

果树栽培新技术丛书



◎孟凡丽 苏晓田 编

果园农药

使用指南

延边人民出版社

果树栽培技术丛书

果园农药使用指南

主编 孟凡丽 苏晓田

延边人民出版社

果树栽培技术丛书

果园农药使用指南

孟凡丽 苏晓田 主编

延边人民出版社 新华书店发行

长春市东文印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开 100 印张 1600 千字

2002 年 2 月第 1 版 2002 年 2 月第 1 次印刷

ISBN 7-80648-662-3/S·6

定价:120.00 元(每分册:6.00 元)

内 容 提 要

随着果树生产的深入发展,我们认识到,要想获得较高的经济效益,除了合理选种育苗,科学管理果园外,还离不开科学地使用农药,以便更好地防治果树病、虫、草害。如何科学正确地使用农药,选择合理的农药品种及适当的施药期等,已成为生产上突出的问题。本书旨在为广大果农提出一些合理、科学的果园果树用药技巧,以实用、通俗易懂为原则,编写而成。

书中理论联系实际,详细、系统地介绍了各类果园常用农药的性质、作用方式、防治对象、施用技术及注意事项等方面内容。适合广大果农及有关科技人员学习参考。

农药发展日新月异,涉及多方面的内容,加之编者水平有限,书中错误和不足之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

目 录

第一章 果园病虫害害的基本概况	(1)
一、概 述	(1)
二、果树害虫知识	(3)
三、果树病害知识	(5)
四、害虫抗药性的产生及克服	(9)
五、产生抗药性的原因	(10)
六、克服抗药性的措施	(13)
第二章 果园农药用药基本常识	(16)
一、农药的种类	(16)
二、农药的剂型及有效成分	(20)
(一) 农药的剂型	(20)
(二) 农药的有效成分	(24)
三、果园农药使用技术	(25)
(一) 喷粉与地面喷洒	(25)
(二) 喷雾和超低容量喷雾	(26)
(三) 根施法和埋瓶法	(27)
(四) 高压注射和灌注法	(28)
(五) 虫孔注射和堵塞法	(29)
(六) 药液涂抹包扎法	(29)
(七) 波浇法和毒土法	(30)
(八) 毒饵及激素诱集法	(30)
四、果园农药安全使用技术	(31)

2 果园农药使用指南

五、农药的浓度及配制方法	(33)
(一)农药常用的浓度表示法	(33)
(二)浓度表示法之间的换算	(34)
(三)农药稀释时用药量和稀释剂用量的计算	(35)
(四)农药配制时的计算	(37)
六、环境条件对农药药效的影响	(38)
第三章 果园常用杀虫剂	(43)
一、杀虫剂(虫、螨、线虫)	(43)
(一)有机磷杀虫剂	(43)
(二)拟除虫菊酯类杀虫剂	(63)
(三)氨基甲酸酯类杀虫剂	(74)
(四)特异性杀虫剂	(78)
(五)生物源杀虫剂	(84)
(六)油乳剂	(88)
二、杀螨剂	(93)
三、杀线虫剂	(108)
第四章 果园常用杀菌剂	(115)
一、无机类杀菌剂	(115)
(一)无机硫制剂	(115)
(二)无机铜制剂	(118)
二、有机硫杀菌剂	(123)
三、有机杂环类杀菌剂	(130)
四、取代苯类杀菌剂	(141)
五、有机磷、砷类杀菌剂	(146)
六、其他类杀菌剂	(148)
第五章 果园常用除草剂	(155)
第六章 植物生长调节剂	(169)

第一章 果园病虫害害的基本概况

一、概 述

我国果树栽培历史悠久。早在 4000 多年前,古代劳动人民就开始从事果树生产活动,到秦汉时期,西北地区已在大面积栽培梨、枣、核桃、苹果等干鲜水果。我国地域辽阔,横跨寒、温、热三个气候带,人工栽培的果树种类及品种繁多,分布区域极其广泛。近年来,果树的品种数量、种植面积,总产量均呈迅速上升趋势。

果园病虫害害的种类繁多。据初步统计,为害果树的病虫害有 3600 余种,杂草 300 余种,不同地区,不同树种,不同树龄之间所发生的病虫害种类也不尽相同。由于病虫害害的危害,使果树常年减产达 30% 以上,经济损失逾数十亿元,而且,病害和虫害相互促进,更加剧了生产损失。果实受到病虫害的侵染以后,果品价值也会迅速降低。这就要求人们不断探索省工、省本、高效、优质的新路子,提高经济效益。同时,果品的商品价值还体现在果品中的农药残留要少,甚至没有。这样做既符合食品卫生法,也适应了绿色食品的社会主流,体现了社会效益。

在果园这个以果树群体为中心的农业生态体系中,各个组成部分都不是孤立存在的,而是相互依赖,相互制约的,任何一个组成成分发生变动,都会直接或间接地影响整个农业生态系统的变动,从而影响病虫害种群消长的变动,甚至病虫

害种类的组成。

病虫害的发生和很多因素有关系:(1)害虫与果树树种的关系,如桃、梨混栽,梨小食心虫就严重。(2)害虫与益虫的消长关系,保护天敌或有目的地在果园里放养天敌,害虫就会受到控制。害虫的数量多了,天敌的食料丰富,数量会很快增加,害虫经过一定时间的防治,数量少了,它的天敌也就相对减少了。(3)病虫害与人类农业活动的关系。发挥人的主观能动性,往往能抑制病虫害的发生,如果农业活动不科学,则有可能助长某些病虫害的发生。(4)滥用农药,可以引起一系列有害的副作用。所以,在病虫害的防治设计中,每一项措施都要全面地考虑正反两方面的作用。要充分发挥农业生态系中有利因素的作用,也要把可能产生的有害副作用减少到最低限度。

用农药来预防或直接消灭病虫害以及螨类、线虫和杂草的方法就是化学防治。它是果树病虫害防治中的一个重要措施。该法具有作用迅速、防治效果显著、使用方法简便等优点。它是人们与病虫害作斗争的主要手段,果树病虫害防治中最常用的方法之一。但是,化学农药大部分有毒,使用不当往往会对果树发生药害,对环境产生污染,破坏生态平衡,对人类产生不良副作用。因此,必须掌握科学、正确的农药使用方法,这个将在后面的章节中讲到。

为什么说要把化学农药的负面作用尽可能地降低到最小程度呢?这是因为:(1)人们正朝合成高效、低毒、低残留、选择性强的农药新品种方向去努力,企图从根本上减轻农药对生态、对人类的不良作用。(2)改变“农药万能”的片面观点,坚持科学用药的原则。既减少了农药和金钱的浪费,又减轻

了农药对生态系统的破坏。

二、果树害虫知识

果树的害虫主要是昆虫和有害螨类。截止目前,共发现果树害虫 1750 余种(包括各种螨类)。果树害虫也和普通昆虫一样,是变态动物,一种害虫一般都有卵、幼虫、蛹、成虫之分,具有这种变化的称为完全变态。如鳞翅目、鞘翅目的害虫。而少数害虫并无蛹这一变态,只有卵、若虫和成虫三种变态,称之为不完全变态,如蚜虫。对于化学防治来说,害虫因不同的虫态,不同的活动方式,抗药力也不同。在卵和蛹两个时期,害虫受到了较好的外壳保护,而且卵和蛹均处于一种休眠或活动很弱的状态。害虫的卵和蛹一般都被置于较隐蔽的场所,有的上面还有覆盖物、泥土、茧等,农药对其作用很小或没有杀伤力,因此我们最好避免害虫这两个对农药不敏感的时期用药,而选在抗药能力相对较差的幼虫(若虫)或成虫时期。这两个阶段,昆虫要进行十分活跃的取食和迁移等活动,因此,同杀虫剂接触的机率较大,其生理生化活动也较强烈,很容易受到杀虫剂的毒杀。

1. 幼虫(或若虫)

昆虫的幼虫可以分为 3~6 个龄期不等。一般来说,随着龄期的增长,幼虫对药剂的抵抗力增强,所以老龄幼虫较难杀死或者需要较大的药量才能杀死,而且已造成一定的危害。在防治上应掌握在幼虫为低龄阶段施药,才能获得良好的防效。

幼虫变换龄期是通过蜕皮来完成的,即蜕一次皮增加一龄。在蜕皮进行过程中,幼虫较耐药,因在老皮下面产生一层

蜕皮激素,在农药进入其体内时起了隔离作用;幼虫在蜕皮时停止了取食活动,药剂也不能通过昆虫的口器被摄入。但是当蜕皮完成以后,幼虫对药剂较为敏感。因老皮蜕掉,体上的新皮较软,药剂比较容易透过而进入害虫体内,而且此时的幼虫取食量增加很多,被摄入的药量也多,从而容易中毒死亡。

幼虫接受药剂的部位主要有三个:口器、体壁、气孔。

(1)口器:是幼虫取食的器官,果树害虫中主要的口器有两类:一类是咀嚼式口器,如毛虫、食心虫等幼虫的口器。这类害虫为害果树时,常把叶片咬成缺刻、孔洞,甚至把整张叶片吃光,仅剩叶脉,有的专门蛀食果实,潜食叶片。防治这类害虫经常使用具有胃毒作用的药剂,把药剂喷施在树上,害虫在取食后通过肠胃的吸收作用而中毒死亡。另一类是刺吸式口器,如蚜虫、叶蝉等害虫的口器,形状像空气针管,为害果树时,把口针插入叶片、新梢等组织里吸取汁液,造成叶片变黄、蜷缩、枯死等。这类害虫一是用内吸杀虫剂,二是通过体壁与沾在植物表面的药相接触,或直接喷洒药液到虫体上,注意这时不可使用触杀剂或胃毒剂。

(2)体壁:在幼虫体壁上布满了各种形式的感受器,因为昆虫是外骨骼动物。在各种感受器中,化学感受器是对农药反应最强的一类。它分布在昆虫的触角、唇须、足的附节等部位,这些部位药剂容易侵入。昆虫体表节与节之间的节间膜也容易被农药渗透。

(3)气孔:幼虫体躯两侧一般有 10 对气孔。

昆虫的呼吸主要靠空气扩散由气门进入组织内部。因此当空气中含有一定量的有毒气体时,毒气也同样能随着空气进入虫体,使其中毒而死,这就是熏蒸杀虫剂应用的基本原

理。农药只要有较强的气化能力就能够发挥熏蒸作用。

幼虫的习性变化多端,这些习性同农药的正确使用关系密切。对于不同的害虫必须仔细了解和掌握其行为习性,然后选择适宜的施药方法和药剂种类。

2. 成虫

昆虫的成虫形态和行为差异很大。比如蛾、蝗虫、蚜虫等重要害虫形态迥然不同,行为和习性也各有特点。蛾类只有幼虫阶段是咀嚼式口器,成虫则是虹吸式口器,一般蝗虫类害虫都是咀嚼式口器;蚜虫类各个阶段的虫态都是刺吸式口器。

许多昆虫的成虫阶段都具有趋光性,这是利用灯光诱杀的依据。多数蛾类成虫具有趋化性(是通过化学感受器而发生的),可采用糖醋液诱杀的方法。

三、果树病害知识

1. 病菌的来源

病菌都是微小的生物,到处可以粘附藏身,因此它们的来路是很广的。

(1)病株:病株是窝藏病菌的地方,又是产生病菌的基地。因此病株不仅是当年的病菌来源,而且是病菌越冬过冬的大本营。很多病菌可以在休眠或枯死的病株及残体或落叶上潜伏越冬,等待时机,为害果树。所以,处理病株清除园内的枯枝落叶,是切断病菌来源,预防果树生病的好办法。

(2)种子苗木和其他繁殖材料:不少病菌可以潜伏在苗木、接穗和其他繁殖材料的内部或附着在表面越冬。当使用这些繁殖材料时,不但植株本身发病,而且是田间的发病中心,可以传染给邻近的健株,造成病害的不断蔓延。此外,还

可以随着繁殖材料远距离的调运,将病害传播到新的地区。因此,在栽植或嫁接前,对苗木或接穗进行消毒处理是很有必要的。

(3)土壤:病菌和病株的残体都很容易落到地面,混入土内,有的暂时在某处度过一段不利时期,等待机会再度繁殖危害。有的即以土壤为存在场所,并可越冬继续保持侵染能力。

尽管这些病菌能以土壤为庇护所,暂时或长期地潜藏下去,但是,它们都受土壤各种条件的严重影响。因此,进行土壤消毒或采取一些农业措施,可以消灭或减少土壤中的菌源。

(4)肥料:病菌可以随着病株残体混入肥料或以休眠组织直接混入肥料,肥料如未充分腐熟,其中的病菌就可存活下来。所以施用堆肥一定要经过充分腐熟,利用发酵时产生的热能来杀死病菌。

2. 病菌的传播和蔓延

病菌的来源搞清楚了,但是病菌不像害虫那样有脚有翅,能远走高飞,四处传播。那么是谁帮助病菌流窜的呢?为了及时制止病害的传播蔓延,了解病菌的传播方法,切断病菌的来路,自然是防病的上策。

(1)风:一般病原真菌都能产生大量孢子,相当于植物的种子。病菌孢子十分微小,很容易受风的影响而散落,或者病菌能自动裂口喷射出孢子,然后再被风带走。由于它们的数量多,分散密度大,碰上树体的机会也多。

借风力传播的病害,防治方法比较复杂。因为除了要注意消灭当地的病菌以外,还要防止外地病菌孢子随风吹来,所以对有些病害,必须组织大面积的联防,才能获得更好的防治效果。在果树病害中,靠风传播的病菌很多,如苹果白粉病、

斑点落叶病、褐腐病、葡萄霜霉病、褐斑病等。

(2)雨水:传播病菌的雨水包括降雨、雨露和灌溉水等。凡是靠雨水传播的病害,其病菌往往具有以下特点:菌体或孢子常与粘液状的胶体物质混生,胶体在水中溶解常常是孢子扩散的必要条件;孢子的产生与脱落和降雨有密切关系,或病菌的运动不能离开自由水的存在;孢子不易被风吹落而易为雨水所冲落;病菌的菌体较大较重,难为风所携带。

不少真菌和细菌都是靠雨水传播的,雨水的传播作用有:一是可使飘浮在空气中的病菌沉落到树上;二是把病树上部的病菌冲到下部或土壤内;三是把土壤中的病菌借雨滴的飞溅作用,传播到距地面较近的寄主组织上;四是靠地面流水,将在土表的病残体或病组织运到其他地方。

以雨水为主要传播方式的病害,在果园及树体上常有较为明显的发病中心。由于这种传播方式传播的距离较近,外地菌源一般不起作用。早期消灭发病中心。常有较好的防治效果。有相当一部分果树病害是靠风雨传播,如苹果腐烂病、轮纹病、梨黑星病,桃细菌性穿孔病、炭疽病,葡萄白腐病、黑痘病等。流水传播者主要是根及根颈部病害,如苹果百绢病、果树细菌性根癌病等。

(3)昆虫:昆虫中,有不少种类是直接食害植物的凶手,同时还有不少种类把病菌的孢子等粘附在体表,成为病菌传播蔓延的媒介。植物病毒病的传播凶手主要是蚜虫、叶蝉等,它们先在有病的植物上吸食,病毒随汁液进入虫体或粘附在口器上,当这些带毒害虫再去危害健全植株时,植株便可带毒而染病。

昆虫不仅是病菌的传播者,同时还能造成伤口,为携带的

病菌打开了侵入门户。因而这类虫传病害,要想防病先要治虫。

(4)人:人类在不断地与植物病害作斗争,但又经常自觉或不自觉地传播某些病害。如人类在商业活动和各种农事操作中,常常无意识地帮助了病菌的传播。许多病菌本来不可能远走高飞,可是它们随着虫子、苗木等远距离调运,不知不觉地传播蔓延了这些病菌。在疏花疏果、嫁接、修剪、刮树皮等农事操作中,手和使用的工具也成了病菌传播的得力助手,将病菌或带有病毒的汁液传播到健康的植株上。嫁接是病毒病主要的传播方式之一,果树上的病毒就专靠嫁接来传播。

3. 病菌的侵入

病菌通过以上种种传播途径接触寄主植物后,在适宜的条件下,便要侵入寄主体内,掠夺养料,影响植物的正常生长和发育,其侵入途径因病菌的种类而异,主要有伤口、自然孔口和直接侵入。

(1)伤口侵入:植物表面的各种伤心如剪伤、锯伤、擦伤、雹伤、碰伤等机械伤;冻伤、虫伤、病伤、日伤等自然伤;叶痕、果柄痕、落皮层、枯芽、裂果等生长伤。都是病菌侵入的门户。

病菌与伤口的关系因病菌种类而不同。有的只能以伤口作为侵入门户;有的则利用伤口分泌物为补充营养;有的需要在伤口附近的死亡组织中生活一段时间,而后再进入到活的组织中,因此保持植物不受或少受伤害,有伤后用药剂涂抹加以保护,是预防病害的重要措施。

(2)自然孔口侵入:果树上的自然孔口侵入往往是多种病菌的侵入门户,如气孔、皮孔、柱头等。真菌、细菌中有相当一部分是从自然孔口侵入的。

(3)直接侵入:真菌中有部分病菌可以不通过各种门户,而是直接穿透寄主表面侵入的。

各种病菌侵入寄主的途径大都是一定的。如苹果树腐烂病菌是从伤口侵入;柿子角斑病主要通过气孔侵入;桃缩叶病菌既可直接侵入,也可通过自然孔口侵入。

果树病害的防治,应在病菌未侵入之前,采用相应的措施或药剂,处理侵染源,切断传播途径,防止侵入,避免病害发生。目前果农往往忽视这一点,等到病害出现以后再去用药,因而延误了防治时机,特别是选用保护性杀菌剂时,问题就更严重了,例如苹果轮纹病,必须在病原菌孢子萌芽入侵以前喷撒保护性杀菌剂,使孢子落到苹果果面上以后接触到药剂而不能萌发,防治才有效。如果在萌芽入侵以后再喷施保护剂,就无法控制病害的发生和发展,因为保护剂不能阻止菌丝在果内蔓延。问题在于,孢子萌芽入侵这一过程是肉眼不能发现的,甚至病菌侵入后,有一段时间的潜伏期。等到病害一旦表现出症状来,防治则为时已晚。所以,病害的防治必须根据病情预测预报及时进行,决不可等到病害发生以后再进行。除非选用效果很好的内吸治疗性杀菌剂。但即便选用了内吸杀菌剂,可以控制其危害,此时的果树已经受到了一定程度的损失了。

四、害虫抗药性的产生及克服

抗药性是生物对药剂的适应性。一种农药在同一种病虫上反复使用,经过一定时间后,药剂明显失去效用,甚至不再有药效,就可以说这种害虫或病原菌对这种农药产生了抗药性。

抗药性可以分为自然抗药性和获得抗药性。

自然抗药性又称耐药性。是由于生物种的不同,或同是一个种而在不同的发育阶段或不同的生理状态,或由于具有特殊的行为而对药剂产生的不同反应。

获得抗药性是由于使用农药而产生的抗药性,是害虫或病原菌获得抗药性。如果一种害虫或病原菌对某种药剂产生抗药性后,常常对化学结构相似和作用机制接近的药剂也有抗性,这称为交互性。如抗 1605 的红蜘蛛对 1059、三硫磷也有明显的抗性。如果一种害虫或病原菌对某一种药剂产生抗性,而对于另一种药剂却十分敏感,易被杀死,防效特好,这称为负交互抗性。近 70 年来,已经产生了抗药性的害虫种类已达 600 余种,其中绝大部分是农业害虫,病菌发生抗药性的种类也有数十种之多。

抗药性的出现无疑对于农药的防效产生了严重的影响。为了提高药剂的防效,控制病虫的发生,不得不增加药剂的用量或增加施药的次数。这样做的结果:一是浪费农药,增加成本;二是加重了农药对环境的污染以及对有益生物的危害;三是加速了抗药性的发展,缩短了农药使用寿命,给新农药开发带来了经济损失。因此我们必须了解病虫产生抗药性的原因,力求采取相应的措施加以克服。

五、产生抗药性的原因

抵御外界恶劣环境是生物的一种本能。在一个不断受到农药袭击的环境中,生物体同样有一种逐渐产生抵抗力的反应,尤其是在同一种药剂的连续反复袭击下,这种反应尤为强烈。

在一个有害生物种群中,总有一部分个体对药剂十分敏感,有一部分则很不敏感(即有一定的耐药力),甚至会有少数个体极不敏感。不同浓度的农药喷施到有害生物上以后,敏感的个体很容易中毒死亡,但是不敏感的个体则会存活下来,并继续繁衍。其所繁殖的后代基本上也是不敏感的。因此,在种群中不敏感的个体逐渐占了优势,最后形成了不敏感的种群,称为抗药性种群。这个过程就是产生抗药性的过程,是一定浓度下药剂对种群中敏感度不同的个体发生选择作用的结果。

生物体产生抗药性的原因分为内因和外因。

1. 内因

内因是生物本身所具有的生物学特性和内部生理生化方面的因素。

(1)生物学特性:一般来说,害虫或病原菌生活周期短、繁殖速度快的,对药剂容易产生抗性。如红蜘蛛、蚜虫等一年繁殖多代甚至十几代,容易形成抗药性。

(2)解毒作用增强:在解毒代谢中各种各样的酶起着关键的作用,其中又以位于细胞白浆的微粒体内的多功能氧化酶最重要,许多具有抗性的生物体内的含量和活性均有显著提高。由于多功能氧化酶能催化一系列氧化反应,所以能参与许多药剂的解毒作用。

(3)作用点的敏感度降低:有些害虫对有机磷剂和氨基甲酸酯剂产生抗性,是由于作用点的乙酰胆碱酯酶的敏感度降低所致。主要是酶与药剂的亲合力降低,即不易被毒化,从而具有抗药性。有些抗性菌也有类似情况,由于菌体内药剂作用的酶发生了改变,而使药剂作用降低。