

孙素芬,冷翔鹏,周顺标,等.桃无公害生产病虫害综合防治技术[J].江苏农业科学,2013,41(12):129-132.

桃无公害生产病虫害综合防治技术

孙素芬¹,冷翔鹏²,周顺标¹,韩 键²,彭永彬²,张谷雄²

(1.江苏省张家港市凤凰镇农业服务中心,江苏张家港 215613; 2.南京农业大学园艺学院,江苏南京 210095)

摘要:针对无公害桃生产中常见的病虫害,从农业防治、物理防治、生物防治、化学防治等方面系统地总结有关关键技术,提出了桃无公害生产过程中安全用药的原则,以期为无公害果品生产提供参考。

关键词:桃;无公害生产;病虫害防治;化学防治

中图分类号: S436.621 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)12-0129-03

桃[*Prunus persica* (L.) Batsch]原产于中国,是深受人们喜爱的世界性大宗水果^[1-3]。桃树位居核果类果树(桃、梅、李、杏、樱桃)之首,桃果形大,外观美,色、香、味俱佳,营养丰富,属果中佳品。随着我国农村经济产业结构的调整,桃产业发展迅速。2010 年全国桃栽培面积和产量分别为 71.94 hm² 和 1 045.6 万 t,均居全国水果生产第 4 位。但是,我国多数桃产区至今还沿用传统的“重产量、轻质量”的生产技术,严重妨碍了桃质量的改善和桃产业经济效益的提高^[4]。桃树是病虫害类型较多的果树树种之一,它的根、茎、梢、叶、花、果均容易受到多种病虫害的危害,严重制约着桃产业的发展。随着人们生活水平的提高和保健意识的增强,对优质安全桃果的需求量日益上升,为了满足国内市场对优质桃果的需要,同时为扩大桃产品的国际市场,就必须实行桃无公害生产。病虫害防治和科学选用农药是桃无公害生产的重要环节。桃无公害生产中的园地选择、肥料施用、土壤水管理等与其他果树相差不大,但不同果树树种间病虫害发生却差异显著,且不同树种对农药的抗性也不同。因此,本研究将桃无公害生产中病虫害综合防治技术与农药使用原则总结如下,以供参考。

1 无公害桃生产对病虫害防治的要求

“预防为主,综合防治”是我国植物保护工作的一贯方针,也是无公害桃生产的重要指导思想。无公害桃生产的病虫害防治,要采取综合治理技术,运用现代经济学、生态学和环境科学的观点对病虫害实施全面管理,以改善生态环境、加强栽培管理为基础,优先选用农业措施和生物制剂,最大限度地减少农药用量,改进施药技术,减少污染和残留,将病虫害控制在经济阈值以下。主要技术措施包括注意天敌的保护利用、积极提倡使用生物农药和正确使用化学农药等^[5-7]。

根据桃树生长发育过程和桃园环境条件,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

个部位及其内部,不能用药剂进行彻底防治。病毒病与真菌性病害、细菌性病害不同,植株一旦发病,将是长期的且很难彻底清除。许多病毒病的病毒和类病毒是靠砧木和接穗传播的,新开辟的桃园一定要从源头抓起,选用无病毒的砧木和接穗,避免以后病毒病和类病毒病的发生^[4]。在管理上要合理施肥,健壮树体,均衡补充营养,加强树体营养贮存量,满足桃树生长发育和开花结果的需要。

2 无公害桃生产病虫害防治技术

2.1 农业防治技术

农业防治是应用栽培技术,定向改变环境条件,使之有利于果树生长发育,提高对病虫害的抗性,但不利于病虫害的生存、繁衍,以达到降低病虫害种群数量的目的。许多病虫害的发生及危害要求特定的环境条件,所以,根据具体病虫害的发生特点,创造不利于其发生和危害的环境条件,可限制许多病虫害的发生。因此,农业防治是无公害果园病虫害防治的根本,贯穿于果树生长的全过程,包括种植防护林,选用良种壮苗,园间作和生草栽培,实施中耕翻土、整形修剪、清选果园、排水、控梢等农业措施,减少病虫害源,加强栽培管理,增强树势,提高树体自身抗病虫能力,提高采收质量,减少果实伤口,降低果实腐烂率。目前,在桃生产上常用的农业综合防治措施包括:高垄栽培,防止水传病害;剪除病虫害危害过的残体,防止扩大危害;及时通风降湿,控制病害发生;地膜覆盖,降低环境湿度;合理施肥浇水,提高植株抗病能力;合理轮作倒茬;选用抗病品种;及时套袋等^[8]。

2.2 物理防治措施

物理机械防治是利用各种物理因子、人工或器械防治害虫的方法,包括最简单的人工捕杀、破坏害虫的正常生理活动以及改变环境条件使害虫不能接受和容忍等。物理机械防治既可用于预防虫害,也可在已经发生虫害时作为应急措施。很多害虫有很强的趋光性,在晴朗、微风、无月光的夜晚,使用黑光灯、频振式杀虫灯等,能起到很好的诱杀效果。农户可联合安装频振式杀虫灯,主要用于诱杀桃蛀螟成虫,但对梨小食心虫使用效果较差;在田间摆放糖醋液进行诱杀(糖醋液可用糖、醋、酒、水按 3:1:3:80 配制),摆放量 30~45 处/hm²,可降低食心虫类害虫成虫基数;在田间挂专用性诱剂诱杀桃蛀螟和梨小食心虫成虫,挂诱器 45~60 个/hm²,诱芯 30 d 换 1 次,如遇暴雨应立即更换。四川龙泉驿区调查发现,未使用性诱剂的

收稿日期:2013-10-06

基金项目:江苏省张家港市凤凰镇人民政府横向资助项目(编号:HY0020)。

作者简介:孙素芬(1980—),女,江苏常州人,农艺师,主要从事果树新品种、新技术推广工作。E-mail:156459865@qq.com。

通信作者:韩 键,硕士研究生,讲师,主要从事桃栽培技术及分子生物学研究。E-mail:hanjian@njau.edu.cn。

果园中桃梢受害率为 14%, 蛀果率为 10%; 使用的果园中桃梢受害率仅为 2%, 蛀果率为 1.5%^[9]。

2.3 生物防治措施

生物防治是无公害果园病虫害防治技术的重要措施, 它包括激素、天敌及有益生物の利用。生物防治不会对环境产生任何副作用, 对人畜植物安全, 在果品中无残留, 效果持久。目前主要有以下几种途径: 保护和利用自然天敌; 人工饲养和释放天敌; 利用昆虫激素防治害虫; 利用真菌、细菌、放线菌、病毒、线虫等有害微生物或其代谢产物防治果树病虫。如在桃园可释放赤眼蜂防治桃蛀螟和梨小食心虫; 保护种植区内的腿小蜂、黄眶缘姬蜂等寄生蜂, 防治桃蛀螟幼虫和蛹; 同时, 还可以在桃蛀螟越冬幼虫出土前施入病原线虫(专用), 可大量减少出土幼虫数量^[10-11]。国内关于利用捕食螨控制桃害螨的生物防治技术的研究, 已取得了一定的效果; 桃园生草可以使天敌出现的高峰期明显提前, 而且数量增多, 为以虫治虫提供有利条件。印度研究者发现, 来自热带的铁锈菌类是桃园杂草的天敌, 它可以控制杂草的生长。生物防治技术一般不会产生抗药性, 能长期控制危害且成本低, 是目前防治桃树虫害、生产无公害桃的一个重要手段。

3 化学防治技术的科学使用

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^[12]。化学防治具有见效快、效果好、使用简单、受环境条件影响小等优点。在我国目前条件下, 化学农药对病虫害防治, 特别是病虫害大发生时, 仍然起不可替代的作用。因此, 科学使用化学防治是无公害果园病虫害防治技术的重要补充手段。但化学农药使用不当, 会在果品和果园环境中残留, 引起人体慢性中毒, 污染果园环境; 化学农药在防治害虫的同时也杀死了天敌, 导致害虫再度猖獗; 单一长期使用化学农药会使害虫产生抗药性, 降低农药的防治效果。

3.1 无公害桃病虫害化学防治要求

3.1.1 选用低毒、低残留农药 目前, 我国无公害农产品生产已在各地大力推广。无公害桃生产的重点应解决农药污染和农药残留问题, 无公害桃园病虫害化学防治技术必须严格执行农药安全使用标准和农药合理使用准则, 禁止使用剧毒、高毒、高残留农药和致畸、致癌、致突变农药。也就是说, 使用化学药剂防治病虫害时, 必须充分考虑农药的污染与残留因素, 通过减少用药次数和严格选用低毒、低残留的安全农药, 以确保生产出优质无公害桃产品。禁止使用的农药包括甲氧滴滴涕、六六六、单甲脒、甲胺磷、甲拌磷、乙拌磷、久效磷、对硫磷、甲基对硫磷、氧化乐果、磷胺、克百威、灭多威、三氯杀螨醇、氟乙酰胺、砷制剂、汞制剂和未核准登记的农药等^[13]。提倡使用矿物源、植物源和微生物源农药以及高效、低毒、低残留农药。

3.1.2 抓住关键防治期并适当发挥农药助剂的作用 常见种植作物一般都有比较明确的、需要重点防治的病虫害, 应根据不同病虫害的发生发展规律, 按照“预防为主, 综合防治”的植保方针, 抓住不同病虫害的关键防治时期进行重点防治, 以收到事半功倍的防治效果^[14]。桃树生长中常见的严重病害主要有细菌性穿孔病、桃褐腐病、桃炭疽病、桃疮痂病、桃缩

叶病、桃流胶病、桃树腐烂病等, 主要虫害有蚜虫、桃潜叶蛾、桃蛀螟、桃一点叶螨等。要根据当地的病虫害发生规律, 抓住关键物候期, 抓好关键措施, 就可事半功倍地防治病虫害, 并可减少用药次数, 减轻农药对环境的污染。此外, 许多害虫身体表面及植物表面常带有 1 层蜡粉或蜡质层, 一般药液很难附着其上, 致使药剂防治效果不理想。因此, 为提高药剂的防治效果, 应适当在药液中加入一定浓度的农药助剂, 以便降低药液表面张力, 提高药液的附着能力, 充分发挥药效。

3.1.3 防治主要病虫害, 兼治次要病虫害 在桃生长发育阶段, 可能同时或先后有不同程度的多种病害或虫害发生, 但对桃生产上真正造成较大损害或损失的病虫害只有少数几种, 要善于抓住主要病害或害虫种类, 集中力量解决对生产危害最大的病虫害问题, 对次要病虫害则要考虑兼治; 同时还要密切注意次要病害或害虫的发展动态和变化, 有计划、有步骤地适时防治一些较次要的病虫害。对于那些对农业生产基本没有影响的害虫或病害, 从生态系统的角度来说, “和平共处”是最好的选择。

3.2 桃关键物候期病虫害的无公害防治

3.2.1 桃芽萌动期 桃树由于病害较重, 早春萌芽前 3 ~ 5 波美度石硫合剂喷雾枝条对园地进行全面清园, 防治褐腐病、炭疽病、缩叶病、穿孔病、疮痂病等越冬病源及一些害虫的越冬虫源。桃树发芽前一次用药非常重要, 每个园都必须喷洒。

3.2.2 展叶及花蕾期 主要有疮痂病、炭疽病、褐腐病、蚜虫等病虫害。可用 80% 代森锰锌可湿性粉剂 750 ~ 1 500 倍液 + 50% 硫菌灵可湿性粉剂 800 ~ 1 000 倍液 + 10% 吡虫啉可湿性粉剂 1 500 倍液喷雾防治, 还可用 40% 百菌清悬浮剂 800 ~ 1 000 倍液 + 37% 咪唑啉水分散粒剂 6 000 倍液 + 17% 多聚硼水剂 1 500 倍液喷雾防治。

3.2.3 开花及幼果期 主要有疮痂病、炭疽病、褐腐病、蚜虫、红蜘蛛等病虫害。在初花期, 用 50% 退菌特可湿性粉剂 800 倍液或 70% 硫菌灵可湿性粉剂 800 倍液整株喷雾防治。

3.2.4 果实膨大及硬核期 主要有细菌性穿孔病、炭疽病、食心虫等病虫害。可用 45% 咪鲜胺乳油 1 500 ~ 2 000 倍液 + 65% 多抗·克菌丹可湿性粉剂 1 000 ~ 1 500 倍液 + 10% 吡虫啉可湿性粉剂 1 500 ~ 2 000 倍液或 2.5% 溴氰菊酯乳油 2 000 倍液 + 40.7% 毒死蜱乳油 800 ~ 1 000 倍液喷雾防治。

3.2.5 转色及成熟期 主要有炭疽病、疮痂病、褐腐病、桃蛀螟等病虫害。用 80% 代森锰锌可湿性粉剂 1 500 倍液 + 2.2% 甲氨基阿维菌素乳油 1 000 倍液喷雾防治。

3.2.6 采后及休眠期 主要有炭疽病、锈病、天牛等病虫害。用 40% 百菌清悬浮剂 800 倍液 + 优聪素水溶肥料 600 ~ 1 000 倍液 + 5% 阿维菌素微乳剂 2 000 倍液喷雾防治^[15-18]。

3.3 无公害桃生产农药安全使用原则

围绕“安全高效, 低毒低残留, 节本增效”的原则, 提出桃无公害生产过程中病虫害安全用药的要求, 具体情况见表 1。

4 前景展望

我国是世界桃生产大国, 基于果品质量安全状况和国际竞争力的迫切需求, 我国必须大力发展无公害桃生产, 以提高桃的食用安全性和市场竞争力, 保护消费者健康, 实现桃的无公害生产与消费。在病虫害防治过程中要进一步完善无公

表 1 桃树农药安全使用原则

农药	防治对象	稀释倍数	1 年最多使用次数	安全间隔时间(d)	毒性	MRLs 参照值 (mg/kg)
石硫合剂	缩叶病、细菌性穿孔病、炭疽病、褐腐病、疮痂病、叶螨、桑白蚧	萌芽前 3 ~ 5 波美度； 蕾期 0.3 ~ 0.5 波美度	2 ~ 3	15	低	
波尔多液 1 : 2 : 200 倍液	细菌性穿孔病、缩叶病、炭疽病	200 (展叶前使用,展叶后禁用)	1	15	低	
50% 多菌灵可湿性粉剂	细菌性穿孔病、炭疽病、褐腐病、流胶病、缩叶病	700 ~ 1 000	3 ~ 4	14 ~ 25	低	0.5
65% 代森锌可湿性粉剂	褐腐病、炭疽病、疮痂病、细菌性穿孔病、缩叶病	500 ~ 700	2 ~ 3	10 ~ 15	低	2.0、5.0
30% 氟菌唑可湿性粉剂	褐腐病、炭疽病	600 ~ 800	1 ~ 2	7 ~ 10	低	
75% 杜邦易保水剂	炭疽病、黑星病	1 000 ~ 1500	3 ~ 4	7 ~ 10	低	
12.5% 烯唑醇乳油	黑星病、白锈病	3 000 ~ 4 000	1 ~ 2	15 ~ 20	中	
50% 克菌丹可湿性粉剂	疮痂病、炭疽病	400 ~ 500	1 ~ 2	7 ~ 15	低	15
80% 代森锰锌可湿性粉剂	疮痂病、细菌性穿孔病	600 ~ 800	2	10 ~ 15	低	5.0、2.0
15% 三唑酮可湿性粉剂	褐锈病、白锈病	1 500	2	15	低	0.1、0.2
80% 炭疽福美可湿性粉剂	炭疽病、炭疽病	600 ~ 800	3	15	低	
30% 松脂合剂乳剂	介壳虫、蚜虫、粉虱、红蜘蛛	100 ~ 300	1 ~ 2	15 ~ 20	低	
98.8% 机油乳剂	桑白蚧、朝鲜球坚蚧、桃蚜	50 ~ 100	2	15 ~ 20	低	
40.7% 毒死蜱乳油	桑白蚧、球坚蚧、桃小食心虫、桃蛀果蛾	1 000 ~ 2 000	2	28	中	1.0、0.5
10% 氯氟氰菊酯可湿性粉剂	桃赤蚜、桃蚜、叶蝉、桃蛀螟	3 000 ~ 6 000	2 ~ 3	15 ~ 21	低	
20% 虫酰肼乳油	刺蛾、卷叶蛾	1 000 ~ 1 500	1 ~ 2	14 ~ 21	低	
25% 噻嗪酮可湿性粉剂	桑白蚧、一点叶螨	1 500 ~ 2 000	2	35	低	0.1、0.5
40% (油) 硫酸烟碱水剂	桃赤蚜、粉蚜、瘤蚜、叶蝉	500 ~ 1 000	1 ~ 2	7 ~ 10	中	2.0、1.0
3% 啉虫脲乳油	桃赤蚜、粉蚜、瘤蚜	2 000 ~ 2 500	1	14	中	0.5、1.0
10% 吡虫啉可湿性粉剂	桃赤蚜、粉蚜、一点叶螨	4 000 ~ 6 000	2	30	低	0.5
20% 甲螨嗪悬浮剂	山楂叶螨	2500	2	21 ~ 30	低	0.5
20% 哒螨灵可湿性粉剂	山楂叶螨	3 000	2	3 ~ 7	低	2.0、0.5
7.5% 农螨丹乳油	叶螨、桃蛀螟	500 ~ 700	2 ~ 3	10 ~ 15	低	
90% 敌百虫晶体撒施	刺蛾、蓑蛾、铜绿金龟子、茶色金龟子、苹毛金龟子、象鼻虫	1 000 或 1.5 kg 拌细土 15 kg	2 ~ 3	21	低	0.1
45% 菊 · 马乳油	一点叶螨、叶螨、卷叶蛾、梨网蝽、蚜虫	1 000	2 ~ 3	15 ~ 20	低	6
1.8% 阿维菌乳油	桃蛀螟、桃小食心虫、叶螨	2 000 ~ 4000	1 ~ 2	30	低	0.01
2.5% 灭幼脲悬浮剂	梨小食心虫、桃蛀螟、	1 500 ~ 2 000	3	7	低	3.0、1.0
5% 氯铃脲乳油	桃蛀螟、卷叶蛾、刺蛾	1 000 ~ 2 000	2 ~ 3	10 ~ 25	低	0.02、0.5
糖醋液(糖、醋、水 = 1 : 4 : 6)	梨小食心虫、白星花金龟子、苹小卷叶蛾				低	
20% 氯氰菊酯乳油	梨小食心虫、桃蛀螟、一点叶螨、蚜虫、桑白蚧	2 500 ~ 3 000	2 ~ 3	7 ~ 14	中	0.2、5.0
2.5% 氯氟氰菊酯乳油	桃小食心虫、梨小食心虫、桃蛀螟、蚜虫、潜叶蛾	3 000 ~ 4 000	2 ~ 3	21	中	0.4
50% 菊 · 杀乳油	桃蛀螟、梨小食心虫、卷叶蛾	1 000	2 ~ 3	15 ~ 20	中	0.5
50% 抗蚜威可湿性粉剂	桃蚜、桃赤蚜、粉蚜	2 000 ~ 3 000	1 ~ 2	20	中	
50% 乐果乳油	蚜虫、叶蝉、粉虱	1 000 ~ 2 000	1 ~ 2	20	中	

害桃生产全程质量监控体系,加强有害物质(主要是农药残留和有害元素污染)的检测;运用生态学原理,研究发展生物共生互惠,进一步加大以虫治虫、以菌治虫、以菌治菌的生物防治技术的研究,降低各类农药尤其是化学农药的使用。

参考文献:

[1]汪祖华,庄恩及. 中国果树志·桃卷[M]. 北京:中国林业出版社,2001:1-3.

[2]韩 键,尚高攀,张斌斌,等. 夏季叶面喷施 L-谷氨酸和鼠李糖对红叶桃叶片色素变化及相关生理特性的影响[J]. 南京农业大学学报,2012,35(3):19-24.

[3]张斌斌,姜卫兵,韩 键,等. 桃光合性状杂种优势研究[J]. 园艺学报,2011,38(1):25-34.

[4]谷继成,任建军. 桃标准化生产技术[M]. 北京:金盾出版社,2008.

[5]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.

田连生,陈 菲. 木霉菌剂与多菌灵协同防治灰霉病试验[J]. 江苏农业科学,2013,41(12):132-133.

木霉菌剂与多菌灵协同防治灰霉病试验

田连生,陈 菲

(扬州工业职业技术学院,江苏扬州 225127)

摘要:采用耐药性木霉菌株 T2-2 与多菌灵混合施药防治草莓灰霉病。经菌和药协同作用试验发现:木霉菌剂与多菌灵配比为 85%:15% 时,协同抑菌率高达 85.9%,明显高于单独使用 T2-2 和多菌灵的抑菌率(75.7% 和 76.2%)。应用菌和药、菌、药 1000 倍稀释液对草莓灰霉病的防治效果分别为 84.0%、74.7%、75.3%,进一步表明菌和药协同防治效果明显。添加少量多菌灵可降低植物病原菌的活性和致病能力,能显著提高木霉菌剂的生防效果。

关键词:木霉菌;多菌灵;灰霉病;耐药性;协同作用

中图分类号:S482.2 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2013)12-0132-02

拮抗性木霉(*Thichoderma* spp.)对多种植物病原菌具有明显的抑制作用,因此得到国内外学者的广泛研究^[1-4]。因为生物菌剂对病原菌作用机理复杂,且药效较慢,所以单一使用木霉菌防治农作物病害时效果不理想。为了提高生物菌剂的生防效果和药效速度,在施用生物菌剂时添加少量化学杀菌剂,既能增加生物农药的防治效果,又不因大量使用化学农药而增加农药残留量。多菌灵(carbendazim)化学名称为 *N*-(2-苯并咪唑基)氨基甲酸甲酯,是一种高效、低毒的内吸性苯并咪唑类真菌杀菌剂,可有效控制多种植物病害,同时也能杀灭木霉菌。为了获得耐药性木霉菌株,达到与多菌灵复合使用的目的,需要对野生菌株加以改良^[5-7]。笔者所在实验室通过药物驯化和紫外光重复诱导相结合的方法^[8]筛选出了耐药木霉菌株 T2-2,同亲本菌株相比,该变异菌株的生长特性、土壤定植力和抗菌能力都有明显改善。本试验采用“纸碟法”研究了木霉 T2-2 对灰霉菌(*Botrytis cinerea*)的拮抗性能及木霉 T2-2 菌剂与多菌灵协同防治草莓灰霉病的效果,为农业生产中生物农药和化学农药的综合防治提供了

依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

耐药性木霉 T2-2,是由笔者所在实验室通过药物驯化和紫外光重复诱导相结合的方法筛选出的耐药变异菌株;灰葡萄孢菌 B1,由笔者所在实验室从感病草莓果实中分离、纯化得到;50% 多菌灵可湿性粉剂(江苏江阴农药厂)。

1.2 培养基

PDA 培养基:200 g 土豆、20 g 葡萄糖、1 000 mL 水,pH 值自然。

药物培养基:将 PDA 培养基融化后,加入一定量多菌灵粉剂,混合均匀后倒入平板。

固体培养基:8% 麸皮、1.5% (NH₄)₂SO₄、0.05% KH₂PO₄、0.025% MgSO₄。

1.3 耐药性木霉菌剂的制备

在 500 mL 三角瓶中放入 20 g 固体培养基,调节初始 pH 值为 5,灭菌后以 5% 接种量接入 T2-2 种子液,混合均匀于 25 ℃ 发酵培养 6 d,取样干燥后用血球计数板测分生孢量达到 10¹⁰ CFU/g 时终止发酵^[8]。固体发酵物自然风干后经稀释即可制成分生孢子量为 10⁷ CFU/g 的木霉 T2-2 菌剂。

1.4 耐药性木霉菌与多菌灵的协同作用测定

设耐药性木霉菌剂(浓度为 10⁷ CFU/g)和 50% 多菌灵可

报,2005,22(4):381-386.

[13]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.

[14]冯孝严. 提高温室桃树病虫害防治效果的方法[J]. 西北园艺, 2008,5(10):23-24.

[15]高文胜. 无公害果园首选农药 100 种[M]. 北京:中国农业出版社,2003.

[16]蒋素梅,李淑珍,里程辉,等. 温室桃病虫害防治新技术[J]. 北方果树,2007(3):41-42.

[17]裴朝鉴. 鲜食油桃无公害栽培技术[J]. 福建农业科技,2012(8):21-22,96.

[18]赵文礼. 黔东南州晚熟桃病虫害综合防治技术[J]. 南方农业, 2012,6(4):51-53.

收稿日期:2013-04-19

基金项目:江苏省扬州市科技攻关项目(编号:YZ2010051);江苏省高等学校大学生实践创新项目(编号:2012JSSPITP4029)。

作者简介:田连生(1962—),男,河北保定人,教授,从事生物农药及生物降解方面的研究工作。E-mail:liansheng@163.com。

[6]吴光倡,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):149-152.

[7]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):52.

[8]赵锦彪,管恩桦,张 雷. 桃标准化生产[M]. 北京:中国农业出版社,2007.

[9]兰 英. 龙泉驿区桃树食心虫类害虫发生规律与防治措施探讨[J]. 南方农业:园林花卉版,2011,5(2):49-51.

[10]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.

[11]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.

[12]李海飞,赵政阳,梁 俊. 苹果农药残留研究进展[J]. 果树学