

玉溪市蔬菜农药使用现状及污染控制对策

宋云华

(玉溪农业职业技术学院 云南 玉溪 653106)

摘 要: 鉴于玉溪尚未形成针对当地蔬菜生产实际的农药使用状况分析和污染控制理论体系,通过问卷调查,分析了玉溪蔬菜上农药使用现状,并提出包括技术措施和管理措施两个方面的农药污染控制对策。

关键词: 蔬菜;农药;现状;污染;控制;对策

中图分类号: S 48(274) **文献标识码:** B **文章编号:** 1001—0009(2008)07—0093—05

云南省的蔬菜面积和产量虽然不是全国最高的,但在全国南菜北调和反季蔬菜非设施化栽培方面独占鳌头。而玉溪坝区和冷凉山区历来都是云南有名的商品蔬菜产区,特别自 1998 年实行烤烟“双控”以后,蔬菜已发展成为继烤烟之后的另一大支柱产业。2003 年全市种植商品蔬菜 3.8 万 hm²,产量达到 9.98 亿 kg,蔬菜产品销往全国 150 多个大中城市和香港、澳门特别行政区以及日本、韩国、新加坡、俄罗斯等国家,长期以来玉溪在我国南菜北调和蔬菜周年供应中发挥着一定的作用。

从蔬菜生产和销售中对产品的特殊要求等方面来看,蔬菜生产离不开农药的施用,但农药的大量施用,不仅使蔬菜产品中农药残留超标,造成人员中毒伤亡,造成外销受阻,而且造成严重的环境污染。玉溪的蔬菜农药污染状况虽然未见报道,但从玉溪近年农药施用统计数据高达 1 000~1 200 t/年(比 20 世纪 50 年代增加了 10 倍多)和玉溪农民不愿吃自己种的商品菜的现象足可估量出其问题的严重性。

目前,学界对蔬菜的农药污染问题作了很多研究,但玉溪尚未形成针对当地蔬菜生产实际的污染状况分析和污染控制理论体系。为了解决蔬菜安全问题,让人们吃上放心菜;为减少玉溪蔬菜出口创汇的经济损失,提高出口蔬菜的国际竞争力,通过问卷调查,分析了玉溪蔬菜农药施用状况;并针对存在问题,通过查阅资

作者简介: 宋云华(1969-),女,云南易门人,硕士,讲师,主要从事作物栽培和农业环境资源应用方面的教学研究工作。E-mail: syhua6107989@163.com。
收稿日期: 2008—02—10

[3] 王永军,田秀娥,李浩波.菌糠的营养价值与开发利用中国饲料[J].中国饲料,2001(12):30-31.
[4] 刘晓牧,王中华,李福昌等.菌糠营养价值及其应用饲料与畜牧[J].饲料与畜牧,2000(6):12-13.
[5] 杜纪格,万四新,王尚莹.利用平菇培养料栽培鸡腿菇试验研究[J].安徽农业科学,2006,34(2):5501-5501,5503.
[6] 余应瑞,林兴生,林衍铨.利用白金针菇菌糠生材料栽培鸡腿菇研究[J].福建农业科技,2005(5):64-65.
[7] 胡保明,程雪梅,史晓婧.利用香菇菌糠栽培草菇技术[J].食用菌,2005,27(4):30-31.
[8] 姜根平,温伟飞,刘得飞.香菇菌糠反季节栽培草菇试验[J].食用菌,2002(2):24-24.
[9] 李光河.用平菇菌糠栽培草菇[J].食用菌,2005(4):20-20.
[10] 丁凤珍.菌糠栽培草菇[J].中国食用菌,1995,14(2):17-28.
[11] 米青山,王尚莹,宋建华.食用菌废料的综合利用研究[J].中国农学通报,2005,21(2):28-42.
[12] 刘军,王照亮.灵芝菌糠栽培平菇技术[J].食用菌,2000,22(5):25-26.
[13] 何瑞锋.食用菌下脚料的综合利用[J].适用技术市场,1989(6):20-21.
[14] 樊泉源,樊文丽.菌糠料种天麻试验[J].实用菌,2001,23(6):20-21.
[15] 胡文华.怎样用菌糠栽培 EC05 鸡腿菇[J].吉林农业,2003(5):36-36.
[16] 孟丽,杨文平,陈雪华.菌糠在双孢蘑菇菌种生产中的应用研究[J].

中国食用菌,2003,22(6):21-22.
[17] 李用芳,李雪梅.利用金针菇菌糠生产平菇菌种初探[J].河南农业科学,2000(11):25-26.
[18] 周飞.菌糠在土壤肥料上的利用[J].土壤肥料,1991(3):42-43,46.
[19] 朱小平,刘微,高书国.菌糠复合剂对不结球白菜生长发育及产量的影响[J].河北职业师范学院学报,2006,20(3):7-11.
[20] 朱小平,刘微,高书国,等.有益微生物加菌糠对菠菜生长及土壤养分的影响[J].河北职业师范学院学报,2003,17(17):21-24.
[21] 朱小平,刘微,高书国.有益微生物加菌糠对小白菜生长及土壤养分的影响[J].河南农业科学,2004(6):58-61.
[22] 林斌.菌糠、沼渣有机肥对脐橙产量和品质的影响[J].福建农业学报,2006,21(3):293-295.
[23] 蔡铜元,施晓钟.水稻菌糠地膜育秧试验[J].上海农业科学,1993(6):15-16.
[24] 张晓放,王亮.利用菌糠培育兴安落叶松容器苗效果分析[J].林业科技,2006,31(1):15-17.
[25] 阮晓东.利用菌糠生长花土[J].农业科技与信息,2005(6):18.
[26] 王兴国,冉丽萍.利用菌糠废料配制培养土的初探[J].延边大学农学报,2003,25(2):114-116.
[27] 刘天学,李俐俐,古红梅.平菇菌糠水提物对棉种萌发和幼苗生长的化感效应[J].安徽农业科学,2007,35(7):16-19.
[28] 江同均.菌渣的妙用[J].食用菌,2003,24(5):41.

料,吸纳前人研究成果和借鉴无公害生产基地的实践经验集成玉溪市蔬菜农药污染控制对策理论体系,试图为玉溪蔬菜生产中的农药残留质量安全控制提供一理论与实践依据。

1 农药施用情况调查

1.1 调查方法

2006年7~8月走访玉溪市春和镇、通海县四街镇、江川县江城镇蔬菜集中生产区的农户随机进行问卷调查。同时针对调查过程中农户对自己施用的农药品种记不清的问题,找到各镇农药销售部门对农药品种进行搜集、整理,利用农药外包装实样便于农户回忆。

访谈中针对不同对象而采用不同的方法。对记得较清楚的农户,从蔬菜的各个生育阶段来逐步引导;对记忆不清晰的农户,一方面利用预备的农药外包装,另一方面依据就地收集残留在田间地头的农药外包装,从而得到相对较翔实的数据。

1.2 调查内容

调查内容涉及蔬菜种植模式、蔬菜品种、某一蔬菜品种整个生长季节的农药施用次数、农药品种、每种农药每次施用的剂量以及喷药工具、安全间隔期、喷药效果评价标准等。

2 结果与分析

2.1 农药使用品种

玉溪菜农常用的农药品种类型与种植模式有一定的对应关系,一般大棚内侧重于施用杀菌剂,中棚既用杀虫剂又用杀菌剂,露地侧重于施用杀虫剂(如表1)。

表 1 不同种植模式中农药施用的主要品种

种植模式	农药施用的主要品种
大棚	敌克松、甲基托布津、多菌灵、百菌清等杀菌剂
中棚	氯氰菊酯、敌杀死、甲敌粉等杀虫剂及敌克松、多菌灵、甲基托布津等杀菌剂
露地	甲胺磷、1605、敌敌畏、毒斯本、氧化乐果、辛硫磷、呋喃丹等杀虫剂

2.2 农药使用情况

2.2.1 禁用农药屡见不鲜 玉溪农民对无公害蔬菜的认识还处在初级阶段,对其生产技术还未真正掌握,在实际生产中又只顾追求产量效益和防治病虫害的有效性,而忽视农药的毒性和可能造成的环境污染问题;还有部分菜农只考虑农药价格和病虫害控制率,所以在调查中发现菜农仍然在使用国家已明令禁止的高毒农药(见表2)。从表2中可以看出甲胺磷的用户最多,在调查的38户中有35户施用,这主要与甲胺磷的价格低而杀虫效果好有关。在调查中还发现一个较为突出的现象:农民的自用餐地与商品菜地是分开的,自用餐地施用量、次很少、甚至不施用农药,农药主要在商品蔬菜地里施用,自己人是不吃商品菜地里的菜的。这在一定程度上反映出其实玉溪菜农是知道所用农药品种对人体健康的

危害的,只是为了追求经济利益,而不愿意从安全食用的角度出发去选择农药品种。这在目前是需要从市场和法制的角度给予强制性整改的。

表 2 禁用农药施用情况

农药名称	种植模式	用药农户数
甲胺磷	大、中棚	10
	露地	25
1605	露地	6
氧化乐果	大、中棚、露地	7
呋喃丹	大、中棚	1

2.2.2 农药施用量及施用方法 调查发现农民在施药时,为了达到“药到病绝,药到虫死”的效果,人为加大用药剂量和用药次数,每次用药量往往是农药包装说明上的2倍,特别是保护地栽培时或如菜豌豆等长期连作蔬菜,由于施药间隔缩短,施药次数增加,往往是隔2~3d就喷1次药而造成总用药量增大。在施药方法上,调查的38户农民中只有1户用量杯准确称量配药,20户凭借自己的用药经验确定,17户用瓶盖作为施药量具。这样很难做到控制施药浓度。而且在喷药时都要求喷洒植株达到“淋浴”状态,造成大量的雾滴在叶面上积聚成细流而沿叶缘流淌到农田中,这样不仅防效差,而且浪费大量的农药,污染了环境。对施药器械的使用,36户农民均是使用背负式手动单喷雾器,而且还有2户自家没有任何器械只能在施药时向他人借用器械,严重影响了施药效果。

2.2.3 农药混用现象严重 在调查中发现,农民盲目混配施药现象严重,混配制剂的施用比例达80%以上。有90%的农民在混配施药时听从销售商的介绍和推荐,自己对农药混用的合适与否了解不清,经常将2~3种相同作用机理的农药混在一起使用。比如在施用杀菌剂同时使用了甲基托布津、代森锰锌等有相同作用的农药。有些农民甚至将同一种有效成份的复配制剂或不同商品名称的同种药剂混用。如在防治螨类害虫时,经常把2种含有哒螨灵的杀螨剂进行混用。这种混配的直接后果就是使病虫害的防治成本增加,蔬菜上的农药残留量增加,环境污染加重,病虫抗性加快,甚至发生药害。

3 蔬菜农药污染控制对策

有效地控制农药污染是一项包括技术、管理两大方面在内的系统工程,针对目前玉溪蔬菜上农药施用存在的问题,建议采用如下措施。

3.1 技术对策

3.1.1 病虫害综合防治 一是加强农业防治和生态控制。选用抗病、抗虫品种,合理轮作和间作,保护天敌。在保护地蔬菜栽培中,侧重生态控制,注意通风排湿,降低空气湿度,创造有利于作物生长而不利病害发生的

生态环境; 对土传病害较重的黄瓜、茄子等蔬菜, 推广砧木嫁接技术。推广防虫网、黄板诱杀等技术, 减少蚜虫、白粉虱等的危害。二是推广生物防治, 利用生物农药和天敌进行病虫害防治; 三是严格控制化学防治, 严禁使用高毒、高残留农药, 严格执行农药安全使用准则, 科学施药。

3.1.2 农药施用技术的改进 ①改进防治策略, 尽量控制施药面积和次数, 凡能挑治的不普治, 能兼治的不单治, 以扩大天敌的保护面^[1]。如斜纹夜蛾、甜菜夜蛾、小菜蛾可以兼治, 蓟马与蚜虫可以兼治, 菌核病与灰霉病可以兼治。②提高作物上的农药有效利用率, 把农药均匀的洒布在植株上, 尽量做到“精准施药”^[2]。如施药器械可推广利用风送低量喷雾机, 或将现主要使用的手动喷雾器作一些改进使其具有以下功能: 多功能的喷射部件、恒压防滴装置、药水分离装置、喷头防护装置等。③合理选用施药方法: 喷雾和喷粉往往使药液和药粉弥漫在空中, 对有益生物的杀伤力大, 而采取毒饵(防蜗牛可选用)、泼浇(防治青枯病可选用)、毒土(适用于防土传病害)、拌种(适用于种子带菌的病害)、沾根、涂茎(适用于茄科早疫病)及撒施颗粒剂等方式, 能有效杀伤病虫害, 且对有益生物影响较小。这些方法可在防治各类病虫害时加以选用。在确定农药施用方法后, 同时还要选择合适的农药剂型。乳剂、可湿性粉剂可以加水稀释喷雾, 粉剂、颗粒剂只能喷粉和撒施。施药中应注意可湿性粉剂和水剂农药中用于甘蓝、花椰菜等蜡质较厚的蔬菜叶片时, 应加入用量为稀释液量 0.05% 左右的洗衣粉或洗洁精液提高农药粘着性。④对症下药, 切忌“病急乱投医”。不同病虫害对农药的反应不同, 不同的农药也都有各自的适用范围。如扑虱灵对白粉虱若虫有特效而对蚜虫则无效; 避蚜雾对桃蚜有特效, 对瓜蚜则效果差, 甲霜灵、瑞毒霉对蔬菜霜霉病、早(晚)疫病等高效但不能防治白粉病而需选用粉锈宁; 瓜类霜霉病选用克露、普力克水剂好; 茶黄螨选用克螨特效好。害虫的危害方式不同所选择农药种类也不同, 如潜叶(斑潜蝇)、蛀茎(茄黄斑螟)、蛀荚(豇豆荚螟)、蛀果(瓜绢螟、烟青虫)、蛀根(根蛆、黄条跳甲、蛴螬等), 均为隐蔽式危害, 须选内吸性较强的药剂。另外选择农药时还要考虑作物的敏感性, 如: 瓜类对铜制剂敏感, 应慎用波尔多液及可杀得, 特别是在苗期。大棚蔬菜与露地蔬菜也应有区别, 一般棚菜叶片生长娇嫩, 施用浓度应稍低一些, 且为了降低湿度应灵活选用烟雾剂或粉尘剂。还有要正确诊断病虫, 切忌杀虫剂与杀菌剂不分场合的适用, 如茶黄螨, 危害症状酷似病毒病或生理性病害危害症状, 很容易误诊而用错药, 造成损失; 再者还应强调轮换用药的原则, 同种农药在作物同一生长季节最多只能用 2

次。⑤科学混用。农药如果需要混用, 应现混现用, 在混用前要查“混用适否查对表”, 或者经过试验证明不会产生不良副作用时才可在大田使用。一般各种中性农药之间可混用, 中性农药与酸性农药可混用, 酸性农药之间可混用, 碱性农药不能随便与其他农药包括碱性农药混用, 微生物杀虫剂不能与杀菌剂及内吸性强的农药混用。如: 代森锌与敌百虫、敌敌畏、乐果等均可混用, 以达到防病治虫的效果; 但与波尔多液、石硫合剂、硫酸铜、可杀得等农药则不可混用。⑥适时用药: 第一, 应根据不同农药的性能和作用特点, 以及害虫在发生过程中最易中毒死亡的生育阶段灵活用药。如斜纹夜蛾有昼伏夜出的特点, 喷药要求傍晚为宜; 用抑太保防治小菜蛾时应掌握在卵孵化高峰期用药; 第二, 要根据病虫害发生量是否达到防治指标而定。如甘蓝的防治指标(头/株), 菜青虫与甜菜夜蛾苗期为 0.5, 莲座期为 1.0, 包心始期为 1.0, 包心后期为 4.0; 斜纹夜蛾苗期为 0.25, 莲座期和包心始期为 0.5, 包心中后期为 2.0; 小菜蛾苗期为 2.5, 莲座期和包心始期为 5.0, 包心中后期为 20.0。第三, 还要考虑气候条件, 如雨天不宜喷药, 早晨露水未干前不宜喷雾喷粉, 大风后及中午高温时不施用。⑦正确喷雾: 喷雾防治是较常见一种方式, 普治时, 要求均匀周到, 同时要求对特别部位进行重点喷雾但不达“淋浴”状。如霜霉病以植株功能叶叶背为主; 茶黄螨、红蜘蛛以植株叶背为主; 蓟马以植株心叶为主。一般要求隔 5~10 d 喷 1 次, 连喷 2~4 次。另外在设施栽培条件下喷雾, 要求通风换气条件良好防高温引起病害加剧或药害发生。大棚蔬菜严禁在阴、雨天、傍晚喷洒农药。⑧严格执行农药的安全间隔期^[3]。一般生物农药为 3~5 d, 菊酯类农药 5~7 d, 有机磷农药 7~10 d(少数 14 d 以上), 杀菌剂除百菌清、多菌灵要求 14 d 以上外, 其余均为 7~10 d。安全间隔期的长短还与施药方式、浓度、气候条件和蔬菜品种等有关。如 40% 乐果 1 000 倍液, 小白菜不应少于 7 d(秋冬季 8 d), 大白菜不少于 10 d, 菜豆不少于 5 d(夏季豇豆、四季豆为 3 d), 茄子不少于 5 d 即可。而生物农药 BT 粉剂 1 000 倍液在叶菜上不少于 2 d 即可。托布津 1 000 倍液在叶菜上则不得少于 5 d。

3.1.3 无公害绿色农药的开发应用 使用无公害绿色农药可以从源头上控制农药污染, 无公害绿色农药主要有生物农药、化学合成类绿色农药、半合成生物农药。目前生物农药在蔬菜病害和虫害防治方面均已开发出了一些较好的药剂。①病害防治: 农用链霉素、新植霉素可有效地控制多种蔬菜的细菌性病害, 如软腐病、细菌性角斑病、青枯病等; 武夷霉素防治瓜类白粉病、炭疽病等多种真菌性病害; 多氧霉素、银杏毒素提取液防治

灰霉素;井冈霉素对立枯病、猝倒病、白绢病、炭疽病、霜霉病等病害防效突出;抗霉菌素是一种广谱性抗菌素,防治镰刀菌土传病害效果显著,并可对白粉病、炭疽病、黑斑病等病害进行有效控制;宁南霉素、弱毒疫苗、83-1 增抗剂等防治各种蔬菜病毒病。②虫害防治:苏云金杆菌、白僵菌防治多种鳞翅目害虫;用银纹夜蛾病毒、甜菜夜蛾病毒、小菜蛾病毒防治菜青虫;斜纹夜蛾核形多角体病毒防止斜纹夜蛾;阿维菌素防治美洲斑潜蝇及螨类;浏阳霉素、光华霉素防治螨类;除虫菊酯、茴蒿素、苦参、烟碱、印楝素、苦楝素、鱼藤酮等植物源农药防治多种害虫;生物化学类杀虫剂噻嗪酮可用于防治白粉虱、烟粉虱;利用大蒜、洋葱、丝瓜叶、番茄叶的浸出液制成农药防治蚜虫、红蜘蛛;利用臭椿、大葱叶的浸出液防治蚜虫、菜青虫、菜螟虫;利用除虫脲、灭蝇胺、卡死克、米螨、抑太保等昆虫生长调节剂的迷向、调节蜕皮等作用防治多种害虫;丽蚜小蜂防治温室白粉虱;烟蚜茧蜂防治蚜虫;释放广赤眼蜂防治菜青虫、棉铃虫等;利用姬小蜂的寄生性消灭斑潜蝇。生物农药应用中要注意^[4]:①尽量研发和选用水基型制剂等安全剂型生物农药;②严格按照施用剂量用药,不可随意增加或降低施用浓度;③多数生物农药遇到强烈阳光照射会产生分解,降低药效,应选择午后 4 时或阴天喷施,药后遇雨重喷 1 次,但药后 5 h 遇小雨可不喷;④生物农药药效在 20~30℃ 温度条件下和较高温度条件下发挥最好。喷洒细菌粉剂宜在早、晚有露水时进行;⑤生物农药有一定缓效性,应提倡早期防治,即在病虫发生初期喷施;⑥为提高防效和安全性能,可与部分低毒化学农药混用,尽量减少化学农药的公害。但高效 Bt 禁止与杀菌剂和强酸性农药混用;⑦在大棚内释放天敌控制虫害时,通风口一定要有防虫网密封,阻止天敌飞出。目前研发出的绿色化学农药,如拟除虫菊酯类的四溴菊酯、氨基甲酸酯类的抗蚜威、新型杀虫剂如吡虫啉、阿·g 泰、新型抗生素如多杀菌素等防治效果好,安全且安全间隔期短,十分适用于蔬菜生产。坚持合理、限量地施用原则,对蔬菜产品安全性和环境质量都不会产生影响^[5]。

3.1.4 农药污染土壤的修复技术 蔬菜产品的农药污染源除了直接施用于植株上的农药外,还有一部分是通过生物富集作用来自于土壤,但目前要保障商品蔬菜在净土上生长是不现实的,可以通过土壤修复技术的应用来逐步地消除土壤污染的危害,尽量地降低蔬菜产品中的农药残留。目前用于污染土壤的修复和治理的技术措施主要有 3 种:物理化学修复,生物修复,联合修复。物理修复投入大,推广应用价值不高。在化学修复方面我国做了一些探索,郭明、闫志顺等的研究表明化学修复法的应用效果受各地区土壤特性等诸多因素的影响,

各地必须自行探究修复技巧,目前还不是一种成熟的修复技术^[6]。生物修复是现在公认的能达到污染土壤永久清洁修复目的的修复技术。在国内利用微生物和动物修复取得了很好的修复效果,而利用植物修复的应用尚处于实验室研究阶段,据国外的一些研究表明,具有发达根系或根系能分泌某些酶(如脱卤酶、硝酸还原酶、过氧化物酶、漆酶、晴水解酶等)的植物能促进根际微生物菌群对农药的吸附、降解,而且还发现白杨树能有效降解土壤中的阿特拉津和其他一些农药^[7]。但目前急需的是寻找更多能降解污染物的优质植物种类,以便真正在污染治理中发挥作用。微生物修复技术的应用已取得了很好的成效。微生物修复有原位和异位修复 2 种,原位修复的应用较为省事些,是指在不破坏土壤基本结构的情况下,依赖于土著微生物或外源微生物的降解能力去除污染物。常用形式有:①生物吸食法。主要采用本地微生物或培养后具有特异功能的菌株降解污染物,采用把污染的地下水抽出加入营养物质和氧气,再顺灌到污染土壤,或经垂直井的慢速渗漏加入营养物质和氧气到污染土壤以优化降解的生态条件,特别是加入表面活性物质等一些化学物质以降低污染物的毒性来达到提高污染物的生物降解能力;郭明等从本地区的土著微生物中筛选的农药降解菌剂有效地降解了联苯菊酯、赛丹等农药^[8];陆胜民等通过加入臭氧来优化降解环境,有效地实现了对乐果的降解。国外应用于 DDT、DDD、DDE、2,4-D、4,5-T、毒杀酚、氯丹、狄氏剂等污染土壤的修复^[9]。②生物通气法。首先,检测污染土壤中是否存在甲烷分解菌,若不存在,则在土壤中接种该菌类;然后,向污染土壤中通入含甲烷 2%~5% 的空气。甲烷分解菌在有甲烷存在的条件下,会产生一种甲烷单加氧酶,能有效地对有机氯化物进行脱氯。该反应在好氧环境下进行,对毒杀酚、艾氏剂、林丹、氯丹、DDT、DDE、DDD、七氯等多种农药有很好的修复效果;③投菌法。直接向受到污染的土壤中接入外源污染物降解菌,同时投加微生物生长所需的营养物质,通过微生物对污染物的降解和代谢达到去除污染物的目的。南京农业大学现已成功筛选出 20 多株高效安全降解菌株,获得既有农药降解能力又有生防功能的工程菌株,保障了微生物修复技术在我国的应用。在应用微生物原位修复技术中由于氧是传输的关键,所以要注意改善所处理土壤的渗透性能才能取得好的修复效果。微生物异位修复技术包括生物反应器和处理床技术。生物反应器是将污染土壤从污染点挖出后放到一个特殊的反应器中处理;处理床技术目前主要有土壤堆腐技术和生物农耕技术,土壤堆肥是利用腐熟的培养料的微生物降解污染物,循环进行厌氧和好氧处理;农耕技术又叫

土地散布,是将受污染的土壤以一定比例散布在清洁土壤里,充分混合,然后再种植作物。由于操作较费事,不适宜在大面积上推广应用。动物修复也是一种较好的修复方法,可以推广应用。土壤中的一些大型动物如蚯蚓,能吸收或富集土壤中的残留农药,并通过其代谢作用,把部分农药分解为低毒或无毒产物。同时土壤中还生存着丰富的小型动物群,如线虫、跳虫、蜈蚣、蜘蛛、土蜂等,均对土壤中的农药有一定的吸收和富集作用,可以从土壤中带走部分农药。生产中在不造成对蔬菜生存明显影响的情况下,应该在大田中放养这些虫类。目前的污染并不是单一的污染,而是明显呈复合污染状态,故在污染土壤治理时应先查明污染状况,组合多种修复技术进行联合修复,这项技术的成功应用的有:植物—微生物联合修复,如用苜蓿修复多环芳烃和矿物油污染的土壤时,投加特殊降解真菌可提高降解率^[10]。另外,国外还报道有:化学—微生物联合修复、菌根修复、污染生态化学修复等方面的研究和应用。

3.1.5 蔬菜产品中农残消解 赵婴荣等利用现代基因工程手段生产的解毒酶蛋白对蔬菜上的有机磷农药进行降解作用的研究,有效地降解了马拉硫磷,对硫磷和甲基对硫磷。这为解决蔬菜产品农药残留问题开辟了一条新途径,可以直接把解毒酶蛋白导入采收前的蔬菜上或施入根际土壤中控制蔬菜产品中农药残留量不超标^[11]。

3.2 管理对策

3.2.1 逐步淘汰高毒、高残留产品 当前我国高毒有机磷农药占农药原药总产量的四分之一左右,据《农药管理条例》规定,剧毒、高毒农药不得用于蔬菜、瓜果、茶叶和中草药材,建议逐步取代、停止剧毒、高毒农药的生产、进口及销售,如甲胺磷、对硫磷、甲基对硫磷、甲拌磷、久效磷、水胺硫磷等品。坚决取缔无证经营的农药经销商,严厉惩处假冒伪劣产品,定期发布农药广告,引导农民购买优质产品,从源头上控制农药污染。

3.2.2 以法治菜,加强“放心菜”生产基地的建设 由于对农药残留量严重超标的蔬菜缺乏必要的惩罚措施,导致“放心菜”生产经营的效果并不理想。因此,根据我国目前的情况,借鉴发达国家农药残留管理的经验,需要有关部门制定蔬菜等农产品农药残留管理法规,以法治菜,加大对使用违禁农药、生产农药残留量严重超标的菜农的惩罚力度。同时,还要根据“放心菜”生产基地的特点,制定有关《无公害放心菜生产技术规程》、《农药合理使用准则》等规范和标准,通过对“放心菜”生产基地的规范化管理和农药残留的检测工作,从规范生产过程和宣传无污染蔬菜生产知识两方面来控制农药污染。

3.2.3 建立健全病虫监测体系,强化病虫防治的技术指导 建立健全病虫监测体系,帮助农民摸准病虫发生情况,制订合理的防治策略,对农民定期进行合理施药技术培训和现场指导,向菜农推荐新型无公害绿色农药。

3.2.4 制定农药使用标准和病虫防治指标 我国农药残留涉及的农药品种和限制水平与日本、美国等一些主要贸易伙伴存在一定差距,应结合我国生产实际与国际标准协调,不断建立和完善我国农药使用标准体系,明确划定禁止使用农药品种、限制使用农药品种、推荐使用农药品种及其各类农药在蔬菜产品上的 ADI 和 MRL 值,并通过植保信息网和农残检测网定期发布和更新标准信息。据国外有关资料报道,如果想把防治效果从 80%提高到 95%,农药的用量将提高一倍以上,这无疑将会形成病虫的再猖獗和农药污染的日益严重,故应从观念上彻底转变我国的病虫防治观念,通过引入害虫环境经济为害水平的概念^[12],重新制定病虫防治指标,明确具体蔬菜品种各农药防治时的环境经济可接受水平和品质可接受水平,并通过具体实施来贯彻“植物保护的目的是保护植物,而不是杀灭病虫”的现代病虫防治观念。使农民在病虫害的防治过程中,不再片面强调防治效果,而允许有一定的虫口残余量,以此来换取“环境效益”和食品安全。

参考文献

[1] 吴钜文, 张敏恒. 无公害蔬菜生产对农药的要求[J]. 农药, 2003, 42 (1): 1-3.

[2] 戴奋奋, 袁会珠. 植保机械与施药技术规范[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2002.

[3] 张文, 罗斌. 绿色食品基础培训教程—种植业[M]. 北京: 化学工业出版社, 2002.

[4] 徐汉虹, 张志祥, 程东美. 生物农药的发展优势及存在问题[J]. 世界农药, 2004, 26(2): 5-10.

[5] 刘建超, 贺红武, 冯新民. 化学农药的发展方向—绿色化学农药[J]. 农药, 2005, 44(1): 1-3, 39.

[6] 郭明, 闫志顺, 段金荣, 等. 土壤农药残留的化学修复探索[J]. 农业环境科学学报, 2003, 22(3): 368-370.

[7] Anderson T A . Bioremediation in the rhizosphere [J]. En Viron Sci Technol, 1993, 27(2): 2630-2635.

[8] 郭明, 严亚梅, 何良荣, 等. 家用化学物质对土壤脲酶活性的影响[J]. 农业环境保护, 2000, 19(2): 68-71.

[9] 陆胜民, 欧阳小琨, 应敏, 等. 臭氧降解乐果机理探讨[J]. 农村生态环境, 2004, 20(3): 70-72, 76.

[10] 宋玉芳, 许华夏, 任丽萍, 等. 土壤中石油及难降解组分菲的植物修复调控研究[J]. 应用生态学报, 2000, 11(增刊): 91-94.

[11] 赵婴荣, 张敬锁, 乔传令, 等. 解毒酶对小白菜中有机磷农药降解作用的研究[J]. 农业环境科学学报, 2003, 22(2): 238-239.

[12] 李正跃. 害虫经济为害水平概念在农业环境保护中的应用[J]. 农业环境与发展, 2000, 17(3): 30-33.