

农药毒理学

NONGYAO DULIXUE



黄伯俊 黄毓麟 编著



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

农药毒理学

NONGYAO DULIXUE

黄伯俊 编著
黄毓麟

人民军医出版社

People's Military Medical Press

北 京

图书在版编目(CIP)数据

农药毒理学/黄伯俊,黄毓麟编著. —北京:人民军医出版社,
2004.10

ISBN 7-80194-427-5

I. 农... II. ①黄... ②黄... III. 农药毒理学 IV. S481

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 078241 号

策划编辑:杨德胜

加工编辑:海湘珍

责任审读:李 晨

版式设计:赫英华

封面设计:吴朝洪

责任监印:陈琪福

出 版 人:齐学进

出版发行:人民军医出版社

经销:新华书店

通信地址:北京市复兴路 22 号甲 3 号

邮编:100842

电话:(010)66882586(发行部)、51927290(总编室)

传真:(010)68222916(发行部)、66882583(办公室)

网址:www.pmmp.com.cn

印刷:北京国马印刷厂 装订:京兰装订有限公司

开本:850mm×1168mm 1/32

印张:20.625

字数:522 千字

版次:2004 年 10 月第 1 版

印次:2004 年 10 月第 1 次印刷

印数:0001~3000

定价:45.00 元

版权所有 侵权必究

购买本社图书,凡有缺、倒、脱页者,本社负责调换

电话:(010)66882585、51927252

前 言

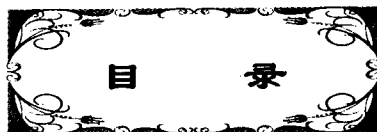
树木茂盛,鲜花怒放,青草铺地,空气清新;稻麦丰收,牛羊成群,鱼虾丰富,副食充足,这是生活美满,身体健康,社会安定,国富民安的保证。因此,怎样维护这种生活环境,保证物质供应,促进机体健康,达到国家富强,是任何民族、国家的祈望;但常由于生态环境的破坏,病虫害的发生,粮食的歉收,社会不安定等因素之故,而难以一一实现。农药的使用,可扑灭病虫害,保证树木生长,鲜花盛开,粮食丰收,社会安定,国家富强;然而,这只是农药使用的有利一面,若农药使用不当,则不但破坏环境生态,且危害人体健康。因而深入了解农药的特性,掌握农药的毒性作用机制,才有可能消除农药使用的不利因素,充分发挥农药使用的有利因素,以达到环境优美,粮食满仓,身体健康,社会安定,国家富强的目标。

针对现实需要,特将有关农药毒理学的理论知识,汇编成册,第一篇主要阐述基础理论,以后各篇,分章叙述各类农药的毒理知识及作用机制,作为合理使用农药、制定中毒防护措施和确定农药中毒诊疗方案的科学依据。

本书虽经多次修订、增补、校正,最后才定稿,但限于业务水平,资料有限,书中缺点与错误恳请同道和广大读者指正,以便及时修订与增补。

编著者

2004年5月



绪 言.....	(1)
-------------	-----

第一篇 综 合 理 论

第 1 章 毒理学基本概念.....	(5)
第一节 毒理学的概念.....	(5)
第二节 毒理学的分支.....	(7)
第 2 章 农药毒理学基本概念	(11)
第一节 农药毒理学	(11)
第二节 农药分类	(12)
第 3 章 农药的代谢	(18)
第一节 农药在哺乳动物体内的代谢	(18)
第二节 农药在昆虫体内的代谢	(91)
第三节 农药在植物体内的代谢	(93)
第四节 农药在土壤中的分解.....	(105)
第五节 农药在水生生物体内的代谢.....	(117)
第六节 光分解.....	(121)
第 4 章 毒性作用.....	(127)
第一节 概念.....	(127)
第二节 毒性作用.....	(128)
第 5 章 毒性作用机制.....	(166)
第一节 作用于生物膜.....	(166)
第二节 作用于神经系统.....	(173)

第三节	作用于酶系统·····	(189)
第四节	作用于呼吸功能·····	(213)
第五节	作用于代谢功能·····	(220)
第六节	作用于免疫功能·····	(227)
第七节	局部刺激与腐蚀作用·····	(233)
第 6 章	农药的三致作用·····	(235)
第一节	致突变作用·····	(235)
第二节	致癌作用·····	(250)
第三节	致畸作用·····	(269)
第 7 章	免疫抑制作用·····	(288)
第一节	基本概念·····	(288)
第二节	过敏反应·····	(289)
第三节	化学毒物的免疫抑制作用·····	(293)
第四节	化学毒物对机体免疫系统的影响·····	(295)
第 8 章	农药污染·····	(301)
第 9 章	农药的安全评价·····	(309)
第一节	基本资料·····	(309)
第二节	表示毒性的主要参数·····	(310)
第三节	毒性分级·····	(314)
第四节	农药安全性评价的步骤·····	(326)

第二篇 杀虫剂毒理

第 10 章	无机类杀虫剂毒理·····	(331)
第一节	无机砷类杀虫剂毒理·····	(331)
第二节	无机硼类杀虫剂毒理·····	(332)
第三节	无机磷类杀虫剂毒理·····	(332)
第四节	无机硫类杀虫剂毒理·····	(333)
第五节	无机硒类杀虫剂毒理·····	(333)

目 录

第六节	无机氰类杀虫剂毒理	(334)
第七节	无机氟类杀虫剂毒理	(335)
第八节	无机氯类杀虫剂毒理	(335)
第九节	无机汞类杀虫剂毒理	(335)
第十节	无机铜类杀虫剂毒理	(336)
第十一节	无机铁类杀虫剂毒理	(337)
第十二节	无机铅类杀虫剂毒理	(338)
第十三节	无机锰类杀虫剂毒理	(339)
第十四节	无机锌类杀虫剂毒理	(339)
第十五节	无机锡类杀虫剂毒理	(340)
第十六节	无机镉类杀虫剂毒理	(341)
第十七节	无机镁类杀虫剂毒理	(341)
第十八节	无机钡类杀虫剂毒理	(342)
第十九节	无机铋类杀虫剂毒理	(343)
第二十节	无机铬类杀虫剂毒理	(343)
第二十一节	无机镍类杀虫剂毒理	(344)
第二十二节	无机铊类杀虫剂毒理	(344)
第二十三节	无机碱类杀虫剂毒理	(345)
第 11 章	有机类杀虫剂毒理	(346)
第一节	有机磷类杀虫剂毒理	(346)
第二节	有机硫类杀虫剂毒理	(384)
第三节	有机碘类杀虫剂毒理	(385)
第四节	有机氟类杀虫剂毒理	(386)
第五节	有机氯类杀虫剂毒理	(388)
第六节	有机氮类杀虫剂毒理	(414)
第七节	有机腈类杀虫剂毒理	(438)
第八节	有机溴类杀虫剂毒理	(443)
第九节	脂肪族开链烃类杀虫剂毒理	(444)
第十节	脂肪族硝基类杀虫剂毒理	(445)

第十一节	脂肪族卤代烃类杀虫剂毒理·····	(446)
第十二节	芳香烃类及萘类等杀虫剂毒理·····	(447)
第十三节	芳香族氨基和硝基类杀虫剂毒理·····	(451)
第十四节	卤代环烃类杀虫剂毒理·····	(454)
第十五节	酚、醌、醚类杀虫剂毒理·····	(456)
第十六节	环氧化合物杀虫剂毒理·····	(458)
第十七节	酯类杀虫剂毒理·····	(460)
第 12 章	杂环类杀虫剂毒理 ·····	(462)
第一节	噻唑类杀虫剂毒理·····	(462)
第二节	唑系类杀虫剂毒理·····	(462)
第三节	噁唑类杀虫剂毒理·····	(463)
第四节	吡嗪类杀虫剂毒理·····	(464)
第五节	吩嗪类杀虫剂毒理·····	(465)
第六节	吩噻嗪类杀虫剂毒理·····	(465)
第七节	吩噻噁类杀虫剂毒理·····	(466)
第八节	哌嗪类杀虫剂毒理·····	(466)
第九节	嘌呤类杀虫剂毒理·····	(467)
第十节	咪唑类杀虫剂毒理·····	(467)
第十一节	硝基亚甲基(硝基亚咪唑烷)类杀虫剂 毒理·····	(468)
第 13 章	矿物油类及生物源杀虫剂毒理 ·····	(469)
第一节	矿物油类杀虫剂毒理·····	(469)
第二节	微生物源杀虫剂毒理·····	(469)
第三节	昆虫源杀虫剂毒理·····	(472)
第四节	抗生素类杀虫剂毒理·····	(472)
第五节	植物源杀虫剂毒理·····	(472)
第 14 章	杀螨剂毒理 ·····	(479)
第一节	有机磷类杀螨剂毒理·····	(479)
第二节	有机硫类杀螨剂毒理·····	(479)

目 录

第三节	有机氯类杀螨剂毒理	(480)
第四节	有机氮类杀螨剂毒理	(481)
第五节	有机锡类杀螨剂毒理	(481)
第六节	芳香族烃类杀螨剂毒理	(483)
第七节	芳香族氨基类杀螨剂毒理	(483)
第八节	酚类杀螨剂毒理	(484)
第九节	醚类杀螨剂毒理	(484)
第十节	肟类杀螨剂毒理	(484)
第十一节	酰胺类杀螨剂毒理	(485)
第十二节	酯类杀螨剂毒理	(485)
第十三节	杂环类杀螨剂毒理	(486)
第十四节	抗生素类杀螨剂毒理	(489)
第 15 章	杀线虫剂毒理	(490)
第一节	有机磷类杀线虫剂毒理	(490)
第二节	有机腈类杀线虫剂毒理	(490)
第三节	氨基甲酸酯类杀线虫剂毒理	(491)
第四节	二硫代氨基甲酸酯类杀线虫剂毒理	(492)
第五节	脂肪族卤代烃类杀线虫剂毒理	(492)
第六节	醚类杀线虫剂毒理	(493)
第七节	肟类杀线虫剂毒理	(494)
第八节	杂环类杀线虫剂毒理	(494)
第 16 章	杀软体及有害动物剂毒理	(496)
第一节	杀软体动物剂毒理	(496)
第二节	杀其他有害动物剂毒理	(498)
第 17 章	昆虫生长调节剂毒理	(500)
第一节	保幼激素类昆虫生长调节剂毒理	(500)
第二节	抗保幼激素类昆虫生长调节剂毒理	(502)
第三节	蜕皮激素类昆虫生长调节剂毒理	(503)
第四节	其他昆虫生长调节剂毒理	(503)

第 18 章 特异性农药毒理	(505)
第一节 驱避剂毒理	(505)
第二节 引诱剂毒理	(510)
第三节 不育剂毒理	(513)
第四节 拒食剂毒理	(515)

第三篇 杀鼠剂毒理

第 19 章 无机类杀鼠剂毒理	(519)
第一节 无机砷杀鼠剂毒理	(519)
第二节 无机磷杀鼠剂毒理	(519)
第三节 无机锌杀鼠剂毒理	(520)
第四节 无机钡杀鼠剂毒理	(520)
第五节 无机铊杀鼠剂毒理	(520)
第六节 无机铝杀鼠剂毒理	(521)
第七节 二甲酰亚胺杀鼠剂毒理	(521)
第八节 其他杀鼠剂毒理	(522)
第 20 章 有机类杀鼠剂毒理	(523)
第一节 有机磷类杀鼠剂毒理	(523)
第二节 有机硅类杀鼠剂毒理	(523)
第三节 有机氟类杀鼠剂毒理	(524)
第四节 有机腈类杀鼠剂毒理	(524)
第五节 氨基甲酸酯类杀鼠剂毒理	(524)
第六节 硫脲类杀鼠剂毒理	(525)
第七节 硫代氨基甲酸酯类杀鼠剂毒理	(525)
第八节 尿素类杀鼠剂毒理	(525)
第九节 苯胺类杀鼠剂毒理	(526)
第十节 激素类杀鼠剂毒理	(526)
第十一节 植物性杀鼠剂毒理	(526)

第十二节	炔丙胺类杀鼠剂毒理	(527)
第十三节	茚满二酮类杀鼠剂毒理	(527)
第十四节	羟基香豆素类杀鼠剂毒理	(528)
第十五节	杂环类杀鼠剂毒理	(528)

第四篇 杀 菌 剂 毒 理

第 21 章	无机类杀菌剂毒理	(533)
第一节	无机硫杀菌剂毒理	(533)
第二节	无机氰杀菌剂毒理	(533)
第三节	无机氢杀菌剂毒理	(534)
第四节	无机汞杀菌剂毒理	(534)
第五节	无机铜杀菌剂毒理	(534)
第六节	无机锌杀菌剂毒理	(535)
第七节	无机镉杀菌剂毒理	(535)
第八节	无机钡杀菌剂毒理	(536)
第九节	无机铬杀菌剂毒理	(536)
第十节	无机镍杀菌剂毒理	(536)
第十一节	无机钠杀菌剂毒理	(537)
第十二节	无机钙杀菌剂毒理	(537)
第十三节	无机铵杀菌剂毒理	(538)
第 22 章	有机类杀菌剂毒理	(539)
第一节	有机磷类杀菌剂毒理	(539)
第二节	有机硫类杀菌剂毒理	(540)
第三节	有机腠类杀菌剂毒理	(541)
第四节	有机氯类杀菌剂毒理	(543)
第五节	氨基甲酸酯类杀菌剂毒理	(543)
第六节	有机腈类杀菌剂毒理	(544)
第七节	有机汞类杀菌剂毒理	(544)

第八节	有机铜类杀菌剂毒理	(546)
第九节	有机镉类杀菌剂毒理	(547)
第十节	有机锌类杀菌剂毒理	(547)
第十一节	有机锡类杀菌剂毒理	(548)
第十二节	有机钾类杀菌剂毒理	(549)
第十三节	有机钠类杀菌剂毒理	(550)
第十四节	有机钙类杀菌剂毒理	(550)
第十五节	有机铵类杀菌剂毒理	(550)
第十六节	有机酸类杀菌剂毒理	(551)
第十七节	酰胺类杀菌剂毒理	(552)
第十八节	邻氨基苯甲酸类杀菌剂毒理	(553)
第十九节	酸酯类杀菌剂毒理	(553)
第二十节	醇类杀菌剂毒理	(554)
第二十一节	酮类杀菌剂毒理	(554)
第二十二节	醛类杀菌剂毒理	(555)
第二十三节	醚类杀菌剂毒理	(556)
第二十四节	醌类杀菌剂毒理	(556)
第二十五节	脲类杀菌剂毒理	(557)
第二十六节	脘类杀菌剂毒理	(558)
第二十七节	胍类杀菌剂毒理	(558)
第二十八节	脲类杀菌剂毒理	(559)
第二十九节	脂肪族开链烃类杀菌剂毒理	(559)
第三十节	芳香族烃类杀菌剂毒理	(561)
第三十一节	芳香族氨基和硝基化合物类杀菌剂 毒理	(561)
第三十二节	取代苯类杀菌剂毒理	(562)
第三十三节	抗生素类杀菌剂毒理	(563)
第 23 章	杂环类杀菌剂毒理	(565)
第一节	嘧啶类杀菌剂毒理	(565)

目 录

第二节	吡嗪酮类杀菌剂毒理	(566)
第三节	吡啶类杀菌剂毒理	(566)
第四节	三氮苯类杀菌剂毒理	(567)
第五节	噻二嗪类杀菌剂毒理	(567)
第六节	吡喃类杀菌剂毒理	(567)
第七节	哌啶类杀菌剂毒理	(568)
第八节	氧硫杂环类杀菌剂毒理	(568)
第九节	吗啉类杀菌剂毒理	(569)
第十节	哌嗪类杀菌剂毒理	(569)
第十一节	二甲基环丙烷类杀菌剂毒理	(569)
第十二节	苯并噻唑类杀菌剂毒理	(570)
第十三节	吡啶类杀菌剂毒理	(570)
第十四节	喹啉类杀菌剂毒理	(571)
第十五节	喹啉类杀菌剂毒理	(571)
第十六节	苯并咪唑类杀菌剂毒理	(572)
第十七节	吩嗪类杀菌剂毒理	(572)
第十八节	吡啶类杀菌剂毒理	(573)
第十九节	苯并异噻唑类杀菌剂毒理	(573)
第二十节	唑系类杀菌剂毒理	(573)
第二十一节	咪唑类杀菌剂毒理	(576)
第二十二节	噻唑类杀菌剂毒理	(576)
第二十三节	噻唑类杀菌剂毒理	(577)
第二十四节	噻吩类杀菌剂毒理	(577)
第二十五节	噻二唑类杀菌剂毒理	(578)
第二十六节	二噻(酮)类杀菌剂毒理	(578)
第二十七节	二氮杂环类杀菌剂毒理	(579)
第二十八节	硫二氮杂环类杀菌剂毒理	(579)
第二十九节	二硫戊环类杀菌剂毒理	(579)

第五篇 除草剂毒理

第 24 章	无机类除草剂毒理	(583)
第一节	无机砷类除草剂毒理	(583)
第二节	无机钾类除草剂毒理	(583)
第三节	无机钠类除草剂毒理	(584)
第四节	无机铁类除草剂毒理	(584)
第五节	无机镁类除草剂毒理	(585)
第六节	无机钙类除草剂毒理	(585)
第七节	无机铵类除草剂毒理	(585)
第八节	无机酸类除草剂毒理	(586)
第 25 章	有机类除草剂毒理	(587)
第一节	有机磷类除草剂毒理	(587)
第二节	有机硫类(二硫代氨基甲酸酯类)除草剂 毒理	(588)
第三节	有机胂类除草剂毒理	(589)
第四节	有机腈类(苯腈类)除草剂毒理	(589)
第五节	有机氮类除草剂毒理	(590)
第六节	有机锡类除草剂毒理	(593)
第七节	酚、醌、酮、醚类除草剂毒理	(593)
第八节	磺酰脲类除草剂毒理	(596)
第九节	芳香族氨基和硝基化合物除草剂毒理	(596)
第十节	脂肪酸类除草剂毒理	(598)
第十一节	酰胺类除草剂毒理	(600)
第十二节	酸酯类除草剂毒理	(602)
第十三节	苯氧羧酸类除草剂毒理	(602)
第十四节	苯基羧酸类除草剂毒理	(604)
第十五节	2-(4-芳氧基苯氧基)链烷酸类除草剂	

毒理	(605)
第十六节 2-(4-芳氧基苯氧基)丙酸类除草剂毒理	(606)
第十七节 取代脲类除草剂毒理	(607)
第十八节 取代烃类除草剂毒理	(609)
第十九节 取代苯类除草剂毒理	(610)
第二十节 脲类除草剂毒理	(611)
第二十一节 矿油类除草剂毒理	(611)
第二十二节 其他有机类除草剂毒理	(612)
第 26 章 杂环类除草剂毒理	(613)
第一节 噻唑类除草剂毒理	(613)
第二节 唑系类除草剂毒理	(613)
第三节 呋喃类除草剂毒理	(614)
第四节 噁唑类除草剂毒理	(615)
第五节 吡啶类除草剂毒理	(616)
第六节 吡嗪类除草剂毒理	(618)
第七节 三氮苯类除草剂毒理	(619)
第八节 吗啉类除草剂毒理	(621)
第九节 噻嗪类除草剂毒理	(621)
第十节 噁嗪类除草剂毒理	(622)
第十一节 喹啉类除草剂毒理	(622)
第十二节 喹唑啉类除草剂毒理	(623)
第十三节 蔡并吡喃类除草剂毒理	(623)
第十四节 茚类除草剂毒理	(623)
第十五节 氧杂二环类除草剂毒理	(624)
第十六节 噁二环类除草剂毒理	(624)
第十七节 环氧乙烷类除草剂毒理	(625)
第 27 章 植物生长调节剂毒理	(626)
第一节 有机磷类植物生长调节剂毒理	(626)
第二节 有机钠类植物生长调节剂毒理	(627)

第三节	羧酸类植物生长调节剂毒理·····	(627)
第四节	苯氧羧酸类植物生长调节剂毒理·····	(628)
第五节	苯基羧酸类植物生长调节剂毒理·····	(628)
第六节	取代苯类植物生长调节剂毒理·····	(629)
第七节	取代烃类植物生长调节剂毒理·····	(629)
第八节	脲类植物生长调节剂毒理·····	(630)
第九节	苯酚、苯胺类植物生长调节剂毒理·····	(630)
第十节	萘、茚类植物生长调节剂毒理·····	(631)
第十一节	芳氧基类植物生长调节剂毒理·····	(632)
第十二节	其他类植物生长调节剂毒理·····	(632)
第十三节	杂环类植物生长调节剂毒理·····	(633)
第 28 章	其他制剂毒理 ·····	(637)
第一节	解毒剂解毒机制·····	(637)
第二节	安全剂毒理·····	(641)
参考文献	·····	(642)

绪 言

农药的使用已有数千年历史,埃及于公元前1500至1000年已使用海葱灭虫,希腊与罗马使用硫磺等杀虫,我国和意大利于公元后20至1000年间使用含砷矿粉灭虫,用石灰、碳酸钙、木灰等防治谷物害虫。

随时代的进展、科学技术的发达,从最初利用天然产物(公元前~1850年),进而用无机农药(公元前2850~1945年),自从1938年Mueller合成DDT,1941年Pokorney合成2,4-D,1942年Schraden合成TEPP,1944年又合成对硫磷后,便进入有机农药时代,迄今已有数千种不同品种的有机农药,目前仍在使用的亦达千余种,其中最常用的也有数百种。从而农药与人类生活及生产发生密切关系,对自然环境与人们身体健康产生明显影响。由于农药多非自然存在的物质,且常不易自然降解,残留期较长,对自然生态具有破坏性作用,形成公害,危害机体健康。因此,对农药提出一高三低(高效、低毒、低残留、低产值)的要求,并要求使用安全、无积累、不产生公害、不破坏生态,从而进入无害化农药时代。

任何事物都具有利与有弊两面性,农药也不例外。农药的合理使用已成为当前农业生产上保产与增产的有效措施,并成为卫生保健上除害灭病、维护人类健康的措施之一。但一旦使用不当,则引起中毒事故、污染环境、破坏生态、形成公害等。

据世界各地的资料表明,不施用农药时,农作物病虫害使产量损失30%~50%;反之,合理使用农药时,可使农作物产量约增产