

顾克余,刘艳艳,曹婷,等. 葡萄无公害生产病虫害综合防治技术[J]. 江苏农业科学,2018,46(18):81-85.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2018.18.020

葡萄无公害生产病虫害综合防治技术

顾克余^{1,3}, 刘艳艳¹, 曹婷^{1,3}, 胡鑫², 宋长年², 房经贵², 周帅⁴, 周步海^{1,3}

(1. 江苏沿海地区农业科学研究所, 江苏盐城 224002; 2. 南京农业大学, 江苏南京 210095;

3. 盐城市仰徐现代农业科技有限公司, 江苏盐城 224002; 4. 盐城市阳光玫瑰葡萄种植园有限公司, 江苏盐城 224002)

摘要:无公害生产对提高优质果品的品质、增强葡萄果品市场竞争力、促进葡萄产业可持续发展及为消费者提供安全健康的果品具有重要意义,其中进行病虫害防治和科学选用农药是葡萄无公害生产的重要环节。本文针对无公害葡萄生产中常见的病虫害,从农业防治、物理防治、生物防治、化学防治等几个方面系统总结有关关键技术,提出葡萄无公害生产过程中的安全用药原则,以期无公害果品生产提供一定的参考依据。

关键词:葡萄;无公害生产;病虫害防治;生物防治

中图分类号: S663.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2018)18-0081-05

葡萄是重要的经济林果,在世界果树生产中占有重要地位,其栽培面积和产量长期位居世界水果生产前列,葡萄栽培在我国已有数千年的历史,是众多果树种类中的大树种之一。葡萄对土壤环境条件要求不是很严格,其经济寿命可以达 30

收稿日期:2017-04-05

基金项目:江苏省农业科技自主创新资金[编号: CX(16)1013];江苏省农业三新工程[编号: SXGC(2017)127];江苏省苏北科技专项(编号: BN2016148);江苏省盐城市农业科技创新专项引导资金(编号: YK2016010);江苏沿海地区农业科学研究所科研基金(编号: YHS201509)。

作者简介:顾克余(1969—),男,江苏盐城人,副研究员,研究方向为设施果蔬高效栽培技术及示范推广。E-mail: 435329030@qq.com。

通信作者:周步海,副研究员,研究方向为设施果蔬高效栽培技术及示范推广。E-mail: ycyxpt@163.com。

年左右,有的地方高达 100 年以上,而且葡萄适应性强、结果早、易丰产、营养价值高、经济效应好^[1]。同时,葡萄种植作为劳动密集型产业,在国际市场上也有很强的竞争力。随着西部大开发、荒山绿化、退耕还林还草等政策的一步落实及农业产业结构不断深入调整,葡萄的新一轮种植高潮时期会再次掀起^[2]。

当前社会,人们生活水平不断提高,保健意识不断增强,对优质安全果品的需求量也在日益上升,为了满足国内市场对优质葡萄果的需要,同时为扩大葡萄产品的国际市场,必须实行葡萄无公害生产。而葡萄无公害生产中最重要的一环就是病虫害防治和科学选用农药。在葡萄无公害生产中,园地选择、土肥水管理、肥料施用等与其他果树相差不大,但不同果树树种间病虫害发生却有很大的差异,且不同树种对农药的抗性也不同。因此,本文重点对葡萄无公害生产中病虫害

[14] Adams R M, Hurd B H, Lenhart S, et al. Effects of global climate change on agriculture: an interpretative review [J]. Climate Research, 1998, 11(1): 19-30.

[15] Shi F, Ning W U, Yan W U, et al. Effect of simulated temperature enhancement on growth and photosynthesis of *Deschampsia caespitosa* and *Thlaspi arvense* in northwestern Sichuan, China; effect of simulated temperature enhancement on growth and photosynthesis of *Deschampsia caespitosa* and *Thlaspi arvense* in northwestern Sichuan, China [J]. Chinese Journal of Applied & Environmental Biology, 2009, 15(6): 750-755.

[16] Guan Y Z, Liu A T, Zhong Q C, et al. Responses of decomposition of *Phragmites australis* litter to simulated temperature enhancement in the reclaimed coastal wetland [J]. Journal of East China Normal University, 2013, 33(5): 27-34.

[17] Yang J, Mizuta S. Detailed analysis of uphill moves in temperature parallel simulated annealing and enhancement of exchange probabilities [J]. Complex Systems, 2005, 15(4): 349-358.

[18] Slipukhina I, Arras E, Mavropoulos P, et al. Simulation of the enhanced Curie temperature in Mn₅Ge₃Cx compounds [J]. Applied Physics Letters, 2009, 94(19): 235205.

[19] Shariat M, Hosseini S I, Shokri B, et al. Plasma enhanced growth of single walled carbon nanotubes at low temperature: a reactive molecular dynamics simulation [J]. Carbon, 2013, 65(6): 269-276.

[20] Sinsabaugh R L, Lauber C L, Weintraub M N, et al. Stoichiometry of soil enzyme activity at global scale [J]. Ecology Letters, 2008, 11(11): 1252-1264.

[21] Wan Z, Wu J. Study progress on factors affecting soil enzyme activity [J]. Journal of Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry, 2005, 33: 87-91.

[22] Chang E H, Chung R S, Tsai Y H. Effect of different application rates of organic fertilizer on soil enzyme activity and microbial population [J]. Soil Science and Plant Nutrition, 2007, 53(2): 132-140.

[23] Boerner R E, Brinkman J A. Fire frequency and soil enzyme activity in southern Ohio oak-hickory forests [J]. Applied Soil Ecology, 2003, 23(2): 137-146.

[24] Deforest J L. The influence of time, storage temperature, and substrate age on potential soil enzyme activity in acidic forest soils using MUB-linked substrates and L-DOPA [J]. Soil Biology & Biochemistry, 2009, 41(6): 1180-1186.

综合治理技术与农药使用原则进行总结,以为同行业果树生产作相关的参考。

1 无公害葡萄生产对病虫害防治的要求

对葡萄病虫害的防治,一定要坚持“预防为主,综合治理”的原则,主要提高树木抗病虫害的能力。植物检疫及农业防治是防治葡萄病虫害的基础;只有清楚病原物的产生源和传播途径,并结合物理防治和生物防治,才是防治葡萄病虫害的关键;药剂杀灭病原菌及害虫,是防治葡萄病虫害必不可少的措施。无公害葡萄果品生产的病虫害防治要求更高,要运用生态学、环境科学、现代经济学等观点对病虫害实施综合治理管理。提倡积极使用生物农药,并按照国家标准的用量,正确地使用化学农药,要以改善生态环境、生产优质无公害果品为总目标,改进施药技术,注意天敌保护,最大限度地减少农药的用量,减少环境的污染和农药在果品中的残留量,将病虫害控制在经济阈值以下^[3-5]。

根据葡萄树的生长发育过程和葡萄园的环境条件,各类病虫害必须以预防为主,特别是病毒病的防治。病毒存在于植株的各个部位,不能用药剂进行彻底防治。病毒病与真菌性病害和细菌性病害不同,植株一旦发病,将是长期的,很难彻底清除。许多病毒病的病毒和类病毒是靠砧木和接穗传播的。对新开辟的葡萄园,一定要从源头抓起,选用无病毒的砧木和接穗,避免之后病毒病和类病毒病的发生^[6]。在管理上要合理施肥,健壮树木,均衡补充营养,加强树木营养贮存量,满足葡萄树生长发育和开花结果的需要。

2 无公害葡萄生产病虫害防治技术

2.1 栽培管理防治措施

农业栽培管理技术是指有目的地创造一切有利于葡萄生长发育的良好外部环境条件,从源头上提高葡萄对病虫害的抗性;另一方面,极力创造不利于病虫害发生和繁衍的环境条件,从而达到降低病虫害种群数量的目的。所以,做好栽培管理防治措施,可以从根本上防治葡萄果园的病虫害,而这一根本的防治措施贯穿于果树整个生长发育过程,包括清洁果园、选用抗病虫品种和砧木、实施中耕翻土、精量施肥、园内间作、生草栽培、整形修剪、控梢、排水、及时套袋等^[7-9]。目前在葡萄生产上常用的栽培管理综合防治措施有栽培无毒苗木,推广葡萄苗木脱毒技术;高垄栽培,防止水传病害;及时通风降湿,控制病害发生;剪除病虫害危害过的残体,防止扩大危害;通过地膜的覆盖,降低环境湿度,合理施肥、轮作倒茬,从根本上增强树势等以提高果树自身的抗病虫能力。

2.2 物理防治措施

物理防治是指根据病原对温度的承受能力和昆虫的习性所采用的物理方法防治病虫害,最常见的是人工捕杀,这也是最简单的一种物理防治方法,通过破坏病菌的正常生理活动,创造不利于它们生理活动的环境条件,使害虫不能接受、容忍和生存。在虫害未发生的情况下,可以采用物理机械性防治,当虫害发生时,也可作为一个较好的应急措施。物理机械性防治原理是利用病虫害的趋光趋波性,在园内安装频振式杀虫灯,用于近距离光诱杀成虫,远距离变频波诱、光诱杀成虫。在葡萄果园病虫害的成虫盛发期,可以选择安装频振式杀虫

灯来诱杀透翅蛾、吸果夜蛾等害虫的成虫,以此大大降低它们的繁殖能力,这样做的好处是既能够消灭害虫,又能减少化学农药的使用。对于有趋化性的害虫,还可以利用糖醋诱杀、性外激素诱杀等方法消灭^[1]。

2.3 生物防治措施

生物防治是指利用自然界病虫害的天敌生物及其代谢物,对特定的病虫害发生与发展进行人为控制的方法。生物防治其实是利用生态理论中食物链组成的一部分,不会对环境产生任何的副作用,对人畜、植物也是完全安全的,生物防治做的好的果园,病虫害发生较轻,防治效果也能持久。目前生物防治主要有以下几种途径:保护、利用自然天敌;人工饲养、释放天敌;利用昆虫激素防治害虫;利用病毒、细菌、真菌、放线菌、线虫等有害微生物或其代谢产物防治果树的病虫害。生物防治技术大大减少了农药使用次数,减轻了农药对环境造成的污染,降低了防治成本,对无公害果品的生产、生态环境的改善有十分重要的意义^[7-8]。

2.4 化学防治技术

使用农药防治病虫害是果树生产的一项重要农业技术措施,一般可挽回25%~30%的经济损失^[10]。化学防治具有方法简单、速度快、效果好、便于机械化作业等特点。对于病虫害发生面积大、蔓延快、使用其他方法难以控制、危害程度严重并对生产构成重大威胁的情况,有必要采用化学防治,因为这时候其他的防治方法可能达不到好的效果,只有正确使用化学防治,才能起到“立竿见影”的作用。无公害果园病虫害防治使用化学防治显得更为严谨重要,一旦化学农药使用不当,会在果品、种植的果园环境中残留,严重污染果园环境,会使之后的葡萄生产都受到影响,人们食用这样的果品,会引起慢性中毒。然而,化学农药在防治病害的过程中也杀死了很多天敌,处理不当会导致害虫再度猖獗,且长期使用单一的化学农药会降低防治效果,因为害虫已经产生抗药性,一般建议化学防治应遵循以下4个原则。

2.4.1 选用低毒低残留的农药,减少环境污染 目前,无公害农产品生产已在我国各地区大力推广。无公害葡萄生产,首先重点应该解决的是农药污染、残留问题,而无公害葡萄园病虫害的化学防治技术一定要严格执行安全使用农药标准和合理使用农药准则,禁止使用一切剧毒、高毒、高残留农药及致畸、致癌、致突变农药,最大限度地使用生物源、矿物源及高效、低毒、低残留农药,这样才能保护好天敌,避免对果实和环境造成污染。禁止使用的农药包括乙拌磷、对硫磷、久效磷、甲拌磷、滴滴涕、甲基对硫磷、甲基异硫磷、氧化乐果、三氯杀螨醇、砒制剂、汞制剂等和未核准登记的农药^[11]。杀虫剂如苏云金杆菌、青虫菌;杀螨剂如浏阳霉素、华光霉素;杀菌剂如波尔多液、石硫合剂等,都是生产无公害果品允许使用的农药。

2.4.2 对症下药,狠抓关键防治期 根据葡萄不同病虫害的发生发展规律,按照“预防为主,综合治理”的植保方针,对明确的病虫害进行重点防治,以达到较好的防治效果^[12-13]。一是根据病虫害发生规律,狠抓防治关键期。例如炭疽病是落花前后和初夏时期进行防治,霜霉病是雨季防治,白腐病在分生孢子传播期通过阻止分生孢子传播进行防治。二是根据病虫害发生种类不同选定药物。例如白腐病可使用50%福美双可湿性粉剂等,霜霉病的发生可使用58%甲霜灵·代森锰

锌可湿性粉剂,白粉病可使用70%甲基硫菌灵粉剂800倍液、25%三唑酮可湿性粉剂1500倍液等。三是做到施药方法、使用药量和防治效果最佳,充分发挥农药的药效。例如在雨季,葡萄病害防治的关键期,很多病虫害易暴发流行,可选用美国杜邦公司研发的易保(通用名是68.74%代森锰锌·

噁唑啉酮水分散粒剂),该药剂能充分发挥药物广谱性和高效性,农药的潜能能够得到充分地发挥与应用,是无公害食品生产中农药使用的重要类型,具体果树生产中禁用或限用的农药见表1。

表1 无公害果树生产禁用或限用的农药

种类	农药名称	禁用或限用原因
有机氯杀虫剂	滴滴涕、六六六、毒杀酚、艾氏剂、狄氏剂和林丹 异狄氏剂、氯丹等、五氯酚钠	高残毒 后一种含二噁英
有机氯杀螨剂	三氯杀螨醇	含有 DDT
有机磷杀虫剂	甲胺磷、久效磷、对硫磷(一六〇五)、甲基对硫磷、甲拌磷、苯线磷(克线磷)、治螟磷、甲基乙异柳磷、磷胺、地虫硫磷(大风雷)、灭克磷(灭线磷)、氯唑磷、特丁硫磷、甲基硫环磷、一〇五九(内吸磷)、蝇毒磷、硫环磷和谷硫磷、三硫磷、乙拌磷、氧化乐果、水胺硫磷、杀扑磷(速扑杀)、异丙丰、硫线磷(克线丹)、马甲磷、乐胺磷、速胺磷、叶胺磷等29种	剧毒、高毒
氨基甲酸酯杀虫剂	涕灭威(铁灭克)、克百威(呋喃丹) 灭多威(万灵)	剧毒、高毒 或代谢物高毒
三甲基胍类杀虫杀螨剂	杀虫脒	慢性毒性、致癌
有机硫杀螨剂	克螨特	慢性毒性
卤代烷类熏蒸杀虫剂	二溴乙烷、二溴氯丙烷和环氧乙烷、溴甲烷磷化铝	致癌、致畸、高毒
拟除虫菊酯类杀虫、杀螨剂	所有拟除虫菊酯类杀虫杀螨剂	对水生生物毒性大
有机汞、砷、铅类制剂	福美甲肿、福美肿、田安(砷);西力生、聚力散(汞)、砷酸铅	高毒、剧毒、高残毒
杀鼠剂	氟乙酸钠、甘氟、毒鼠强、毒鼠硅和磷化锌	剧毒、慢性毒性
二苯醚除草剂	除草醚、草枯醚	慢性毒性
杂环类杀菌剂	敌枯双	致畸、残效较长
取代苯类杀菌剂	五氯硝基苯、五氯苯甲醇	致癌、高残留
氟制剂	氟乙酰胺	剧毒
植物生长调节剂	有机合成植物生长调节剂,2,4-D类化合物	2,4-D类杂质中二噁英致癌

2.4.3 交替用药,混合用药 因长期使用同一种农药,病虫害会产生抗药性,所以在选择农药时,切记选择几种作用和机制不同的农药进行交替使用。例如,杀虫剂里的拟除虫菊酯、氨基甲酸酯、生物农药等几类农药可以进行交替使用。在葡萄生长发育的整个过程中,多种病虫害会交叉发生,为扩大防治范围,提高防治效果,节约工时,可将2~3种不同作用效果和机制的农药品种混合交替使用。例如,乙磷铝+多菌灵、58%甲霜灵·代森锰锌可湿性粉剂,既可防治葡萄霜霉病,又可防治多种真菌病害。也可将杀虫剂和杀菌剂混合使用,还可混进叶面肥(如尿素、磷酸二氢钾),既可杀虫,又能防病,还兼有施肥功能。

2.4.4 抓好主要病虫害同时兼治次要病虫害 在葡萄整个生长发育阶段,必须抓住主要病虫害种类,集中力量解决对生产产生最大危害的病虫害问题,但对次要病虫害也要考虑兼治;在抓主要病虫害的同时,要密切注意次要病虫害的发生发展动态,有计划、有步骤地预防治疗好次要病虫害。

3 葡萄关键物候期病虫害的无公害防治

3.1 休眠期(12月至翌年2月)

在葡萄休眠期容易发生的病害及致病病原包括霜霉病、白腐病、黑痘病、螨类、蚧壳虫、透翅蛾等。防治方法如下:(1)葡萄落叶后做好清园工作,清扫枯枝落叶的同时,一定要注意结合冬季修剪,修剪时,强调剪除一切病虫枯枝,清除架上干枯的葡萄果穗,刮除枝蔓上的老皮,尤其是病皮。清理出

来的枯枝落叶,要采取集中烧毁或深埋的方式处理掉。(2)架面、水泥柱、地面、周边道路及树杆可以喷五氯酚钠100倍液或者机油石硫合剂500倍液。一定要注意的是葡萄树发芽前一次用药非常重要,每个果园都必须喷洒到位。

3.2 芽膨大及萌芽期(3月)

在葡萄芽膨大及萌芽期,主要病菌有黑痘病。防治方法如下:用五氯酚钠100倍液或机油石硫合剂500倍液再一次进行整个果园及周边道路的喷洒,春季务必做好清园工作,这样可以有效预防黑痘病的发生。在葡萄展叶初期,及时喷40%氟硅唑(福星)8000倍液,可适当加上70%代森锰锌或70%丙森锌600倍液预防其他病害,以上药剂隔7~10d喷施1次。

3.3 新梢生长发育期(4月)

在葡萄新梢抽出时期,主要病害或病症有灰霉病、褐枯病、葡萄大小粒。灰霉病一般的防治方法为在开花前,喷40%啞霉胺或50%异菌脲1000倍液或25%啞菌噁唑750倍液。穗轴褐枯病一般的防治方法为在穗长5cm以上时,喷343%戊唑醇+70%丙森锌800倍液,或24%腈苯唑3000倍液。葡萄大小粒问题,可以喷多聚砷1500倍液,在开花前、开花后各1次,开花后幼果期可以喷水剂钙肥(钙含量 \geq 140g/L)750倍液。

3.4 开花及幼果膨大期(5月上中旬至6月)

该时期主要病害及病原有黑痘病、霜霉病、灰霉病、穗轴褐枯病、透翅蛾、金龟子、叶蝉等。一般的防治方法:在开花前

注意重点防治穗轴褐枯病、黑痘病和灰霉病,保证整个花期的安全和受粉的基本基数(主要是穗型、丰产基数)。霜霉病在该时期主要以预防为主,用10%氰霜唑1 000倍液或70%丙森锌600倍液或68.75%啞酮·锰锌800倍液。虫害透翅蛾和金龟子的防治方法可以选择在傍晚时分喷药,药剂主要选用5.7%氟氯氰菊酯1 500倍液;如果在开花前后雨水较多的地区,可以使用68.75%啞酮·锰锌+10%啞唑菌酮+10.67%氟硅唑+硼肥喷药处理。防治病害最关键的时期是在葡萄树落花后,要使用防治效果好、杀菌谱广的杀菌剂,如68.75%啞酮·锰锌,或者选用75%代森锰锌+40%氟硅唑。

3.5 大幼果期和封穗期(7月)

大幼果期和封穗期是在葡萄整个生长发育过程中比较重要的时期,该时期主要做好防治白腐病、霜霉病、黑腐病、炭疽病等病虫害,以及做好防止裂果的准备。白腐病防治方法是使用35%丙唑·多菌灵1 500倍液或30%苯甲·丙环唑乳油3 000倍液或24%啞唑酰胺1 500倍液。炭疽病防治方法是使用25%咪唑胺1 500倍液或43%戊唑醇5 000倍液。防止裂果的发生可以选用水剂钙肥(钙含量 ≥ 140 g/L)750倍液1次,但在套袋的果园,一定要定时拆袋检查,如果发现病害就必须及时拆袋,进行喷药防治,如果防治不及时,会造成严重的损失;采果前10~15 d停止喷施药剂。在封穗时期最大的病害威胁是霜霉病和酸腐病,对于酸腐病,唯一可以选用的药剂是46%氢氧化铜,对霜霉病也同样有效。

3.6 转色及成熟期(8月)

主要有炭疽病、疮痂病、褐腐病、葡萄蛀螟、红蜘蛛等病虫害。防治方法:可以适当喷施植物生长营养调节剂(卡乐红)750倍液,大量元素水溶肥料(氮、磷、钾比例为20:20:20)600倍液,0.2%磷酸二氢钾,喷施3~4次,使转色期均匀着色,并增加葡萄的甜度。套袋的果园,原则上不建议早除袋,可以在采果时连袋一起剪下,如果遇到在葡萄成熟期连续晴天的情况,可以根据成熟度适当地早3~5 d分批进行除袋,不能成片一次性把套袋去除,以免除袋后遇雨而成片发病。

3.7 采后及营养积累期(9—11月)

葡萄采后及营养积累期,主要注意霜霉病、褐斑病等。防治方法:霜霉病喷施68.75%氟菌·霜霉威600倍液或50%锰锌·氟吗啉600倍液或66.8%丙森·缢霉威600倍液。

葡萄生产管理过程中,施肥应以有机生态肥为主,喷药时要保护好叶片,尽量增加营养积累,促进枝条的成熟和根系的发展,最大限度地减少越冬的菌源。

4 无公害葡萄生产中的农药安全使用原则

无公害葡萄生产中的农药使用围绕“安全高效、低毒低残留、节本增效”的原则,根据生产过程,及时调整病虫害防治所用药剂及用量,但要注意药剂的选择尤为重要,一定要按照农药安全使用的要求(表2)严格执行。

5 展望

近年来,随着设施农业、现代农业的发展,很多葡萄生产者片面地追求利润,又因本身分散的个体栽培方式、低水平的生产技术,导致他们在果树生产管理中,防治病虫害时大量使

用高毒高残留农药,这是造成葡萄果实中农药残留超标的一个重要原因。随着消费者食品安全意识的加强,国家对无公害农业生产进程有了相应的管理监督办法,对无公害葡萄生产的产地环境要求、生产技术规程、果实的品质等均制定了相应的标准和严格的检测办法,以确保无公害葡萄上市质量可追溯,生产者无公害生产的多个环节都有章可循、有法可依。而葡萄无公害生产过程中最重要的一个环节就是病虫害防治,现在最常用的方法仍然是生化药剂防治,这些药剂的使用,要求葡萄生产必须有严格的全程质量监控体系,而该体系在以后必须加强农药残留和有害元素污染等有害物质的检测。广大的科研工作者更要注重运用好生态学原理,合理运用生物之间共生互惠的原则,进一步加强“以菌治菌、以菌治虫、以虫治虫”生物防治的相关研究,以最大限度地降低各类农药,尤其是化学农药的使用^[14-15]。

总之,充分利用无公害生物有机肥、生物农药应尽量结合生物防治,发展新型有机农业,是世界农业发展的总要求、总趋势。我国是农业大国,更应该根据市场经济规律的要求,合理利用国际、国内2个市场,2种资源,在育种、栽培、植保、产后加工储运及销售、生产资料的供应、技术服务指导等过程中实现标准化生产和管理,以生产出优质无公害、无污染的葡萄及其加工品。

参考文献:

- [1] 张晓萍,王良,倪卫华. 无公害葡萄安全生产技术操作规程[J]. 上海农业科技,2009(5):87-88.
- [2] 张梅花. 无公害葡萄避雨栽培管理技术[J]. 中国园艺文摘,2011(4):164-165.
- [3] 杨会见,梁宁,郭苗. 无公害果品生产的技术要求[J]. 河北果树,2005(2):49-52.
- [4] 高文胜,吕德国,杜国栋,等. 我国无公害果品生产与研究进展[J]. 北方园艺,2007(5):64-66.
- [5] 吴光启,高超跃. 无公害果品生产必须解决好的几个问题[J]. 中国园艺文摘,2012(4):149-151.
- [6] 耿忠芳,周蓉. 生产无公害葡萄的要求与关键技术[J]. 河北果树,2004(4):25-26.
- [7] 万方浩,叶正楚,郭建英,等. 我国生物防治研究的进展及展望[J]. 昆虫知识,2000,37(2):65-74.
- [8] 包建中,古德祥. 中国生物防治[M]. 太原:山西科学技术出版社,1998.
- [9] 王忠跃,晁无疾. 无公害葡萄生产中的病虫害综合防治技术(续)[J]. 果农之友,2004(1):40-42.
- [10] 李海飞,赵政阳,梁俊. 苹果农药残留研究进展[J]. 果树学报,2005,22(4):381-386.
- [11] 张养安. 果园害虫的无公害治理研究进展[J]. 中国农学通报,2005,21(2):256-259.
- [12] 仇贵生,聂继云,张平. 无公害葡萄生产中农药的选用[J]. 中国果树,2004(5):59-60.
- [13] 徐延驰. 无公害葡萄标准化栽培技术[J]. 农业科技与装备,2012(10):4-7.
- [14] 陈莉. 我国的无公害葡萄的现状 & 前景[J]. 石河子科技,2002(4):27-29.
- [15] 黄拉锁. 无公害葡萄生产技术[J]. 现代农业科技,2010(2):133-134.

表2 葡萄的农药安全使用要求

农药名及含量、剂型	防治对象	稀释倍数	年最多使用次数(次)	安全间隔时间(d)	毒性	MRLs 参照值 (mg/kg)
石硫合剂	黑痘病、白粉病、蚧类、螨类	500	2	15	低	
波尔多液石灰半量式 1 : 0.5 : 200	霜霉病、炭疽病、黑痘病、褐斑病	160 ~ 240	3	10 ~ 15	低	
松脂酸铜 12% EC	霜霉病、黑痘病	210 ~ 250	5	7	低	<1.00
氢氧化铜 77% WP	霜霉病、炭疽病	400 ~ 500	3	7 ~ 30	低	1.00
必备 C 铜制剂 80% WP	霜霉病、炭疽病、白腐病	400 ~ 600	3	7 ~ 30	低	≤10.00
多菌灵 50% WP	黑痘病、炭疽病、灰霉病、白腐病	800 ~ 1 000	2	14 ~ 25	低	3.00
多菌灵 40% SC	黑痘病、炭疽病、灰霉病、白腐病	600 ~ 800	2	14 ~ 25	低	3.00
代森锌 65% WP	黑痘病、褐斑病、锈病	400 ~ 600	3	10 ~ 21	低	2.50
代森锌 80% WP	黑痘病、褐斑病、锈病	600 ~ 800	3	10 ~ 21	低	2.50
代森锰锌 70% 或 80% WP	黑痘病、霜霉病、灰霉病	600 ~ 800	3	10	低	5.00
科博(代森锰锌 + 波尔多液混制) 78% WP	霜霉病、炭疽病、黑痘病、白腐病、灰霉病	500 ~ 600	3	10	低	
福美双 50% WP	白腐病、炭疽病、白粉病	500 ~ 800	2	30	低	3.00
炭疽福美 80% WP	黑痘病、炭疽病	500 ~ 800	2	10 ~ 15	低	
退菌特 50% WP	炭疽病、白腐病、黑痘病	500 ~ 1 000	1	30	中	3.00
甲基硫菌灵(甲基托布津)70% WP	炭疽病、灰霉病、黑痘病、白腐病、白粉病	600 ~ 1 000	2	21	低	5.30
百菌清 75% WP	黑痘病、白粉病、灰霉病、白腐病、炭疽病	600 ~ 800	3	21	低	0.50
甲霜灵 25% WP	霜霉病、白腐病	500 ~ 800	3	21	低	1.00
乙磷铝 40%、80% WP	霜霉病	200 ~ 300	2	7 ~ 15	低	5.10
氟硅唑(福星)40% EC	白粉病、黑痘病、房枯病	8 000 ~ 10 000	2	10 ~ 21	低	0.50
三唑酮(粉锈宁)25% WP	锈病、白粉病、炭疽病	1 000 ~ 1 500	2	20	低	0.20
氟菌唑(特富林)30% WP	白粉病	2000	3	10	低	2.00
腐霉利(速克灵)50% WP 或 20% SC	灰霉病	1 500 ~ 2 000	2	14	低	5.00
抗菌剂 402 80% WP 或 20% EC	细菌性根癌病	100	1	20	中	
烯唑醇(速保利)12.5% WP	锈病、白粉病、白腐病、黑痘病	2 000 ~ 4 000	1 ~ 2	15 ~ 21	低	0.10
异菌脲(扑海因)50% WP	灰霉病	1 000 ~ 1 500	2 ~ 3	7 ~ 15	低	10.00
硫磺 50% SC	白粉病、锈病	300 ~ 500	3	7 ~ 15	低	
杀毒矾 64%	霜霉病、褐斑病	500 ~ 600	2 ~ 3	10	低	5.00
抗霉菌素 2% 或 4% AC	白粉病、锈病	2% 200	2	7	低	
丙森锌 7% WP	霜霉病、褐斑病	500 ~ 700	2 ~ 3	10		
多抗霉素 10% WP	灰霉病	1 000	2	7	低	25.00
敌百虫 90% 晶体	二星叶蝉、星毛虫、虎天牛、金龟子	800 ~ 1 000	1	21 ~ 28	低	0.10
敌敌畏 80% EC	透翅蛾、二星叶蝉、金龟子、天蛾、虎天牛、红蜘蛛、蚧、十星叶蝉	1 000 ~ 1 500	2	21	中	0.20
辛硫磷 50% EC	星毛虫、金龟子	1 000	3 ~ 4	7 ~ 14	低	0.05
杀螟硫磷 50% EC	透翅蛾、二星叶蝉、金龟子、虎天牛	2 500 ~ 3 000	1	15 ~ 30	中	0.20
亚胺硫磷 25% EC	二星叶蝉	2 000 ~ 4 000	2	30	中	10.00
乐果 40% EC	根瘤蚜、透翅蛾	1 000	1	30	中	2.10
氰戊菊酯(速灭杀丁)20% EC	透翅蛾、天蛾	2 500 ~ 3 000	3	7 ~ 14	中	0.20
高效氯氰菊酯(歼灭)10% EC	透翅蛾、天蛾	2 000 ~ 4 000	2	7 ~ 21	中	0.10
灭幼脲 3 号 25% SC	透翅蛾、天蛾	1 000	3	7	低	3.00
杀虫双 25% AC	透翅蛾、天蛾、星毛虫	400 ~ 600	2	15	中	0.20
杀螟丹 50% WP、80% DP、95% DP	透翅蛾、天蛾、潜叶蛾	1 500 ~ 2 000	2 ~ 3	21	中	3.00
四螨嗪(螨死净)20% WP 或 50% SC	瘦螨、短须螨、锈壁虱	1 600 ~ 2 000	1	30 ~ 21	低	1.00
三唑锡 25% WP	瘦螨、短须螨、锈壁虱	1 000 ~ 1 500	2 ~ 3	14 ~ 30	中	0.20
六氯丁二烯、土壤处理	葡萄根瘤蚜			1 095		
阿克泰水分散 GR、25% WG	叶蝉、蚜虫	6 000	2	15 ~ 20	低	
吡虫啉 10% WP	蚜虫	3 000 ~ 5 000	2	30	低	1.00
除虫脲 20% SC、25% WP	夜蛾	1 500 ~ 2 000	2 ~ 3	21	低	5.00

注:EC 表示乳油;SC 表示悬浮剂;WP 表示可湿性粉剂;DP 表示粉剂;GR 表示颗粒剂;AC 表示水剂;EW 表示乳剂;DF 表示干悬浮剂;MRLs 表示最大残留限量。