药安全使用规则和包衣操作规程进行操作,包衣车间或场所必须通风良好,操作人员每 1~2 小时要到户外休息 20 分。防止种衣剂溅到面部,如溅上立即用清水冲洗,重者速送医院治疗。可用阿托品皮下注射。

十二、异菌脲·环己锌

混剂商品名 异菌脲·环己锌。

单剂通用名 异菌脲、环己锌。

理化性质 本品由异菌脲、环己锌、乳化剂、溶剂等组成。外观为暗棕色均相液体,pH 值为 6~7,水分 < 0.5%,冷热贮存稳

定,不能与碱性农药混用。

哺乳动物毒性 大鼠急性经皮 $LD_{50} > 5000$ 毫克/千克,大鼠的急性经皮 $LD_{50} > 1000$ 毫克/千克,对家兔皮肤、眼睛无刺激作用。

制剂 30%异菌脲·环己锌乳油。

使用方法 防治黄瓜灰霉病,于发病初期开始喷药,每隔7天1次,共喷3~4次(视发病情况而定),每次每公顷用30%异菌脲·环己锌乳油1350~1500克(有效成分405~450克),对水1125千克。

注意事项

1)要严格遵守使用农药的一般操作规程。本品不能与碱性农药混用。

2)贮存于阴凉、干燥处,切勿与食品混放。

十三、苯菌灵·环己锌

混剂商品名 苯菌灵·环己锌。

单剂通用名 苯菌灵、环己基甲酸锌。

理化性质 该剂由苯菌灵和环己锌混配而成,其外观为深棕色均相液体,pH值为6.0~7.0,水分 $\leq 0.5\%$ 。

哺乳动物毒性 该剂对大鼠的急性经口 $LD_{50} > 5000$ 毫克/千克,对大鼠的急性经皮 $LD_{50} > 1000$ 毫克/千克,对家兔皮肤和眼结膜无刺激作用,属低毒农药。

制剂 25%苯菌灵·环己锌乳油。

使用方法 该剂主要用于防治芦笋茎枯病。在茎枯病发病初期用本品的500~600倍液进行喷雾,即每亩每次用本品167~200克(有效成分42~50克),加水25~100千克,连续喷雾5~7次,间隔7~10天。

注意事项

1)本品不能与碱性农药混用,以防降低药效。喷雾要均匀周

到,以充分发挥药效。

2)施药后应用肥皂洗手、洗脸等。应贮存在阴凉干燥处,勿与食品混放。

十四、硫黄·锰锌

混剂商品名 硫黄·锰锌。

单剂通用名 硫黄、代森锰锌。

理化性质 本品由硫黄、代森锰锌、助剂和填料组成。外观为黄色粉末,pH值为6~10,96%通过45微米筛目,悬浮率 $\geq 50\%$,润湿时间 ≤ 3 分,水分 $\leq 2\%$ 。

哺乳动物毒性 对大鼠急性经口 $LD_{50} > 15\,000$ 毫克/千克,对家兔眼睛和皮肤无刺激作用。

制剂 70%硫黄·锰锌可湿性粉剂。

使用方法 豇豆锈病的防治。在病害发生前或刚开始发生时喷药,每7~10天再喷药1次,连续3~5次,每次每公顷用70%可湿性粉剂商品2250~3000克(有效成分1575~2100克),加水1125升搅匀喷洒。

注意事项

1)本品不能与酸性或碱性农药混用,不要与铜制剂混用。

2)施药时要戴面罩、手套等安全防护用具,施药后要用肥皂洗脸、手、脚等裸露部位。同时要用水漱口。

3)如误服应饮大量盐水催吐。本品安全间隔期为21天。应贮存于阴凉、干燥、通风地方。

十五、多克菌

混剂商品名 多克菌。

单剂通用名 宝丽安(多抗霉素)、克菌丹。

理化性质 本品由宝丽安、克菌丹、助剂和填料等组成。外观为浅黄色粉末,pH值为6.0,细度 ≥ 45 微米,润湿时间为1分,水分含量 $\leq 5\%$ 。冷热稳定性和常温贮存稳定性合格。

哺乳动物毒性 雄性大鼠急性经口 LD₅₀ 为 7 200 毫克/千克, 雌性大鼠急性经口 LD₅₀ 为 6 400 毫克/千克, 大鼠急性经皮 LD₅₀ > 5 000 毫克/千克。

制剂 65% 多克菌可湿性粉剂。

使用方法 苹果斑点落叶病的防治。在苹果春梢期和秋梢期初见病斑时开始喷药, 每隔 10~15 天喷药 1 次, 春梢防治 3 次, 秋梢 2 次。每次用 65% 多克菌可湿性粉剂 800~1 000 倍药液喷洒。

注意事项

- 1) 作业时戴口罩、手套和防护用品, 避免吸入和接触皮肤。
- 2) 喷药后要用肥皂洗脸、手等裸露部位。
- 3) 避免儿童接触药剂。不可与碱性农药混用。安全间隔期为 3 天。

十六、盐酸吗啉胍·玉米素

混剂商品名 植物病毒灵。

单剂通用名 盐酸吗啉胍、玉米素。

理化性质 盐酸吗啉胍·玉米素由盐酸吗啉胍、玉米素、助剂等组成, 外观为灰白色疏松粉末, pH 值为 5.5~8.5, 细度 90% 通过 200 目筛, 水分 ≤ 5%, 热稳定性在 98% 以上, 可与其他农药混用。

哺乳动物毒性 雌性大鼠急性经口 LD₅₀ 为 2 150 毫克/千克, 雄性大鼠急性经口 LD₅₀ 为 1 780 毫克/千克。

制剂 40% 植物病毒灵可溶性粉剂。

使用方法 防治番茄病毒病, 番茄苗床喷药 2 次, 移栽定植后再施药 3 次, 每次每公顷用 40% 盐酸吗啉胍·玉米素可溶性粉剂 600~900 克(有效成分 240~360), 对水量视番茄秋苗大小而定。

注意事项

- 1) 喷施时间在早、晚进行, 避免烈日暴晒和雨淋。
- 2) 本品可与其他农药混用。

3)本品宜存放在阴凉干燥处,避免因吸潮而结块,但结块溶解后不影响药效。

4)质量保证期2年。

十七、五氯·溴

混剂商品名 炭枯净、五氯·溴。

单剂通用名 溴菌清、五氯硝基苯。

理化性质 五氯·溴粉剂外观为米黄色均匀疏松粉末,pH值为7.0~10,细度95%通过44微米筛,水分 $\leq 1.5\%$,冷热条件下均稳定。

哺乳动物毒性 雌性大鼠急性经口LD₅₀为2000毫克/千克,雄性大鼠急性经口LD₅₀为3160毫克/千克,对眼睛有中度刺激性。

制剂 45%炭枯净粉剂。

使用方法 防治棉花苗期病害,采用拌种方法,100千克种子拌45%五氯·溴粉剂225~360克(有效成分101~162克)均匀拌药后播种。

注意事项

1)本品不宜与食物和饲料一起存放和运输。

2)贮于阴凉干燥处。质量保证期2年。

十八、腐殖酸·肿

混剂商品名 腐殖酸·肿。

单剂通用名 腐殖酸、福美肿。

理化性质 25%腐殖酸·肿粉剂为腐殖酸、福美肿加填料组成的混剂。其外观为黑褐色粉状,pH值为8.0~11.0,细度为95%过80目标准筛,含水量 $\leq 3.5\%$ 。23.5%腐殖酸·肿涂抹剂也是由腐殖酸、福美肿和填料组成的混剂。其外观为黑褐色粉状,pH值为8.0~11.0,含水量 $\leq 3.5\%$ 。

哺乳动物毒性 25%粉剂对大鼠急性经口LD₅₀为4640毫

克/千克,急性经皮 LD_{50} 为 4 000 毫克/千克。对家兔眼睛具刺激作用,急性眼刺激积分指数最高为 15~30,根据眼刺激评价标准,该剂眼刺激强度为刺激性级。其原药为中等毒,制剂为低毒。23.5% 涂抹剂对大鼠的急性经口 LD_{50} 为 4 640 毫克/千克,属低毒农药。

制剂 25% 腐殖酸·肿粉剂、23.5% 腐殖酸·肿涂抹剂。

使用方法 25% 腐殖酸·肿粉剂用于防治苹果树腐烂病,其包装一般为 25 克/袋,使用时先将药剂稀释 10~20 倍,然后用刀刮掉果树腐烂组织,露出好皮,再用毛刷涂上药液,涂均涂满。对整枝修剪时伤口也可用同样方法处理。23.5% 腐殖酸·肿涂抹剂用于防治苹果树腐烂病,其包装一般为 25 克/袋,使用时先将药剂稀释 10~20 倍,先用 0.5 千克的沸水溶解,放凉备用;刮除腐烂树皮直到露出好皮齐茬,然后搅匀药液,用毛刷涂至伤口处,要涂全涂匀。

注意事项

1) 本品不可与铜制等碱性农药混用。

2) 该剂对眼睛和皮肤有刺激作用,使用时应避免药液溅入眼睛和皮肤直接接触药液。

3) 本品应贮存于阴凉干燥处。

十九、百·福

混剂商品名 百·福。

单剂通用名 百菌清、福美双。

理化性质 本品由百菌清、福美双、助剂和填充料组成。外观为灰黄色粉末,pH 值为 6.0~8.5,98% 的颗粒通过 44 微米筛目,湿润时间 2 分,水分含量 $\leq 3\%$ 。

哺乳动物毒性 雄性大鼠急性经口 LD_{50} 为 2 376.5 毫克/千克,雌性大鼠急性经口 LD_{50} 为 2 757.7 毫克/千克,大鼠的急性经皮 LD_{50} 为 4 000 毫克/千克,对家兔眼睛有中度刺激作用。

制剂 70%百·福可湿性粉剂。

使用方法 葡萄霜霉病的防治在发病前或刚开始发病时开始喷药,每7~10天喷1次药,连续喷3~4次,用70%百·福可湿性粉剂600~800倍药液喷洒。

注意事项

1)按农药安全使用规定操作,作业后要用肥皂冲洗外露部位如脸、手、腿等,并用水漱口。

2)本品对鱼有毒,施药时应远离池塘、湖泊、河流。

3)本品不能与铜制剂和碱性农药混用。

4)应贮存在阴凉、干燥、通风和儿童触及不到的地方。

5)本品对眼睛有刺激作用及可能引起皮肤过敏,作业时应注意防护。

二十、二氯·百菌

混剂商品名 克霉灵、二氯·百菌。

单剂通用名 百菌清、二氯异氰尿酸钠。

理化性质 该制剂由百菌清、二氯异氰尿酸钠、助剂和填充料组成。外观为白色或灰白色粉末,pH值为5.0~7.0,通过325目筛 $\geq 95\%$,悬浮率 $\geq 60\%$,湿润时间2.5分,水分 $\leq 2\%$ 。

哺乳动物毒性 大鼠急性经口 $LD_{50} > 2000$ 毫克/千克,大鼠急性经皮 $LD_{50} > 2150$ 毫克/千克,对家兔皮肤、眼睛有中度刺激作用。

制剂 30%克霉灵可湿性粉剂。

使用方法 防治平菇姆霉菌。采用药剂拌平菇培养料方法施药,100千克干料用30%克霉灵制剂100~167克(有效成分30~50克),均匀拌料,拌后堆闷24小时装袋,然后接上平菇菌种。

注意事项

1)本品属低毒,挥发性强,开袋后要封口保存于阴凉干燥处。

2)本品质量保证期2年。

二十一、腐霉剂·百菌清

混剂商品名 腐霉清、百·速。

单剂通用名 腐霉剂、百菌清。

理化性质 该剂由腐霉剂、百菌清和助燃剂、发烟剂等组成，外观为浅褐色圆片固体，pH 值为 7~9，含水量 $\leq 4.0\%$ ，自然温度为 130℃。

哺乳动物毒性 15% 腐霉清烟剂雄性大鼠急性经口 LD_{50} 为 9 560 毫克/千克，雌性大鼠急性经口 LD_{50} 为 6 810 毫克/千克，大鼠急性经皮 $LD_{50} > 10 000$ 毫克/千克，对家兔皮肤无刺激作用，对眼睛有轻度刺激。

制剂 5% 烟剂、15% 烟剂、20% 烟剂。

使用方法

1. 保护地黄瓜霜霉病 发病前开始施药，每次每公顷用 5%、20% 腐霉剂·百菌清烟剂有效成分 480~600 克，即每亩用 5% 的腐霉剂·百菌清烟剂制剂量 640~800 克，用 20% 的腐霉剂·百菌清烟剂制剂量 160~200 克，在棚内均匀设置几个放烟点，点燃药剂放熏棚每隔 7~10 天 1 次；一般连续施药 3~4 次，也可根据病情适当增减施药次数，傍晚封棚，次日晨通风放烟。

2. 番茄灰霉病 发病前或发病初开始用药，使用方法同防治黄瓜霜霉病，发病期间每隔 7~10 天 1 次；一般连续施药 3~4 次，每次每公顷用 15% 腐霉剂·百菌清烟剂 450~675 克（有效成分 200~300 克）。

注意事项

1) 该药剂对眼睛和皮肤有一定的刺激作用，施药后用肥皂洗手。

2) 放前要将棚关闭好，放烟后人不要入棚。

3) 该药剂属可燃品，贮运时要注意防火，防潮。

4) 对刚定植的幼苗、弱苗慎用，收获前 3 天停止施药。

二十二、百·速

混剂商品名 百·速。

单剂通用名 百菌清、速克灵。

理化性质 该剂由百菌清、速克灵及氯化剂和成烟剂等组成。其外观为棕色圆盘形块状，pH 值为 7~9，水分 $\leq 4.0\%$ 。

哺乳动物毒性 20% 百·速烟剂对大白鼠的吸入急性毒性 $LD_{50} > 2$ 毫克/升，根据我国农药急性毒性分级标准，属低毒农药。

制剂 20% 百·速烟剂。

使用方法 该剂主要在大棚中用于防治黄瓜霜霉病，在发病前或初期开始使用，每亩用 200~300 克，即按 1 米³ 0.2~0.3 克，一个标准大棚（长 30 米，宽 6 米，平均高 2 米，体积 360 米³）用 75~100 克即 25 克的烟剂 3~4 块，将其点燃，插挂于大棚内适当位置，熄灭明火，任其稳定放烟，封棚一夜，次日启棚放烟，每隔 7~10 天 1 次；发病期间每隔 5~7 天 1 次；发病盛期每隔 3~5 天 1 次。根据天气情况，可酌情增减。

注意事项

- 1) 放烟前关闭门窗，放烟时不要入棚。
- 2) 本品易燃，有毒，贮运时要防火、防毒、防潮。
- 3) 本品对人的眼睛及皮肤有轻微刺激，用后一定要用肥皂水清洗手脸。
- 4) 收获前 24 小时内禁止施用。

二十三、多·井

混剂商品名 多·井。

单剂通用名 多菌灵、井冈霉素。

理化性质 该剂为多菌灵和井冈霉素的混合制剂，其外观为灰褐色悬浮液，pH 值为 3.0~5.0，悬浮率 $\geq 90\%$ 。

哺乳动物毒性 该剂对雌性小鼠的急性经口 $LD_{50} > 5\ 925$ 毫克/千克。

制剂 28%多·井悬浮剂。

应用 该剂用于防治小麦赤霉病和水稻稻瘟病。

使用方法

1. 小麦赤霉病 于小麦扬花期施药,每亩每次用本品 90 克(15 克有效成分),对水 50~70 千克。一般喷雾 1 次,如施药后遇雨,则应及时补喷。

2. 水稻稻瘟病 防治稻瘟病时,每亩每次用 90~125 克(有效成分 25~35 克),对水 50 千克喷雾,防治苗瘟时用水量应少一些。防治叶瘟应掌握在发病初和发病高峰前施药;防治穗瘟应在破口抽穗期施药,其后视天气及病害发生情况,在施药后 7~10 天再施第二次。

注意事项

1)使用本品时要先摇匀。

2)在小麦收割前 20 天,水稻收割前 14 天停止使用本剂。

3)本剂虽属低毒农药,但施药时仍要注意防止污染手和脸等。

4)贮存于阴凉干燥处。

二十四、多霉威

混剂商品名 多霉威。

单剂通用名 多菌灵、乙霉威。

理化性质 本品由乙霉威、多菌灵、助剂、硅藻土等组成。外观灰白色粉末,pH 值为 5~8,95% 通过 325 目筛,悬浮率 $\geq 60\%$,湿润时间 ≤ 120 秒,含水量 3% 以下。

哺乳动物毒性 大鼠急性经口 $LD_{50} > 4\ 640$ 毫克/千克,大鼠急性经皮 $LD_{50} > 4\ 640$ 毫克/千克。

制剂 50% 可湿性粉剂。

使用方法 甜菜褐斑病的防治。发病初期开始喷药,每隔 10 天 1 次,连续喷 3 次,每次每公顷用 50% 多霉威可湿性粉剂 1 800~2 400 克(有效成分 900~1 200 克)。对水 1 050 升,搅均匀

喷雾。

注意事项

1)按农药安全使用规定操作,作业后用肥皂冲洗裸露部位,用水漱口。

2)不能与铜制剂及碱性较强的农药混用。

3)建议和其他杀菌剂轮换使用,以防病菌对该药产生抗性。

4)贮藏于阴凉通风干燥地方。

二十五、多·锰

混剂商品名 多·锰。

·单剂通用名 多菌灵、代森锰锌。

理化性质 多·锰可湿性粉剂由多菌灵、代森锰锌、助剂和填料组成。外观灰黄色粉末,pH值为6~9,细度95%通过45微米孔径筛,悬浮率 $\geq 60\%$,水分 $\leq 3\%$,54℃存放14天,代森锰锌分解率 $\leq 10\%$,多菌灵分解率 $\leq 5\%$,稳定期2年,不能与碱性农药及铜汞制剂混用。

哺乳动物毒性 大鼠急性经口 $LD_{50} > 5000$ 毫克/千克。

制剂 40%多·锰可湿性粉剂。

使用方法 本品防治梨黑星病。发病初期开始喷药,每隔10~15天喷1次,共喷5次,使用40%多·锰可湿性粉剂2250~3000克(有效成分900~1200克),对水450~750千克。

注意事项

1)本品高温、潮湿环境中不太稳定,应贮存于阴凉干燥处。

2)勿与碱性药剂、酸性药剂及可溶性铜制剂混合使用。

3)使用时尽量减少与皮肤接触,一经接触要尽快洗掉。

4)质量保证期2年。

二十六、多·硫

混剂商品名 多·硫。

单剂通用名 多菌灵、硫黄。

理化性质 40%多·硫悬浮剂由多菌灵、硫黄、助剂和水等组成。外观为灰白色带浅黄色的可流动悬浮液体,贮存期内允许有轻微分层,经轻微摇动能恢复原状,但不会出现板结。不易燃、爆,与水可任意混合,在标准硬水中多菌灵悬浮率>90%,硫黄悬浮率>80%,pH值为6~8。该制剂常温贮存2年,有效成分含量基本不变。

哺乳动物毒性 40%多·硫悬浮剂大鼠急性经口LD₅₀为25 740毫克/千克。

制剂 40%多·硫悬浮剂、50%多·硫悬浮剂。

使用方法

1. 水稻稻瘟病 防叶瘟在发病初期喷药1次。防穗瘟在水稻破口期、齐穗期各喷药1次。每次每公顷用40%多·硫悬浮剂3 000~4 500克(有效成分1 200~1 800克),对水1 050~1 125千克,均匀喷雾。

2. 甜菜褐斑病 发病初期开始喷药,间隔10~15天后再喷1次药,共喷2~3次,每次每公顷用40%多·硫悬浮剂2 250~3 000克(有效成分900~1 200克),对水750~1 050千克,均匀喷雾。

3. 花生叶斑病 在发病初期开始喷雾施药,10天后再喷1次,每次每公顷用50%多·硫悬浮剂2 400~3 600克(有效成分1 200~1 800克),对水750~900千克。

注意事项

1)本剂长期贮存会出现分层现象,需摇匀后使用,不影响药效。

2)本剂遇碱易分解、结块,不能与金属盐类混用(如波尔多液、硫酸铜等)。

3)禁止与机油乳剂同时使用,以免发生药害,间隔期至少60天。

4)贮存时严防日晒、雨淋,保持良好通风干燥,不得与食物、种

子、饲料混放。

5)本剂属低毒杀菌剂,但使用时仍需遵守一般农药安全操作规程,误食本剂应及时采用催吐法或洗胃,肌肉注射阿托品,用量0.5~1毫克。

二十七、多·森铵

混剂商品名 多·森铵。

单剂通用名 多菌灵、代森铵。

理化性质 该剂由多菌灵、代森铵、填料、助剂和水混配加工而成。其外观为黄绿色或灰绿色悬浮液体,pH值为8~9,悬浮率 $\geq 85\%$ 。

哺乳动物毒性 该剂对大鼠的急性经口LD₅₀为3690毫克/千克,其原药对鲤鱼的经口无作用剂量为75毫克/升;制剂对小白鼠的妊娠及生殖无明显影响,无致突变作用。

制剂 20%多·森铵悬浮剂。

使用方法 该剂主要用于水稻种子消毒。使用时将本制剂一瓶(0.2千克)对水50千克,搅拌均匀后浸水稻种子40千克左右,浸种时每天搅拌1~2次;东北地区浸种时间为5~7天。种子消毒后用清水冲洗,然后催芽或播种。

注意事项

- 1)本剂不可与碱性和含铜农药及含有游离酸的物质混用。
- 2)本制剂对皮肤有刺激性,使用时应注意防护;施药时不应饮食或吸烟。
- 3)本剂应贮存于阴凉干燥处,以防高温加速分解。

二十八、多菌灵·三唑酮

混剂商品名 多菌灵·三唑酮。

单剂通用名 多菌灵、三唑酮。

理化性质 该剂为多菌灵、三唑酮、助剂及填料等组成。灰白色疏松粉末,细度为95%以上通过0.043毫米筛孔;悬浮率 \geq

60%，湿润时间 ≤ 120 秒，水分 $\leq 3\%$ 。

哺乳动物毒性 该制剂对大鼠的急性经口 $LD_{50} > 10$ 克/千克，属低毒。

制剂 25%可湿性粉剂，20%胶悬剂。

使用方法 该剂主要用于防治小麦灰霉病、纹枯病，每亩每次用本品 70~100 克(有效成分 17.5~25 克)。先将药剂配置成母液，然后再加水 20 千克，充分搅拌后用机动弥雾机或喷孔为 0.7 毫米的小喷孔手动喷雾器将药液均匀喷洒到麦穗上。如果用普通手动喷雾器喷洒，每亩需对水 50~75 千克。一般在小麦扬花始盛期喷雾 1 次，如在喷药后遇多雨天气，则应在 6~7 天后再喷 1 次。

注意事项

- 1) 本剂应保存在阴凉干燥处。
- 2) 施药要遵守安全操作规程，如发生中毒事故，应立即送医院治疗。

二十九、双·多

混剂商品名 双·多。

单剂通用名 多菌灵、双效灵。

理化性质 该剂为多菌灵与双效灵的混剂，其外观为蓝灰色可流动悬浮液体，pH 值为 6~7，悬浮率 $\geq 90\%$ ，黏度(20℃) ≥ 600 毫帕/秒。

哺乳动物毒性 该制剂对大鼠的急性经口 $LD_{50} \geq 4\ 640$ 毫克/千克。按农药急性毒性分级，该制剂属低毒农药。

制剂 15%双·多悬浮剂。

应用 该制剂主要用于防治西瓜枯萎病。

使用方法 在西瓜长到 5~6 片真叶或移栽定苗时，用 300~500 倍药液进行灌根，每穴灌药液 0.5 千克，每亩用本品药量为 0.974~1.247 千克(有效成分 146~187 克/亩)。

注意事项

- 1) 用药前应充分摇匀,使沉淀悬浮。
- 2) 禁止与其他农药、化肥相混或现混现用。
- 3) 天旱时需结合土壤保湿,以确保防治效果的发挥。本剂宜存放在阴凉处。

三十、丙·多

混剂商品名 丙·多。

单剂通用名 丙硫咪唑、多菌灵。

理化性质 该剂由丙硫咪唑和多菌灵及助剂和水组成。灰色黏稠易流动液体,pH 值为 4~6,粒度 ≤ 5 微米,悬浮率 $\geq 80\%$;黏度为 0.8~1.2 帕/秒。

哺乳动物毒性 该制剂对大鼠的急性经口 LD_{50} 为 792.64 毫克/千克,对小鼠急性经口 LD_{50} 为 1 146.75 毫克/千克;对兔皮肤无刺激作用,对眼有轻度刺激作用,属低毒农药。

制剂 12% 丙·多悬浮剂。

应用 该制剂主要用于防治水稻稻瘟病。

使用方法 在水稻稻瘟病发病前或初期开始喷药,防治穗瘟在破口期和齐穗期以每亩 10~15 克有效成分对水喷雾(84~125 克制剂)各喷 1 次。

注意事项

- 1) 本剂不能与铜制及碱性农药混用。
- 2) 喷药 12 小时内遇雨应补喷。
- 3) 误食后如出现恶心、呕吐、眩晕等症状,请及时到医院治疗,治疗时可服用或注射阿托品。

三十一、福·多

混剂商品名 葡灵、福·多。

单剂通用名 福美双、多菌灵。

理化性质 葡灵为多菌灵和福美双的混合制剂,外观为灰白

色粉末, pH 值为 5~8, 细度 95% 通过 44 微米筛, 水分 3.5%, 不能与铜、汞制剂混用。

哺乳动物毒性 大鼠的急性经口 LD_{50} 为 1 712.78 毫克/千克, 大鼠急性经皮 $LD_{50} > 4 000$ 毫克/千克, 对眼睛和皮肤有中度刺激性。

制剂 40% 葡灵可湿性粉剂、50% 葡灵可湿性粉剂。

使用方法

1. 葡萄霜霉病 在发病初期用 40% 福·多可湿性粉剂 267~400 倍液, 即 1 000~1 500 毫克/升喷雾, 每 7~10 天喷 1 次, 共喷 3~4 次。

2. 梨黑星病 发病初期施药, 每 7~10 天 1 次, 共施 3~4 次, 用 50% 福·多可湿性粉剂稀释成 300~500 倍液即 1 000~1 500 毫克/升, 喷雾。

注意事项

1) 严禁与石硫合剂及波尔多液同时使用, 必要时至少间隔 7~10 天, 严禁与铜制剂及碱性农药混用。

2) 与杀虫剂混用时现用现混, 不宜久放。配置时宜先用少量水湿润后稀释至所需倍数。

3) 对敏感新品种要先试验后再大面积使用。

三十二、五氯·拌种·双

混剂商品名 葡灵、福·多。

单剂通用名 五氯硝基苯、拌种灵、福美双。

理化性质 五氯·拌种·双是由五氯硝基苯、拌种灵、福美双 3 种原药组成的混合制剂。其外观为灰白色疏松粉末, pH 值为 6.5~7.5, 细度 95% 通过 200 目筛, 水分 < 3.5%, 热贮条件下稳定, 不能与强酸、强碱性药物相混。

哺乳动物毒性 昆明种雌性小鼠急性口服 LD_{50} 为 6 300 毫克/千克, 雄性小鼠急性口服 LD_{50} 6 140 毫克/千克。

制剂 40%五氯·拌种·双粉剂。

使用方法 防治棉花苗红腐病、苗炭疽病、立枯病,采用拌种,每100千克种子用本剂有效成分200~400克,拌种前先将棉种浸泡10小时以上,捞出后沥去多余水分,摊开晾至半干,将药土均匀地撒在棉种上,翻拌均匀后即可播种。

注意事项

- 1)本品不可与草木灰等碱性农药混用,以免降低药效。
- 2)使用本品不影响用甲哌啶(缩节胺)浸种,但要先浸种后再拌可苗剂,若拌咪喃丹可与保苗剂随混随拌,拌后及时播种。
- 3)应贮存于干燥的库房内,不可与食品混存。
- 4)用药不宜过量,应按登记用量使用,以免降低出苗率。

三十三、五氯·多

混剂商品名 苗病净1号。

单剂通用名 五氯硝基苯、多菌灵盐酸盐。

理化性质 本制剂由五氯硝基苯、多菌灵和填料组成。外观为淡灰色疏松粉末,细度95%通过250目筛,水分 $\leq 2.0\%$,常温贮存稳定期为2年。

哺乳动物毒性 大鼠急性口服 $LD_{50} > 5000$ 毫克/千克,急性经皮 $LD_{50} > 2000$ 毫克/千克,对眼睛和皮肤无刺激性。

制剂 34%五氯·多粉剂。

使用方法 防治棉花苗期立枯病,采用拌种方法,先将棉种浸湿,沥去余水,保持种子表面湿润,然后均匀拌药,拌药量为100千克干种子拌35%五氯·多粉剂800~1000克(有效成分280~350克)。

注意事项

- 1)拌种要及时均匀,遵守农药安全操作规程。
- 2)工作完毕要用肥皂清洗裸露部位。

三十四、多·福·锌

混剂商品名 多·福·锌。

单剂通用名 多菌灵、福美双、福美锌。

理化性质 本品由多菌灵、福美双、福美锌、助剂和填料组成。外观为灰白色微细粉末，pH 值为 5~8，湿润时间 \leq 2 分，含水量 \leq 3.5%。

哺乳动物毒性 大鼠急性口服 LD₅₀ 为 1 300 毫克/千克，大鼠急性经皮 LD₅₀ 为 4 000 毫克/千克，对大白兔眼睛有重度刺激性。

制剂 80% 多·福·锌可湿性粉剂。

使用方法 苹果轮纹病和炭疽病的防治。在病害发生前或刚刚开始发病时开始喷药，每隔 7~10 天喷药 1 次，视当地病害发生规律和轻重决定喷药次数，喷后浓度为 80% 多·福·锌可湿性粉剂 700~800 倍喷雾。

注意事项

1) 本药为中等毒性杀菌剂，作业时要戴口罩、手套和穿防护衣服。喷药后用肥皂洗脸、手、脚等裸露部位，并用水漱口。

2) 使用后的空容器要妥善处理。

3) 本药不能与铜制剂混用，与其他农药混用时，须先做试验。

4) 如误服，可服阿托品或送医院治疗。

三十五、多·井·唑

混剂商品名 多·井·唑。

单剂通用名 多菌灵、井冈霉素、三环唑。

理化性质 本品为多菌灵、井冈霉素及三环唑的混剂。其外观为浅灰色疏松粉末，pH 值为 5~7，细度为 95% 过 0.043 毫米筛，悬浮率 \geq 50%，湿润时间 \leq 2 分，水分 \leq 4%。

哺乳动物毒性 该剂对大鼠急性口服 LD₅₀ 为 3 160 毫克/千克，急性经皮 LD₅₀ $>$ 5 000 毫克/千克，对兔眼睛无刺激性，属低毒农药。

制剂 20%多·井·唑可湿性粉剂。

使用方法 该剂用于防治水稻稻瘟病,每亩用100~125克制剂(有效成分20~25克)加水60千克喷雾。防治叶瘟掌握在发病高峰前使用;防治穗瘟在破口抽穗期用药,其后视天气及病情发生趋势,在药后7~10天再用第二次药。

注意事项

- 1)防治穗瘟时,第一次用药应在水稻破口期,否则防效下降。
- 2)本品宜放在阴凉通风干燥处。
- 3)按农药安全使用规程操作,防止发生中毒。

三十六、增效多·五

混剂商品名 增效多·五。

单剂通用名 多菌灵、五氯硝基苯。

理化性质 该剂为多菌灵和五氯硝基苯的混剂,加入一定数量的营养增效剂。外观为灰褐色疏松细粉,pH值为6.0~8.0,细度为95%以上通过80目标标准筛,水分 $\leq 5.5\%$ 。

哺乳动物毒性 该制剂对大白鼠急性经口 $LD_{50} > 4\ 640$ 毫克/千克,急性经皮 $LD_{50} > 4\ 640$ 毫克/千克。对兔眼睛刺激积分值7分,为轻刺激性,皮肤刺激为0.7,属轻刺激性,根据农药急性毒性分类,该剂属低毒农药。

制剂 20%增效多·五粉剂。

使用方法 该剂主要用于防治苹果树根腐病,一般以树冠为直径,深度为10~20厘米,将根部土壤扒开,切除病根,将该药均匀撒施土中。应根据果树的大小确定用药量,5年以上树龄每株用药200~400克,2~4年树龄每株用药可适当减量。撒药后覆土、浇水即可。

注意事项

- 1)本品宜在阴凉干燥处保存。
- 2)使用时如对眼引起红肿、流泪、结膜炎等症状时,应立即去

医院请医生诊治。如误服引起中毒,应立即送医院进行对症治疗。

三十七、甲·福

混剂商品名 甲·福。

单剂通用名 甲基硫菌灵、福美双。

理化性质 本品由甲基硫菌灵、福美双、助剂和填料组成。其外观为灰黄色粉末,pH值为5.5~8.0,细度95%通过44微米筛,水分 \leq 3.0%,湿润时间60秒。

哺乳动物毒性 雄性大鼠急性经口LD₅₀为1923毫克/千克,雌性大鼠急性经口LD₅₀为1482毫克/千克,大鼠急性经皮LD₅₀>4000毫克/千克,对兔眼睛有中度刺激作用。

制剂 70%甲·福可湿性粉剂。

使用方法 苹果轮纹病的防治。在病害发生前开始喷药,每隔7~8天喷1次药,连续喷4~6次,喷洒浓度为70%甲·福可湿性粉剂600~800倍。

注意事项

1)按农药安全使用规定操作,作业后用肥皂水冲洗外露部位如脸、手、腿。用水漱口。

2)如误服,应喝大量的水引吐,或送医院对症治疗。

3)不能与含铜的制剂或碱性药剂混用。

4)应贮存在阴凉干燥处。

三十八、甲基硫菌灵·硫黄

混剂商品名 甲基硫菌灵·硫黄。

单剂通用名 甲基硫菌灵、硫黄。

理化性质 本品由甲基硫菌灵、硫黄、助剂和填料组成。其外观为白色或灰白色疏松粉末,pH值为6.0~8.0,细度95%通过325目筛,水分 \leq 2.5%,湿润时间60~120秒。

哺乳动物毒性 对雌、雄性大鼠急性经口LD₅₀>5000毫克/千克,对雌、雄性大鼠急性经皮LD₅₀>10000毫克/千克。

制剂 70%甲基硫菌灵·硫黄可湿性粉剂。

使用方法 大白菜黑斑病的防治在发病前或刚发病初期开始喷药,隔7~10天再喷1次药,每次每公顷用70%甲基硫菌灵·硫黄可湿性粉剂1200~1500克(有效成分840~1050克),对水1125升搅匀喷雾。

注意事项

1)本品不能与含铜制剂混用。

2)喷药时先将药加入少量调匀,然后再加足至所需的水量,搅匀喷雾。

3)本品低毒,但仍须按农药安全使用规定操作。应贮存于阴凉干燥处。

三十九、甲基硫菌灵·环己锌

混剂商品名 甲基硫菌灵·环己锌。

单剂通用名 甲基硫菌灵、环己基甲酸锌。

理化性质 该剂为甲基硫菌灵与环己锌的混剂,其外观为深棕色均相液体,pH值为6.0~7.0,水分 $\leq 0.5\%$ 。

哺乳动物毒性 该剂对雌性大鼠急性经口LD₅₀为3690毫克/千克,对雄性大鼠急性经口LD₅₀>5000毫克/千克;对兔眼睛有轻度刺激作用,对兔皮肤无刺激作用,属低毒农药。

制剂 25%甲基硫菌灵·环己锌乳油。

使用方法 该剂用于防治甘薯黑斑病,兼有保护和治疗作用。用500~1000倍液浸种薯10分;或用1000~2000倍液浸苗10分。

注意事项

1)本品不能与碱性农药混用。

2)注意用药后要用肥皂洗手、洗脸。

3)本品应贮存于阴凉、干燥处,勿与食品混放。

四十、硫·福·甲

混剂商品名 硫·福·甲。

单剂通用名 甲基硫菌灵、福美双、硫黄。

理化性质 本品由甲基硫菌灵、福美双、硫黄等组成,外观为灰白色略带红色疏松粉末,pH 值为 7~11,细度 95% 以上通过 0.045 毫米孔径筛,悬浮率 $\geq 70\%$,湿润时间 < 120 秒,水分 $< 5\%$, $54^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 下贮存 14 天稳定,不能与含汞、铜试剂混合。

哺乳动物毒性 雄性大鼠急性经口 LD_{50} 为 5 632.9 毫克/千克,雌性大鼠急性经口 LD_{50} 为 5 151.9 毫克/千克,雄性大鼠急性经皮 $\text{LD}_{50} > 10\ 000$ 毫克/千克,雌性大鼠急性经皮 $\text{LD}_{50} > 10\ 000$ 毫克/千克。

制剂 50% 硫·福·甲可湿性粉剂。

使用方法

1. 辣椒炭疽病 发病初期开始喷药,隔 7 天后再喷 1 次,每次每公顷用 50% 硫·福·甲可湿性粉剂 1 125~1 500 克(有效成分)即每亩商品 150~200 克,对水 60~70 千克。

2. 小麦赤霉病 发病初期喷药 1 次,每公顷用 50% 硫·福·甲可湿性粉剂 1 575~2 100 克(有效成分)即每亩商品 210~280 克,对水 60~75 千克。

注意事项

1) 本品不能与汞、铜制剂混合使用。

2) 调药时先用少量水调匀,再加足水量,搅拌均匀,随用随配。

3) 本品毒性低,但仍需按农药安全操作规定使用。本品应贮存于阴凉通风处。

4) 遇中毒,可用阿托品急救。

5) 质量保证期 2 年。

四十一、甲霜·铜

混剂商品名 甲霜·铜。

单剂通用名 甲霜灵、丁二羧酸铜、戊二羧酸铜、己二羧酸铜。

理化性质 本品由甲霜灵、丁二羧酸铜、戊二羧酸铜、己二羧酸铜、填料和助剂等组成。外观为淡绿色粉末，pH 值为 4.5~8，细度 98% 通过 325 筛目，湿润时间 \leq 60 秒。

哺乳动物毒性 40% 甲霜·铜可湿性粉剂对雄性小鼠急性经口 LD_{50} 为 3 160 毫克/千克，雌性小鼠急性经口 LD_{50} 为 5 280 毫克/千克，对大鼠急性经皮 LD_{50} $>$ 1 000 毫克/千克。

50% 甲霜·铜可湿性粉剂对雄性小鼠急性经口 LD_{50} 为 5 820 毫克/千克，雌性小鼠为 4 570 毫克/千克，大鼠急性经皮 LD_{50} $>$ 10 000 毫克/千克。

制剂 40% 甲霜·铜可湿性粉剂、50% 甲霜·铜可湿性粉剂。

使用方法

1. 黄瓜霜霉病 在黄瓜霜霉病发病初期开始喷药，每隔 5~7 天喷 1 次药，连续 4~5 次，每次每公顷用 40% 甲霜·铜可湿性粉剂商品 2 250~3 000 克（有效成分 900~1 200 克），或 50% 甲霜·铜可湿性粉剂商品 2 250~3 000 克（有效成分 1 125~1 500 克），对水 1 125 升，均匀喷洒。

2. 黄瓜细菌性角斑病、莴笋霜霉病、番茄早疫病 均在发病初期开始喷药，每隔 7~10 天喷 1 次药，连续喷 4~5 次，每次每公顷用 50% 甲霜·铜可湿性粉剂商品 2 250~3 000 克（有效成分 1 125~1 500 克），对水 1 125 升，均匀喷洒。

注意事项

1) 按农药安全使用规定操作，作业后用肥皂水冲洗外露部位，并用水漱口。

2) 本品不可与碱性农药混用。

3) 本品应放在阴凉、通风干燥处。

4) 配药时，最好用瓷缸、木桶或塑料桶配制。

四十二、恶·甲

混剂商品名 克枯星。

单剂通用名 恶霉灵、甲霜灵。

理化性质 制剂由恶霉灵、甲霜灵、助剂和水组成。外观为红棕色液体，pH 值为 4，水分 80%～95%，热贮稳定性分解率 < 10%。

哺乳动物毒性 大鼠急性经口 LD₅₀ 为 4 640 毫克/千克，急性经皮 LD₅₀ > 4 640 毫克/千克，急性吸入 LD₅₀ > 21.6 毫克/米³。

制剂 3.2% 克枯星水剂。

使用方法 防治水稻苗期立枯病。在水稻秧苗一心一叶期采用喷雾防治，1 米² 秧苗用 3.2% 克枯星水剂 10～15 克（有效成分 0.32～0.48 克），加水 1 升喷雾。

注意事项

- 1) 本剂为酸性药剂，不可与碱性农药混用。
- 2) 秧苗喷药后应喷洒清水洗苗。
- 3) 本品应存放在阴凉、通风、干燥处，保质期 2 年。
- 4) 安全间隔期 7～10 天。

四十三、霜脲·锰锌

混剂商品名 霜脲·锰锌。

单剂通用名 霜脲氰、代森锰锌。

理化性质 72% 霜脲·锰锌可湿性粉剂由霜脲氰、代森锰锌、载体和表面活性剂等组成。外观为淡黄色粉末，pH 值为 6～8，悬浮率 60%，水分含量 2%，常温下贮存至少 2 年。

哺乳动物毒性 72% 霜脲·锰锌可湿性粉剂对大鼠急性经口 LD₅₀ > 5 000 毫克/千克，急性经皮 LD₅₀ > 5 000 毫克/千克，大鼠急性吸入 LD₅₀ > 7.03 毫克/米³。

制剂 72% 霜脲·锰锌可湿性粉剂。

使用方法 防治黄瓜霜霉病。黄瓜霜霉病发生前或发生初期

开始喷药,每隔7天1次,连续喷药3~4次,每次每公顷用72%霜脲·锰锌可湿性粉剂有效成分1140~1800克(商品2000~2500克),加水1125升,搅匀喷洒。可根据黄瓜苗的大小,掌握好喷液量,使上、下叶面沾满药液为准。

注意事项

1)工作时应穿戴好防护衣物、手套、口罩等。工作结束后用清水洗全身及更换衣物。

2)该药贮存于阴凉干燥通风和儿童触及不到的地方,并远离食物、饲料和火源。开封后没有用完的药剂,应密封保存。

3)急救措施,如污染皮肤,可用肥皂和水清洗;如误入眼睛,用水冲洗眼睛至少15分;如误吸入,将中毒者移至空气流通处;如误服,饮两大杯水引吐。若中毒者已昏迷,不可喂任何东西,应立即送医院急救。

4)配药时先以少量水在容器内混合搅拌好,再加至所需的水量搅匀喷雾。

四十四、安克·锰锌

混剂商品名 安克·锰锌。

单剂通用名 烯酰吗啉、代森锰锌。

理化性质 本品由烯酰吗啉、代森锰锌、助剂和填料等组成。69%安克·锰锌可湿性粉剂外观为绿黄色粉末,细度 <10 微米,pH值为6~8,悬浮率 $>70\%$,水分含量 $<2\%$ 。常温下贮存2年内稳定。69%安克·锰锌水分散粒剂外观为圆柱形颗粒,粒径为3.76~3.86毫米,pH值为6.4~6.7,水分含量2.9%,常温贮存2年内稳定。

哺乳动物毒性 大鼠急性经口 LD_{50} 为2400毫克/千克,急性经皮 $LD_{50}>2000$ 毫克/千克。对眼睛有轻微刺激作用,对皮肤无刺激作用。

制剂 69%安克·锰锌可湿性粉剂、69%安克·锰锌水分散粒

剂。

使用方法 黄瓜霜霉病的防治。在病害发生之前或刚开始发病时开始喷药,每隔7~10天1次,连续喷药3~4次,每次每公顷用69%安克·锰锌可湿性粉剂或水分散粒剂有效成分1 035~1 380克(商品2 000~2 500克),加水1 125升,搅匀喷洒。可根据黄瓜苗的大小,掌握好喷液量,使上、下叶面沾满药液为准。

注意事项

1)喷药时应戴口罩、手套和穿防护衣服。

2)药液溅入眼睛,应迅速用清水冲洗干净;如误服,不能引吐,应尽快送医院治疗。该药中毒后没有解毒药物,对症治疗。

3)本品应贮存在阴凉、干燥、通风处。同时远离饲料和食物以及儿童触及不到的地方。

四十五、恶霜·锰锌

混剂商品名 恶霜锰锌·杀毒矾锰锌。

单剂通用名 恶霜灵、代森锰锌。

理化性质 本品由恶霜灵、代森锰锌、助剂和填料等组成。外观为米色至浅黄色细粉末,54℃贮存2周,常温贮存稳定期3年,pH值为7,悬浮率80%,含水量低于2%。

哺乳动物毒性 雌、雄性大鼠急性经口LD₅₀为9 500毫克/千克和13 000毫克/千克,蜜蜂经口LD₅₀为64微克/只,接触LD₅₀为156微克/只。

制剂 64%恶霜·锰锌可湿性粉剂、64%恶霜锰锌·杀毒矾锰锌可湿性粉剂。

使用方法

1. 黄瓜霜霉病 在病害发生之前或刚开始发病时喷药,每隔7~10天1次,连续喷药3~4次,每次每公顷用64%恶霜·锰锌可湿性粉剂有效成分1 650~1 950克(商品2 578.1~3 046.9克),加水1 050~1 125升搅匀,喷于叶片正反面。

2. 烟草黑茎病 在烟草黑茎病发生前或刚开始发病时开始喷药,或者烟苗移栽后7~10天开始喷药,每隔10~12天喷药1次,连续2~3次,每次每公顷用64%恶霜·锰锌有效成分1650~1950克(商品3469克),加水750升搅匀,用喷雾器喷洒茎基部流渗到根际周围的土壤里。

注意事项

1) 不要与碱性农药混用。如误服应立即催吐,并将病人移至空气新鲜处或送医院治疗,溅到皮肤或眼睛应立即用清水冲洗干净。

2) 本品应密封于原包装容器内,贮存在阴凉、干燥、通风处,并远离食品、饲料和儿童触及不到的地方。空容器要妥善处理,清洗喷雾器的水,切勿倒入河流、池塘。

四十六、乙磷铝·锰锌

混剂商品名 乙磷铝·锰锌。

单剂通用名 三乙磷酸铝、代森锰锌。

理化性质 本品由三乙磷酸铝、代森锰锌、助剂和填料组成。外观为浅黄色疏松粉末。pH值为5~6,细度95%通过44微米筛,悬浮率55%,湿润时间2分。

哺乳动物毒性 雄性大鼠急性经口 $LD_{50} > 8000$ 毫克/千克,雌性大鼠急性经口 $LD_{50} > 7000$ 毫克/千克。

制剂 70%乙磷铝·锰锌可湿性粉剂。

使用方法

1. 黄瓜霜霉病 在病害发生之前或刚开始发病时开始喷药,每隔7~10天1次,连续喷药3~4次,每次每公顷用70%乙磷铝·锰锌可湿性粉剂商品2000~6000克(有效成分1400~4200克),加水1125升搅匀喷雾。

2. 白菜霜霉病和白斑病 与黄瓜霜霉病的防治相同。

注意事项

1) 喷药时,先将药用少量水调成糊状,然后加足至所需的水量,搅匀喷雾。

2) 作业要戴防护衣服、手套等,不要使药液溅到皮肤和眼睛。作业后要用肥皂清洗裸露部位。

3) 贮存时注意防潮,密封保存于干燥、阴凉处。不要与铜制剂及碱性药剂混用。

4) 如误服中毒,应催吐、洗胃和引泻,并进行对症治疗。

四十七、乙铝·乙酸铜

混剂商品名 角霜灵、乙铝·乙酸铜。

单剂通用名 乙酸铜。

理化性质 本品由乙膦铝、乙酸铜、助剂等组成。外观为浅绿色粉末,pH值为3.5~5.5,细度98%通过0.45微米筛,水分含量 $\leq 2.0\%$,常温贮存稳定,碱性条件下易分解。

哺乳动物毒性 急性经口 $LD_{50} > 10\ 000$ 毫克/千克,对眼睛和皮肤无刺激性。

制剂 30%乙铝·乙酸铜可溶性粉剂。

使用方法 防治黄瓜细菌性角斑病、黄瓜霜霉病。在发病初期喷雾施药,每隔7天1次,连续喷药3~4次,每次每公顷用30%角霜灵1500~2250克(有效成分450~675克),对水1125千克。

注意事项

1) 选择晴朗天气施药,避免在中午高温情况下施用,遇雨,待雨过后补喷。

2) 本品不能与碱性农药混配,用其他药剂时与使用本品间隔不少于7天。

3) 不得与粮食、饲料混放在一起。

4) 放置阴凉干燥处,保质期2年。

四十八、琥·乙磷铝

混剂商品名 琥·乙磷铝。

单剂通用名 三乙磷酸铝、琥胶肥酸铜。

理化性质 本品由三乙磷酸铝、琥胶肥酸铜、助剂、填充料等组成。外观为浅绿色或浅蓝色粉末, pH 值为 4~6, 细度 98% 通过 200 目筛, 悬浮率 > 50%, 湿润时间 ≤ 2 分, 水分含量 ≤ 3%~5%。

哺乳动物毒性 雄性小鼠急性经口 LD₅₀ 为 681 毫克/千克, 雌性小鼠急性经口 LD₅₀ 为 584 毫克/千克。

制剂 60% 琥·乙磷铝可湿性粉剂, 46% 琥·乙磷铝可湿性粉剂。

使用方法 防治黄瓜霜霉病和细菌性角斑, 在发病初期喷雾施药, 每隔 7 天 1 次, 连续喷药 3~4 次, 每次每公顷用 60% 琥·乙磷铝可湿性粉剂商品 1 876.7~2 800 克(有效成分 1 125~1 680 克), 对水 1 125 升, 均匀喷雾。

注意事项

1) 按农药安全使用规定操作, 作业后应用肥皂冲洗外露部位, 并用水漱口。

2) 选择晴朗天气施药, 但要避免在中午高温天气喷药。施药后遇雨应补喷。

3) 施药时应随时摇晃药液, 以免沉淀。

4) 勿与强碱性农药用。另用其他药剂时, 与本品间隔时间不得少于 7 天。

5) 本品应贮存在干燥、阴凉、通风处。

四十九、三环·异稻

混剂商品名 三环·异稻。

单剂通用名 三环唑、异稻瘟净。

理化性质 20% 三环·异稻可湿性粉剂由三环唑、异稻瘟净和助剂、填料组成。外观为灰褐色疏松粉末, pH 值为 5.0~8.0, 细

度为 95% 以上通过 45 微米筛, 悬浮率(以三环唑计) $\geq 60\%$, 湿润时间 ≤ 2 分, 水分含量 $\leq 3.0\%$ 。30% 三环·异稻可湿性粉剂外观为灰白色可流动悬浮, 平均粒度 1~3 微米, 悬浮率 $\geq 90\%$, $54^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 贮存 14 天, 有效组分的分解率 $\leq 8\%$ 。

哺乳动物毒性 20% 三环·异稻可湿性粉剂对雌、雄性大鼠急性经口 LD_{50} 为 2 150 毫克/千克。30% 三环·异稻可湿性粉剂对雌、雄性大鼠急性经口 LD_{50} 为 2 150 毫克/千克。

制剂 20% 三环·异稻可湿性粉剂, 30% 三环·异稻可湿性粉剂。

使用方法 防治水稻稻瘟病。防治叶瘟在发病初期喷雾施药, 防治穗瘟要在水稻破口期和齐穗期各喷药 1 次, 每次每公顷用 20% 三环·异稻可湿性粉剂有效成分 300~450 克(1 500~2 250 克制剂), 用 30% 三环·异稻可湿性粉剂有效成分 315~450 克(1 050~1 500 克制剂), 对水 750~1 125 千克喷雾。

注意事项

1) 本品属低毒农药, 但使用时仍需按常规农药使用注意事项安全操作, 一旦发生中毒, 应立即催吐、洗胃或注射阿托品等, 速送医院治疗。

2) 使用本品时切忌污染附近蔬菜。

3) 喷药过程中不断加压搅动, 以确保用药均匀。

五十、三环唑·春雷霉素

混剂商品名 三环唑·春雷霉素。

单剂通用名 三环唑、春雷霉素。

理化性质 本剂为春雷霉素和三环唑的混配制剂, 其外观为褐色粉末, pH 值为 4.0, 细度为 95% 以上通过 325 目筛; 悬浮率为 60.9%, 湿润时间为 37 秒, 含水量 $\leq 5\%$ 。

哺乳动物毒性 该剂对雄性小鼠的急性经口 LD_{50} 为 3 160 毫克/千克, 雌性小鼠为 3 480 毫克/千克; 对小鼠的急性经皮 $\text{LD}_{50} >$

10 000 毫克/千克;属低毒农药。

制剂 13%三环唑·春雷霉素。

使用方法 该剂用于防治水稻稻瘟病。每亩每次用本品 130~150 克(有效成分 16.9~19.5 克),对水 30~40 千克喷雾,叶瘟为发病初期喷药,穗瘟在出穗 5%左右时施药,病重田在齐穗期再喷 1 次。

注意事项

1)本品不得与碱性农药混配使用。药液随配随用。喷施后 4 小时内遇雨应补喷。

2)收获前 10 天停止用药。

3)施药后应用肥皂洗手、洗脸。

4)存放于阴凉干燥处。

五十一、三环唑·井

混剂商品名 三环唑·井。

单剂通用名 三环唑、井冈霉素。

理化性质 该剂由三环唑、井冈霉素、助剂、填料等组成。其外观为浅棕色易流动液体,pH 值为 5~7,悬浮率 $\geq 90\%$ 。

哺乳动物毒性 该剂对小鼠的急性经口 LD_{50} 为 2 710 毫克/千克,大鼠的急性经口 LD_{50} 为 2 150 毫克/千克;大鼠的急性经皮 $LD_{50} > 2 000$ 毫克/千克。对兔眼睛有轻微刺激作用,对兔皮肤无刺激作用。该制剂属低毒农药。

制剂 20%三环唑·井悬浮剂。

使用方法 该剂用于防治水稻稻瘟病。对水稻纹枯病有一定的兼治作用。

1. 苗瘟 于秧苗 3~4 叶期每亩用 20%三环唑·井悬浮剂 50~75 克(有效成分 10~15 克),对水 50 千克喷雾。

2. 叶瘟 于叶瘟初发病期每亩每次使用三环唑·井悬浮剂 75~100 克(有效成分 15~20 克),对水 70~100 千克(1 000 倍)喷

雾。

3. 穗颈瘟 在水稻孕穗末期或破口始期,每亩每次使用 20% 三环唑·井悬浮剂 100 克(有效成分 20 克),对水 100 千克(1 000 倍)喷雾。

注意事项

1)本剂应在发生前使用,特别是防治穗颈瘟,切勿贻误用药时间。

2)使用时穿戴好防护用具,用药后用肥皂清洗身体暴露部分。

3)贮存在阴凉干燥处,使用前充分摇匀。

五十二、三唑酮·硫

混剂商品名 三唑酮·硫。

单剂通用名 三环唑、硫黄。

理化性质 该剂为三唑酮和硫黄的混剂,其外观为灰白色黏稠悬浮液,pH 值为 6.0~8.0,硫黄粒径 ≤ 5 微米,悬浮率 $\geq 90\%$,性能较稳定,可与许多杀菌剂、杀虫剂和除草剂现混现用。

哺乳动物毒性 该剂对小鼠的急性经口 LD_{50} 为 1 670 毫克/千克。

制剂 20%三唑酮·硫悬浮剂。

使用方法 该剂用于防治小麦白粉病和锈病,在小麦孕穗和抽穗期或剑叶上出现零星病斑时施药,每亩用 50~75 克制剂(有效成分 10~15 克),对水 75 千克喷雾。

注意事项

1)本品虽为低毒,但不要与食品和饲料混合贮存;施药后要洗净脸、手等部位。

2)该剂残效期较长,应在作物收获前 15~20 天停用。

五十三、仙生

混剂商品名 仙生。

单剂通用名 腈菌唑、代森锰锌。

理化性质 本品由腈菌唑、代森锰锌、助剂和填料等组成。外观为浅黄色粉末,熔点 138℃,分解温度 150℃,pH 值为 6.5~7.2,水分含量 2%~4%,常温贮存 2 年。

哺乳动物毒性 雌、雄性大鼠急性经口 $LD_{50} > 5\ 000$ 毫克/千克。雌、雄家兔急性经皮 $LD_{50} > 5\ 000$ 毫克/千克。雄性大鼠吸入毒性 $LD_{50} > 5.1$ 毫克/千克。

制剂 62.5% 仙生可湿性粉剂。

使用方法

1. 梨树黑星病 在病发之前或刚开始发病时喷药,每隔 7~10 天喷药 1 次,喷药次数视当地雨量和病害流行规律来决定,喷药浓度,用 62.5% 仙生可湿性粉剂 400~600 倍液喷洒。

2. 黄瓜白粉病 在病害发生初期开始喷药,每隔 7 天喷药 1 次,连续 3~4 次,每次每公顷用 62.5% 仙生可湿性粉剂 3 000~3 759 克(有效成分 2 340 克),加水 1 050~1 125 升搅匀喷洒。

注意事项

1) 贮存于阴凉、干燥、通风处。要远离儿童和家畜。作业时穿戴防护衣物,以避免药液直接接触。作业结束后,应用肥皂清洗脸、手、脚等裸露部位。

2) 药剂包装物应统一烧毁或深埋。

3) 如误服中毒,应立即送医院诊治。

第三节 除草剂混剂

一、苄·甲磺隆

混剂商品名 苄·甲磺隆、新得力。

单剂通用名 苄嘧磺隆、甲磺隆。

理化性质 为苄嘧磺隆和甲磺隆配制而成。该混剂外观为浅褐色粉末,水分含量 $\leq 3\%$,细度(粒径) ≤ 15 微米,湿润时间 ≤ 20

秒,冷热贮存稳定性合格。

哺乳动物毒性 10%新得力可湿性粉剂大鼠急性经口 $LD_{50} > 5000$ 毫克/千克。

制剂 10%苄·甲磺隆可湿性粉剂、10%新得力可湿性粉剂。

应用 苄·甲磺隆混剂对异型莎草、节节菜、陌上菜、鸭舌草、丁香蓼、水苋、眼子菜等有效。

使用方法 一般在水稻插秧后 5~7 天施药,每公顷用 10%苄·甲磺隆可湿性粉剂 75~105 克(有效成分 7.5~10.5 克),拌成毒沙或毒土,混合均匀后,均匀撒施。施药后保持水层 3~5 厘米,保水 5~7 天。该药持效期 40~50 天。

注意事项

1)该混剂活性高、用量少,因此要称准药量,撒施要均匀,否则会对水稻生长产生抑制作用。

2)拌毒土或毒沙时,应采用 2 次稀释法,即首先用药剂拌少量土或沙,混合均匀后,再与剩余的土或沙充分混合均匀。

3)稗草与阔叶杂草混生田,应与杀稗剂混用。

4)施药时避免药剂飘移到阔叶作物上。

5)施药时要注意安全防护,如误服应立即送医院治疗。

6)贮存在阴凉干燥、远离食品和饲料处。

二、乙·苄

混剂商品名 乙·苄。

单剂通用名 乙草胺、苄嘧磺隆。

理化性质 乙·苄由乙草胺与苄嘧磺隆混配而成,其外观为灰白色疏松粉末,pH 值为 7~9,水分含量 $\leq 14\%$,自然条件下贮存期为 2 年。

哺乳动物毒性 大白鼠急性经口 $LD_{50} > 5000$ 毫克/千克。

制剂 14%乙·苄可湿性粉剂、18%乙·苄可湿性粉剂、20%乙·苄可湿性粉剂、6%乙·苄微粒剂。

应用 该混剂适用于长江流域及其以南的大苗移栽田使用。乙·苄混剂对稗草、节节菜、鸭舌草、异型莎草等稻田多种一年生单子叶、双子叶杂草及一年生莎草科杂草有较理想的防除效果。

使用方法 水稻移栽缓苗后施药,每公顷 20% 乙·苄可湿性粉剂 120~630 克(有效成分 84~126 克),与 300 千克湿润细土或细沙拌后,均匀撒施。施药后保持水层 3~5 厘米,5~7 天。在此期间只补水不排水,以后正常管理。

注意事项

1) 该类混剂仅适用于长江流域及其以南大苗移栽田,水稻缓苗后使用。禁止用于抛秧田、秧田、直播田、小苗及弱苗田、工厂化育秧田、漏水田等。

2) 切忌将施过药的田水排入水生蔬菜田,如荸荠田、慈姑田等,以免发生药害。

3) 清洗器械的水,不能倒入河流或池塘。

4) 药剂贮存于阴凉干燥处,勿与种子或食物混放。

三、异丙·苄

混剂商品名 异丙·苄。

单剂通用名 异丙甲草胺,苄嘧磺隆。

理化性质 异丙·苄由异丙甲草胺与苄嘧磺隆混配而成,其外观为灰白色松散粉末,细度为 95% 通过 44 微米孔径筛,水分含量 $\leq 3\%$, pH 值为 6~8。自然条件下贮存期 2 年。

哺乳动物毒性 急性口服大鼠 $LD_{50} > 4600$ 毫克/千克。

制剂 20% 异丙·苄可湿性粉剂。

应用 该混剂适宜于长江流域及长江以南水稻移栽田。

使用方法 一般于水稻插秧后 4~7 天,水稻完全缓苗后施药,每公顷用 20% 异丙·苄可湿性粉剂 675~975 克(有效成分 135~195 克),拌湿润细土或细沙,均匀撒施于稻田。该混剂 1 次用药,基本可以控制水稻田主要杂草为害。该药对稗草、鸭舌草、

异型莎草、节节菜等有效。

注意事项

1) 异丙·苄混剂仅限于长江流域及其以南水稻移栽田使用。禁止用于秧田、直播田、抛秧田、工厂化育秧田、病弱苗及漏水田。

2) 施过药的田不能排入蓆草田、荸荠田、慈姑田及养鱼塘。

3) 施药后水层不能太深,切忌淹没秧苗心叶。稻叶上露水未干前禁止施药。

4) 药剂贮存于干燥阴凉通风处,避免与种子和食物堆放在一起。

四、异丙·苄·甲

混剂商品名 异丙·苄·甲。

单剂通用名 异丙甲草胺、苄嘧磺隆、甲磺隆。

理化性质 异丙·苄·甲为异丙甲胺、苄嘧磺隆及甲磺隆组成的混合制剂。8%细粒剂为棕色细粒,pH值5.5~7.5。90%通过0.45~2.5微米孔径筛,水分含量 $\leq 5\%$,悬浮率 $\geq 80\%$,湿润时间 ≤ 60 秒。

哺乳动物毒性 雄、雌性小白鼠急性经口 $LD_{50} \geq 10\ 000$ 毫克/千克。

制剂 8%细粒剂、15%细粒剂。

应用 该混剂适用于长江流域及长江以南大苗移栽田,水稻缓苗后施药。异丙·苄·甲混剂对稗草、节节菜、异型莎草等水稻田主要一年生单子叶、双子叶杂草及一年生莎草科杂草有较理想的防除效果。

使用方法 水稻插秧后3~5天,水稻缓苗后施药,每公顷用15%异丙·苄·甲细粒剂600~900克(有效成分90~135克),拌湿润细土或细沙300千克,混合均匀后撒施于稻田,施药后保持3~5厘米的水层5~7天,此期间只补水,不排水,以后正常管理。

注意事项

- 1) 该混剂仅适用于长江流域及其以南的大苗移栽田,不能用于抛秧田、秧田、直播田、工厂化育秧田、病弱苗及漏水田。
- 2) 药剂应贮存于阴凉干燥处,勿与种子、食物混放。

五、乙·苄·甲

混剂商品名 乙·苄·甲。

单剂通用名 乙草胺、苄嘧磺隆、甲磺隆。

理化性质 乙·苄·甲由乙草胺、苄磺隆与甲磺隆组成的混合制剂。18%乙·苄·甲可湿性粉剂,为暗红色粉末,pH值为7~8,水分含量 $\leq 3\%$,自然条件下贮存2年,含量变化小于1%。

哺乳动物毒性 大白鼠急性经口 $LD_{50} \geq 10\ 000$ 毫克/千克。

制剂 16%、25%、20%等乙·苄·甲可湿性粉剂。

使用方法 水稻插秧后5~7天,水稻缓苗后,每公顷用18%乙·苄·甲可湿性粉剂450~517克(有效成分81~93克),拌湿润细土或细沙,拌均匀后,均匀撒施于稻田,施药后保持3~5厘米的水层5~7天,此期间只补水,不排水。该药剂对稗草、鸭舌草、异型莎草等一年生莎草及部分阔叶杂草有较好的防除效果。

注意事项

- 1) 该混剂限于长江流域及其以南移栽田使用。该混剂不能用于抛秧田、小苗、倒苗、弱苗和工厂化育苗田使用。
- 2) 施过药剂的田水不能排入蔬菜田及养鱼塘。
- 3) 不能与酸性物质或酸性溶液混用。
- 4) 药剂应贮存于阴凉干燥处,并远离热源、食物或饲料。

六、乙·甲

混剂商品名 乙·甲、灭草宝、田草克。

单剂通用名 乙草胺、甲磺隆。

理化性质 乙·甲由乙草胺与甲磺隆混配而成,其外观为粉红色粉末,pH值为5~8,细度为至少95%通过44微米孔径筛,水分

含量 $\leq 3\%$,自然条件下贮存2年。

哺乳动物毒性 对雌、雄性大白鼠急性经口 LD_{50} 分别为3 690毫克/千克和4 220毫克/千克;对雌、雄性豚鼠急性经口 $LD_{50} > 1 000$ 毫克/千克,对家兔眼睛无刺激性。

制剂 19%乙·甲可湿性粉剂。

应用 乙·甲混剂适合于长江流域及其以南水稻移栽田使用。

使用方法 每公顷用19%乙·甲可湿性粉剂379~526克水稻缓苗后拌湿润细沙土,均匀撒施于稻田。该混剂对稗草、鸭舌草、异型莎草、节节菜、眼子菜等有较好的防除效果。施药后保持3~5厘米的水层5~7天,此期间只补水,不排水,以后正常管理。

注意事项

1)该混剂仅适合用于长江流域及其以南水稻大田移栽田使用,不能在秧田、直播田、工厂化育秧、病弱苗田及漏水田使用。

2)本品应贮存于阴凉干燥、通风处,不能与种子、食物存放在一起。

七、乙·吡·甲

混剂商品名 乙·吡·甲、杀草王、农得利1号。

单剂通用名 乙草胺、吡嘧磺隆、甲磺隆。

理化性质 乙·吡·甲由乙草胺、吡嘧磺隆和甲磺隆及助剂、填料组成的三元复配制剂。5%乙·吡·甲可湿性粉剂,外观为灰白色粉末,pH值为6~8.5。细度为通过45微米孔径筛 $\geq 95\%$,水分含量 $< 3\%$,悬浮率 $\geq 75\%$,湿润时间 ≤ 150 秒,冷、热贮存稳定性合格,常温下贮存保质期2年。10%乙·吡·甲可湿性粉剂外观为灰白色疏松粉末,不应有团块,pH值为5~7,细度为通过44微米孔径筛 $\geq 95\%$,悬浮率 $\geq 70\%$,水分 $< 3\%$,冷、热贮稳定性合格,常温下贮存保质期2年。

哺乳动物毒性 5%乙·吡·甲可湿性粉剂对大白鼠急性经口 $LD_{50} > 10 000$ 毫克/千克,属低毒农药。10%乙·吡·甲可湿性粉剂

对大鼠急性经口 $LD_{50} > 5\ 000$ 毫克/千克,急性经皮 $LD_{50} > 4\ 000$ 毫克/千克,对大白鼠眼睛无刺激性,对皮肤无刺激。

制剂 5%乙·吡·甲可湿性粉剂、10%乙·吡·甲可湿性粉剂。

使用方法 乙·吡·甲适合水稻移栽田防除阔叶杂草及莎草、稗草。水稻移栽后 3~7 天,秧苗完全返青后,每公顷用 5%乙·吡·甲(杀草王)可湿性粉剂 600 克,每公顷混拌湿润沙土与药剂混拌均匀成为母土,然后再加入其余沙土充分混拌均匀,施药时田间应用水层 3~5 厘米均匀撒施,药后保水 5~7 天,不排水,缺水缓慢补水,以后按正常管理,施药 1 次可控制杂草 60 天以上,对水稻安全,杀草谱宽,防除稗草、碎米莎草、异型莎草、瓜皮草、细叶萍、节节菜、水龙、尖瓣花、萤蔺等一年生杂草及某些多年生杂草。

注意事项

1) 整田要平,水层覆盖深度一致,施药时及施药后保水层有利药效发挥,保水不良的漏水田药效差。

2) 适合用于长江流域华南水稻大田移栽田,移栽秧苗完全返青苗后使用,不能用于抛秧、小苗、倒苗、工厂化育秧、弱苗。

3) 严禁将施过药的田水浇灌蔬菜或排入水生蔬菜田,以免产生药害。

4) 本剂对生长期阔叶作物敏感,勿与接触。

5) 遵守农药安全使用规则,合理使用。勿在低温、寒潮来临时施药。

八、丁·苄

混剂商品名 丁·苄。

单剂通用名 丁草胺、苄嘧磺隆。

理化性质 丁·苄为丁草胺与苄嘧磺隆组成的混合制剂,其 20% 粉剂,外观为浅灰色粉末,pH 值为 5.5~7.5,细度为 98% 通过 200 目筛,水分含量 $\leq 5\%$,在常温下贮存稳定 2 年以上。

哺乳动物毒性 20% 丁·苄粉剂对大鼠急性经口 $LD_{50} > 5\ 000$

毫克/千克。

制剂 20%丁·苄粉剂、20%丁·苄可湿性粉剂、10%丁·苄微粒剂、35%丁·苄可湿性粉剂。

使用方法 南方水稻移栽后3~5天,北方水稻移栽7~10天,即水稻缓苗后,稗草1~1.5叶期,每公顷用20%可湿性粉剂3000~4500克(有效成分600~900克),与适量细湿润土(或沙、化肥)充分混均匀后,再均匀撒入稻田。施农药时保水深3~5厘米,5~7天。抛秧田、小苗带土移栽田用此类产品时,应事先经过试验,取得经验后再推广使用。

注意事项

1)该药对皮肤有刺激性,使用时应注意保护,不可直接接触药剂。

2)该药对鱼毒性较大,不可在养鱼的稻田使用。用药后的稻田水不可排入鱼塘。

3)不可与强碱性药剂混用。

4)药剂应贮存在阴凉、干燥处,不可与种子、饲料、食品混放。

5)中毒症状和急救方法,参阅丁草胺和苄嘧磺隆。

6)漏水田、弱苗和病苗慎用。

九、丁·苄·甲

混剂商品名 丁·苄·甲。

单剂通用名 丁草胺、苄嘧磺隆、甲磺隆。

理化性质 丁·苄·甲为丁草胺、苄嘧磺隆与甲磺隆组成的混合制剂。4%丁·苄·甲颗粒剂外观为砖红色无定形颗粒,pH值为5.6~6.6,细度(粒径)1.7~0.6毫米,水分含量 $\leq 2\%$,在常温条件下贮存稳定在2年以上。

哺乳动物毒性 大白鼠急性口服 $LD_{50} > 5000$ 毫克/千克。

制剂 25%丁·苄·甲可湿性粉剂、4%丁·苄·甲颗粒剂、25%丁·苄·甲细粒剂。

使用方法 水稻插秧后 5~7 天,水稻缓苗后,每公顷用 25% 可湿性粉剂或 25% 细粒剂 1.5~2.22 千克,或用 4% 颗粒剂 9.4~13.9 千克(有效成分 375~555 克),拌湿润细土或湿润细沙,拌好后均匀撒施于稻田,施药后保水 3~5 厘米深,5~7 天,此期间只能补水,不能排水。该药对稗草、异型莎草、鸭舌草等一年生禾本科杂草和阔叶杂草及部分多年生阔叶杂草有比较好的防除效果。

注意事项

- 1) 该混剂仅适用于移栽田,不能用于秧田、直播田及漏水田。
- 2) 施过药剂的田水,不能排入荸荠田、慈姑田及养鱼塘。
- 3) 早、晚稻苗露水未干时不能施药。药剂贮存于阴凉干燥处,切忌受潮、日晒,避免与粮食、种子或饲料一起堆放。

十、丁·乙·苄

混剂商品名 丁·乙·苄。

单剂通用名 丁草胺、乙草胺、苄嘧磺隆。

理化性质 丁·乙·苄由丁草胺、乙草胺、苄嘧磺隆组成,加乳化剂、稳定剂及溶剂等。60% 丁·乙·苄悬浮剂外观为棕色或紫色流动性悬浮液体,pH 值为 6~9,悬浮率 $\geq 85\%$,黏度适中,热贮 $54^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$,14 天稳定性合格,常温贮存稳定,保质期 2 年。

哺乳动物毒性 60% 丁·乙·苄悬浮剂对雄性大白鼠急性口服 LD_{50} 为 4 300 毫克/千克,雌性 3 590 毫克/千克;对大鼠急性经皮 LD_{50} 为 2 150 毫克/千克。对大鼠眼睛有轻微刺激,对皮肤无刺激性,属低毒农药。

制剂 60% 丁·乙·苄悬浮剂。

使用方法 适用于大苗移栽田使用,防除稗草、鸭舌草、牛毛草、异型莎草、水葱、慈姑、眼子菜等杂草。水稻插秧后 5~7 天,稗草 1~2 叶 1 心期,秧苗完全返苗后施药。每公顷 60% 丁·乙·苄悬浮剂 600~900 毫升(有效成分 360~540 克/公顷)拌药土 200 千克,田间保持浅水层,均匀撒施入田,药后保水 5 天左右,以后正

常管理。

注意事项

1) 田块整地要平, 水层覆盖深度一致, 施药时及施药后保持水层, 有利药效的发挥, 保水不良的漏水药效差。

2) 适用于长江流域及华南水稻大苗移栽田, 移栽秧田完全返苗后使用, 不可用于抛秧、小苗、弱苗和工厂化育苗。

3) 严禁将施药后的田水浇灌蔬菜或排入水生蔬菜田, 以免产生药害。

4) 遵守农药使用的安全规则。在养鱼稻田禁用, 使用过的器械勿在池塘、灌溉水渠中冲洗, 避免剩余药液污染水源。

十一、二氯·苄

混剂商品名 二氯·苄、稻草净。

单剂通用名 二氯喹啉酸、苄嘧磺隆。

理化性质 该制剂为二氯喹啉酸和苄嘧磺隆组成的混合制剂。外观呈疏松粉末, 细度为至少 95% 通过 44 微米筛, 水分含量 $\leq 3\%$, pH 值为 6~8。自然条件下贮存期为 2 年。

哺乳动物毒性 雌、雄性大白鼠急性口服 LD_{50} 为 5 840 毫克/千克, 大鼠急性经皮 $LD_{50} > 5 000$ 毫克/千克。对眼睛有轻度刺激作用。

制剂 22% 二氯·苄可湿性粉剂、36% 二氯·苄可湿性粉剂、30% 二氯·苄可湿性粉剂、38.5% 二氯·苄可湿性粉剂。

使用方法 稗草 2~3 叶期, 其他杂草基本出齐后施药。施药前 1 天排干田水, 每公顷用 36% 二氯·苄可湿性粉剂 600~750 克 (有效成分 216~270 克), 加水后均匀喷雾, 施药后 1~2 天灌水, 保持水层 3~5 厘米深, 5~7 天。此期间只能补水, 不能排水。该混剂对水稻田多种一年生单子叶、双子叶杂草有比较好的除草效果, 对水稻安全性较好。

注意事项

1) 施药前先排干田水, 施药后 1~2 天恢复灌水, 并保水 5~7 天。但水深不得淹没秧苗心叶, 否则易产生药害。

2) 秧苗 2 叶期前不宜施药, 否则易产生药害。

3) 施过药的田水, 不宜灌溉蔬菜; 施药时避免药雾飘移到敏感作物上。

4) 自然条件下贮存期为 2 年。该混剂应贮存在干燥阴凉处, 勿与种子、食物混放。

十二、乙·西

混剂商品名 乙·西、稻得利。

单剂通用名 乙草胺、西草净。

理化性质 乙·西由乙草胺与西草净混配而成, 其外观为灰白色粉末, pH 值为 6~9, 细度通过 44 微米孔径筛 $\geq 95\%$, 自然条件下贮存期为 2 年。

哺乳动物毒性 大白鼠急性口服 $LD_{50} > 10\ 000$ 毫克/千克; 大鼠急性经皮 $LD_{50} > 10\ 000$ 毫克/千克。

制剂 50% 乳油, 20% 可湿性粉剂。

使用方法 该混剂适用于长江流域及其以南水稻移栽田。每公顷用 20% 乙·西乳油 750~1 125 毫升(有效成分 150~225 克), 于水稻插秧后 5~7 天, 水稻完全缓苗后, 拌湿润细土或细沙均匀撒施于稻田。乙·西混剂对水稻田主要杂草, 如稗草、鸭舌草、异型莎草、节节菜、眼子菜等杂草有比较好的防除效果, 但小苗移栽田禁用此混剂, 否则发生药害。

注意事项

1) 该混剂适宜于长江流域及其以南水稻移栽田, 禁止在秧田、直播田、抛秧田、小苗移栽田、病弱苗田及漏水田使用。

2) 施药后水层不应太深, 切忌淹没秧苗心叶。稻叶上露水未干前禁止施药。气温高于 30°C , 不宜施药。

3) 药剂应贮存在阴凉干燥处, 避免与种子、食物堆放在一起。

十三、丁·西

混剂商品名 丁·西。

单剂通用名 丁草胺、西草净。

理化性质 丁·西为丁草胺与西草净的二元混剂。5.3% 丁·西颗粒剂, 含丁草胺 $\geq 4.0\%$, 西草净 $\geq 1.3\%$, 外观为灰褐色无定型颗粒, 粒度 10~30 目 $\geq 95\%$, 水分含量 $\leq 2\%$, pH 值为 7~9。热贮稳定性合格。常温贮存保质期 2 年。53% 丁·西乳油由丁草胺 40%、西草净 13% 及乳化剂、二甲苯等组成, 外观为紫色半透明油状液体, 酸度(以 H_2SO_4 计) 0.3%, 乳液稳定性合格水分含量 0.5%, 热贮稳定性合格, 常温贮存保质期 2 年。

哺乳动物毒性 5.3% 丁·西颗粒剂对大鼠急性经口 $LD_{50} > 1500$ 毫克/千克, 属低毒农药。

制剂 5.3% 丁·西颗粒剂、53% 丁·西乳油。

使用方法 丁·西适用于水稻移栽田防除稗草、鸭舌草、节节菜、眼子菜等常见一年生杂草及某些多年生杂草。水稻插秧田栽后 5~7 天, 秧苗完全缓苗后, 稗草 2 叶期左右, 南方稻区每公顷用 5.3% 丁·西颗粒剂 12~18 千克(有效成分 636~954 克); 北方稻区用 22.5~30 千克(有效成分 1200~1590 克), 与 200 千克沙土混合后均匀撒施, 施药时间保持 3~5 厘米深的水层, 药后保水 5~7 天, 只补水不排水。

注意事项

1) 丁·西在气温高于 $30^{\circ}C$ 以上使用应适当降低用药剂量, 否则易出现药害; 在 20 厘米以下的弱秧苗或水层淹没秧苗 $2/3$ 以上时秧苗易产生药害; 土壤还原性强的老稻田使用也易产生药害, 症状是叶色发黄、叶尖干枯、生长发育缓慢, 若发现药害应及时换水。

2) 丁·西只适用于插秧本田, 秧龄 25 天以上壮秧、插秧后完全返青后施药, 小苗、漏水田不能用, 直播田应先试验取得经验后慎

用。

3) 稻田整地应平整,水层深度要一致。

4) 丁草胺对鱼类毒性较高,稻田内养鱼时禁用。

5) 本品应贮存在常温、通风、干燥处,乳油应远离火源,不可与食物、饲料混放。

十四、丁·西·苄

混剂商品名 丁·西·苄。

单剂通用名 乙草胺、西草净、苄嘧磺隆。

理化性质 外观为无规则疏松颗粒状固体,pH 值为 6~8,水分含量 $\leq 2\%$ 。自然条件下贮存稳定期为 2 年。

哺乳动物毒性 大鼠急性经口 $LD_{50} > 10\ 000$ 毫克/千克。

制剂 4.5% 颗粒剂。

使用方法 该混剂应在水稻插秧后 7~10 天施药。每公顷用 4.5% 丁·西·苄颗粒剂 21.7~25 千克(有效成分 975~1 125 克),与湿润细土或细沙搅拌均匀后,均匀撒施于稻田。施药后保持 3~5 厘米深水层 5~7 天。此期间只能补灌,不能排水,以后正常管理。该混剂对稗草、牛毛草、鸭舌草、节节菜、眼子菜等多种杂草有比较好的除草效果。在推荐剂量下使用,对水稻安全。

注意事项

1) 施药适期为水稻插秧后 7~10 天,水稻缓苗后,稗草 0.5~1.0 叶期,眼子菜由红转绿时施药。

2) 药剂要混合均匀,并均匀撒施于稻田。

3) 该药剂不能用于直播田、小苗、病苗、弱苗田及抛秧田,也不能用于漏水田及沙质土壤田。

4) 施药时气温在 30℃ 以上时,适当减少用药量。

5) 药剂贮存于阴凉通风处,勿与种子、食物和饲料混放,并要远离火源。

十五、丁·西·灭

混剂商品名 丁·西·灭。

单剂通用名 丁草胺、西草净、灭草松。

理化性质 该混剂由丁草胺、西草净和灭草松混配而成。其外观为灰褐色颗粒，pH值6~8，细度为80%直径1~2毫米的颗粒。

哺乳动物毒性 该混剂对大鼠急性经口 $LD_{50} > 10\ 000$ 毫克/千克。

制剂 1.75%丁·西·灭颗粒剂。

使用方法 水稻移栽后7~10天，稗草2~3叶期，水稻缓苗后，每公顷用1.75%颗粒剂100~110千克(有效成分1.75~1.93千克)，与湿润细沙土混合均匀后，均匀撒施于稻田，施药后保水3~5厘米深，5~7天，对水稻移栽田多种一年生单子叶、双子叶杂草有比较好的防除效果。

注意事项

- 1)混剂中的丁草胺对鱼毒性较高，养鱼稻田禁用。
- 2)药剂应贮存在阴凉、通风、干燥处，不可与种子、饲料、食品混放。
- 3)使用时应均匀撒施，切忌在草多的地方重复使用。
- 4)弱苗、尚未缓苗及田面不平整的地块不能使用，以免造成药害。
- 5)持续高温会对水稻造成药害。

十六、丁·滴

混剂商品名 丁·滴。

单剂通用名 丁草胺、2,4-滴丁酯。

理化性质 35%丁·滴乳油由丁草胺和2,4-滴丁酯加溶剂、表面活性剂等组成。外观为浅黄色或浅紫色油状液体，pH值为4~7，水分含量 $\leq 0.5\%$ ，冷、热贮稳定性试验合格，常温下贮存保

质期 2 年。

哺乳动物毒性 35% 丁·滴乳油对小鼠急性经口 LD_{50} 为 2 894 毫克/千克,大鼠急性经皮 $LD_{50} > 3 430$ 毫克/千克,对皮肤无刺激性,对眼睛有轻度刺激,属低毒除草剂。

剂型 35% 丁·滴乳油。

使用方法 丁·滴用于水稻移栽本田防除稗草、牛毛草、鸭舌草、异型莎草、日照飘拂草、荆三棱等。水稻大苗移后 3~5 天,秧苗完全返苗后施药,每公顷用 35% 丁·滴乳油 1 200~1 500 毫升,拌沙土 150 千克或拌肥料 60 千克(亩用 80~100 毫升拌沙土 10 千克或拌肥料 4 千克),田间保浅水层 3~5 厘米深,均匀撒施,施药后保水层 5~7 天,缺水可缓缓补水,不可排水,以后按正常管理,施药 1 次可控作物生育期内的杂草。

注意事项

1) 严格掌握用药剂量,当用量大时,稻苗生长受抑、叶色变黄、新根少而短,出叶速度慢,10 天后恢复正常。

2) 只适用于大苗移栽田缓苗后,稗草 1.5 叶期施用,不能施药太晚,草大药效不佳。不能用于秧田和直播田及小苗、弱苗移栽田。

3) 不宜用喷雾法施药,因含 2,4-滴丁酯易飘移使邻近敏感的阔叶作物受害。

4) 露水未干,中午高温不宜用药,勿在漏水田使用。

5) 本剂对鱼有毒害,勿在养鱼稻田使用,施药后田水勿污染水源。贮存在阴凉、干燥处,远离火源,勿与种子、饲料、食品混放。按农药一般操作规程加以防护。

十七、2 甲 4 氯·丁·西

混剂商品名 稻田净

单剂通用名 2 甲 4 氯钠、丁草胺、西草净。

理化性质 2 甲 4 氯·丁·西是由 2 甲 4 氯钠、丁草胺与西草

净三元混合加溶剂、表面活性剂组成。60% 2甲4氯·丁·西乳油外观为黑褐色油状液体, pH 值为 8~9, 水分含量 \leq 0.5%, 热贮稳定性试验合格, 在常温下贮存稳定, 保质期 2 年以上。

哺乳动物毒性 60% 2甲4氯·丁·西乳油对大鼠急性经口 LD₅₀ 为 3 160~3 690 毫克/千克, 小鼠经口 LD₅₀ 为 2 710~3 690 毫克/千克, 属低毒农药。

制剂 60% 2甲4氯·丁·西乳油。

使用方法 适用于大苗移栽稻田, 防除稻田常见杂草, 如稗草、千金子、鸭舌草、牛毛草、萤蔺、野慈姑、泽泻、小茨藻、四叶萍、狼把草等。于水稻插秧后 7~15 天、稗草 2.5 叶期前施药, 每公顷用 60% 2甲4氯·丁·西乳油 2.5~3 升(有效成分 1.5~1.8 千克) 拌药土 300 千克, 田间保持水层 3~5 厘米深, 均匀撒施稻田, 施药后保水 5~7 天, 缺水补水, 不可排水, 7 天以后正常管理。

注意事项

1) 2甲4氯·丁·西只适用于大苗移栽田, 勿在小苗、弱苗移栽田使用, 勿用于秧田、直播田, 以免产生药害。

2) 由于含 2甲4氯一般不采用喷雾, 如采用喷雾时应注意勿飘移到邻近其他阔叶作物上, 以免造成药害。

3) 稻田、养鱼田禁用, 避免对鱼产生毒害。受气温影响较大, 在低温或高温时处理易产生药害。

4) 本品应贮存在通风、干燥、避光、远离火源处。勿与种子、饲料、食品混放。

5) 药后保持水层有利于药效发挥, 但水层不宜过深, 淹没心叶则产生药害。

十八、禾·西·二

混剂商品名 禾·西·二、禾田净。

单剂通用名 禾草特、西草净、2甲4氯丁酸乙酯。

理化性质 78.4% 禾田净乳油是由 60% 禾草特、12% 西草

净、6.4% 2 甲 4 氯丁酸乙酯混合再加乳化剂、二甲苯的三元复配剂。外观为棕黄色均相液体,乳液稀释 500 倍稳定性合格,水分 0.5%,闪点 72℃(闭式),冷、热贮藏试验合格,凝固点为 -10℃;常温贮存稳定,保质期 2 年以上。

哺乳动物毒性 78.4% 禾田净乳油对大鼠急性经口 LD₅₀ 为 1 071 毫克/千克,对家兔急性经皮 LD₅₀ 为 2 000 毫克/千克,对皮肤中度刺激,对眼睛严重刺激,属低毒农药。

制剂 78.4% 禾田净乳油。

使用方法 禾田净适用于移栽田,由于 3 种成分分别作用于杂草的不同部位,因而具有杀草谱广、持效期长,在杂草群落复杂的稻田应用,1 次施药即具良好的除草效果。在东北地区,应在插秧后 13~20 天,稗草 2~3 叶期,眼子菜转绿,其他杂草大部分出齐,气温在 28℃ 以下施药,用药量随不同地区而异。东北及云南等地 78.4% 禾田净乳油每公顷用 3 000~3 750 毫升(每亩用 200~250 毫升)。长江流域单季稻、华南双季稻的早稻每公顷用 2 250 毫升(每亩用 150 毫升),每公顷用过筛细沙或沙壤土 300 千克(每亩用 20 千克),直接将禾田净缓慢滴入沙(或土)中,充分搅拌均匀,然后均匀撒施田中,施药后保持水层 3~7 厘米深,5~7 天。其间如水不足,应注意缓慢补水,但不能排水,以后正常管理。

注意事项

1) 禾田净中禾草特挥发性强,施药时必须有合适水层才能保证药效,如水层深度不足 3 厘米,除草效果差;水层超过 7 厘米,秧苗长势弱时易发生药害。

2) 禾田净因含西草净,若处理期间气温超过 28℃ 或处理当天温度低,处理后的几天持续高温,易对秧苗造成药害;当遇低温(低于 16℃ 时)由于有 2 甲 4 氯也易造成药害。施药适宜气温为 16~28℃,各地应结合当地气候条件和苗情,对使用剂量酌情增减。南方高温或水稻长势弱时,不宜使用禾田净。

3)必须保证药沙(或土)混拌均匀,拌药沙(土)勿在阳光下暴晒,拌好立即施用,不可久置,以免有效成分挥发。

4)施药后5~7天,秧苗叶色会不同程度变淡,但由于消灭了早期杂草,改善了水稻的生长条件,再加上水稻自身的补偿力,轻度药害症状2周后一般能恢复,仍能增产。

5)处理时稗草及阔叶杂草浸在水中防效好,严格水层管理,保证药效的发挥。

6)施药时避免药剂溅入眼睛或接触皮肤,本药具有刺激性臭味,在施药后应用清水和肥皂洗净手、脸。

7)施药后的田块,7天之内排水,不可直接流入鱼池,以免毒害鱼类,施用本剂的稻田不可养鱼。勿将田水流入邻近蔬菜田。

8)贮放在干燥、阴凉、避光处,并远离火源、种子、饲料及粮食。

十九、丁·恶

混剂商品名 丁·恶。

单剂通用名 丁草胺、恶草灵。

理化性质 20%丁·恶乳油由丁草胺和恶草灵组成,外观为棕色透明液体,pH值为4~8,水分含量 $\leq 0.4\%$ 。在常温下贮存稳定2年以上。

哺乳动物毒性 20%丁·恶乳油对大鼠急性经口 LD_{50} 为4626毫克/千克,对兔皮肤无刺激性,对眼黏膜无刺激性。

制剂 20%丁·恶乳油。

使用方法

1. 水稻 水稻插秧前1天或移栽后3~5天,每公顷用20%丁·恶乳油3.0~3.45升(有效成分0.6~0.69千克),拌湿润细土或沙,均匀撒施,或水稻插秧前采用瓶甩法施药。若插秧后采用瓶甩法施药,稻苗植株上会出现接触性药斑,有时下部叶片有枯死现象;用药量稍高时,水稻生长会受到暂时性抑制,但能很快恢复生长,对水稻产量无不良影响。

2. 花生 一般于花生播后苗前施药,每公顷用 20% 丁·恶乳油 2.25~3.0 升(有效成分 0.45~0.6 千克),加水 450~600 升,均匀喷雾。土壤湿度大时,除草效果好,否则效果会稍差。

注意事项

1) 施药时要加强防护措施,严禁吸烟、喝水、吃东西。避免药剂接触皮肤和眼睛,操作完后,须用肥皂洗手、洗脸和身体裸露部分。

2) 该药对鱼毒性高,不能在养鱼的稻田使用。残药及清洗液不能倒入池塘河流中。

3) 药剂贮存在阴凉、干燥处,远离火源,严禁与种子、饲料、食品混放。

二十、丁·扑

混剂商品名 丁·扑。

单剂通用名 丁草胺、扑草净。

理化性质 该剂由丁草胺和扑草净混配而成,20% 丁·扑乳油外观为棕色至浅红色透明液体,pH 值 6~8,水分含量 $\leq 0.5\%$ 。在常温下贮存稳定 2 年以上。1.2% 丁·扑粉剂,外观为橘黄色粉末,pH 值 6~8,细度为 95% 通过 200 目筛,水分含量 $\leq 3.0\%$ 。在常温下贮存稳定 2 年以上。

哺乳动物毒性 20% 丁·扑乳油对雌、雄性小白鼠急性经口 LD_{50} 为 7 102 毫克/千克;1.2% 丁·扑粉剂对大鼠急性经口 LD_{50} 为 47 315 毫克/千克。

制剂 20% 丁·扑乳油、1.2% 丁·扑粉剂、1.15% 丁·扑颗粒剂、40% 丁·扑乳油。

使用方法 秧田播种覆土后,每公顷用 1.2% 丁·扑粉剂 100~125 千克(有效成分 1 200~1 500 克)即 100 米² 用 1 000~1 250 克(有效成分 12~15 克),与湿润沙土混拌好后均匀撒施于土表,或加水均匀喷雾于土表。该混剂仅适用于旱育秧、盘育秧及

湿润秧田的东北地区使用。

注意事项

1)施药时要穿戴好防护衣服,尽量避免药剂与皮肤接触。

2)本品对鱼毒性较高,稻田内养鱼时,禁用此药。

3)本品应贮存在阴凉通风处,严禁与种子、饲料、食品混放。

4)丁·扑粉剂仅适用于旱育秧、盘育秧及湿润秧田的东北地区使用。

5)施药后,保持床面湿润(土壤含水量不能超过30%),不可有浅水层,否则易造成药害。

二十一、禾·西

混剂商品名 禾·西、杀草丹-S。

单剂通用名 禾草丹、西草净。

理化性质 57.5%杀草丹-S乳油由有效成分禾草丹、西草净和乳化剂、溶剂组成。外观为浅黄棕色透明液体,pH值为6~8,水分含量 $\leq 0.5\%$ 。在常温下贮存稳定2年以上。

哺乳动物毒性 57.5%杀草丹-S乳油对大鼠急性口服LD₅₀为922毫克/千克(雄性)、862毫克/千克(雌性),急性经皮LD₅₀(雄、雌性)为2000毫克/千克,对家兔皮肤、眼睛无刺激作用。8.5%禾·西颗粒剂对大鼠急性经口LD₅₀为4640毫克/千克,小鼠急性经口LD₅₀为3590毫克/千克。属低毒农药。

制剂 57.5%杀草丹-S乳油、8.5%禾·西颗粒剂。

使用方法 禾·西适用于水稻移栽田前期和中期除草,施药1次可有效防除稗草、莎草、鸭舌草等一年生杂草以及眼子菜、牛毛草等多年生杂草。在东北地区正常年份移栽后10~15天,稗草2.5叶期,眼子菜由褐转绿,其他杂草大量萌发时为施药适期,低温年份在上述基础上再推迟3天左右施药,每公顷用57.5%杀草丹-S乳油3750~4950毫升(每亩250~330毫升)进行处理。使用方法每公顷用过筛细沙土300千克(每亩20千克),将药液缓

慢滴入沙土中搅拌均匀,田内保水层 3~5 厘米,将拌药沙土均匀撒施田中,保水层 5~7 天,缺水补水。或每公顷用 8.5% 禾·西颗粒剂 25~30 千克拌沙土 150 千克(每亩用 1.67~2 千克拌沙土 10 千克)充分搅拌均匀,田间水层 3~5 厘米深撒施,药后保水 5~7 天。该混剂仅适用于旱育秧、盘育秧及湿润秧田的东北地区使用。

注意事项

1)施药期间遇连续 30℃ 以上高温,应减少用药剂量。还原性强的老稻田、小苗、弱苗不宜用药,出现药害时要及时换水,灌水不宜过深。

2)秧田、直播田、抛秧田不宜施用。

3)适用于大苗移栽田,没有经验地区应先进行试验取得经验后再推广使用。

4)露水未干不宜施药,秧苗插得过深不宜施药。整地不平,通风不良田,以及强还原性田施用未彻底腐熟稻秸过多的田块,均有可能产生药害,不宜施用。

5)邻田应避免种植黄瓜等敏感作物。

二十二、五·二·扑

混剂商品名 五·二·扑。

单剂通用名 五氯酚钠、2 甲 4 氯钠盐、扑草净。

理化性质 61.7% 五·二·扑粉剂是由有效成分五氯酚钠 $\geq 54\%$ 、2 甲 4 氯钠盐 $\geq 5\%$ 、扑草净 $\geq 2.7\%$ 加载体和表面活性剂组成的三元混合剂。外观为浅褐色粉剂,pH 值为 8.0~9.0,水分含量 $\leq 25\%$,具较好的润湿性和悬浮性,有刺激性气味,易吸潮,热贮稳定性合格,常温下贮存保质期 2 年。44.2% 五·二·扑粉剂含五氯酚钠 37.8%、2 甲 4 氯钠盐 5%、扑草净 1.4% 加载体和表面活性剂组成的三元混合制剂。外观粉白色粉粒,pH 值 8.0~9.2,干燥减量 $\leq 17\%$,易吸潮,热贮稳定性合格。常温下贮存保质期 2 年。

哺乳动物毒性 61.7%五·二·扑粉剂对大白鼠急性经口LD₅₀为316毫克/千克(雄性),217毫克/千克(雌性),家兔急性经皮LD₅₀为825毫克/千克。

制剂 61.7%五·二·扑粉粒剂、44.2%五·二·扑粉粒剂。

使用方法 水稻移栽田防除以眼子菜为主,以及三棱草、牛毛草、四叶萍、藻等杂草,在我国北方稻区每公顷用61.7%五·二·扑粉粒剂6~7.5千克(有效成分3702~4627.5克)或用44.2%五·二·扑粉粒剂7.5~9千克(有效成分3315~3978克),每公顷药量混拌沙壤土150千克,掌握在眼子菜由红转绿,插秧后20天左右,水稻处于分蘖前期至分蘖盛期施药,撒药时田间保持水层3~5厘米,药后保水7天左右,以后按正常管理。在我国南方稻区于插秧后14天,水稻处于分蘖盛期,每公顷用61.7%五·二·扑粉粒剂4.5~6.75千克(有效成分2776~4165克)混拌沙土150千克,均匀撒施,田间保水层3~5厘米,7天以后按正常管理。

注意事项

1)五·二·扑在每公顷有效成分剂量超过4650克时易发生药害,低于每公顷有效成分2776克时防效难达到预期效果,因此撒药应均匀一致。

2)施药后遇大雨,田水串灌,会降低药效。

3)拌好的药土及时撒施,不能放在阳光下暴晒,以免减效。药土过湿或过干,造成粉尘附于叶片上,或施药过晚稻已封行,药土不易沉降均匀,都易引起水稻药害。受害稻根变粗短,严重者稻苗枯黄。该产品只宜拌药土施用,不可对茎叶喷雾处理。

4)掌握好用药时期,眼子菜转绿是最敏感时期,此期施药有利药效的发挥。

5)因五氯酚钠对鱼毒性高,故不能在养鱼田施用,排水不能污染鱼塘及水源。44.2%五·二·扑粉粒剂组成中减少了五氯酚钠的量,填料用白土代替,降低了毒性,有利于生态平衡。

6)本品属中等毒性的农药,配药土和撒施时应戴胶皮手套,以防皮肤接触药剂。中毒急救参见五氯酚钠、2甲4氯、扑草净等。

7)粉粒剂易吸潮,应贮存在干燥通风处。

二十三、扑·敌

混剂商品名 净草隆、扑·敌。

单剂通用名 扑草净、敌草隆。

理化性质 扑·敌由扑草净和敌草隆混配而成。其外观为浅灰褐色粉末,有轻微臭鸡蛋味,pH值为6~8,细度为95%通过200目筛,水分含量 $\leq 3\%$ 。自然条件下,贮存稳定期为2年。

哺乳动物毒性 小白鼠急性经口LD₅₀为9260毫克/千克。对眼睛和皮肤无刺激作用。

制剂 12%扑·敌粉剂。

使用方法 水稻插秧后3~5天施药。每公顷用12%粉剂900~1125克(有效成分108~135克),与湿润细土或细沙300千克充分混合均匀后,均匀撒施于稻田。施药后保持3~5厘米的水层5~7天。

注意事项

- 1)沙质漏水田、直播田、秧田及病、弱苗田禁止使用。
- 2)药剂存于阴凉干燥处,勿与其他物品混放。

二十四、除·二·扑

混剂商品名 除·二·扑、除草净。

单剂通用名 除草醚、2甲4氯、扑草净。

理化性质 除草醚、2甲4氯、扑草净混剂,该剂为具有刺激性气味的棕褐色粉末。pH值为7~8,细度为90%通过74微米孔径筛,水分含量 $\leq 3.5\%$ 。常温条件下贮存稳定期为2年。

哺乳动物毒性 大白鼠急性经口LD₅₀为14700~17800毫克/千克。

制剂 26%除·二·扑粉剂。

使用方法 每公顷用 26% 除·二·扑粉剂 3.462~5.193 千克(有效成分 900~1 350 克),于水稻插秧后 3~5 天,拌湿润细沙或细土 300 千克,均匀撒施于稻田,保持水层 3~4 厘米深,5~7 天,此期间只补水,不放水。该混剂对水稻田多种一年生杂草有比较好的防除效果。

注意事项

- 1) 施药应在露水干后进行,田间水层不能超过 4 厘米。
- 2) 病、弱苗及沙质田不宜使用。
- 3) 高温时用药量应适当降低。
- 4) 瓜、菜、豆类对本品敏感,易产生药害。
- 5) 药剂应贮存于阴凉干燥处,勿与种子、饲料和食品混放。

二十五、哌·净

混剂商品名 哌·净、威罗生。

单剂通用名 哌草磷、戊草净。

理化性质 50% 威罗生乳油是由哌草磷和戊草净(4:1)加助剂、溶剂等组成的混合制剂。外观为黄色至棕色的液体,闪点 24~34℃(闭式)。可在水中乳化成乳状液,常温下贮存稳定,保质期至少 2 年。5.5% 威罗生颗粒剂是由哌草磷和戊草净加载体制成的颗粒剂。外观为白色至浅棕色颗粒,不易燃。贮存稳定,保质期至少 2 年。

哺乳动物毒性 50% 威罗生乳油对大鼠急性经口 LD_{50} 为 940 毫克/千克,对大鼠急性经皮 $LD_{50} > 2 150$ 毫克/千克,大鼠急性吸入 $LD_{50} > 1.83$ 毫克/米³。对家兔皮肤有轻微刺激,对兔眼睛有中度刺激,对鱼有轻微毒性。属低毒农药。5.5% 威罗生颗粒剂对大鼠急性经口 LD_{50} 为 5 200 毫克/千克,对家兔皮肤有轻微刺激,对眼睛有中度刺激性。属低毒农药。

制剂 50% 威罗生乳油、5.5% 威罗生颗粒剂。

使用方法 威罗生适用于水稻移栽田防除多种一年生和多年

生单子叶、双子叶杂草,如异型莎草、稗草、牛毛草、眼子菜、鸭舌草、节节菜、萤蔺、陌上菜、小茨藻、盲眼、日照飘拂草等。由于南方和北方,早稻、中稻、晚稻种植和生长期气温不同,施药时间也不同。一般掌握在水稻移栽后稗草等一年生杂草 3 叶期内,眼子菜及莎草已出齐时用药。在东北、华北、新疆及云南等地,一般插秧后 10~15 天施药,每公顷用 50% 威罗生乳油 2.4~3 升(即每亩用 160~200 毫升)。长江以南的单季稻,华中、华东、华南山区双季稻的早稻,宜在插秧后 8~10 天施药,每公顷用 50% 威罗生乳油 1 875 毫升(即每亩用 125 毫升);双季稻的晚稻可在移栽后 5~8 天施药,每公顷用 50% 威罗生乳油 1 500 毫升(即每亩用 100 毫升)。采用药土或药沙法,每公顷用细沙土 300 千克(每亩 20 千克)充分混拌均匀,稻田保水 3~5 厘米,堵上排水口,均匀撒施入田中,药后保水层 5~7 天,其间不能排水,缺水补水,7 天后恢复正常管理。5.5% 威罗生颗粒剂用药量按 50% 威罗生乳油有效成分折算,施药时期与乳油相同,拌沙或直接撒施,施药后保持水层。

注意事项

1) 威罗生在水稻田除草效果及水稻安全性与温度有密切关系。如果气温超过 30℃ 易发生药害,应减少用药或停用;当秧苗素质不好,低温施药后气温大幅度升降时(尤其在春季)也易发生药害。

2) 用药时间过早,即在秧苗遇低温未全返青之前施药会降低安全性。

3) 要注意在施药后保持水层深度,威罗生对露出水面的大草效果差。

4) 威罗生在直播田秧苗 5 叶期前使用时易发生药害,应经过试验,取得经验后再大面积使用。

5) 该产品应在避光、防潮、通风处贮存,室温勿超过 35℃。

6) 威罗生施药后 13~16 周稻米中残留 0.02 毫克/千克。

二十六、乙·氟噻

混剂商品名称 豆草畏、乙·氟噻磺隆。

单剂通用名 乙草胺、氟噻磺隆。

理化性质 参见乙草胺、氟噻磺隆的理化性质。

哺乳动物毒性 对高等动物低毒。

制剂 45% 豆草畏乳油。

使用方法 本产品为大豆田专用高效、广谱、安全除草剂,不仅可以防除藜、苋、龙葵、泽漆、青葙、马齿苋、苍耳、铁苋菜、葎草、地锦、鸭跖草、牛筋草、旱稗等一年生阔叶杂草和禾本科杂草,而且对较难防除的苘麻和田旋花等杂草也有抑制作用。1次施药可使整个生育期不受杂草为害。在大豆播后出苗前,每公顷用45%豆草畏乳油1.5~1.95升(有效成分675~810克),进行土壤封闭处理。

注意事项

- 1)该混剂为土壤处理,必须在大豆拱土前和杂草出土前施药。
- 2)严格掌握用药量及用药时间,全田要均匀一致喷雾,避免漏喷和重喷。苗带施药要根据苗带实际面积计算用药量。
- 3)低洼易涝地、持续低温多雨年份及碱性土壤等不宜使用。
- 4)本剂持效期较长,后茬宜种植大豆、小麦、玉米,不宜种植其他作物。
- 5)本剂对眼睛、皮肤和黏膜有刺激作用,避免直接接触。若不慎溅到皮肤或眼睛上时,应立即用清水冲洗干净。
- 6)药剂保存在阴凉通风处,切忌与种子、饲料和食品混放。
- 7)已登记的2种混剂的混配比例相差悬殊,为此使用20%乙·氟噻可湿性粉剂时,应根据标签使用,不能按43%乳油推算。

二十七、阔草·氟

混剂商品名 阔草·氟、豆草能。

单剂通用名 阔草清、特氟力。

理化性质 43.7%豆草能油悬剂由阔草清和特氟力混合加助剂组成。外观为橘色油悬剂,pH值为5.73,黏性为0.1045帕/秒(25℃),闪点103.7℃。50℃稳定3个月,常温贮存稳定至少2年。

哺乳动物毒性 43.7%豆草能油悬剂大鼠急性经口LD₅₀为3160毫克/千克,家兔急性经皮LD₅₀>2000毫克/千克。急性吸入LD₅₀>5.92毫克/升(4小时)。属低毒除草剂。

制剂 43.7%豆草能油悬剂。

使用方法 豆草能是一种大豆播前土壤混合处理除草剂。适于春施和秋施,防除大豆田多种禾本科杂草及阔叶杂草如稗草、狗尾草、马唐、牛筋草、藜、蓼、野苋、反枝苋、马齿苋、蒿蓄、猪毛菜等。秋季翻整地时或春季播种前1~3天施药入土,每亩用43.7%豆草能油悬剂100~167毫升,加水15~30升稀释后均匀喷于土表,然后交叉混土5~7.5厘米。一般情况下用量根据土壤有机质含量确定每亩用100~150毫升,有机质含量高酌情增至每亩167毫升。

注意事项

1)根据土壤有机质含量酌情增减用药剂量。有机质含量高选用较高剂量。

2)由于特氟力易光解,挥发性强,施药时土壤不宜太干燥或下雨。施药后应立即混土,保证药效发挥。

3)施药时避免飘移到邻近敏感作物上。

4)本剂是阔草清与特福力的混剂,仅适合使用于大豆上,对其他作物的轮作间隔为:花生1个月。小麦、大麦、玉米、水稻2个月。高粱、向日葵12个月。棉花18个月。甜菜、油菜24个月。后茬应避免种植棉花、甜菜、油菜、向日葵等敏感作物。

5)避免溅入眼睛和皮肤上,喷施后用肥皂和清水彻底冲洗。

6)清洗喷药器械或弃置废料时切忌污染水源,要避免为害鱼

类。

二十八、灭·三氟羧

混剂商品名 灭·三氟羧、克莠灵。

单剂通用名 灭草松、三氟羧草醚。

理化性质 44%克莠灵水剂由灭草松 360 克/升、三氟羧草醚 80 克/升及水、稳定剂等组成。外观为棕色液体，pH 值为 8~8.5，黏度为 7 毫帕/秒(20℃)，室温下贮存稳定，保质期至少 2 年。

哺乳动物毒性 44%克莠灵水剂对大鼠急性经口 LD₅₀ 为 1 210~1 780 毫克/千克，急性经皮 LD₅₀ > 2 000 毫克/千克，急性吸入 LD₅₀ > 5.1 毫克/升。对家兔眼睛有刺激，皮肤无刺激。属低毒农药。

制剂 44%克莠灵水剂。

使用方法 克莠灵适用于大豆苗后茎叶处理。有效成分通过绿色部分接触吸收而起作用。防除阔叶杂草如苍耳、鸭跖草、曼陀罗、蓼、藜、反枝苋、野苋、马齿苋、芥菜、野田芥等，杀草谱较广，但对禾本科杂草差。于杂草生长旺盛期(2~4 叶期)，大豆 1~3 复叶期施药。北方每公顷用 1 875~2 250 毫升(每亩用 125~150 毫升)，南方每公顷用 1 500 毫升(每亩用 100 毫升)。每公顷加水 450 升(每亩加水 30 升)，在茎叶上均匀喷雾处理。

注意事项

1)克莠灵是触杀型叶面喷雾剂，要求尽量喷雾均匀周到，勿重喷，勿漏喷，使杂草叶片都能接触药剂而发挥作用。

2)对阔叶杂草的使用时期不能超过 6 叶期，因随叶龄增大耐药性增强，而药效不好。

3)喷药后，大豆叶片可能会产生黄色斑点，一般 10 天后新叶长出，症状消失，不影响生长，随剂量升高药害症状加重，温度高症状加重，应严格控制用药剂量。

4)喷药时注意勿使药液飘移到邻近棉花、甜菜、向日葵、观赏

植物等敏感作物上,否则会产生药害。

5)施药1次,不会影响后茬。

二十九、乙·异恶

混剂商品名 乙·异恶、豆乐。

单剂通用名 乙草胺、异恶草酮。

理化性质 45%乙·异恶乳油由乙草胺和异恶草酮二元复配加乳化剂、溶剂等组成。外观为棕黄色均相透明液体,乳液稀释200倍稳定性合格,水分 $\leq 5\%$,冷、热贮稳定性合格,常温贮存保质期2年。

哺乳动物毒性 45%乙·异恶乳油对大鼠急性经口 LD_{50} 为2710毫克/千克,大鼠急性经皮 $LD_{50} > 4640$ 毫克/千克。对眼睛有中度刺激性,属低毒农药。

制剂 45%乙·异恶(豆乐)乳油。

使用方法 大豆播后或播前施药混土,每公顷用45%乙·异恶乳油2.25~3升,对水450千克(亩用150~200毫升,对水30千克),稀释混匀,均匀喷雾土壤处理。主要推荐在东北春大豆田用于防除稗草、狗尾草、马唐、龙葵、香薷、水棘针、蓼、藜、苋、鸭跖草、野西瓜苗、苍耳等单子叶、双子叶杂草,比单用扩大了杀草谱,提高了防效,乙草胺与异恶草酮作用互补,提高异恶草酮对后茬作物的安全性,适应性强,施药1次可控制全生育期的杂草为害。

注意事项

1)视有机质含量决定用药剂量,土壤中有机质含量低,质地疏松用低药量,反之则用高药量,严格掌握在推荐剂量范围内使用。

2)喷雾应力求均匀周到,不重喷、漏喷,勿在刮风时喷药。避开邻近种的敏感的蔬菜等作物,以免药害。

3)在推荐剂量范围,按正常操作使用,大豆收后下茬可种小麦、水稻、玉米、马铃薯等作物。如因作业不标准造成重喷地段,第二年种小麦麦苗叶变黄白色,如及时追肥,一般5~7天后叶转绿

可正常生长,不会影响产量。如轮作倒茬快的地区不宜使用。适用于东北1年一作春大豆地区使用,后茬不宜种植甜菜。

三十、乙·恶

混剂商品名 乙·恶、农草净。

单剂通用名 乙草胺、恶草酮。

理化性质 36%乙·恶乳油由乙草胺和恶草酮混配加助剂等组成。外观为棕红色液体,不易挥发,不易光解,性质稳定。水分含量 $\leq 0.5\%$,乳液稀释200倍稳定,上无浮油下无沉淀,冷、热试验稳定性合格,在常温下贮存保质期2年以上。

哺乳动物毒性 雄、雌性大鼠急性经口 LD_{50} 分别为3690毫克/千克和3160毫克/千克,大鼠急性经皮 $LD_{50} > 2000$ 毫克/千克。属低毒农药。

制剂 36%乙·恶(农草净)乳油。

使用方法 乙·恶适用大豆、花生、玉米、棉花等作物,防除稗草、马唐、狗尾草、看麦娘、蓼、藜、苋、碎米莎草等一年生单子叶、双子叶杂草。大豆播种前或播后每公顷用药量分别为3000~3750毫升(有效成分1081~1350克),2250~3000毫升(有效成分810~1080克)。用水量450~750千克稀释混匀后,均匀喷于土表,施药一次可控制全生育期杂草。

注意事项

1)该产品持效期长,使用安全,对当茬及后茬作物无不良影响。但在夏大豆区施药后,种子发芽过程中如遇降雨则易产生药害,初生叶片皱缩,新长出叶即可恢复正常。

2)土壤墒情好有利于药效发挥,土壤干旱影响药效,应适当加大喷水量或施药后进行浅混土,以不混出种子为宜。

3)喷雾应均匀周到,勿重喷或漏喷。

三十一、乙·精啶

混剂商品名 乙·精啶、双草克。

单剂通用名 乙草胺、精喹禾灵。

理化性质 35%乙·精喹乳油(双草克)由乙草胺和精喹禾灵及乳化剂、二甲苯等组成,外观为棕色均相透明液体,无可见悬浮物和沉淀,pH值为5~8;乳液稀释200倍稳定性测定合格,水分 $\leq 0.5\%$,冷、热试验稳定性合格,在常温下贮存保质期2年。

哺乳动物毒性 35%乙·精喹乳油(双草克)对大鼠急性经口 $LD_{50} > 2000$ 毫克/千克,大白鼠急性经皮 LD_{50} 为2000毫克/千克。对眼睛、皮肤无明显刺激作用。属低毒农药。

制剂 35%乙·精喹乳油。

使用方法 用于大豆等作物田防除一年生禾本科杂草及部分阔叶杂草。于杂草萌发至3叶期前,每公顷用900~1080毫升,对水450千克(即亩用60~72毫升,对水30千克),稀释液用扇形喷头喷雾器作均匀茎、叶喷雾处理。

注意事项

1)严格掌握施药时期,因地选用,本剂两组分中乙草胺最佳施药期应是芽前土壤处理,精喹禾灵最佳施药期是芽后禾本科杂草3~5叶期,两者混用掌握在杂草萌芽后期至3叶期前,若施药过早、过迟或药量不够,则防效不稳定,药效差。

2)以阔叶杂草为主的地块不宜施用。

3)施药时力求喷雾均匀周到,勿重喷或漏喷。

4)土壤墒情好有利于药效发挥,土壤干旱、杂草发生先后不齐影响药效。

5)遵守一般农药使用规程,安全合理使用。

三十二、甲·氯磺隆

混剂商品名 甲·氯磺隆。

单剂通用名 甲磺隆、氯磺隆。

理化性质 该药由甲磺隆和氯磺隆配成,其外观为淡黄色透明液体,酸度(以 H_2SO_4 计) $\leq 0.4\%$,水分含量 $\leq 0.8\%$,在常温条

件下贮存,稳定期在2年以上。

哺乳动物毒性 急性口服大白鼠 $LD_{50} > 9\ 260$ 毫克/千克;大白鼠急性经皮 $LD_{50} > 10\ 000$ 毫克/千克。对兔眼睛有中度刺激性,对兔皮肤无刺激性。

制剂 10%可湿性粉剂、20%可湿性粉剂、25%可湿性粉剂、3%乳油。

使用方法 该混剂可用于小麦田除草,可防除看麦娘、牛繁缕、雀舌草、猪殃殃、播娘蒿、藜、碎米荠等。于小麦播后苗前土壤喷雾处理,也可以于小麦苗后2~3叶期施药。每公顷用10%甲·氯磺隆可湿性粉剂112.5~150克(有效成分11.3~15克),2次稀释后均匀喷雾。每公顷用水量600~750升为宜。以禾本科杂草为主的小麦田,应于小麦播后苗前施药;以阔叶杂草为主的麦田,在小麦2~3叶期施药为宜。

注意事项

- 1)该混剂仅适用于长江流域及长江以南麦稻轮作区。
- 2)该混剂活性高,用药量少,因此应称准药量,而且应采用2次稀释法,充分混均匀喷雾,喷雾要均匀,不能重喷或漏喷。
- 3)该混剂持效期长,易对后茬玉米、甜菜等敏感作物产生药害,因此使用过该混剂的小麦田,不能种植敏感作物。
- 4)对以硬草、野燕麦、王不留行为主要草害的麦田不宜使用。
- 5)套种有敏感作物的小麦田勿用。
- 6)施药后要严格清洗器械,不要把残余药液倒入田中及河流、鱼塘。
- 7)本剂对眼睛有刺激作用,使用时要注意对眼睛的保护。
- 8)本剂应贮存在通风、干燥处,不得与种子、饲料、食品混放。

三十三、异丙·氯磺隆

混剂商品名 异丙·氯磺隆、麦草净2号。

单剂通用名 异丙隆、氯磺隆。

理化性质 70%异丙·氯磺隆可湿性粉剂由异丙隆和氯磺隆按一定比例复配加表面活性剂、稳定剂、载体组成。外观为淡黄色均匀疏松粉末,细度过44微米孔径筛 $\geq 95\%$,悬浮率 $\geq 80\%$,pH值为7~9,湿润时间 ≤ 120 秒,冷、热试验合格,常温贮存保质期2年。50%异丙·氯磺隆可湿性粉剂由异丙隆和氯磺隆按一定比例复配加助剂、填料组成。外观为均匀的浅灰色疏松粉末,pH值为5~8,悬浮率70%,湿润时间120秒,细度过44微米筛 $\geq 95\%$,冷、热贮稳定性试验合格,常温贮存稳定保质期2年。

哺乳动物毒性 70%异丙·氯磺隆可湿性粉剂对大鼠急性经口LD₅₀为4300毫克/千克(雌性)、5.01克/千克(雄性),对大鼠急性经皮LD₅₀>2000毫克/千克。对眼睛、皮肤无刺激性。属低毒农药。

制剂 70%异丙·氯磺隆可湿性粉剂、50%异丙·氯磺隆可湿性粉剂。

使用方法 异丙·氯磺隆适用于稻麦轮和冬小麦田防除阔草、硬草、看麦娘及阔叶杂草牛繁缕、通泉草、碎米荠、雀舌草、猪殃殃、巢菜等多种杂草,比单用扩大了杀草谱,互补不足。冬小麦播种盖好后至2叶1心期,每公顷用70%异丙·氯磺隆可湿性粉剂857~1071克(每亩57~71克)或50%异丙·氯磺隆可湿性粉剂1500~1900克(每亩100~127克),2次稀释法,先用少量水搅成浓浆,然后摇匀后作喷雾处理。用药1次基本控制小麦全生育期杂草为害。

注意事项

1)异丙·氯磺隆目前仅限于长江下游酸性或中性土壤使用,稻麦轮作区冬小麦田使用。

2)不能用于小麦间套作玉米、油菜、蔬菜、瓜类的农田,也不能用于后茬种上述作物的小麦田。

三十四、绿麦·氯磺隆

混剂商品名 麦无草。

单剂通用名 绿麦隆、氯磺隆。

理化性质 绿麦·氯磺隆由绿麦隆与氯磺隆混配而成,其外观为灰白色固体粉末,pH值为5~9,细度为90%以上通过44微米孔径筛,水分含量 $\leq 3\%$ 。自然条件下,贮存稳定期为2年。

哺乳动物毒性 大白鼠急性经口 $LD_{50} > 5\ 000$ 毫克/千克,大白鼠急性经皮 $LD_{50} > 2\ 000$ 毫克/千克。对眼睛、皮肤无刺激性。

制剂 50%麦无草可湿性粉剂。

使用方法 于小麦播种后和小麦1叶1心至2叶期施药。每公顷用50%可湿性粉剂1050~1200克(有效成分525~600克)。加水600~750升均匀喷雾。对小麦田主要杂草和看麦娘、日本看麦娘、硬草、牛繁缕、猪殃殃、大巢菜等有比较好的除草效果,对小麦安全。

注意事项

1)土壤湿度是发挥药效的关键,因此土壤干旱时,应灌水后再施药。

2)用药适期应掌握在小麦播后苗前或小麦1叶1心期至2叶期用药。

3)蚕豆、棉花、油菜等阔叶作物对该混剂敏感。

4)该混剂残效期较长,因此只能在长江流域及其以南麦稻轮作区,土壤偏酸性的地区推广使用。

5)药剂应贮存于阴凉、通风、干燥的地方,勿与种子、食品和饲料放在一起。

三十五、百·甲

混剂商品名 百·甲

单剂通用名 麦草畏、2甲4氯。

理化性质 30%百·甲水剂由7.2%麦草畏和22.8%2甲4氯

钠及助剂、水等组成。外观为深褐色液体, pH 值为 7~9, 冷、热贮稳定性合格。在常温条件下贮存稳定, 保质期在 2 年以上。

哺乳动物毒性 30% 百·甲水剂对大鼠急性经口 LD_{50} 为 2 772.7~2 780 毫克/千克, 大鼠急性经皮 LD_{50} 为 17 500 毫克/千克。属低毒除草剂, 对人、畜安全。

制剂 30% 百·甲水剂。

应用 百·甲适用于小麦、玉米、水稻等禾本科作物田苗后处理防除一年生、多年生阔叶杂草及莎草等杂草, 如繁缕、牛繁缕、藜、播娘蒿、猪殃殃、卷茎蓼、蓼、莎草、大巢菜等。

使用方法 小麦 4~6 叶期, 阔叶杂草 2~4 叶期施药。每公顷用 30% 百·甲水剂 1.125~1.5 升对水 900 千克(即每亩用 75~100 毫升, 对水 60 千克)稀释, 充分混合均匀后作茎叶喷雾处理, 生育期喷雾 1 次。

注意事项

1) 小麦 3 叶期前, 小麦拔节后禁用, 以及遇低温寒潮不宜施药, 否则易产生药害。

2) 喷药应均匀周到, 勿重喷或漏喷, 避免用低容量和超低容量法喷施; 最好选用扇形喷头顺垄喷施, 忌用圆锥喷头左右摆动喷雾; 喷药时注意风向, 避免雾滴飘移到邻近敏感的阔叶作物上造成药害, 不可用于双子叶作物田。

3) 该药剂对小麦不同品种活性有差异, 应先进行试验, 取得经验后再推广使用, 以免敏感性的小麦品种受药害。

4) 应选择晴天施药, 下雨和刮风天不宜施药。

5) 喷药完毕, 应彻底清洗喷雾器。

三十六、丁·莠

混剂商品名 除草灵。

单剂通用名 丁草胺、莠去津。

理化性质 48% 丁·莠悬浮乳剂为由丁草胺与莠去津组成的

混合制剂,其他成分还有乳化剂、助剂、水等。外观为白色或淡褐色黏稠悬乳液,pH值为6~8,粒径3~5微米,悬浮率 $\geq 90\%$,乳液稳定合格,黏度360~380毫帕/秒,热贮稳定性合格,常温贮存保质期2年。在微酸或微碱性介质中稳定,而在强碱、酸性条件下易水解。经存放少量允许分层,但经摇动或搅拌后能恢复均匀。40%丁·莠悬浮乳剂是由一定比例的丁草胺、莠去津、乳化剂、稳定剂组成的混合制剂。外观灰白色黏稠可流动的悬浮液体,悬浮率 $\geq 90\%$,pH值为6~8,热贮稳定性合格,常温下贮存保质期2年。

哺乳动物毒性 48%丁·莠悬浮乳剂对大鼠急性经口 $LD_{50} > 4\ 640$ 毫克/千克,大鼠急性经皮 $LD_{50} > 2\ 000$ 毫克/千克,属低毒农药。40%丁·莠悬浮乳剂对大白鼠急性经口 LD_{50} 为708毫克/千克(雌性),562毫克/千克(雄性),属低毒农药。

制剂 48%丁·莠悬浮乳剂、40%丁·莠悬浮乳剂。

使用方法 用于玉米田防除一年生禾本科杂草及阔叶杂草如马唐、稗草、牛筋草、狗尾草、野黍、苋菜、马齿苋、藜、龙葵、苘麻等,比单用杀草谱广,对后茬作物无害,增效作用明显。华北地区夏玉米于播后苗前每公顷用48%丁·莠悬浮乳剂2 250~3 000毫升(即每亩用150~200毫升)或40%丁·莠悬浮乳剂每公顷用3 000~3 750毫升(即每亩用200~250毫升);东北地区春玉米播前或播后苗前用48%丁·莠悬浮乳剂2 625~3 750毫升(即每亩用175~250毫升)或40%丁·莠悬浮乳剂4 500~6 000毫升(即每亩用300~400毫升),按每公顷对水450千克(每亩对水30千克),充分搅拌均匀喷于土壤表面,施药1次。

注意事项

1)用药剂量与土壤有机质含量正相关,有机质含量高相对用药量高,有机质含量低相对用量低。

2)土壤墒情好有利于药效发挥,干旱则影响药效。

3)配药剂时应将药瓶充分摇动使药剂均匀后再准确吸取所需

量,加少量水拌匀配成母液,然后按每公顷对水量充分搅拌均匀,对土表进行均匀喷雾。

4)对某些新玉米品种,先进行试验后再推广使用。

5)施药时避免药液溅入眼睛,注意保护皮肤。施药器械不要在池塘、水渠中冲洗,以免污染水源,影响邻近敏感作物,勿在套种敏感作物的玉米地使用。

6)贮运过程要注意保持阴凉、通风、干燥,避开高温。悬浮剂有沉淀时,充分搅匀后再使用。

三十七、异丙·莠

混剂商品名 都·阿合剂。

单剂通用名 异丙甲草胺、莠去津。

理化性质 50%都·阿合悬浮剂是由异丙甲草胺 300 克/升和莠去津 200 克/升组成的悬浮剂,外观为白色至米色糊状,pH 值为 5~8,避免在 -5℃ 以下或高于 35℃ 条件下贮存,常温下贮存,保质期为 2 年。

哺乳动物毒性 50%都·阿合悬浮剂对大鼠急性经口 LD_{50} 为 3 049 毫克/千克,对大鼠急性经皮 $LD_{50} > 3 100$ 毫克/千克,急性吸入 $LD_{50} > 700$ 毫克/米³(4 小时)。对哺乳动物、鸟类、蜜蜂无毒,对鱼类微毒。对皮肤及眼睛无刺激性。属低毒农药。

制剂 50%都·阿合悬浮剂。

使用方法 都·阿合悬浮剂适用于玉米、甘蔗等作物田防除马唐、稗草、牛筋草、马齿苋、反枝苋等杂草,具明显的效果,持效期 50 天以上,1 次施药可以控制全生育期杂草,对作物安全。夏玉米田于播后苗前至杂草 2 叶期前施药,每公顷用 50%都·阿合悬浮剂 2 250~3 000 毫升(即每亩用 150~200 毫升),加水 450 升(每亩 30 千克)均匀喷雾处理,若土壤墒情差可浅混土,有利于药效发挥。华北地区小麦套种玉米,待小麦收割后、玉米 3 叶 1 心期,杂草处于 2 叶期前,或麦收完点种玉米后、杂草 2 叶期前,每公顷用

50%都·阿合悬浮剂 2 250~2 625 毫升(即每亩用 150~175 毫升)加水 900 升进行喷雾处理。

注意事项

- 1)本剂适用于单种玉米地除草,套种作物不可使用本产品。
- 2)土地平整,适当的土壤湿度是发挥药效的关键,干旱会降低药效,药前降雨或灌溉,施药时加大水量可得到稳定的防效。
- 3)施药剂量与土壤有机质含量有关,在东北有机质含量高的春玉米地使用,要适当增加用药量。
- 4)桃树、小麦等作物对莠去津敏感,因此在使用时应注意,不可在敏感作物或在与敏感作物毗邻的上风地使用。
- 5)清洗器械用水勿污染水源。

三十八、乙·莠

混剂商品名 乙·莠。

单剂通用名 乙草胺、莠去津。

理化性质 乙·莠是由乙草胺与莠去津组成的混合制剂,为白色黏稠可流动悬乳液。pH 值 6~8,悬浮率 $\geq 90\%$ 。自然条件下贮存期为 2 年。

哺乳动物毒性 急性口服大鼠 $LD_{50} > 562$ 毫克/千克。

制剂 28%、40%、42%、48%乙·莠悬浮剂。

使用方法 乙·莠混剂可用于春、夏玉米田播后苗前土壤喷雾处理,可防除玉米田主要一年生单子叶、双子叶杂草,如稗草、狗尾草、马齿苋、反枝苋、蓼、藜等。春玉米田于玉米播种后出苗前施药,每公顷用 40% 悬浮剂 4.5~6.0 升(有效成分 1.8~2.4 千克),对水 600~750 升,均匀喷雾于土表。覆膜玉米应在玉米播种后覆膜前施药。为保证除草效果,最好在灌水后或降雨后施药。夏玉米田于玉米播种后出苗前施药,每公顷用 40% 乙·莠乳剂 2.25~3.75 升(有效成分 0.9~1.5 千克),加水 600~750 升均匀喷雾土表。

注意事项

- 1) 土壤有机质含量低于 1% 的沙壤土, 不宜使用。
- 2) 间作套种的玉米田不能使用。
- 3) 药剂应贮存在阴凉、干燥处, 不可与种子、饲料及食物混放。

三十九、乙·禾

混剂商品名 丹·乙。

单剂通用名 禾草丹、乙草胺。

理化性质 50% 丹·乙乳油由禾草丹和乙草胺原药及助剂等组成。外观为黄棕色液体, pH 值为 5~8, 乳液稳定性(稀释 200 倍液)合格, 热贮 $54^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, 14 天稳定性合格, 在常温贮存保质期 2 年。

哺乳动物毒性 50% 丹·乙乳油对大白鼠急性经口 LD_{50} 为 957.51 毫克/千克, 大鼠急性经皮 $\text{LD}_{50} > 4\ 000$ 毫克/千克。对眼睛和皮肤有中度刺激性, 属低毒农药。

制剂 50% 丹·乙乳油。

使用方法 夏玉米播后苗前施药, 每公顷用 50% 丹·乙乳油 1.5~1.8 升, 对水 750 千克(即亩用 100~200 毫升, 对水 50 千克), 稀释后均匀喷雾于土表。对稗草、马唐、狗尾草、藜、苋、马齿苋等一年生单子叶为主及部分阔叶杂草有较好的防效, 本品对玉米安全。施药 1 次持效期大于 45 天。

注意事项

- 1) 土壤墒情影响药效发挥, 施药后 15 天内无雨, 土壤干旱药效差。
- 2) 该产品适宜于华北地区夏玉米田的草情及气候条件。
- 3) 该产品对眼睛及皮肤有一定的刺激作用, 施药时应注意防护, 勿溅入眼睛或与皮肤接触, 如溅入眼内立即用清水冲洗。
- 4) 贮存在远离火源、干燥通风处, 勿与食品混放, 要远离儿童。

四十、乙·二·扑

混剂商品名 杀草特。

单剂通用名 乙草胺、2,4-滴丁酯、扑草净。

理化性质 40%乙·二·扑乳油是由乙草胺、2,4-滴丁酯、扑草净及乳化剂、溶剂等组成的混合制剂。外观为棕褐色液体,酸度(以 H_2SO_4 计) $\leq 0.3\%$,水分含量 $\leq 0.3\%$,乳液稳定性稀释 200 倍合格,冷、热贮稳定性合格,常温贮存保质期 2 年。

哺乳动物毒性 大鼠急性经口 LD_{50} 为 1 410 毫克/千克,大鼠急性经皮 LD_{50} 为 4 640 毫克/千克。对大白兔眼睛有轻微刺激性,对皮肤无刺激性。属低毒农药。

制剂 40%乙·二·扑乳油。

使用方法 用于玉米、大豆田防除稗草、狗尾草、马唐、藜、蓼、苋等一年生单子叶、双子叶杂草。玉米播后苗前,东北地区每公顷用 40%乙·二·扑乳油 4~5 升(有效成分 1 600~2 000 克);华北地区 3.5~4 升(有效成分 1 400~1 600 克),每公顷加水 450~750 千克,均匀喷于土表,施药 1 次。大豆于播种后拱土前喷药,施药剂量及方法同玉米。

注意事项

- 1) 掌握好用药时期,播后出苗前用,严禁苗后用药。
- 2) 喷雾均匀,勿重喷或漏喷,应防止药液飘移到邻近敏感的作物上。
- 3) 土壤湿度影响药效,施药后遇干旱,应在施药后 10 天内喷灌,整地应精细、平整。

四十一、乙·嗪

混剂商品名 乙·嗪。

单剂通用名 乙草胺、嗪草酮。

理化性质 乙·嗪由乙草胺与嗪草酮组成的混合制剂,其外观为黄棕色透明液体,pH 值 5~9,水分含量 $\leq 0.5\%$ 。自然条件下

贮存期 2 年。

哺乳动物毒性 大白鼠急性口服 LD_{50} 为 3 160~3 690 毫克/千克;大白鼠急性经皮 LD_{50} >2 150 毫克/千克,对眼睛有中度刺激作用,对皮肤有轻度刺激作用。

制剂 50%乙·嗪乳油、28%乙·嗪乳油。

使用方法 该药可用春、夏玉米田防除稗草、马唐、牛筋草、反枝苋、马齿苋等一年生单子叶及双子叶杂草。

1. 春玉米田 于玉米播种后出苗前施药。每公顷用 50%乙·嗪乳油 2.25~3.0 毫升(有效成分 1 125~1 500 克)加水 600~750 毫升,均匀喷于土表,土壤干旱时可适当增加喷液量。

2. 夏玉米田 于玉米播后出苗前施药。每公顷用 50%乙·嗪乳油 0.75~1.125 升(有效成分 375~562.5 克),加水 600~750 升均匀喷于土表。

注意事项

1)该药为土壤处理剂,施药必须在杂草出苗前进行,为保证安全,玉米拱土期不可施药。

2)该药除草效果受土壤湿度、pH 值及有机质含量影响较大,应根据不同条件,选用适宜的用药剂量。

3)大风天不可施药。喷雾要均匀,避免重喷或漏喷。

4)沙质土不能使用,碱性土壤应适当减少用药量。

5)本品对眼睛、皮肤有刺激性,避免直接接触,若溅到眼睛或皮肤上,应立即用清水或肥皂水冲洗。

6)施药时不得污染河流、池塘及水源。

7)药剂应贮存于阴凉干燥处,远离食品、饲料及医药等。

四十二、敌·二·莠

混剂商品名 敌·二·莠。

单剂通用名 敌草隆、2 甲 4 氯、莠去津。

理化性质 外观为疏松粉末,pH 值 7~9,细度为 90% 通过

43 微米孔径筛,水分含量 $\leq 4\%$ 。自然条件下贮存期2年。

哺乳动物毒性 大白鼠急性经皮 LD_{50} 为 6 273 毫克/千克。

制剂 20% 敌·二·莠可湿性粉剂。

使用方法 于甘蔗出苗后,杂草 1~3 叶期施药,每公顷用 20% 敌·二·莠可湿性粉剂 6~9 千克(有效成分 1.2~1.8 千克),加水 750 升均匀喷雾。喷雾时尽量不要把药液喷洒到甘蔗叶上。该混剂对甘蔗田多种一年生杂草有较好的防除效果,对双子叶杂草的效果优于对单子叶杂草的效果。

注意事项

- 1) 尽量避免把药液喷到蔗苗的顶部。
- 2) 该药对果蔬、水稻、花生、甘薯、谷类、豆类、茄类、瓜类等都有药害,不宜在上述作物田使用。
- 3) 当杂草超过 3 叶期或杂草密度大时,可适当增加用药剂量。
- 4) 药剂贮存于干燥通风处,勿与其他物品混放。

四十三、乙·胺

混剂商品名 乙·胺。

单剂通用名 乙草胺、胺苯磺隆。

理化性质 制剂外观为白色或灰白色疏松状粉末,pH 值 6~8,细度为 90% 以上通过 325 目筛,水分含量 $\leq 2\%$ 。自然条件下贮存稳定期为 2 年。

哺乳动物毒性 大白鼠急性口服 $LD_{50} > 5 000$ 毫克/千克,大白鼠急性经皮 $LD_{50} > 10 000$ 毫克/千克。

制剂 17% 乙·胺可湿性粉剂。

使用方法 本品用于油菜田防除单子叶、双子叶杂草。于油菜移栽后,杂草出土前施药。每公顷用 17% 乙·胺可湿性粉剂 1.5~1.8 千克(有效成分 255~306 千克),加水 600~750 升,均匀喷雾处理,避免重喷或漏喷。该混剂对油菜主要杂草如看麦娘、碎米荠、繁缕、卷耳等有较好的防除效果。

注意事项

1) 土壤温度是影响药效发挥的重要因素,因此土壤干旱时,应在灌水后再施药。

2) 称准药量,采用2次稀释法配制药液,喷雾要均匀。

3) 本品适用于冬油菜移栽田,不适用于直播油菜田。药剂应在冬季前使用,春季禁用。

4) 不同油菜品种的耐药性有所差异,应在试验的基础上再推广使用。

5) 药剂贮存于阴凉、干燥、通风处,勿与种子、饲料及食品放在一起。

四十四、甜菜宁·安

混剂商品名 甜安宁。

单剂通用名 甜菜宁、甜菜安。

理化性质 甜安宁乳油由甜菜宁、甜菜安以及乳化剂、稳定剂、溶剂等成分组成。外观为黄褐色透明液体,闪点 86℃。5%的乳液在标准硬水(342 毫克/升和 714 毫克/升)中放置 1 小时后,上面的乳油少于 2 毫升。常温下贮存稳定,保质期至少 2 年。

哺乳动物毒性 16% 甜安宁乳油对大鼠急性口服 LD_{50} 为 4 059 毫克/千克,家兔急性经皮 $LD_{50} > 1 980$ 毫克/千克。对眼睛有中度刺激作用,但对皮肤无刺激作用。属低毒农药。

制剂 16% 甜安宁乳油。

使用方法 甜安宁适用于甜菜、草莓等作物地防除藜、反枝苋、野苋、芥菜、芥菜、豚草等阔叶杂草。于甜菜苗后,阔叶杂草 2~4 叶期,每公顷用 16% 甜安宁乳油 5~6 升(即每亩用量 333~400 毫升),每公顷加水 225~450 升(每亩加水 15~30 千克),用常规喷雾器均匀喷雾茎叶处理。

注意事项

1) 甜安宁对杂草种子及未出土的杂草幼芽无效,适宜于杂草

2~4 叶期喷雾,但对蓼必须在子叶期才有效,其他一年生阔叶杂草超过 4 叶期防效下降,对禾本科杂草无效,可与拿捕净等剂混用防除单子叶、双子叶杂草。

2)施药后 6 小时内无降雨方能保证药效。

3)施药要避开高温、强光,最好在傍晚喷药。

4)避免皮肤和眼睛接触药剂,如溅入眼内应立即用干净清水冲洗 15 分,并找医生诊治。

5)贮存于远离食品、饲料和儿童能接触到的地方,勿在高温或有明火的地方贮存或使用。

四十五、绿草·毒莠

混剂商品名 盖灌林-520。

单剂通用名 绿草定、毒莠定。

理化性质 盖灌林-520 乳油由 19.3% 绿草定、5% 毒莠定和乳化剂、溶剂组成。外观为浅棕色液体,闪点 92℃,贮存稳定,保质期至少 2 年。

哺乳动物毒性 24.3% 盖灌林-520 对大鼠急性经口 $LD_{50} > 2000$ 毫克/千克,急性经皮 $LD_{50} > 2000$ 毫克/千克,对家兔眼睛、皮肤有轻度刺激作用。属低毒农药。

制剂 24.3% 盖灌林-520 乳油。

使用方法 盖灌林-520 适用于造林前防除灌木,非目的树种和阔叶杂草,维护森林防火线及林木改造,防除山蒿、升麻、蚊子草、唐松草、水苏、白花地榆、紫菀、山杨梅、土三七、小叶芹、红丁香、金丝桃、榛材、桦、五味子、问荆、鼠李、山柳、山胡萝卜、蒙古柞、山丁子、珍珠梅、白丁香、水杨梅、蕨类等。东北地区最适用药时间为 7 月上旬,灌木叶充分展开时用药,每公顷用 24.3% 盖灌林-520 乳油 10~15 升(即每亩 0.67~1 升),加水 150~300 升(每亩 10~20 升)进行茎叶喷雾处理。防除灌木及杂草。用作茎基干处理于 6 月中旬至 8 月中旬,用 24.3% 盖灌林-520 乳油商品量

1份对水5份,喷湿1米以下树干,可以防除杨、桦、蒙古柞树,用药后1个月大部分叶子变黄,2个月后树叶基本脱落,第二年春季树木死亡。还可用砍截处理,即用斧头在树干上砍成环状,砍的深度要使药剂通过树皮可以渗透到形成层,然后用稀释1倍的药液喷洒在砍痕区,除了树液流动期外,1年中任何时期均可使用。灌木受药7天之内,叶子首先出现枯斑,整片叶枯干,小枝枯死后整株死亡。这个过程,需1~1.5个月。用盖灌林-520处理后有一定残效期,但整地后对第二年春天造林、苗木不受影响,可以比较彻底地防除生长在防火线上的各类灌木。盖灌林-520具灭灌杀草谱广、效果好的优点,但对大多数窄叶草效果不好,为了避免林中不良植被演变,在阔叶杂草与窄叶杂草混生的林地可以用盖灌林-520与草甘膦混用或先后处理,在盖灌林-520处理后每公顷喷41%农达水剂3升。

注意事项

- 1)施药后至少6个小时内不下雨才能保证发挥药剂效能。
- 2)最好在上午露水干后进行施药,以免影响药效。
- 3)喷药时应注意勿将药液喷到落叶松、樟子松等幼树苗木上。
- 4)避免药液飘移到邻近农田或流入湖泊、河流、池塘中,清洗药械时,切忌污染水源。
- 5)若沾染眼睛,立即用大量清水冲洗至少15分,误服立即送医院诊治。
- 6)远离火源贮存,远离食物和饲料存放。

第四节 植物生长调节剂混剂

一、复硝钠

混剂商品名 复硝酚钠、爱多牧、阿德呢克。

单剂通用名 邻硝基苯酚钠、对硝基苯酚钠、5-硝基愈创木

酚钠、2,4-二硝基酚钠。

理化性质 邻硝基苯酚钠、对硝基苯酚钠和5-硝基愈创木酚钠和2,4-二硝基酚钠的原药有效成分含量不少于98%,易溶于丙酮、乙醇、乙醚、氯仿等有机溶剂,在游离酸状态下可溶于水。混剂易溶于水,水溶液呈中性。

哺乳动物毒性 对高等动物低毒,大白鼠经口 $LD_{50} > 6000$ 毫克/千克,兔经皮 $LD_{50} > 2000$ 毫克/千克。对鱼类低毒。

毒理机制 本剂对植物的发芽、发根、生长、生殖及结果均有明显促进作用。尤其对于花粉管的伸长,帮助受精结实。通常用于促进植物生长发育、提早开花、打破休眠、促进发芽、防止落花落果、改良植物产品品质等。

制剂 1.4%、1.8%水剂。

应用 本剂可用作叶面喷洒、浸种、苗木灌注,从播种至收获之间的任何时期均可使用。主要用于水稻、大麦、小麦、豆类、瓜类、花生、大白菜等作物浸种处理,提高发芽率;也可用于柑橘、梨、桃、李、梅、柿等果树防止落花落果。

使用方法

1. 粮食作物 水稻、小麦在播种前,用1.8%水剂6000倍稀释液浸种12小时。在幼穗形成和齐穗期,用1.8%水剂3000倍稀释液进行叶面喷洒,也可用此浓度药液在水稻秧苗移栽前灌秧板。玉米在生长期及开花前数日,用1.8%水剂6000倍稀释液喷洒叶面及花蕾。

2. 棉花 在2叶期、8~10叶期、初花期和棉桃开裂期,分别用1.8%水剂3000倍和2000倍稀释液喷洒叶面、花朵、棉桃。

3. 大豆、白豆、绿豆、豌豆等豆类作物 在幼苗期和开花前4~5天,用1.8%水剂6000倍稀释液喷洒叶面和花蕾。

4. 甘蔗 在插苗前,用1.8%水剂8000倍稀释液浸苗8小时。在分蘖始期,用1.8%水剂2500倍稀释液喷洒茎叶。

5. 茶树 在插苗前,用水剂 6 000 倍稀释液浸苗木 12 小时。在生长期,用 1.8% 水剂 6 000 倍稀释液喷洒叶面数次。

6. 烟草 在幼苗期或移栽前 4~5 天,用水剂 20 000 倍稀释液灌注苗床 1 次。移栽后,用 1.8% 水剂 1 200 倍稀释液喷洒叶面 2 次,前后间隔 7 天。

7. 黄麻、亚麻 在幼苗期,用 1.8% 水剂 20 000 倍稀释液灌苗床 2 次,前后间隔 5 天。

8. 花生 在生长期,用 1.8% 水剂 60 000 倍液喷洒茎叶 3 次,前后间隔 7 天;在开花期,用 60 000 倍液喷洒叶面和蕾 1 次。

9. 果树 葡萄、李、柿、梅、龙眼、木瓜、番石榴、柠檬等,在发芽后、开花前 20 天至开花前、结果后,用 1.8% 水剂 5 000~6 000 倍稀释液分别喷 1~2 次。梨、桃、柑橘、橙、荔枝等,与前述果树同生长期,用 1.8% 水剂 1 500~2 000 倍稀释液分别喷洒 1~2 次。成龄果树,施肥时在树干周围挖浅沟,用 1.8% 水剂 6 000 倍稀释液,每株浇灌 20~35 升。

10. 蔬菜 在播种前,多数蔬菜种子用 1.8% 水剂 6 000 倍稀释液浸种 8~24 小时,晾干后播种;大豆浸种 3 小时左右;马铃薯浸种块茎 5~12 小时,然后切开消毒后立即播种。温室蔬菜,在移栽后,用 1.8% 水剂 6 000 倍稀释液(或与液肥法混合后)进行浇灌,可防止根系老化,促进新根形成。果菜类,如番茄、瓜类等,在生长期及花蕾期,用水剂 6 000 倍稀释液喷洒 1~2 次。

11. 经济作物发生药害 用 1.8% 水剂 6 000~12 000 倍稀释液喷洒数次,有利恢复。

注意事项

1) 要严格控制使用浓度,喷药要均匀,在药液中加适量湿润剂,可提高药效。喷后 6 小时内遇雨应重喷。

2) 宜在下午 3 点后喷雾。施药后加强肥水管理。

3) 结球性叶菜在结球前应停用,否则会推迟结球;烟草在收烟

叶前1个月停止使用,否则烟草生殖生长过于旺盛。

4)可与农药混用,如果种子消毒剂的浸种时间与本剂相同时,可一并使用。

二、复硝铵

混剂商品名 复硝酚铵。

单剂通用名 对硝基苯酚铵、邻硝基苯酚铵、2,4-二硝基苯酚铵。

理化性质 见单剂理化性质。

哺乳动物毒性 对高等动物低毒。

毒理机制 复硝酚铵是细胞赋活剂,是由2,4-二硝基苯酚铵、邻硝基苯酚铵、对硝基苯酚铵为主要成分而制成的混合型植物生长调节剂。通过植物叶面吸收,迅速渗透植物体内,促使细胞产生兴奋性,促进细胞原生质体流动,助长细胞的活力,从而促进植物机体生长。复硝酚铵还可以增加植物在干旱、药害等逆境条件下的生长能力。

制剂 1.2%复硝酚铵水剂,由对硝基苯酚铵0.5%、邻硝基苯酚铵0.4%、2,4-二硝基苯酚铵0.3%加助剂而成。外观为茶褐色液体。

应用 复硝酚铵具有促进种子发芽,提高出芽率;使幼苗生长粗壮,能迅速恢复作物的生长能力,增加抵抗力;尤其能促进花粉管伸展,提早开花,延长花期,防止落花、落果,增加结实率和改善植物产品的品质等作用。

使用方法

1. 小麦 在小麦抽穗初期、齐穗期和灌浆期喷雾,能提高结实率,减少空穗率,增加千粒重,提高产量。在抽穗前后和齐穗后各喷1~2次,每公顷每次用药液量375~600升,稀释浓度4000~6000倍。

2. 油菜 用复硝酚铵4000倍液浸种,能促进苗早发,促根壮

苗,使油菜越冬前叶数增多;苗期、花期 3 000 倍液各喷雾 1 次,每公顷喷液量 375~600 升,能促进油菜生殖生长,增加全株荚角数和千粒种。

3. 苹果 在花蕾膨大期或盛花期喷雾 1 次,果实膨大期喷第二次,以后间隔 10 天喷雾 1 次,连续 3~5 次;果实着色期再喷雾 1 次,使用浓度 5 000~6 000 倍液,喷液量以喷湿树冠为度,一般每树喷液 15~20 升,可以达到疏花疏果、提高坐果率,加速果实膨大,增加苹果直径和单果重量,加速果实色泽转化,增加一级果比例。

4. 柑橘 在花蕾膨大期或盛花期,用 3 000~4 000 倍液喷雾 1 次,果实膨大期用 4 000~5 000 倍液喷雾 2~4 次,每次间隔 7 天。喷药液量以喷湿树冠为度,一般每树喷 10~15 升,可以提高产量和品级。

5. 黄瓜 在初花期喷雾 1 次,结果初期限喷第二次,以后间隔 7 天 1 次,连续 5~7 次,共喷施 6~8 次。使用浓度以 5 000~6 000 倍液为宜,每公顷喷液量 750 升。也要采用灌根与叶面喷雾结合的方法,可提高坐果率,改善品质和口感,并可提早上市 2~3 天,延期拉秧 10~15 天。

6. 番茄 在番茄定植后 15 天喷雾 1 次,以后间隔再喷 1 次;可在番茄第一穗果开花初期喷第一次,以后每隔 10 天喷雾 1 次,共 4 次。这 2 种处理方法所使用药液浓度为 4 000~5 000 倍液,每公顷喷液量 450~600 升。要提高坐果率,使穗果发育均匀、整齐,提高单果重量,并可以延缓衰老 10~15 天。

7. 茄子 幼苗期真叶出齐后喷施 3 次,生长期收获期间每 7 天 1 次。使用浓度 5 000~6 000 倍液,每公顷喷液量 300 升,可促进茄子早熟。

注意事项

1) 施用本药剂后的器械要认真清洗干净,残液不可乱倒,要妥

善处理。

2)本品应贮存在阴凉、通风处,不可与种子、饲料、食品混放。

三、复硝钾

混剂商品名 复硝钾、802、广增素。

单剂通用名 邻-硝基苯酚钾、对-硝基苯酚钾、2,4-二硝基苯酚钾。

理化性质 本剂易溶于水,水溶液呈中性。

哺乳动物毒性 对高等动物低毒。

毒理机制 本剂能迅速进入植物体内,增强植物光合作用,促进根系吸收养分,对萌芽、发根、生长和保花保果有明显功效,提高产量,改善品质。

制剂 2%水剂。

应用 可用于稻、麦、蔬菜、茶、甘蔗、麻类等作物。

使用方法

1.瓜、豆类蔬菜 从幼苗上棚架至收获期,用2%水剂40~100倍稀释液喷雾,共喷3~4次,可使结瓜多,豆荚多而嫩,提高产量。

2.叶菜类 从子叶期至收获期用2%水剂40~60倍稀释液喷雾,共喷2~3次,可使叶色青绿,叶肉增厚,提高产量。

3.茶 用2%水剂80~125倍稀释液喷雾,从一芽一叶开始,每隔10~15天喷药1次,共喷3次。能促进茶树早发芽、多发芽,叶色青绿,大而嫩,提高产量。

4.甘蔗 用2%水剂66~100倍稀释液浸种,能使全苗、早生快发,有效茎数增多;用于后期喷洒茎叶,能提高含糖量。

5.麻类 黄麻用2%水剂125倍稀释液,亚麻用2%水剂40~66倍稀释液,在苗期、生长前、中期各喷药1次,可增产。

注意事项

1)严格控制用药浓度,喷雾要均匀,在药液中加入适量湿润

剂,可提高药效。

2)宜在下午3点以后施药,药后6小时内遇下雨,应重喷。残效期10~15天。

3)甘蓝在结球前1个月不可使用,以免影响结球。

4)可与一般杀虫剂、杀菌剂混用。与适量尿素混喷效果更好。

四、硝·萘酸水剂

混剂商品名 硝·萘酸、快丰收。

单剂通用名 α -萘乙酸钠、对硝基苯酚钠、邻硝基苯酚钠、2,4-二硝基酚钠。

理化性质 分别见硝基苯酚钠和萘乙酸。

哺乳动物毒性 对高等动物低毒。

毒理机制 具有复硝酚钠对植物细胞赋活剂。药剂能迅速渗透到植物体内,以促进细胞的原生质流动,加快植物发根速度,对植物发根、生长、生殖及结果等发育阶段均有不同程度的促进作用。又具有萘乙酸类生长素物质,是一个广谱性植物生长调节剂。它有着内源生长素吲哚乙酸的特点和生理功能。如促进细胞分裂与扩大,诱导形成不定根,增加坐果,防止落果,改善雌雄花比率,它可以由叶、幼嫩表皮及种子进入到植物体内,随营养流到起作用的部位。

制剂 2.85%硝·萘酸水剂,其有效成分为1.2% α -萘乙酸钠、0.9%对硝基酚钠、0.6%邻硝基酚钠、0.15%2,4-二硝基酚钠。

使用方法

1.小麦 小麦齐穗期及灌浆期用2000~3000倍各喷雾1次,每公顷喷药液量为450~600升。

2.水稻 水稻小穗分化期及齐穗期,用3000~4000倍液各喷雾1次。每公顷喷液量为450~600升。

3.大豆 大豆结荚和鼓粒期,用4000~6000倍液各喷雾1

次。喷液量同上。

注意事项

1)操作时不得抽烟、喝水、吃东西,操作完毕应用清水及时洗手、洗脸和被污染部位。

2)施药后的各种药械、器具要注意清洗。

3)本品应贮存在阴凉、干燥处,不可与食品、种子饲料混放。

五、吲·萘粉剂

混剂商品名 吲·萘、根多壮、生根粉。

单剂通用名 吲哚丁酸、萘乙酸。

理化性质 本制剂为松散粉末,无特殊气味,偏酸性,可溶于乙醇,略溶于水。

哺乳动物毒性 对高等动物低毒。

制剂 50%吲·萘粉剂。

使用方法 本制剂使用时先溶于少量酒精或白酒中,再用水稀释成10~100毫克/升溶液,施用方法有浸种、浸根或喷雾。1克商品量配成50毫克/升或100毫克/升溶液,可处理一些珍贵植物和难长根植物(如玉兰、苹果、龙眼、荔枝等)2000~2500株;配成50毫克/升溶液,可处理一般苗木花卉插条(如月季、茶花等)2000~3000株;配成10毫克/升溶液,可应用于水稻、小麦、玉米、棉花、蔬菜等作物0.67~1.0公顷。

六、矮·甲水剂

混剂商品名 矮·甲、整枝灵。

单剂通用名 矮壮素、甲哌啶。

理化性质 参照矮壮素和甲哌啶。

哺乳动物毒性 对高等动物低毒。

制剂 50%矮·甲水剂。

使用方法 初花期、盛花期各用药1次,每次用量120~180毫升/公顷,肥水高时宜用上限,反之用下限,加水525千克喷施。

高水肥田旺苗,可在初蕾期增施 1 次,用量 60~75 毫升/公顷。

注意事项 可与常用杀虫剂、杀菌剂、叶肥混用;弱苗禁用。
用药时间要掌握好,切不可提前喷施。

第八章 增效剂与安全剂

第一节 增 效 剂

一、增效醚

中文通用名称 增效醚 $C_{19}H_{30}O_5$ 338.43。

英文通用名称 piperonyl buToxide(简称 PB 或 PBO)。

其他名称 胡椒基丁醚。

化学名称 2-(2-丁氧基乙氧基)乙基 6-丙基胡椒基醚。

理化性质 无色无味液体,工业品为棕黄色,含量在 80% 以上,沸点 $180^{\circ}\text{C}/133.3$ 帕,蒸气压 0.117 毫帕,闪点 171°C 。不溶于水,可溶于包括矿油和二氯二氟甲烷在内的大多数有机溶剂中。对光和紫外线稳定,抗水解。本品无腐蚀性,但在铁的容器内能变化。

分析方法 产品采用以邻苯二甲酸二辛酯为内标,用气相色谱法测定。残留物采用衍生物比色法测定。

进行谷物中的残留量测定,采用气相色谱法,而以氢火焰离子检测器检测。

哺乳动物毒性 对大鼠急性口服 LD_{50} 为 11 500 毫克/千克。对兔急性经皮 LD_{50} 为 1 880 毫克/千克,没有致癌性。对大鼠每天喂饲含本品 10 000 毫克/千克的饲料,连续喂养三代,未出现有害影响。人们对长期摄取增效醚的安全耐药量为 42 毫克/千克,本品在昆虫和哺乳动物体内,氧化作用针对亚甲二氧基环上的碳原

子,可使它生成二羟基苯化合物;同时还会在侧链上出现氧化降解,最后使成为葡萄糖甙或氨基酸的衍生物而排出体外。

生态毒性 本品对鱼和蜜蜂无毒。

毒理机制 本品能提高除虫菊素和多种拟除虫菊酯、鱼藤酮和氨基甲酸酯类杀虫剂的杀虫活性,对杀螟硫磷、敌敌畏、氯丹、三氯杀虫酯、阿特拉津等也有增效作用,并能改善除虫菊素浸膏的稳定性。在以家蝇为防治对象时,本品对胺菊酯的增效作用比八氯二丙醚高;但对家蝇击倒时,不能使氯氰菊酯增效。当该药剂加工在蚊香中使用,对丙烯菊酯没有增效作用,甚至药效减低。

制剂 92%PB乳油,含有效成分92%和乳化剂加工成的高浓度乳油。

应用 商品丙烯菊酯+PB的制剂,胺酯+PB的制剂,除虫菊素+PB的制剂,鱼藤酮+PB的制剂,苄呋酯+PB的制剂。

用本品作为防治一般昆虫、仓库昆虫、园艺害虫杀虫剂的增效剂。

使用方法 一般使用量为除虫菊素的5~10倍,可使药效提高3倍,效果显著。如在贮粮中,使用在溴氰菊酯中加有本品(1:10)的混合粉剂防治多种仓库害虫,1次施药,可保护贮粮免受虫害长达1年左右。对农业害虫如棉红铃虫,以本品分别与氯氰菊酯、氟氯氰菊酯、溴氰菊酯和氰戊菊酯复配使用,增效指数达230、167.80和165.7,亦很显著。

注意事项

- 1)在通风良好的地点操作,不需要采用特殊防护措施。
- 2)产品宜贮存于密闭的容器中,放置在低温干燥场所。

二、增效醚

中文通用名称 增效醚 $C_{24}H_{40}O_8$ 456.56。

英文通用名称 pirrotal。

化学名称 5-|双[2-(2-丁氧乙氧基)乙氧基]甲基|-1,

3-苯骈二恶茂。

理化性质 黄色油状液体,沸点 190~200℃。不溶于水,稍溶于乙二醇,可与一般有机溶剂如醇类、二氯甲烷、石蜡族和芳族石油馏分、氟代烷类及其他混溶。本品对日光敏感,能在无机酸和有机酸存在下分解。本品无腐蚀性。

分析方法 产品以柱温在 174℃ 时采用有电子捕获检测器的气相色谱柱中吸附净化,然后用气相色谱法进行测定。

哺乳动物毒性 对大鼠急性口服值 $LD_{50} > 4\ 000$ 毫克/千克,对急性经皮 $LD_{50} > 10\ 000$ 毫克/千克。对皮肤和黏膜没有刺激性。每天喂大鼠 150 毫克/千克体重或 300 毫克/千克体重的含本品饲料,连续 90 天,未出现有害症状。但在药量高达 600 毫克/千克体重时,对肝、肾脏、膀胱和胸腺稍有影响。

生态毒性 本品单独对蜜蜂无害。

毒理机制 本品产生的增效作用,可能是在 MDP(亚甲二氧基苯)分子的一个活性部位处与多功能氧化酶的结合,使得昆虫的正常解毒制受到抑制。

制剂 增效醚极易溶于精制矿油中,不需加助剂,可制成不同剂制。

应用 将本品和增效醚分别以 8+1 的剂量与除虫菊素和丙烯菊酯对淡色库蚊幼虫在击倒和杀死作用上作增效对比试验,结果本品与除虫菊素和丙烯菊酯在击倒上的增效程度分别为 2.20 和 1.4。本品和增效醚与丙烯菊酯在杀死的程度则分别为 1.27 和 1.15。又将本品与增效醚分别加入除虫菊素对杂拟谷盗和烟草成虫以及大毛皮蠹幼虫以点滴法作增效对比试验,增效醚的增效作用高于本品。一般而言,对昆虫用作直接接触毒杀时增效醚的增效活性大于本品。

本品作为增效剂,其制剂可用于防治家庭和贮粮等处的害虫。可以和大多数杀虫剂及其他增效剂进行复配,但不能和有机磷剂

(马拉松除外)及乳化剂混用。

注意事项 使用时采取一般防护措施。如发生误服,可按出现症状作治疗。

三、胡椒碱

中文通用名称 胡椒碱 $C_{17}H_{19}NO_3$ 285.33。

英文通用名称 piperine。

化学名称 5-(3,4-亚甲二氧苯基)-戊-2,4-二烯酰基哌啶。

理化性质 无臭白色晶体,熔点 $128 \sim 129^{\circ}\text{C}$,不溶于水和石油醚(有文献称每 100 毫升乙醇或 100 毫升乙醚中,可分别溶解本品 6.7 克或 2.8 克),并能溶于苯和醋酸。本品具弱碱性,通过水解能生成胡椒酸和哌啶。

分析方法 本品可以采用装备有 4 根柱子和 1 根毛细管柱子的气相色谱仪分析。

毒理机制 本品对家蝇展示出的最初作用类似除虫菊素那样,是对脑纤维素的损害,但除虫菊素的特征作用是对脑核染质的广泛组合。根据初步组织学的研究发现,胡椒碱的特征作用是对家蝇的中枢神经系统和肌肉组织,其最初作用即显示了脑纤维素的损害,还诱致溶胞化作用,这和除虫菊素的作用是不相同的。

应用 胡椒碱对昆虫有触杀作用,它对家蝇的毒力比除虫菊素还强;当与除虫菊素合用后,并有较好的增效作用,室内试验结果见表 8-1。

在进行家蝇防治试验中,如在 100 毫升煤油中单含除虫菊素 0.025 克、0.05 克和 0.100 克时,家蝇的死亡率分别为 19%、32%、50%,当与胡椒碱混用,100 毫升煤油中单含除虫菊素 0.025 克和胡椒碱 0.250 克时,家蝇死亡率高达 91%,由此可见,本品除虫菊素有增效作用。

注意事项 本品对人、畜安全,使用时不需要特殊防护措施。

表 8-1 胡椒碱对家蝇的毒力

100 毫升煤油中含		家蝇死亡率 (%)	备注
胡椒碱(克)	除虫菊素(克)		
0.10	0	75.0	各试验药液对家蝇的击倒率都在96%以上
0.05	0	72.5	
0	0.1	51.1	
0.02	0.03	71.0	
0.02	0.05	92.0	
0.05	0.05	92.0	

四、三苯磷

中文通用名称 三苯磷 $C_{18}H_{15}O_4P$ 326.39。

英文通用名称 Triphenyl phosphate。

化学名称 磷酸三苯酯。

理化性质 无色晶体,稍有芳香气味,熔点 $48 \sim 51^\circ\text{C}$,沸点 245°C ,不溶于水,能溶于苯、氯仿、丙酮、乙醚等有机溶剂,而略溶于酒精。

分析方法 成品可采用高效液相色谱与红外光谱的联合分析,先将三苯磷通过液相色谱和其他磷酸类分开,然后进行红外色谱测定。

哺乳动物毒性 急性口服 LD_{50} :大鼠 3 800 毫克/千克,小鼠 1 300 毫克/千克。对大鼠皮肤无刺激性,进入体内后无蓄积性。苏联规定它在工作场所空间的最大允许浓度为 0.006 3 毫克/升(极限浓度为 0.13 毫克/升)。纯三苯磷对动物未出现有延迟神经毒性症状。

生态毒性 本品在水中 72 小时即可被虹鳟鱼完全吸收并降解;而金鱼对它吸收缓慢,且能蓄积在体内有较长时间。将虹鳟鱼置于等毒力浓度的下列药液中,96 小时后甲基对硫磷药液中的鱼死亡率高达 37%~61%;三丁磷中为 5%~34%;而三苯磷中仅 0~6%。在三苯磷处理腹部膨胀而未死的鱼,比用三丁磷处理的恢复得更快,并能正常生长;而在甲基对硫磷处理恢复的鱼,则受

到损伤。

毒理机制 本品可称为马拉硫磷的专用增效剂,对昆虫的羧酸和丽蝇科幼虫匀浆的环氧化水化酶有抑制作用。它除对少数有机磷如杀螟硫磷有增效作用外,对大多数敏感系均能增效,但亦对少数害虫和米象的抗性品系不增效,而只对其敏感品系增效。

应用 三苯磷作为增效剂,绝大多数是和马拉硫磷以 1:5 的配比混用的,适用对象见表 8-2。

表 8-2 三苯磷增效剂的适用对象

昆虫名称	害虫品系	应用情况
淡色按蚊	抗性品系	成虫对 DDT、残杀威和一些有机磷都产生了抗性,采用本品、三丁磷或增效醚与马拉硫磷混用,可以防治抗性害虫
斑须按蚊	抗性品系	单用马拉硫磷已有抗性,加用本品后即得增效;而加用增效醚后出现有拮抗作用
淡色库蚊	抗性品系	幼虫对敌百虫抗性大于 240 倍,本品对它具有很高的增效活性
拟谷盗	敏感品系和抗性品系	敏感的,专对马拉硫磷有抗性的和对一些有机磷有多抗性的成虫和幼虫,用本品和马拉硫磷混用后,完全有效地克服了上述抗性问题的
赤拟谷盗	敏感品系和抗性品系	与马拉硫磷混用后,对马拉硫磷的抗性从原来的 53.7 倍降低到 0.6 倍
面粉扁甲	敏感品系	采用马拉硫磷防治,加用本品后获得增效
印度谷螟干果斑螟	抗性品系	对杀螟硫磷有抗性,与本品混用,抗性因数下降到 3.6~7,得以防治
酸浆瓢虫	抗性品系	对马拉硫磷已有抗性,加用本品后,提高了防效
柑橘红蜘蛛	敏感品系和抗性品系	在防治上,本品是马拉硫磷良好的增效剂,而增效醚和增效酯均出现有拮抗作用

注意事项 如在操作中吸入了大量蒸气,立即将患者移置在新鲜空气中,进行人工呼吸。

五、氮酮

中文通用名称 月桂氮酮 $C_{18}H_{35}NO$ 281.0。

英文通用名称 Azone。

其他名称 月桂卓酮、阿佐思、十二烷卓酮。

化学名称 1-正十二烷基氮杂环庚-2-酮。

理化性质 为无色或微黄色透明液体,不溶于水,与水形成乳状液,易溶于各种有机溶剂,能促进亲水性和亲油性药品的活化并向皮内渗透,是新型高效透皮促进剂。

分析方法 成品采用气相色谱法。

毒理机制 氮酮作为高效渗透剂,其主要机理是影响生物角质层中细胞壁的有序叠集结构,并作用于皮下类酯质,使其质密性改变,增加脂质的流动性,促进有效药通过表皮层,进入虫体、菌株体和植物体内。由于活性组织表面的细胞之间空隙增大,防御能力降低,药物能直达靶标,充分发挥药效。能提高药液的渗透和展着力,能迅速均匀地浸润植物叶面、害虫、菌体表面,破坏其蜡质保护层,从而降低害虫、菌体的抗性,明显增加药效。氮酮对植物吸收氮、磷、钾、锌、铁、锰等营养元素和微量元素同样具有极强的渗透活性。

应用 月桂氮酮在部分农药中添加量为:①杀虫、杀螨剂加入量为1.5%~2.5%。②杀菌剂加入量为1.2%~2%。③除草剂加入量为1%左右。④气雾剂加入量为0.5%~1%。

制剂 97%氮酮、95%氮酮。

注意事项

1)乳油制剂:在原药和助剂混合时,将计量好的氮酮直接加入,搅拌即可。

2)可湿性粉剂:将计量好的氮酮与助剂(分散剂、润湿剂等)充分混合后,与原药、填料按比例混合粉碎。

3)悬浮剂:将计量好的氮酮加入悬助剂如乳化剂、分散剂、溶剂等,充分混合后再与其他组分混合加工。

4)超低量制剂:按比例将氮酮加入制剂即可。

5)气雾剂、生杀虫气雾剂:将计量好的氮酮先加入油溶剂(柴油、煤油等)再与其他组分混合。

六、增效磷

中文通用名称 增效磷 $C_{10}H_{15}O_3PS$ 246.14。

英文通用名称 SV_1 。

化学名称 0,0-二乙基-0-苯基-硫代磷酸酯。

理化性质 纯品为无色透明液体,沸点 $120 \sim 122^\circ C / 399.9$ 帕,蒸气压 < 4.93 毫帕,可溶于苯、酮醚等有机溶剂,工业品略有腥味。本品微溶于水,而溶于苯、丙酮、乙醚等有机溶剂。在碱性介质中水解。加热后能发生异构化,变成 0,5-二乙基异构体。本品无腐蚀性。

分析方法 成品采用气相色谱法。

哺乳动物毒性 对小鼠急性口服 LD_{50} 为 810 毫克/升,40% 乳油为 432.7 毫克/升。对小鼠皮下注射 LD_{50} 为 500 毫克/升。

生态毒性 本产品在生物体内 1 周排出,无残留、无积累。

毒理机制 增效磷进入虫体后,能抑制多功能氧化酶,从而降低了它对有关农药的代谢。又因被多功能氧化酶作用所生成的相应氧化物,又使昆虫体内的羧酸酯酶和胆碱酯酶产生了抑制作用,所以被认为是一种广谱农药增效剂。

制剂 40% 增效磷乳油。

应用 本品用途很广,对卫生昆虫防治如以家蝇为例,当分别和氯氰菊酯、氰戊菊酯、溴氰菊酯等以配合比 3:1 混用,效果良好,尤以对溴氰菊酯的增效倍数为最高。对蚜、棉铃虫等农业害虫的防治,其增效活性胜过增效醚。在生产实践中,与常用农药配比见表 8-3,均可收到良好增效效果。

它与氰戊菊酯、氯氰菊酯、溴氰菊酯等以 3:1 的配比混合,可作为防治马尾松毛虫的增效剂。

注意事项 贮存于密闭容器中,防止日光照射,勿受高温。本品低毒,使用时可采取一般防护。发生误服,如出现中毒征兆时,

表 8-3 常混用农药的配比

混用农药及配比	稀释倍数	使用方法	防治对象
40% 增效磷乳剂 + 80% 磷胺 1:1	2 000	喷雾	棉蚜
40% 增效磷乳剂 + 50% 久效磷 1:1	5	涂茎	棉铃虫
40% 增效磷乳剂 + 80% 磷胺 1:1	1 500	喷雾	棉铃虫
40% 增效磷乳剂 + 50% 久效磷 2:1	2 000	喷雾	棉铃虫
40% 增效磷乳剂 + 50% 久效磷 1:1	3 000	喷雾	棉蚜
40% 增效磷乳剂 + 50% 辛硫磷 1:1	2 000	喷雾	棉蚜
40% 增效磷乳剂 + 50% 马拉硫磷 1:1	2 000	喷雾	棉蚜
40% 增效磷乳剂 + 40% 氧化乐果 1:1	1 200	喷雾	棉蚜

可用硫酸阿托品进行治疗。

七、增效胺

中文通用名称 增效胺 $C_{17}H_{25}NO_2$ 275.4。

英文通用名称 MGK264。

其他名称 增效灵、MGK264。

化学名称 N-(2-乙基己基)-双环[2,2,1]庚-5-烯-2,3-二羧酰亚胺(简称 N-辛基双环庚烯二甲酰亚胺)。

理化性质 本品为带有苦味的淡黄色液体,沸点在 158°C (2.67×10^2 帕)以上;凝固点小于 20°C 。几乎不溶于水,可以和大多数有机溶剂包括石油类产品和氟代烃类化合物互溶。化学性质稳定,除强酸性和碱性外,能和大多数农药混用。本品无腐蚀性。

分析方法 产品可用苯甲酸于浓硫酸中进行分解,然后用凯氏法测氮作常量分析(A. O. A. C 法)。另一方法可用浓氢磺酸将样品分解,然后将剩余酸酐与间苯二酚反应,在 480~490 毫米处显色,进行比色分析。

哺乳动物毒性 对大鼠急性口服 LD_{50} 为 2 800 毫克/千克,对兔急性经皮 LD_{50} 为 470 毫克/千克。以含本品 62.5 毫克/千克、250 毫克/千克和 1 000 毫克/千克饲料饲养大鼠 2 年或以含本品 25 毫克/千克、100 毫克/千克和 300 毫克/千克饲料喂猪,均未观

察到中毒症状。

生态毒性 在喷雾的药液中本品种浓度大于1%时,可能产生轻微药害。

毒理机制 增效胺对多种昆虫具有同等毒力。作为除虫菊素或烯菊酯的增效剂,对防治蟑螂特别有效。此外,本品还能用作稳定剂,使除虫菊素、丙烯菊酯在制剂中的活性寿命延长。

应用 本品可用作除虫菊素、丙烯菊酯和鱼藤酮的增效剂,用量为除虫菊素量的5~10倍。1990年中国农科院植保所棉虫组试验3种菊酯类农药与本品以1:5混用,对棉铃虫有增效作用,详细情况见表8-4。

表8-4 增效胺与3种菊酯类农药混用的增效作用

药剂	有效菊酯+增效胺	增效倍数
溴氰菊酯+增效胺	1:5	26
氯氰菊酯+增效胺	1:5	27
速灭杀丁+增效胺	1:5	12

以0.15%除虫菊素和0.15%本品配合在滑石粉中处理,4小时内即有100%的杀虱效果,药效与含0.46%丙烯菊酯滑石粉剂一样,在用含1.5毫克/千克除虫菊素和5~10倍量本品的制剂处理贮藏,可以保护小麦和玉米在贮藏期免受虫害,增效作用与同量的增效醚的增效作用相当。对拒避西方角蝇和厩螫蝇对牛体的侵害,用除虫菊素(0.5%)+本品(5%)或增效醚(5%)的油喷射剂,均可获得满意的防治效果,在用0.1%本品+0.1%除虫菊素制剂防治白菜纹夜蛾,亦可获得良好的防治效果。1991年南京军区后勤部军事医学研究所曾作增效胺对EBT电热蚊香片和PF电热蚊香片的增效作用的室内测定,将增效胺与EBT和PF电热蚊香片按3:1的剂量比例制成电热蚊香片,对淡色库蚊时击倒作用和杀灭能力均优于未加增效胺的电蚊香片,见表8-5。

表 8-5 增效胺与 EBT 和 PF 电热蚊香片淡色库蚊的杀灭结果

化合物名称	剂量(毫克/片)	KT50(分)	相对击倒速度	24 小时死亡率(%)
EBT	22	2.4	1	56.3
EBT + 增效胺	22 + 66	1.2	2.0	100
PF	48	3.0	1	60.4
PF + 增效胺	48 + 144	1.8	1.7	100

另据上海昆虫研究所用增效胺对 EBT 电热蚊香片、胺菊酯、氯菊酯和残杀威杀灭淡色库蚊、家蝇的增效作用进行测定,结果表明,增效胺对以上测定的 4 种杀虫剂均有不同程度的增效作用,尤其对残杀威的增效作用明显。

注意事项 本品需贮存于密闭容器内,放置在低温干燥场所。处理时要求室内通风良好。

八、八氯二丙醚

中文通用名称 八氯二丙醚 $C_6H_6Cl_8O$ 377.11。

英文通用名称 S421。

化学名称 双-(2,3,3,3-四氯丙基)醚。

理化性质 本品为淡黄色有香味液体,在 -50°C 时仍有黏性。沸点 $144\sim 155^{\circ}\text{C}$ (133.3 帕),闪点为 177°C 。不溶于水,可溶于乙醇、丙酮、乙醚、苯、甲苯、氯仿、三氯乙烯、二氯甲烷、二氧六环以及石油、柴油等溶剂中。在碱性中不稳定,为防止在贮存期间发生脱氯化氢而分解,可加入 1% 表氯醇作为稳定剂。

分析方法 可采用气相色谱法。

哺乳动物毒性 本品对大鼠的急性口服 LD_{50} 为 1 900~2 400 毫克/千克,小鼠急性口服 LD_{50} 为 4 091 毫克/千克(24 小时)和 3 272 毫克/千克(7 天);对兔眼黏膜有轻微刺激作用。本品原药对小鼠急性吸入 LD_{50} 为 8.99 毫克/千克;在亚急性吸入毒性的试验中,未发现对动物体重、血液胆碱酯酶及脏器系统有影响,动物内脏器官亦未发现组织病理学改变。

毒理机制 本品对多种拟除虫菊酯(包括天然除虫菊素)以及西维因、巴沙等均有活化增效作用,特别是在蚊香中使用,可大大提高除虫菊酯的药效。

应用 本品加工成多种制剂后,可用于防治卫生昆虫(特别是蚊、蝇)、贮藏害虫和其他室内害虫。表 8-6、表 8-7、表 8-8、表 8-9 分别列出本品对胺菊酯、甲醚菊酯、氯菊酯和 Es-生物菊酯在防蚊上的增效作用。

表 8-6 八氯二丙醚对胺菊酯的增效作用

药剂名称	剂量 (毫克/米 ³)	不同时间(分) 蚊虫击倒率(%)			KT ₅₀ (分)	接触 20 分后饲养 12 小时的死亡率(%)
		5	10	20		
胺菊酯	1	14	65	95	8.8	35
八氯二丙醚	5	0	0	35	20.8	0
胺菊酯 + 八氯二丙醚	1+5	70	98	100	3.8	85

表 8-7 八氯二丙醚对甲醚菊酯的增效作用

药效配方	用量 (毫克/米 ³)	不同时间(分)蚊虫击倒率(%)					KT ₅₀ (分)	24 小时死亡 率(%)
		10	15	20	25	30		
0.1%甲醚菊酯	0.5	0	27	55	60	68	21	35
0.1%甲醚菊酯 + 0.3%八氯二丙醚	0.5	72	87	90	100	—	6	55

表 8-8 八氯二丙醚对氯菊酯的增效作用

药剂用量 (毫克/米 ³)		不同时间(分)蚊虫击倒率(%)								KT ₅₀ (分)	24 小时 死亡率 (%)
氯菊酯	八氯二丙醚	4	6	8	10	12	16	20			
1	0	0	0	0	7	33	83	98	13.0	80	
0	5	0	0	0	0	5	17	35	>20	0	
1	1	5	20	45	70	87	100	100	8.1	100	
1	5	15	60	77	92	100	100	100	6.0	100	

表 8-9 在喷射中八氯二醚对 Es-生物菊酯的增效作用

药剂名称	剂量(%)	KT ₅₀ (分)	24 小时死亡率(%)
Es-生物菊酯	0.1	2.34	90
Es-生物菊酯+ 八氯二丙醚	0.05+0.25	2.56	100

此外,本品在和巴沙经 1:1 配合防治农田稻飞虱,亦可以提高防治效果,并减少巴沙的用量。

注意事项 贮存在密闭容器中,放置在低温通风房间。使用时避免吸入喷射雾液,并防止药液与眼睛和皮肤接触。

第二节 安 全 剂

一、解草腈

中文通用名称 解草腈 $C_{12}H_{12}N_2O_3$ 232.2。

英文通用名称 oxabetrinil。

化学名称 (Z)-1,3-二氧戊环-2-基甲基氨基(苯基)乙腈。

理化性质 纯品为无色结晶体,熔点 77.7℃,蒸气压 0.520 毫帕。溶解度(20℃):水中 20 毫克/升,丙酮中 250 毫克/千克,环己烷中 300 克/千克,二氯甲烷中 450 克/千克,甲苯中 220 克/千克,二甲苯中 150 克/千克。

分析方法 产品及残留物用带 FID 的 GC 法分析。

哺乳动物毒性 大鼠急性经口 LD₅₀ > 5 900 毫克/千克。大鼠急性经皮 LD₅₀ > 5 000 毫克/千克。大鼠急性吸入 LD₅₀ (4 小时)约 1.5 毫克/升空气。

生态毒性 对鸟有轻微毒性。

制剂 70%解草腈乳油。

应用 本品为除草剂解毒剂。可使高粱免于异丙甲草胺造成

的药害及产量损失。施药剂量为 1~2 克(有效成分)/千克种子。

二、解草烷

中文通用名称 解草烷 $C_5H_8Cl_2O_2$ 171.00。

英文通用名称 MG191。

化学名称 2-二氯甲基-2-甲基-1,3-二噁茂烷。

理化性质 本品外观为无色液体,沸点 91~92℃(4 千帕)。

溶解度:水中为 9.75 克/升,溶于极性和非极性有机溶剂。化学稳定性:在 pH 值 4~8 时,4 周后水解率 < 2%。

哺乳动物毒性 原药急性经口 LD_{50} (大鼠):雄性 465 毫克/千克,雌性 492 毫克/千克,急性经皮 LD_{50} (大鼠):雄性 652 毫克/千克,雌性 654 毫克/千克。

生态毒性 该化合物对鱼类低毒。

毒理机制 本品在植株内易传导,能促进解毒剂由根向芽传递。解草烷通过提高谷胱甘肽含量、激活谷胱甘肽 S 转移酶和谷胱甘肽还原酶,来提高玉米对硫代氨基甲酸酯类除草剂的解毒能力。

本品在玉米中的半衰期不超过 1 周,在土壤中为 1 周(由土壤类型而定)。

应用 解草烷是玉米田新选择性高效硫代氨基甲酸酯类除草剂的解毒剂,其结构与二氯乙酰胺类完全不同。解草烷的解毒活性决定于浓度,在浓度高于 0.1 微摩时有明显的活性,当浓度高于 3 微摩时可完全保护玉米(取决于所研究的玉米品种)。当解草烷单独施用,对玉米无药害,直到浓度超过正常用量的 100 倍为止。

三、解草胺腈

中文通用名称 解草胺腈 $C_{10}H_7N_3O$ 185.2。

英文通用名称 cyometrinil。

化学名称 (Z)-氰基甲氧来氨基(苯基)乙腈。

理化性质 纯品为无色晶体,熔点 55~56℃,蒸气压 46.5 帕(20℃)。溶解度(20℃):水 95 毫克/升,苯 550 克/千克,二氯甲烷 700 克/千克,甲醇 230 克/千克,异丙醇 74 克/千克。在 300℃ 以上放热分解。

分析方法 产品分析采用气—液色谱法,残留物测定用带有热离子检测器的气—液色谱法测定。

哺乳动物毒性 大鼠急性经口 LD₅₀ 为 2 277 毫克/千克,急性经皮 LD₅₀ 3 100 毫克/千克以上,对兔皮肤和眼睛无刺激。在 90 天喂养试验中,狗无作用剂量为 100 毫克/千克[3.1 毫克/(千克·天)]。

生态毒性 LD₅₀(96 小时):虹鳟鱼 5.6 毫克/升。试验室研究表明,对鸟有轻微毒性。

应用 本品可提高作物对乙酰替氯苯胺类除草剂的耐药力。用甲氧毒草胺对高粱作用的试验表明,当它与解草胺腈同施用,浓度比为 1:3 可避免因甲氧毒草胺而使生长减缓,当在甲氧毒草胺之前使用,其解毒作用与混合使用较好。当解毒剂较除草剂晚 1、2 天施用,解毒作用减少。

四、解草唑

中文通用名称 解草唑 C₁₀H₄Cl₅N₃O₂ 375.4。

英文通用名称 fenchlorazole。

化学名称 1-(2,4-二氯苯基)-5-三氯甲基-1H-1,2,4-三唑-3-羧酸。

理化性质 本品为固体,熔点 108~112℃,蒸气压 0.09 毫帕(20℃)。溶解度(20℃):水中 0.9 毫克/升,丙酮 360 克/升,二氯甲烷 >500 克/升,正己烷 2.5 克/升,甲醇 27 克/升,甲苯 270 克/升。

哺乳动物毒性 大鼠急性经口 LD₅₀ >5 000 毫克/千克,小鼠急性经口 LD₅₀ >2 000 毫克/千克,大、小鼠急性经皮 LD₅₀ >2 000

毫克/千克。对兔皮肤和眼睛无刺激作用。90天饲喂试验的无作用剂量:大鼠1280毫克/千克饲料,雄性小鼠80毫克/千克饲料,雌性小鼠320毫克/千克饲料,狗80毫克/千克饲料。狗1年饲喂试验的无作用剂量为80毫克/千克饲料。无致突变、致畸性。

应用 混剂:60克/升恶唑禾草灵,可改善小麦、黑小麦等对除草剂的耐药性,对禾本科杂草的敏感性无明显影响,其作用是加速作物中的解毒作用。在各种气候条件和农业生产条件下的田间试验证实,对鼠尾看麦娘、燕麦、风草等许多禾本科杂草有相当高的除草活性,外消旋异构体和有效异构体的最低剂量分别为120~180克、60~90克(有效成分)/公顷,施药时间从禾本科杂草的3叶期至1~2结节期,防除禾本科杂草时,不影响恶唑禾草灵的除草活性。本品无论芽前或芽后施用,均无除草活性,剂量高达10千克(有效成分)/公顷也无除草活性。

五、解草酮

中文通用名称 解草酮。

英文通用名称 benoxacor。

化学名称 (±)-2,2-二氯-1-(3,4-二氢-3-甲基-2H-1,4-苯并恶嗪-4基)乙酮。

理化性质 纯品为固体,熔点107.6℃,蒸气压0.59毫帕(20℃)。溶解度(20℃):水20毫克/升,丙酮230克/千克,环己酮300克/千克,二氯甲烷400克/千克,甲醇30克/千克,正辛醇11克/千克,甲苯90克/千克,二甲苯60克/千克。

分析方法 产品及残留物用GC测定。

哺乳动物毒性 大鼠急性经口LD₅₀>5000克/千克,大鼠急性吸入LD₅₀(4小时)>2毫克/升。

生态毒性 对鸟无毒,虹鳟鱼LD₅₀为3.5毫克/升。

应用 本品属氯代酰胺类除草剂的安全剂。在正常或在不利环境条件下,能增加玉米对异丙甲草胺的耐药性。以1份本品对

30 份异丙甲草胺在种植前或芽后使用不影响异丙甲草胺对敏感系的活性。

六、解草啶

中文通用名称 解草啶 $C_{10}H_5Cl_2N_2$ 225.1。

英文通用名称 finclorim。

化学名称 4,6-二氯-2-苯基嘧啶; 4,6-dichloro-2-phenylpyrimidine。

理化性质 纯品为无色结晶,熔点 96.9℃,蒸气压 12 毫帕(20℃)。溶解度(20℃):水 2.5 毫克/升,溶于丙酮、环己酮、二氯甲烷、甲苯、二甲苯,微溶于乙烷、甲醇、正辛醇、异丙醇。稳定性:400℃ 以下稳定,土壤中 DT_{50} 17~35 天。

分析方法 产品及残留物测定用 GC 法。

哺乳动物毒性 大鼠急性经口 $LD_{50} > 5000$ 毫克/千克,大鼠急性经皮 $LD_{50} > 2000$ 毫克/千克,大鼠急性吸入 LD_{50} (4 小时)约 2.9 毫克/升空气。对兔皮肤有轻微刺激作用,对眼睛无刺激作用,对豚鼠无皮肤过敏性。大鼠 90 天饲喂试验的无作用剂量为 100 毫克/千克饲料。

生态毒性 对蜜蜂无毒,日本鹌鹑急性经口 $LD_{50} > 500$ 毫克/千克。虹鳟鱼 LC_{50} (96 小时)为 0.6 毫克/升。

混剂 本品 + 丙草胺。本品 + 草达灭 + 丙草胺。本品 + 丙草胺 + 醚黄隆。

应用 本品属嘧啶类除草剂的安全剂,用来保护湿播水稻不受丙草胺的侵害。

使用方法 一般以 100~200 克/公顷(有效成分)与丙草胺(比例为 1:3)混合使用(热带和亚热带条件下,而在温带的比例为 1:2)。本品对水稻叶的生长率无影响,当将丙草胺施到根茎上,施至枝叶上时,除草作用有些延迟;当施除草剂之前将本品于水稻上也有效。田间试验表明,在安全剂吸收后两天,施除草剂效果最

好,而丙草胺施用 1~4 天再施本品,则在很大程度上影响作用的恢复。

七、二氯丙胺烯胺

中文通用名称 二氯丙胺烯胺 $C_8H_{11}Cl_2NO$ 208.1。

英文通用名称 dichlormid。

其他名称 R-25788。

化学名称 N,N-二烯丙基-2,2-二氯乙酰胺;N,N-dially-2,2-dichloroacetamide。

理化性质 本品(纯度>99%)为澄清黏性液体,蒸气压 800 毫帕(25℃),原药(纯度约 95%)为琥珀至棕色,熔点 5.0~6.5℃。溶解度:水中约 5 克/升,煤油中 15 克/升,与丙酮、乙醇、4-甲基戊-2-酮、二甲苯混溶。在 100℃ 以上时不稳定;在铁存在下迅速地分解。本品对光稳定,在 pH 值为 7、温度在 25℃ 条件下,每天光照 12 小时,32 天后损失<1%。在 27~29℃ 下土壤中 DT₅₀ 约 8 天。对碳钢有腐蚀性。

分析方法 产品和残留物分析均采用毛细管 GC 法。

哺乳动物毒性 急性经口 LD₅₀:雄性大鼠 2 816 毫克/千克;雌性鼠 2 146 毫克/千克。兔急性经皮 LD₅₀>5 000 毫克/千克;对兔皮肤有轻微刺激,对眼睛无刺激。急性吸入 LD₅₀(1 小时)大鼠 5.5 毫克/升。90 天饲养对大鼠无作用剂量为 20 毫克/千克饲料。

生态毒性 野鸭急性经口 LD₅₀(5 天)14 500 毫克/千克,鹌鹑 >10 000 毫克/千克。鱼毒性 LD₅₀(96 天):虹鳟鱼 141 毫克/升。

制剂 混剂:Surpass E,[68924-90-3],EC(二氯丙烯胺+灭草猛);Sutan+E[55947-96-1],EC(二氯丙烯胺+丁草特);Sutar 85E(二氯丙烯胺+丁草特);Sutazine,SC(二氯丙烯胺+丁草特+阿特拉津)。停用制剂:Srtan+10G,GR(二氯丙烯胺+100 克丁草特/千克)。

应用 二氯丙烯胺可提高玉米对硫代氨基甲酸酯类除剂的耐

药性,剂量以 140~700 克(有效成分)/公顷为宜。

八、解草烯

中文通用名称 解草烯 $C_{10}H_{14}Cl_2O_2$ 265.10。

英文通用名称 DKA-24。

化学名称 N^1, N^2 -二烯丙基- N^2 -二氯乙酰基甘氨酸胺。
 N^1, N^2 -diallyl- N^2 -dichloroacetyl-glycinamide。

理化性质 本品为浅黄色液体。溶解度(20℃):水中 24.2 克/升,丙酮、氯仿、二甲基甲酰胺中每升大于 200 克。稳定性:≤140℃和 pH 值为 4.5~8.3,稳定。

哺乳动物毒性 大鼠急性经口 LD_{50} 为 2 500~2 520 毫克/千克,雄性小鼠急性经口 LD_{50} 为 1 010 毫克/千克,雌性小鼠急性经口 LD_{50} 为 1 660 毫克/千克,大鼠急性经皮 LD_{50} > 5 000 毫克/千克,对皮肤和眼睛无刺激作用。

制剂 EC。

应用 本品属 2,2-二氯乙酰胺类除草剂的安全剂。以 200~1 000 克/公顷(对硫代氨基甲酸酯或 2-氯代乙酰苯胺类除草剂)用于玉米地。

九、肟草胺

中文通用名称 肟草胺 $C_{12}H_{11}ClF_3NO_3$ 309.7。

英文通用名称 fluxofenim。

化学名称 4-氯-2,2,2-三氟乙酰苯 0-1,3-二恶戊环-2-基甲基肟。

理化性质 本品为油状物,沸点 94℃,蒸气压 0.39 毫帕(20℃)。溶解度(20℃):水 30 毫克/升,与通常的有机溶剂互溶。稳定性:≥200℃稳定。

哺乳动物毒性 大鼠急性经口 LD_{50} 为 670 毫克/千克,大鼠急性经皮 LD_{50} 为 1 540 毫克/千克,大鼠急性吸入 LC_{50} (4 小时) > 1.2 毫克/升。

应用 本品属脲醚除草剂的安全剂。该安全剂保护高粱不受异丙甲草胺的为害,以(有效成分)0.3~0.4克/千克作种子处理,可迅速渗入种子,其作用是加速异丙甲草胺的代谢,可保持高粱对异丙甲草胺的耐药性,其混剂中存在1,3,5-三嗪,可增加防除阔叶杂草活性。

附录

一、对农药敏感的作物表

农 药	发生严重药害的作物	可能发生或轻微发生药害的作物	说 明
敌百虫	高粱、大豆	玉米	
敌敌畏	高粱	瓜类	
二溴磷	芽期苹果树、高粱		
杀螟松		十字花科蔬菜	
辛硫磷	高粱、大豆、瓜类	水稻、玉米	
马拉硫磷	瓜类、豇豆、梨和苹果的某些品种		
乐果		烟草、枣树	花生施用乐果过量 叶子夜间不闭合
磷胺	高粱、桃、樱桃		
倍硫磷	高粱、梨、樱桃、啤酒花、十字花科蔬菜幼苗		
毒死蜱		烟草	
杀虫脒	玉米、高粱、豆类		
乙酰甲胺磷	向日葵		
速灭威	红糯稻种		
三氯杀螨砒、 三氯杀螨醇		有些品种的苹果和梨	气温低,潮湿天气更严重
三环锡	柑橘		
砷制剂	桃、李、梅、豆类	有些品种的苹果、梨、柑橘等	
杀螨酯		有些品种的梨、苹果(如国光)	湿、冷天气更严重
石硫合剂	桃、李、梅、葱、番茄、姜、蒜、豆类、马铃薯、黄瓜	柑橘、茶、苹果、瓜类、茄子、白菜、大麦、小麦	高温、干燥药害严重

续表

农药	发生严重药害的作物	可能发生或轻微发生药害的作物	说明
波尔多液	桃、李、梅、白菜、大豆、小麦等	水稻扬花期	
代森锌		黄瓜	低于 2 000 倍液易发生
十三吗啉		有些小麦品种	
百菌清	梨、柿子	桃、李、苹果	
2,4-滴类	棉花、瓜类、豆类、蔬菜、马铃薯、花生等阔叶作物		
麦草畏	双子叶作物		
除草醚	棉花、水稻、大豆出苗期		
五氯酚钠	水稻、花生发芽期		
敌稗	水稻 4 片叶以下的弱苗		
甲草胺	高粱、水稻、小麦、黄瓜、菠菜、韭菜		
敌草隆	麦类		
莠去津	花生、豆类、油菜、向日葵等		
磺氟草醚		高粱、玉米	
利谷隆	蔬菜、水稻、谷子、秧苗		
稀禾定		禾本科作物	

二、主要作物病、虫、草害防治药剂

作物	防治(除)对象	可选用的主要药剂
水稻	稻瘟病	异稻瘟净、克瘟散、三环唑、稻瘟灵、稻瘟净、多菌灵、甲基硫菌灵、稻瘟酞
	纹枯病	多菌灵、井冈霉素、甲基硫菌灵、退菌特、纹枯利、克菌丹、克瘟散
	白叶枯病	叶枯净、抗菌剂 402、代森铵
	恶苗病	多菌灵、硫菌灵、克菌丹、抗菌剂 402
	立枯病	敌克松、恶霉灵、多菌灵
	稻飞虱	西维因、马拉硫磷、杀螟松、敌马合剂、敌敌畏、乐果、拟除虫菊酯类
	潜叶蝇	敌百虫粉、乐果粉或乳油、味喃丹
	稻螟虫	敌敌畏、杀螟丹、拟除虫菊酯、杀虫双、敌百虫
	苗田除草	丁草胺、恶草灵、敌稗、灭草松
玉米	本田除草	禾草特、啶磺隆、吡啶磺隆、禾草丹、恶草灵、灭草松、禾田净、排草净
	丝黑穗病	三唑酮、拌种双、萎锈灵、克菌丹、禾穗胺
	黑粉病	菲醌拌种
	玉米螟	西维因、白僵菌
	粘虫	敌百虫、西维因、拟除虫菊酯、敌马合剂
高粱	玉米田除草	莠去津、甲草胺、西玛津、二甲戊乐灵
	高粱丝黑穗、散黑穗、坚黑穗病	拌种双、三唑酮、禾穗胺、克菌丹、多菌灵、萎锈灵、三唑醇
麦类	高粱蚜虫	乐果、溴氰菊酯、氧化乐果、甲氰菊酯
	麦类锈病	三唑酮、三唑醇、敌锈钠、丙环唑、萎锈灵、灭菌丹、代森锌
	麦类白粉病	三唑酮、三唑醇、甲基硫菌灵、丙环唑、多菌灵
	小麦散黑穗病	拌种双、三唑酮、多菌灵、萎锈灵、禾穗胺
	赤霉病	代森锌、多菌灵、硫菌灵、灭菌丹
	麦类蚜虫	抗蚜威、乐果、马拉硫磷、菊酯类农药
谷子	麦田杂草	2,4-D丁酯、麦草畏、野燕枯、燕麦畏、禾草灵
	谷子白粉病	甲霜灵、代森铵、萎锈灵、乙麟铝(拌种)
糜子	黑穗病	拌种双、多菌灵、三唑酮、克菌丹、萎锈灵

续表 1

作物	防治(除)对象	可选用的主要药剂
大豆	食心虫	拟除虫菊酯、敌敌畏、杀螟松
	大豆蚜虫	乐果、氧化乐果、甲氰菊酯
	红蜘蛛	乐果、氧化乐果、甲氰菊酯
	豆田杂草	甲草胺、乙草胺、甲羧除草酯、磺氟草醚、稀禾啉、噻黄隆、吡氟禾草灵、恶草酮
棉花	苗期病害	多菌灵、代森铵、敌克松、拌种双、三唑酮
	棉铃疫病	代森锌、乙磷铝、波尔多液
	棉蚜	亚胺硫磷、氧化乐果、乐果、拟除虫菊酯、呋喃丹
	棉红蜘蛛	三氯杀螨醇、甲氰菊酯、久效磷
	棉铃虫	敌马合剂、拟除虫菊酯、敌敌畏、敌百虫、倍硫磷
	叶腐病	甲基硫菌灵、百菌清、代森锌、多菌灵
花生	蚜虫	乐果、氧化乐果、敌敌畏、拟除虫菊酯
	造桥虫	敌百虫、敌马合剂、西维因
	花生田杂草	参见大豆田除草药剂
果树	苹果早期落叶病	波尔多液、百菌清、甲基硫菌灵、代森锌、多菌灵
	苹果、梨白粉病	硫菌灵、多菌灵、百菌清、石硫合剂
	苹果炭疽病	波尔多液、代森锌、百菌清、克菌丹
	梨黑星病	代森锌、代森铵、多菌灵
	葡萄黑痘病	退菌特、波尔多液、代森锌
	葡萄白腐病	百菌清、退菌特
	葡萄白粉病	石硫合剂、多菌灵、硫菌灵、百菌清
	葡萄霜霉病	甲霜灵、波尔多液、代森锌、乙磷铝、百菌清
	果树蚜虫	乐果、敌敌畏、抗蚜威、拟除虫菊酯
	红蜘蛛	三氯杀螨醇、亚胺硫磷、甲氰菊酯
	食心虫	拟除虫菊酯、杀螟松、辛硫磷
卷叶虫类	拟除虫菊酯、敌敌畏、敌百虫	

续表 2

作物	防治(除)对象	可选用的主要药剂
蔬菜	蔬菜苗期猝倒病、立枯病等	敌克松、恶霉灵
	白菜霜霉病	乙磷铝、百菌清、代森铵、代森锌、多菌灵
	茄子绵疫病	波尔多液、乙磷铝、代森锌
	茄子褐纹病	百菌清、波尔多液、代森锌
	辣椒炭疽病、白菜软腐病	代森锌、代森铵、波尔多液
	番茄早疫病、番茄晚疫病	多菌灵、甲基硫菌灵、百菌清
	瓜类霜霉病	乙磷铝、甲霜灵、百菌清、代森锌
	瓜类白粉病	三唑酮、甲菌定、百菌清、多菌灵
	瓜类炭疽病	百菌清、代森铵、代森锌
	黄瓜细菌角斑病	代森铵、代森锌
	蚜虫	敌敌畏、乐果、拟除虫菊酯
	菜青虫、小菜蛾	拟除虫菊酯、敌敌畏、敌马合剂、辛硫磷
	甘蓝夜蛾、黄条跳甲、菜叶蜂	拟除虫菊酯、敌敌畏、敌马合剂、辛硫磷
薯类	甘薯黑斑病	甲基硫菌灵、抗菌剂 402、多菌灵、代森铵
	马铃薯晚疫病	波尔多液、代森锌、乙磷铝、克菌丹、百菌清
	二十八星瓢虫	敌敌畏、敌百虫、辛硫磷、杀螟丹
其他	地下害虫	辛硫磷、呋喃丹(土壤处理)、敌百虫(毒饵)
	农田害鼠	敌鼠钠盐、磷化锌、杀鼠灵、杀鼠醚

三、我国农药中文通用名称与异名对照表

中文通用名称	异名
乙酰甲胺磷	高灭磷、杀虫灵
乙草胺	刈草胺
三氯杀虫酯	半滴乙酯、7054
甲草胺	草不绿、杂草销、拉索
涕灭威	丁醛胥威、铁灭克
丙烯菊酯	丙烯除虫菊
禾草灭	枯草多、枯杀达
磷化铝	磷毒
莠灭净	莠灭尽、阿特拉津、莠去津
胺草磷	消草磷
甲基胺草磷	甲基硝草磷
双甲脒	胺三氮脒、阿米德拉兹、杀伐脒、虫脒脒
杀草强	氨三唑
敌菌灵	防霉灵、代林
杀螨特	螨灭得
福美肿	三福肿、阿苏妙
磺草灵	黄草灵
莠去津	阿特拉津、阿胶(40%胶悬剂)
益棉磷	乙基谷硫磷、乙基谷赛昂、谷硫磷-A、乙基保磷
保棉磷	谷硫磷、甲基谷硫磷、谷赛昂、甲基谷赛昂
苏云金杆菌	Bt
燕麦灵	氯炔草灵、巴尔板
苯菌灵	苯来特、苯雷特
灭草松	苯达松、百草克、噁草平、苯并硫二噁酮
新燕灵	莠非敌、新燕胺
甲羧除草醚	甲酯除草醚、治草醚、蔓倒醚
灭瘟素	布拉叶斯、稻瘟散
仲丁威	丁苯威、叔丁威、巴沙、巴杀、捕杀威

续表 1

中文通用名称	异 名
溴 螞 酯	新灵、溴杀螞醇、溴杀螞
丁 草 胺	去草胺、灭草特、马歇特
叶 锈 特	丁三唑、唑锈灵
毒 杀 芬	八氯茨烯、多氯化茨烯、氯化茨
克 菌 丹	开普顿
甲 萘 威	西维因、胺甲萘、胺苯萘
多 菌 灵	棉萎灵、棉萎丹、苯并咪唑 44 号、保卫田
克 百 威	呋喃丹、虫螞威、卡巴呋喃
三 硫 磷	三赛昂
杀 螟 丹	巴丹、派丹、卡塔普、卡达普
叶 枯 快	叶枯散、叶枯定、杀细素、杀胞素
四 氯 对 醌	四氯苯醌
杀 螞 醚	氯杀螞、氯杀
氯 丹	八氯化茛、八氯
杀 虫 脒	克死螞、氯苯脒、杀螟螞
杀 螞 醇	敌螞、滴灭特
杀 螞 酯	螞卵酯
氯 甲 氧 苯	地茂散、地茂丹
氯 化 苦	硝基氯仿、氯苦、氯化苦味酸、三氯硝基甲烷
丙酯杀螞醇	鲁斯品
赛 草 青	草克乐、氯草硫安
氯 硫 磷	氯赛昂
绿 麦 隆	大克灵、氯途同、迪柯兰
壬 铜	氧氯化铜、氯化铜、碱式氯酸铜
硫 酸 铜	胆矾、蓝矾
蝇 毒 磷	蝇毒、蝇毒硫磷
杀 鼠 迷	杀鼠萘、毒鼠萘、鼠毒死、杀鼠醚
鼠 立 死	甲基鼠灭定、杀鼠啞啉
氟 草 津	丙腈津、莠腈津、草净津、杀纳津
苯 腈 磷	苯腈硫磷

续表 2

中文通用名称	异 名
放 线 菌 酮	放线酮、农抗 101
氟 氯 氰 菊 酯	百树菊酯、百树得
氯 氰 菊 酯	洁二氯苯醚菊酯、灭百可、兴棉宝、安绿宝、保好鸿
2,4-滴	2,4-D
茅 草 枯	达拉朋、二氯丙酸
比 久	丁酰肼、二甲基琥珀酰肼
棉 隆	二甲噻嗪、二甲硫嗪
滴 滴 滴	二二三
溴 氰 菊 酯	敌杀死、氰苯菊酯、凯素灵
内 吸 磷	E-1059、疏威列斯
氯 亚 胺 硫 磷	氯甲亚胺硫磷、氯亚磷
燕 麦 敌	三氯烯丹
二 噻 磷	二噻农、地亚农
二 溴 氯 丙 烷	溴氯丙烷
麦 草 畏	敌草平、甲氧二氯苯酸
敌 草 腈	二氯苯腈
二 氯 萘 醌	非冈
敌 敌 畏	DDV、DDVP
禾 草 灵	氯甲草、禾草除、伊洛克桑
氯 硝 胺	阿丽散
三 氯 杀 螨 醇	开乐散、凯尔生、螨净
燕 麦 枯	草吡啶、野燕枯
除 虫 脲	伏虫脲、二氟脲、二氟阻甲脲
乐 果	乐戈
避 蚊 油	避蚊酯
地 乐 酚	二硝丁酚
地 乐 灵	甲乐灵、胺乐灵
敌 草 快	杀草快、利农、催熟剂
乙 拌 磷	敌死通
二 噻 萘 醌	二噻农

续表 3

中文通用名称	异 名
敌 草 隆	敌芜伦
多 果 定	十二烷胍
敌 瘟 磷	稻瘟光、克瘟散
硫 丹	赛丹
苯 硫 磷	伊皮恩
乙 烯 利	乙烯磷、艾斯列尔
乙 硫 磷	益赛昂、易赛昂、乙赛昂、蚜螨立死、一二四〇
乙 噻 硫 磷	氧噻啉磷、乙氧噻啉磷、仓贮硫磷
敌 磺 钠	地可松、敌克松
双 氯 苯 噻 醇	双氯苯噻醇
皮 蝇 磷	皮蝇硫磷
杀 螟 硫 磷	杀螟松、苏米松、苏米硫磷、杀螟磷、诺发松、富拉硫磷
甲 氰 菊 酯	分扑菊酯、灭扫利
分 螨 酯	除螨酯
丰 索 磷	枫线磷、线虫磷、甲亚枫松
倍 硫 磷	百治屠、番硫磷、拜太斯、倍拜太斯
氰 戊 菊 酯	腈氯苯醚菊酯、杀灭菊酯、速灭菊酯、速灭杀丁、敌虫菊酯
地 虫 硫 磷	地虫硫磷、地虫磷
伏 草 隆	棉土安、福土隆、棉草完
氯 乙 酰 胺	敌蚜胺
灭 菌 丹	法丹、费尔顿、法尔顿、苯开普顿
四 氯 苯 醚	稻瘟醚、氯百杀
赤 霉 素	赤霉酸、九二〇
草 甘 膦	镇草宁、膦酸甘氨酸
增 甘 膦	草甘双膦
五 氯 硝 基 苯	土粒散、掘地生、把可塞的
碘 苯 腈	碘草腈
异 菌 脲	异为定、咪唑霉、异菌咪、扑海因
异 丙 威	叶蝉散、灭扑威、异灭威、速死威
稻 瘟 灵	富士一号、异丙硫环

续表 4

中文通用名称	异 名
噻 唑 磷	异恶唑磷
春 雷 霉 素	春日霉素、克死霉
田 安	肿铁铵、甲肿酸铁铵
马 拉 硫 磷	马拉松、马拉赛昂、四〇四九
2 甲 4 氯	二甲四氯
邻 酰 胺	灭锈胺、灭萎灵、苯萎灵
灭 蚜 松	灭那虫、灭蚜灵
甲 霜 灵	瑞毒霉、甲霜安、雷多米尔
苯 噻 草 酮	甲苯噻
甲基内吸磷	甲基 1059
甲基苯噻隆	噻唑隆、冬播宁、冬播隆
威 百 亩	维巴姆、保丰收
甲 胺 磷	多灭灵、多灭磷、杀螨隆、克螨隆
灭 多 威	乙肟威、虫特威、灭多虫、兰雷威、梅索喀尔、甲胺叉威
烯 虫 酯	蒙五一五、阿托赛得、甲氧庚崩
苯 草 酮	去草酮
速 灭 磷	磷君、法斯金
禾 草 特	环草丹、草达灭、雅兰、禾大壮
久 效 磷	永伏虫、纽化磷
茂 果	吗啉硫磷、吗福松
烟 碱	尼古丁、毙蚜丁
磺 乐 灵	甲磺乐灵
氧 乐 果	氧化乐果、华果
噻 草 酮	松草恶、恶草灵
杀 线 威	草肟威、甲氨叉威
氧化萎锈灵	萎锈散
砒 拌 磷	乙拌磷亚砒、乙拌砒磷、敌虫磷
百 草 枯	对草快、克芜踪
对 硫 磷	1605、福利多、E-605
甲基对硫磷	甲基 1605

续表 5

中文通用名称	异 名
帕里醇	双氯苯吡醇、苯吡醇
氯菊酯	二氯苯醚菊酯、久效菊酯、苯醚氯菊酯、苄氯菊酯
叶枯净	杀枯净、惠农精、五氧吩嗪
甜菜宁	苯敌草、甲二威灵
苯醚菊酯	醚虫菊
稻丰散	益尔散、甲基乙酯磷
甲拌磷	三九一一、西梅脱、赛美特
伏杀硫磷	伏杀磷
三乙磷酸铝	藻菌磷、乙磷铝、磷酸乙酯铝、三乙磷酸铝、疫霉灵、霜霉灵、霜疫灵、克霉灵
硫环磷	氧环胺磷、农安氧磷、棉安磷、西欧州
亚胺硫磷	亚氨硫磷、酞胺硫磷
磷 胺	大灭虫
辛硫磷	倍腈松、肱硫磷、腈肱磷
增效醚	胡椒丁醚
啞啞磷	灭定磷、乙基安定磷、乙基虫螨磷
甲基啞啞磷	甲基灭定磷、虫螨磷、安定磷
扑草净	扑蔓净、割杀佳
毒草胺	扑草胺
敌 稗	斯达姆
克 螨 特	杀螨净
代 森 锌	甲基代森锌
残 杀 威	残杀畏
哒 嗪 硫 磷	苯哒嗪硫磷、打杀磷、达净松、哒净硫磷
啞 硫 磷	啞恶硫磷、啞恶磷
灭 螨 猛	甲基克杀螨
鱼 藤 酮	鱼藤、毒鱼藤、地利斯
蔬 果 磷	水杨硫磷、杀抗松
西 玛 津	西玛嗪、田保净
西 草 净	西玛净、西散津

续表6

中文通用名称	异 名
治 螟 磷	硫特普、苏化 203、双 1605
稗 草 稀	百草烯
特 草 定	特氯啶、杀草定、草怕隆
杀 虫 畏	杀虫威
三氯杀螨砒	涕滴恩、天地红、太地安、退得完
胺 菊 酯	四甲菊酯、似菊酯、酞菊酯、似虫菊、酞胺菊酯
噻 菌 灵	涕必灵、特克多
禾 草 丹	杀草丹、稻草完
杀 虫 环	硫环杀
硫 菌 灵	托布津、土布散、统扑净、乙基托布津
甲基硫菌灵	甲基托布津、托布津 M
三 唑 酮	唑菌酮、粉锈宁、百理通、百里通、百菌酮
三 唑 醇	唑菌醇、羟锈宁、百坦
野 麦 畏	三氯烯丹、燕麦畏、阿畏达
威 茵 磷	三唑磷胺
三 唑 磷	三唑硫磷
三 环 唑	克瘟唑、比艳、三噻唑、益农
十 三 吗 啉	克淋菌、十三烷吗啉、环吗啉
氟 乐 灵	氟科宁
噻 嗪 灵	派嗪宁
灭 草 猛	灭草丹、卫农
乙烯菌核利	烯菌酮
杀 鼠 灵	华法令、灭鼠灵
灭 除 威	二甲威、克死威、3,5-二甲威、可杀威