设施蔬菜产业可持续发展的病虫防治对策

朱国仁 李宝聚
(中国农业科学院蔬菜花卉研究所 北京 100081)

摘 要 根据可持续农业的思想和 IPM 理论,论述了我国设施蔬菜环境特征及导致病虫发生严重的态势,分析了综合原因,找出了与荷兰温室蔬菜病虫生物防治和综合防治水平的显著差距,提出建立可持续植物保护系统的 5 项对策建议,强调改善设施结构和设备、优化环境条件是最重要的措施。

关键词 设施蔬菜 可持续发展 病虫防治

我国设施蔬菜的发展为丰富消费者的菜篮子,提高人民生活水平,做出了重要贡献[1,2],并已成为发展广大农村经济和富裕农民的支柱性产业之一[3,4]。设施蔬菜发生普遍、为害或潜在为害严重的病虫估计在 60 种以上,靠植物保护技术年均挽回的蔬菜产量损失高于 25 %,是保障蔬菜生产力的关键技术之一[5]。然而,在现行以药剂防治为主的条件下,每年病虫造成的产量损失仍在 20 %以上[6],还带来诸多的社会、经济和环境问题[5,6]。因此,在世纪之交我国设施蔬菜产业正处于新的变革阶段,探讨其可持续发展的病虫防治对策有重要意义。

1 我国设施蔬菜环境特征与病虫发生态势

设施蔬菜生产属于人为控制下的半封闭式生态系统,除夏、秋季遮阳网覆盖栽培外,与露地蔬菜生态系统比较,具有温度高、温差大、弱光、高湿和气流缓慢等特点;蔬菜营养丰富产量高而抗逆性差;有益生物的自然控制作用微弱等原因是若干病虫发生的理想环境。我国以推广应用节能、低成本的日光温室和塑料棚为主,不加温的设施蔬菜生产面积占 98.94 %,加温温室(主要用于育苗)仅占 1.06 %。由于棚室调控、优化环境条件能力有限,冬季和早春处于低温、高湿和寡日照状态,昼夜和季节间小气候变化大;无土栽培面积小,连作障碍加剧,更有利多种病虫的滋生、传播、蔓延和周年发生,为害程度明显加重。

1.1 土传病害

棚室蔬菜长年连作,缺乏抗病品种,导致土壤中病菌累积、根病积年流行和新的病害发生。黄瓜枯萎病 *F. oxysporus* f. sp. *cucumerinum* 在新建棚室从零星病株到普遍发生只需 4～5 a(年),如采取自根栽培,病株(死秧)率可达 30 %以上,甚至毁种失收。枯萎病菌的不同专化型侵染西瓜、甜瓜造成严重损失,番茄、辣椒、菜豆等也受其害。其中番茄枯萎病发展较快,川、陕等地已形成重病区,菜豆枯萎病病株率一般为 10 %。瓜类根腐病 *F. solani* 亦呈上升趋势,在棚室水培系统可造成毁灭性危害。近些年来茄子黄萎病 *Verticillium dahliae* 在各地普遍发生,病株率 10 %～80 %,成为棚室茄子生产的主要限制因素,该病还危害番茄和辣椒。茄科蔬菜青枯病 *Pseudomonas solanacearum* 是我国南方的主要病害,年均造成的损失约为 20 %,重病棚达 40 %以上。80 年

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

代根结线虫病(优势种 *Meloidogyne incognita*)猖獗,成为北京、黑龙江省大庆连栋温室的生产障碍,黄瓜、番茄从投产开始只需 3～4 a(年)病株率可达 100 %,减产损失 60 %以上;90 年代在各地棚室蔬菜普遍发生,还严重为害草莓。此外,苗期常发性病害有猝倒病 *Pythium aphanidermatum*、立枯病 *Rhizoctonia solani*、灰霉病 *Botrytis cinerea*、根腐病 *F. solani* 等、南方的白绢病 *Sclerotium rolfsii* 等,在老式育苗地的苗床严重发生可以毁苗、延误农时。因此,无论从为害损失还是从防治难度,土壤病害都是一类制约设施蔬菜生产发展的重要病害。

1.2 流行性病害

是棚室蔬菜发生面积最大、为害最重的病害。瓜类霜霉病 *Pseudoperonospora cubensis*,忽视预防或药剂防失时、用药不准可使瓜类减产 20 %～40 %,甚至绝收。番茄晚疫病 *Phytophthora infenstans* 呈逐年上升趋势,如北方春秋季棚室中病株率可达 80 %以上,误诊误治产量损失高于 70 %。辣(甜)椒疫病 *P. capsici*(根腐型)为棚室生产上的毁灭性病害,辣(甜)椒重茬种植造成损失约为 25 %,重病棚达 50 %以上。白粉病 *Erysiphe cichoracearum* 常在西葫芦、甜瓜、黄瓜、荷兰豆中后期和高温季节流行,病株率和减产可分别达 90 %和 30 %。西瓜叶枯病 *Alternaria cucumerina*、芹菜斑枯病 *Septoria apiicola* 的减产损失在 70 %以上。此外,瓜类疫病 *P. melonis*、炭疽病 *Colletotrichum orbiculare*、蔓枯病 *Mycosphaerella melonis*,番茄早疫病 *A. solani* 和叶霉病 *Fulvia fulva* 也是常发性重要病害。

1.3 低温高湿病害

灰霉病是 80 年代迅速发展的一类病害,茄果类、瓜类、菜豆、草莓等多种蔬菜灰霉病 *B. cinerea*,及韭菜灰霉病 *B. squamosa* 一般损失约为 10 %以上。其中番茄、草莓、韭菜灰霉病损失可超过 50 %,已成为当前生产的障碍。菌核病 *Sclerotinia sclerotiorum* 是与该病亲缘关系较近的一类重要病害,有相似的发展过程,各地病株率为 5 %～30 %,重棚减产损失可达 30 %以上。80 年代中期以来,黄瓜黑星病 *Cladosporium cucumerinum* 在东北三省、鲁、晋等地冬春茬黄瓜上流行,严重影响瓜条的商品性。一般病株率为 10 %～70 %,减产可达 30 %以上,重者毁棚。由于病菌主要随种子传播,须防止扩散蔓延。

1.4 细菌病害

种类增多,发生趋重,研究工作少而防治难度大。瓜类以角斑病 *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* 为主,还有斑点病 *Xanthomonas campestris* pv. *cicirbitae*、缘枯病 *P. marginalis* pv. *marginalis* 等,这几种叶部病害病株率为 20 %～80 %,重棚可达 100 %,产量损失为 10 %～20 %。茄果类的细菌病害,南方以青枯病、疮痂病 *X. campestris* pv. *vesicatoria* 为主,疮痂病一般减产损失 10 %以上;北方以细菌性斑疹病 *P. syringae* pv. *tomato* 为主,重者病株率可达 80 %以上,减产 30 %。近几年北方局部地区番茄溃疡病 *Clavibacter michiganense* subsp. *michiganense* 有加重的趋势。菜豆细菌性疫病 *X. campestris* pv. *phaseoli* 是秋延后棚室生产的重要病害,造成损失为 10 %以上。此外,多种蔬菜软腐病也造成明显的经济损失。

1.5 病毒病害

多种蔬菜虽有发生,但一般轻于露地栽培。而大棚秋番茄病毒病(CMV、TMV)发病率和减产损失可达 20 %以上,是生产中的重要问题。西葫芦病毒病(WMV)在各地普遍发生,夏季棚室病株率和减产损失可达 30 %以上,且果实质量低劣。我国南方夏秋季蔬菜幼苗病毒病发病率很高。

1.6 生理障碍加剧

小气候异常和管理不善引起的蔬菜生理病害普遍发生,症状类型多种多样,幼苗到成株期及植株各部位均可发生,直接影响蔬菜产品的产量、品质和商品性。在一些地区其严重性往往不亚于上述侵染性病害,如吉林番茄畸

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

形果、空洞果一般年份的经济损失为 15 %～20 %,严重年份甚至达 30 %～50 %[7]。在加温棚室可避免的低温冷害和冻害,却是日光温室的突出问题,每年造成巨大经济损失[8]。

1.7 主要害虫

70 年代中期以来新发生的杂食性害虫有温室白粉虱 *Trialeurodes vaporariorum*、侧多食跗线螨(茶黄螨) *Polyphagotarsonemus latus*、美洲斑潜蝇 *Liryomyza sativae*、南美斑潜蝇 *L. Huidobrensis* 严重危害瓜类、豆类和茄果类等蔬菜。斑潜蝇从 1993 年以来除西藏外在全国各省(市、区)发生,果菜类严重受害可致失收。此外,对棉粉虱 *Bemisia tabaci* 的发生动态亦值得注意。甜菜夜蛾 *Spodoptera exiqua*、斜纹夜蛾 *Prodenia litura* 亦成为常发性和难以治理的害虫。在十字花科种株、叶菜和特菜周年种植的棚室,小菜蛾 *Plutella xylostella* 常猖獗成灾。棕榈蓟马 *Thrips palmi*、番茄刺皮瘿螨 *Aculops lycopersici* 原在华南等地为害露地蔬菜较重,近年在浙、沪等地棚室果菜上发生。另一类是在本地露地蔬菜发生的害虫,如棉铃虫 *Helicoverpa armigera* 为害秋棚番茄,蛀果率可达 20 %。此外,发生程度加重的有瓜(棉)蚜 *Aphis gossypii*、桃蚜 *Myzus persicae*、二斑叶螨 *Tetranychus urticae*、朱砂叶螨 *T. cinnabarinus*。韭菜迟眼蕈蚊(韭蛆) *Bradysia odoriphaga* 常使韭菜成片死亡,严重时毁棚。

2 我国设施蔬菜病虫防治水平

2.1 防治现状

自 1983 年以来,蔬菜病虫综合防治研究一直列入国家科技攻关、农业部及若干省(市)重点科技计划。植物保护与遗传育种、栽培生理等专家密切结合,在控制主要病虫危害和农药污染方面取得了显著进展。基本查明了主要病虫发生规律;研究开发多项关键防治技术,如一些抗病丰产新品种利用、换根嫁接防治土传病害、保健栽培及农业生态防治、若干生防制剂、天敌昆虫及安全、高效化学农药使用技术等;组建了黄瓜、番茄、白菜等主要蔬菜重要病虫综合防治技术[6,9]。其中,在我国南方夏秋季应用银灰色遮阳网封闭式小拱棚栽培,明显改善了环境条件,利于速生叶菜生长,一般增产、增值 20 %以上。避蚜效果可达 88 %～100 %,对菜心病毒病防效为 95.5 %～98.9 %[10],防止小菜蛾、甜菜夜蛾、菜螟等多种害虫侵袭,在一些蔬菜上可初步实现不使用农药[11]的突破性进展。充分说明有效的病虫管理技术或体系,须与蔬菜生产系统优化的管理措施有机结合,这正是国际上可持续植物保护的发展方向(Wilfreid et al,1999)。然而,在我国这一重要问题尚未得到应有重视。由于社会、经济发展初级阶段的诸多原因,在设施蔬菜生产全局中仍处于以药剂防治为主的局面。据有关单位 80 年代调查结果,北京棚室黄瓜生产每年 667 m^2 施药量曾达 5.4 kg,黄瓜生长期一般 7 d(天)喷药 1 次。近年北京、辽宁等地,基本掌握病虫防治技术的菜农,年均施药超过 15 次,每 667 m^2 农药费用约 200 元,显著高于 1992 年棉铃虫猖獗时投入 60～100 元的农药成本,但盲目打"保险药"的状况普遍存在,每 667 m^2 的农药投资可达 500 余元[5]。

2.2 化学农药的风险性

在肯定药剂防治的作用时,也应注意到滥用、误用和不合理的使用化学农药引起的问题,除了杀伤自然天敌、污染棚室环境和水、气、土资源,造成生产者农药中毒事故和增加生产成本外,主要表现在:

2.2.1 病虫抗药性日趋严重 各地监测了 12 种蔬菜害虫的抗药性状况,其中以小菜蛾的抗药谱最广、抗性水平高且发展速度快,如 90 年代初期上海梅隆和广州天河种群(R),对溴氰菊酯的抗性水平超过万倍,对氰戊菊酯的抗性分别为 2 102 和 3 569 倍[12]。近年来小菜蛾深圳和武汉种群对定虫隆和氟虫脲的抗性分别为 70.9 和 14.1 倍[13,14];在北方本种对有机磷和菊酯类杀虫剂抗性水平较高。80 年代

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

京郊白粉虱对溴氰菊酯和氰戊菊酯的抗性曾达 6 489.7 和 1 941.9 倍,近年来对乐果和噻嗪酮的抗性也开始上升[15,16]。北京、河北等地近几年黄瓜霜霉病菌对甲霜灵和恶霜灵的高抗、特高抗菌株(抗性水平 > 100 倍和 1 000 倍)频率达 92.1 %和 81.5 %。对乙膦铝的低、中抗菌(抗性水平 3～100 倍)频率为 84.4[17]。灰霉病菌抗多菌灵、速克灵和乙霉威的频率,分别为 73.4 %、84.7 %和 30.7 %,还出现双抗和三抗菌株[18],从而给防治工作增加了难度。

2.2.2 农药残留量超标 1992～1993 年监测分析结果,上海近郊常年蔬菜中敌敌畏和拟除虫菊酯杀虫剂最大检出值分别为 3.51、8.53 $mg \cdot kg^{-1}$,超标 17.6 倍和 8.53 倍[19]。近年北京蔬菜市场外地菜占 70 %以上,余者为当地生产,因此进行农药残毒检测代表性强。中国农业科学院植物保护研究所 1995 年 3～5 月抽检北京蔬菜市场的 11 种蔬菜 81 件样品中,超标率为 50.6 %,其中有机磷超标率为 33.3 %;农药残留量严重的蔬菜品种,韭菜(10 样品)100 %超标,其次是小白菜 80 %超标,油菜50 %超标[20]。京、沪是社会、经济和科技发达地区尚且如此,其他地方(特别是新菜区)的情况就更为严重,对消费者身体健康构成威胁。

2.2.3 毒菜事件时有发生 蔬菜生长期较短,食用安全性有特定要求,有的地区菜农滥用国家禁止在蔬菜上使用的甲胺磷、呋喃丹、1 605、涕灭威、氧化乐果等高毒农药,消费者食菜中毒事件时有发生,如 1991 年天津市民食用韭菜中毒,仅南开医院收治中毒者 100 多人[5]。某省蔬菜出口香港,1987～1991 年食菜中毒住院累计 600 人,由于传媒大量报道,使大陆菜价格猛跌,带来不良的政治和经济影响[21]。

3 我国设施蔬菜病虫防治对策

3.1 防治水平的制约因素

我国设施蔬菜病虫种类多、发生演替规律复杂和危害较重的态势,及植保技术发展滞后的弱点,系由下列综合原因造成的。

3.1.1 设施结构和设备简单、性能差 当前棚室只具有一定的防寒保温作用,缺乏对环境因子(光照、温度、湿度、CO_2 等)的调控功能,造成病虫适生环境,且抗御异常天气等逆境能力差。

3.1.2 棚室蔬菜生产科技含量亟待提高 如缺乏专用优质丰产抗病良种;过量施用或滥施化肥较为多见;沿用传统栽植密度和管理方式,黄瓜、番茄等每 667 m^2 密度一般在 4 000 株以上,为西欧的 3～4 倍、日本的 2 倍,造成栽培环境恶化和病虫多发。

3.1.3 生产规模小,劳动生产率低 棚室蔬菜生产基本上采用手工作业,人均管理面积为 667 m^2,约为日本的 1/3、西欧的 1/7。我国平均每个劳动力创造的年产量仅为 0.5～1.0 万 kg,产值 0.5～1 万元,生产利润小或根本没有利润,缺乏从事规模生产和提高生产水平的能力,限制了预防性措施和综合防治技术的应用。

3.1.4 研究工作滞后,生物防治薄弱 特别是近 10 余年来我国多数地区蔬菜植保服务体系为寻求经济自立而被削弱,为生产服务的职能明显下降,有的新菜区甚至没有同步建立起植保咨询服务系统;广大菜农素质较低,从植保观念到防治技术选择上,注重或依赖化学农药。

3.2 荷兰温室蔬菜病虫的综合防治

荷兰是设施园艺高度发达的国家,在温室病虫的生物防治和综合防治方面取得了举世瞩目的成就[22],推动了温室种植业的可持续发展。防治病虫的指导思想,已从保障蔬菜高产的唯一关注焦点,发展到强调蔬菜产品质量、保护环境和改善劳动条件等综合方面,即从保护作物到保护农业生产系统[23]。注重预防,实施环境意识栽培 - 无公害生产[2],其基本作法是:利用计算机和现代温室设备,调控

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

和优化温、湿、光和 CO_2 等环境因子;发展无土栽培;选用丰产优质抗病虫品种;工厂化生产无病虫壮苗;温室通风口设置防虫网、室内悬挂诱虫色板、地面铺设地膜(减少土壤杂菌),进入温室要更衣和鞋底消毒等;大力发展系列天敌与生物制剂商品化生产与应用,害虫治理以生物防治为主[24];制定法规限制生产与使用化学农药,包括禁用激素保果,采用熊蜂授粉,并严格检测蔬菜产品的农药残留量。上述措施不仅有效地控制了病虫发生危害,还形成了与保护环境、生产绿色食品蔬菜相配套的综合防治技术体系,并纳入法制的范畴,构成了发展外向型温室蔬菜产业的基本条件。

3.3 提高我国蔬菜病虫防治水平的对策

我国设施蔬菜栽培占世界近 1/2 的面积,大规模的产业化生产基本建立在分散的承包户的基础上,即具有现代商品生产的特点,又带有浓厚的传统农业特色(葛晓光,1998)。在蔬菜生产和病虫防治水平上与发达国家的显著差距,说明我们进一步发展有很大潜力。为发挥植物保护保障设施蔬菜生产可持续发展的作用,提出如下对策性建议:

3.3.1 树立可持续植物保护的观念[22~26],认真贯彻预防为主,综合防治的植保工作方针。使蔬菜植保由单纯防治有害生物保障作物产量,提高到植物保健栽培和保护农业生产系统的理性认识水平。改善棚室结构、设备,优化设施环境条件,是保障蔬菜高产、稳产而不利于病虫发生的基本保证。

3.3.2 设施蔬菜生产属于半封闭式生态系统,主要病虫问题是由人们生产活动引起的。因此,蔬菜病虫管理不单纯是植保部门的工作,而与该系统各相关部门、学科和生产者均有密切关系。

3.3.3 从我国国情和具体情况出发,对棚室设施、生产技术和管理体系,用现代科学和技术成果进行改造,向具有中国特色的现代设施蔬菜生产过渡,才有可能建立起可持续植物保护系统。为此,东南沿海地区应率先做出典范。

3.3.4 加强生物防治研究。推动系列天敌、授粉昆虫和生物制剂的产业化进程,为蔬菜生产提供高效的生防产品,并加强咨询服务工作。

3.3.5 逐步建立蔬菜产品农药残毒检测体系,纳入法制运行机制,规范生产者合理用药的行为。引导与促进无污染防治病虫技术的应用,向消费者提供卫生安全食品,发展外向型设施蔬菜产业。

参考文献

1 张真和,李建伟. 我国设施园艺的发展态势及问题探讨. 中国蔬菜,1999(3):1~4

2 温祥珍. 从国外设施园艺状况看我国设施园艺的发展. 中国蔬菜,1999(4):1~5

3 葛晓光. 对我国北方蔬菜温室生产发展中几个问题的思考. 中国蔬菜,1998(4):1~5

4 朱国仁. 我国设施蔬菜病虫发生态势与防治建议. 1998 年病虫害防治绿皮书(中国科协编). 北京:中国科学技术协会出版社,1998,80~82

5 朱国仁. 对我国设施蔬菜病虫害防治技术的评价和建议. 1999 年病虫害防治绿书皮(中国科协编). 北京:中国科学技术协会出版社,1999,94~96

6 郑光华,罗斌. 绿色食品蔬菜 21 世纪设施农业的主导产品. 中国蔬菜,1999(1):1~3

7 洪玉善,郑建超,郑士金. 保护地番茄畸形果、空洞果等生理病害发生条件及其防治措施的研究. 中国番茄病虫害及其防治技术研究(冯兰香,杨又迪主编). 北京:中国农业出版社,1999,262~267

8 朱国仁,张芝利,沈崇尧. 主要蔬菜病虫害防治技术及研究进展. 北京:中国农业科技出版社,1992,334~346

9 朱国仁. 我国蔬菜主要病虫害综合防治技术研究与进展. 中国植物保护研究进展(中国植物保护协会等编). 北京:中国科学技术出版社,1996,55~58

10 孙志鸿,李学文,钟柱能,等. 小拱棚纱网覆盖夏秋蔬菜. 中国蔬菜,1990(2):24~26

11 张真和,李建伟. 遮阳网覆盖栽培技术的开发与推广. 中国蔬菜,1992(3):38~40

12 周成理,唐振华,张丽妹. 小菜蛾幼虫对拟除虫菊酯类杀虫剂的抗性与多功能氧化酶的关系. 植物保护学报,1993,20(1):91~95

13 王维专,陈伟平,卢淑勤,等. 广州、深圳地区小菜蛾对定虫隆、Bt 的抗性监测. 植物保护学报,1993,20(3):272~

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

276
14 朱树勋,司升云,吴世雄. 武汉地区小菜蛾田间抗药性监测. 植物保护,1995,21(2):29～30
15 郑炳宗,芮昌辉. 北京地区温室白粉虱的抗药性及其机制的初步探讨. 主要蔬菜病虫害防治技术及研究进展(朱国仁等主编). 北京:中国农业科技出版社,1992,66～73
16 郑炳宗,高希武,李国霞. 温室白粉虱抗药性快速测定方法研究. 南京农业大学学报,1996,19(增刊):119～121、126
17 王文桥,刘国荣,严永恩,等. 黄瓜和葡萄霜霉病菌的抗药性监测. 南京农业大学学报,1996,19(增刊):127～131、160～164
18 张友军,谢丙炎. 蔬菜病虫抗药性与抗性治理. 中国蔬菜,1998(2):56～58
19 陶思明. 加强对化学农药环境的监督管理工作. 农村生态环境. 1996,2(3):36～38
20 韩步兴. 对外地进京蔬菜进行农药残毒检测的建议. 北京农业科学,1995(增刊):77
21 广东省无公害蔬菜生产技术研究开发中心等. 无公害蔬菜生产技术规程与实施. 北京:中国农业出版社,1994,前言
22 Zadoks J C. Sustainable Crop Protection for the Benefit of All. In proceedings X Ⅲ International Plant Protection Congrees. 1995,5～6
23 Fresco L O. From Protecting Crop to Protecting Agricultural Production Systems. X Ⅲ International Plant Protection Congrees. 1995,1
24 Lenteren J C van and Woets J. Biological and Integrated Pest Control in Greenhouse. Ann. Rev. Entomol. 1988,33:236～269
25 程序,曾晓光,王尔大. 可持续农业导论. 北京:中国农业出版社,1997:139～262,447～550
26 Huffaker C B. New Technology of Pest Control. New York, Wiley. 1980,471～473

The Strategy of Diseases and Insect Pests Control for Sustainable Development in Protective Vegetables Production in China

Zhu Guoren, Li Baoju (Institute of Vegetables and Flowers, Chinese Academy of Agricultural Sciences. Beijing 100081)

Abstract There are over 60 important species of diseases and insect pests in vegetables crops under protected culture in China. Since 1975, Integrated Pest Management (IPM) has been confirmed as a guiding principle of national plant protection. Currently, that the IPM technique systems of the vegetables pests based mainly on pesticides control, had adopted against the pests, the yearly average vegetables yield was over 25 % higher than that of without application of pesticides and the other control methods. The same term, the total vegetables yield reduction was still to over 20 %. Increasing dependency and overuse of chemicals have begun to pose serious problrms, such as adverse effects on natural enemies, pests resistance, excessive residues on harvested vegetables, environmental contamination, and heavy human health hazards. In this paper, the environmental feature and serious pests problem were discribeted, and the control level on protected vegetables pests in our country is significantly lower than that in Netherland. According to the thinking of sustainable agriculture and theory of IPM, the sustainable plant protction strategies with emphasis on improving the structure and equipment to get optimum environmental conditions in greenhouse and plastic shed. That will bring prosperous future on protected vegetables protection system, to promote the vegetables production and to realize good social, economical and ecological benefits.

Key words Protected vegetables, Sustainable development, Pests control

信 息 有机生态型无土栽培技术函授班招生

近年来,为加快有机生态型无土栽培技术的推广和应用,中国农业科学院蔬菜花卉研究所每年举办一次培训班,收效良好。但目前这一形式已不能满足社会各界的需求。为了使广大农民朋友和农业技术推广人员更快、更好地掌握该技术,中国农业科学院蔬菜花卉研究所决定采取函授的方式,向希望学习、利用有机生态型无土栽培技术进行蔬菜生产的社会各界朋友传授该项技术。

凡具有一定蔬菜种植经验或具有初中文化程度的广大农民、农业技术推广人员和农业企业中的技术人员,以及社会各界人士均可报名。通过函授学习,可以运用此项技术进行小面积(333～667 m^2)生产栽培试验,积累 1 a(年)经验后即可进行较大面积生产。欢迎垂询,简章备索。同时优惠供应有机生态型无土栽培专用肥。**联系地址**:北京白石桥路 30 号,中国农业科学院蔬菜花卉研究所 **邮政编码**:100081 **电话**:(010)68918797 **电子信箱**:WTZP@ihw.com.cn **联系人**:蒋卫杰

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net