

“十五”期间

我国蔬菜科研进展(五)

在“十五”即将结束,“十一五”即将开始之际,本刊策划了我国蔬菜科研进展的专题报道,从2005年第8期至2006年第1期邀请国内知名专家对我国蔬菜种质资源的创新和利用、遗传育种、病虫害防治等方面的研究进展进行了评述,虽然包括的蔬菜种类不够多,但它基本反映了我国蔬菜研究领域的最高水平。鉴于篇幅所限,截至本期,该专题暂告一段落。

我国蔬菜病害研究现状与展望

李宝聚

病害是制约蔬菜生产可持续发展的重要因子。随着我国蔬菜产品由数量消费型向质量消费型转变,蔬菜病害的研究越来越受到人们的重视,“十五”期间蔬菜病害的研究向广度和深度两个方向发展。除了国家重点科技攻关项目以外,国家和省市自然科学基金项目、国家“863”项目、国家和部门科技专项、跨越计划、农业科技成果转化、引进国际先进农业科学技术项目,以及各种来源的无公害蔬菜和生物农药研制项目等均给予蔬菜病害研究以极大的支持。国内从事蔬菜病害专业研究的课题组已经从十几年前的几个,发展到现在的近二十个,提高了我国蔬菜病害研究的整体水平,保障了蔬菜生产的可持续发展。

1 蔬菜病害病原学研究

病原学是蔬菜病害研究的基础。“十五”期间,在病害普查方面,甘肃农业大学植物保护系通过对省内大蒜主要产区的病害调查和病原鉴定,共发现大蒜病害14种,其中真菌性

病害9种,细菌性病害1种。

在真菌病害病原鉴定方面,土传病害新病原鉴定是研究的热点之一。北京市农林科学院植保环保研究所李明远等发现北京地区由尖镰孢霉十字花科专化型(*Fusarium oxysporum* Schl f sp. *conglutinans*)引起的甘蓝枯萎病。黑龙江省农业科学院园艺分院尤海波等发现大丽轮枝菌(*Verticillium dahliae*)可以引起番茄黄萎病发生。通过对天津市及周边地区的黄瓜根腐病病原进行鉴定,认为甜瓜疫霉(*Phytophthora melans*)为主要致病菌^[1]。辣椒(甜椒)根腐病是一种毁灭性病害,近几年在我国某些地区严重为害,经过研究发现,该病病原菌主要为辣椒疫霉(*Phytophthora capsici*)和烟草疫霉(*Phytophthora nicotianae*或*P. parasitica*)。

蔬菜设施栽培环境的复杂性,使原来一些蔬菜作物上的偶发性病害上升为重要病害,如由粉红单端孢(*Trichothecium roseum*)引起的黄瓜红粉病、由鞣鞣内丝白粉菌(*Leveillula taurica*)引起的番茄白粉病,已经成为我国部分地区黄瓜和番茄生产中的严重障碍。通过对辽宁、北京和山东等地保护地茄子产区的茄子叶霉病进行病原鉴定,发现是由灰毛茄菌绒孢(*Mycovellosiella nattrassii*)引起的,并非是褐孢霉(*Fulvia fulva*),将病害名称更正为茄子绒菌斑病^[2]。

在细菌病害病原鉴定方面,中国农业科学院植物保护研究所发现了丁香假单胞杆菌番茄致病变种(*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*)引起的番茄细菌性斑点病;近年发生较

李宝聚,男,研究员,中国农业科学院蔬菜花卉研究所,北京市海淀区中关村南大街12号,100081,电话:010-62197975

收稿日期:2005-12-10

基金项目:科研院所社会公益研究专项(2004D-B4J153);农业部引进国际先进农业科学技术项目(2003-Z69);农业结构调整重大技术研究专项(04-06-01B)

为严重的番茄细菌性髓部坏死病,经过鉴定致病菌是皱纹假单胞菌 (*Pseudomonas corrugata*);在内蒙古和新疆的哈密瓜上发现一种新细菌病害——哈密瓜细菌性果斑病,该病病原菌为燕麦食酸菌西瓜亚种 (*Acidovorax avenae* subsp. *citnilli*)^[5]。

通过对中国南方地区作物根结线虫种和小种的研究,鉴定出南方根结线虫 (*Meloidogyne incognita*)、爪哇根结线虫 (*M. javanica*)、花生根结线虫 (*M. arenaria*)和番禺根结线虫 (*M. panyuensis*),其中南方根结线虫是最主要的种。鉴别寄主试验表明,南方根结线虫的优势小种是 1 号小种^[6]。

在病毒病原方面,山东农业大学植物保护学院李向东等鉴定了引起潍坊萝卜红心病的病原为芜菁花叶病毒 (*Turnip mosaic virus*, TuMV)^[5]。

近年在蔬菜病菌生理小种鉴定方面,中国农业科学院蔬菜花卉研究所冯兰香等经过多年的研究,对我国 18 个省、市、自治区的 201 个番茄晚疫病菌纯化分离物进行了生理小种鉴定,结果共鉴定出 8 个小种,即生理小种 T0、T1、T1.2、T1.2.3、T1.2.3.4、T1.4、T1.2.4 和 T3。其中,小种 T1 和 T1.2 是主流小种,该研究为番茄晚疫病的抗源材料筛选和抗病育种提供了病理学依据。在细菌病害生理小种鉴定方面,重庆市农业科学研究所杨琦凤等明确了重庆市番茄青枯病 (*Ralstonia solanacearum*) 主要为生理小种 1,生化型 III。

2 蔬菜病害发生规律

随着蔬菜栽培连作年限的增加,病害发生逐渐加重,国内不少学者对蔬菜病害病原的生物学特性及发生规律进行了研究,并得到很多有实践价值的结果。

番茄和瓜类是种植面积广、产量大的蔬菜。针对保护地蔬菜灰霉病 (*Botrytis cinerea*) 发生日趋严重这一问题,在东北生态区对该病进行了系统的研究。在一般年份灰霉病在番茄叶片上表现为明显的始发期、盛发期和末发期 3 个阶段,持续的低温、高湿、苗期带病、叶面肥过量施用和植物生长调节剂蘸花等是引起番茄灰霉病发生的重要原因,还重点研究了湿度对灰霉病菌产孢、致病性和侵染的影响^[6,7]。

辽宁省农业科学院园艺研究所邹庆道等针对保护地黄瓜褐斑病 (*Corynespora cassiicola*) 发生日趋加重的现状,研究了辽宁省保护地黄瓜褐斑病发生规律与病菌生物学特性。该菌分生孢子在室外难以安全越冬,在保护地内能够安全越冬,寄主范围广,能寄生黄瓜和番茄等 20 余种作物。在黄瓜土传病害方面,根际两类重要土传植物病原菌 (*Pythium* spp. 和 *Fusarium oxysporum* sp. *cucumerinum*) 的种群数量在不同黄瓜品种间差异极显著;黄瓜整个生育期中,抽蔓期腐霉种群数最高,主蔓结瓜期镰刀菌种群数最高;两种病原菌种群数与其拮抗菌均呈较密切的正相关关系^[8]。广州地区,仲恺农业技术学院曾永三等在确定了节瓜枯萎病病原 (*Fusarium oxysporum*) 的基础上,对其生长的温湿度和酸碱度等环境条件进行了研究,认为该菌分生孢子萌发及菌丝生长的最适温度为 25℃,致死温度为 54℃,酸性及强碱性环境可抑制孢子萌发。

山西省农业科学院蔬菜研究所程伯璞等研究了山西省南北两个辣椒产区辣椒疮痂病 (*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*) 的田间流行规律。辣椒定植后,当连续两旬或连续三旬中有两旬平均气温 $\geq 18.5^{\circ}\text{C}$ 、旬降雨量 $\geq 11.1\text{ mm}$ 时,植株就可出现病斑,病害的流行趋势与旬降雨量呈正相关。疫病 (*Phytophthora capsici*) 是为害辣椒的毁灭性病害,贵州省一些产区的辣椒疫病病原菌,单株培养不产生卵孢子,病菌能在 12~35℃ 条件下生长,对一定浓度的孔雀石绿不敏感,部分菌株可利用淀粉作碳源^[9]。

云南省农业科学院植物保护研究所严位中等报道十字花科蔬菜根肿病 (*Plasmiodiophora brassicae*) 在云南省发生范围广,夏秋病重,冬春病轻,二叶期以前是病菌最早的侵入时期。

芦笋茎枯病 (*Phanopasis asparagi*) 是毁灭性真菌病害,菌丝生长的适宜温度范围为 15~30℃,分生孢子在水滴中不萌发,释放期为 75 d,12 h 光暗交替利于菌丝生长和分生孢子的产生,一个侵染周期为 11~20 d^[10,11]。

3 蔬菜病害分子生物学研究

“十五”期间,我国在蔬菜病害分子生物学研究,诸如病害分子诊断、蔬菜分子抗病育种、抗病基因工程等方面取得了可喜的成绩。

在蔬菜病害分子诊断方面,针对主要病害以及一些为害严重的检疫性病害进行了研究,为植物检疫、病害的早期诊断与病害的预测奠定了一定的基础。在真菌和细菌病害快速诊断方面,应用 RAPD 技术快速鉴定了蔬菜上的弯孢类炭疽菌^[12];利用病原菌的某些特定基因序列设计了特异核酸引物检测马铃薯青枯病菌、菜豆萎蔫病菌、蔬菜根肿病菌、菜豆细菌性萎蔫病菌等。在植物病毒分子检测方面,根据番茄环斑病毒 (ToRSV) RNA1 聚合酶基因、辣椒轻微斑驳病毒 (EMMoV) CP 基因设计了特异性引物进行了相关病原菌的快速检测;此外,用地高辛标记的 cDNA 探针检测了烟草花叶病毒、黄瓜花叶病毒和马铃薯 Y 病毒^[13]。在线虫分子鉴定方面,南京农业大学孟庆鹏等研制了适合南方、爪哇和花生根结线虫快速灵敏的 PCR 检测技术和鉴定方法。

在蔬菜分子抗病育种方面,传统技术需要将病原接种到育种材料上才能检测是否抗病,现在利用分子标记技术已经得到了蔬菜抗病毒病、真菌病和线虫等严重病害的基因标签,省去接种鉴定的复杂过程,同时还能对多种病害的抗病基因进行选择。运用 AFLP 技术获得了与番茄抗白粉病菌连锁的分子标记;以番茄叶霉病高抗基因 Cf-5 为研究对象,建立了 Cf-5 基因的共显性 CAPS 标记,这一研究结果为 Cf-5 基因的分子标记辅助育种奠定了良好基础^[14]。除番茄外,运用分子生物学手段研究了甜瓜抗白粉病基因、茄子抗青枯病基因紧密连锁的分子标记。西南大学园艺园林学院曹必好等还经筛选得到了一个与结球甘蓝抗 TuMV 相关的基因,这些工作成果为蔬菜抗病育种工作的发展奠定了基础。

“十五”期间,我国在蔬菜抗病基因工程研究方面取得

了较大进展,应用基因工程方法及分子克隆技术获得了一些工程植株。例如,北京市农林科学院农业生物技术研究中心曹鸣庆等将抗芜菁花叶病毒基因用农杆菌介导法导入大白菜基因组,获得了转基因植株——抗芜菁花叶病毒的白菜,目前这种转基因白菜已部分在控制范围内应用于白菜育种。番茄抗病基因工程的研究也有较快发展,将萝卜抗真菌蛋白 *Rs-AFPs* 基因转入番茄中,该转基因番茄表现出了对长柄链格孢明显的抗病性^[5];采用农杆菌介导法将细菌几丁质酶基因转化番茄子叶,获得了对枯萎病病原菌具有抗性的转基因番茄。中国农业科学院蔬菜花卉研究所庄木等构建了 CMV 反义 2b 基因的植物表达载体 pZM 612,通过农杆菌侵染的叶盘转化法导入烟草,初步的 CMV 攻毒试验表明反义 2b 基因可介导对 CMV 的抗性。在此基础上,将 pZM 612 转化番茄品种红玛瑙 213,获得了卡那霉素抗性苗,PCR 检测表明得到了 PCR 阳性转化株。同样采用 PCR 技术将烟草花叶病毒 (TMV) 与黄瓜花叶病毒 (CMV) 的外壳蛋白 (CP) 基因重组在同一个表达载体上,并转入根癌农杆菌,通过转化番茄获得了再生植株,转基因植株表现对 TMV、CMV 有明显的抗性^[6]。这些成功范例为蔬菜抗病基因工程的研究奠定了基础。

4 蔬菜病害关键控制技术

4.1 嫁接防病技术的深入研究

嫁接是一门古老而新兴的技术,在我国已有上千年的历史,嫁接防病现已成为一些蔬菜土传病害防治的最有效手段。中国农业大学资源与环境学院郑长英等经证实意大利引进的番茄抗性砧木 SIS-1 嫁接番茄,可有效地防止根结线虫等土传病害的发生。沈阳农业大学园艺学院何莉莉等采用 LS-89 和 BF 兴津 101 作砧木的番茄嫁接苗,其叶霉病病情大大减轻。

以托鲁巴姆等为砧木嫁接茄子,是已经证明的防治茄子黄萎病的可靠方法。嫁接防病的机理比较复杂,目前涉及的方面有叶片叶绿素含量、可溶性蛋白质含量、表观量子效率、羧化效率、相对电导率、可溶性糖的相对渗出率、脯氨酸 (Pro) 含量、丙二醛 (MDA) 含量以及 CAT、POD、PPO 活性的变化。采用室内生物测定的方法,测定不同砧木、不同浓度和不同生育期嫁接茄子根系分泌物的化感效应,也同样证明了嫁接苗抗病能力的增加^[7]。

与此同时,嫁接的自动化操作也开始崭露头角。中国农业大学机械工程学院研制出的蔬菜嫁接机器人,连续嫁接速度可达到每小时 600 株,嫁接成功率 90% 以上。为提高机器设计的预见性,采用先进的视景仿真软件——OpenGVs,建立的仿真系统能够满足嫁接机运动控制仿真的需要。这些都为蔬菜嫁接生产进入规模化、产业化提供了技术支撑^[8]。

4.2 蔬菜病害的生态控制

在病害生态控制方面,以设施蔬菜病害研究较为深入,较系统地研究了番茄灰霉病、晚疫病和黄瓜霜霉病对环境湿度的适应性,并揭示了生态控制的生化机理。在一天中,

温度 15~25℃、相对湿度超过 85% 以上 8 h 番茄灰霉病能够持续发生,温湿度对番茄灰霉病菌产生的细胞壁降解酶的影响趋势与其对发病的影响趋势一致;温度 15~20℃、相对湿度超过 80% 以上 2 h 番茄晚疫病便能够严重发生,10℃ 温差最利于病原菌的侵染、扩展和繁殖;温度 20~35℃、高湿 2 h 足以导致黄瓜霜霉病发生。

“高温闷棚”方法是业已证明的有中国特色的生态防治黄瓜霜霉病的成功技术,但是该方法在提出的 20 年内尚未推广到黄瓜的其它病害和其它作物。通过近年的研究,明确了高温闷杀控制黄瓜霜霉病的湿度条件,将“高温闷棚”发展到“高温高湿闷棚”,提出了高温闷杀控制黄瓜黑星病的技术。高温高湿防治黄瓜霜霉病和黑星病的最佳温湿度为 45℃1 h 或 40℃2 h,相对湿度 80%^[9,20]。

将微生态调控防病的理论应用于设施蔬菜叶面多种病害的防治,在黄瓜灰霉病 (*Botrytis cinerea*)、黑星病 (*Cladosporium cucumerium*)、霜霉病 (*Pseudoperonospora cubensis*) 3 种真菌病害方面取得了阶段性成果,从叶面分泌物和外界营养两方面揭示了叶面微生态调控的基础。在保护地高湿环境下,叶面浸出物中糖等营养物质含量增高,叶片细胞壁木质素、酚类物质、胍胍质等抗病物质含量减少,使叶片趋于感病。叶面微环境中的半胱氨酸、甲硫氨酸能够抑制黄瓜霜霉病、黑星病和灰霉病的发生,偏酸性环境 (pH 4.2~6.2) 促进孢子萌发和致病力增强,而偏碱性环境 (pH 7.5~10.4) 则对其明显抑制,降低叶面微环境的酸度,大大减轻了病害的发生^[11]。

4.3 土传病害可持续控制技术

随着温室蔬菜土传病害的加重,集药肥于一身的石灰氮逐渐被重视起来,研究提出了“石灰氮土壤日光消毒技术”,并且制定了石灰氮土壤日光消毒防治土传病害技术规程。石灰氮主要成分为氰氨化钙或称氰氨基化钙 (分子式: CaCN_2 , 英文名称: Calcium Cyananid), 遇水分解后所生成的液体氰胺与气体氰胺 (最终进一步生成尿素) 对土壤中的真菌、细菌和线虫等有害生物具有广谱性的杀灭作用。研究证实,该技术对蔬菜苗期猝倒病、黄瓜枯萎病和番茄、西瓜根结线虫病等土传病害均有良好的防治效果。另外经研究证实,应用该技术与根结线虫生防制剂配合施用,对番茄、西瓜根结线虫病的防治有明显的增效作用。

4.4 诱导抗病技术

诱导抗性作为植物病理学新的研究领域,近几十年来一直倍受关注。“十五”期间,新研究或应用的蔬菜诱抗剂有寡糖、Hapin 蛋白制剂、BTH、 β -氨基丁酸、龙胆酸、草酸青霉菌果胶酶、多羟基双萜醛、氯钾离子共体、花生四烯酸 (AA)、蚯蚓粪、硅元素等。经研究发现,寡糖类物质可以诱导蔬菜对霜霉病、白粉病、灰霉病、叶霉病、角斑病、病毒病等多种病害的抗性,以诱导 3 次以上的效果较好。BTH 在低浓度 ($50 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$) 下即可诱导植株抗病能力的显著提高,对黄瓜黑星病、霜霉病、炭疽病等都有良好的预防和防治效果,且持效期长,但高浓度下容易引起药害。草酸青霉菌 (*Penicillium axalicum*) 的固体发酵提取物——果胶酶粗提液,在 40~200

$U \cdot mL^{-1}$ 浓度范围内可诱导黄瓜抗黑星病, 防效达 62.51 %^[22]。用添加了蚯蚓粪的土壤种植黄瓜, 不但可以显著降低土传病害的发生, 还明显抑制了黄瓜炭疽病的发生, 相对防效达 76.9 %^[23]。植物诱抗剂的研究和发现, 不仅为植物保护工作开辟了一个新的途径, 还为诱导现象机理的探讨提供了丰富的物质基础。

在环境诱导蔬菜抗病性方面, 揭示了环境高温与土壤低湿诱导黄瓜植株抗病现象。研究证实了高温可以诱导苗期黄瓜产生对霜霉病的抗性, 40 °C 高温处理 2 h 和 45 °C 处理 1 h 对黄瓜霜霉病的诱导抗性作用最明显。黄瓜苗经低湿处理 7 d 后, 对霜霉病、炭疽病、黑星病产生了抗性, 诱导抗性持续时间可以达到 8 d。

在诱导抗性机理方面的研究还集中在以下几个方面: ① 诱导处理后酶活性的变化, 大部分研究结果表明, 诱导物处理后寄主过氧化物酶、多酚氧化酶、苯丙氨酸解氨酶、几丁酶活性都大大增加; ② 细胞壁保卫反应, 木质素、软木质 (木栓层) 的形成; ③ 植物抗毒素 (植保素) 的产生; ④ 新蛋白 (PR) 的合成; ⑤ 抗病信号的传导途径。

寡糖诱导植物防卫反应信号转导是研究的热点之一。从近几年的研究结果来看, 寡糖诱导植物防卫信号转导的途径是多样的、复杂的, 涉及多种信号转导通道、蛋白激酶和胞内外信使分子的参与。寡糖分子先与植物细胞膜上受体结合, 在受体介导下通过内吞作用进入细胞, 从而引起细胞膜离子流动和去极化, 介质碱性化, 胞外 Ca^{2+} 浓度升高, 诱发氧化爆产生 H_2O_2 , 进一步引发细胞壁蛋白交联, 木质素聚合及富含羟脯氨酸糖蛋白的形成, 同时 H_2O_2 作为第二信使可促进 SA、JA、 C_2H_4 的生成, 直接激活防卫反应基因的表达。另一方面在 G 蛋白的参与下, 磷脂酶 C 把 PIP_2 分解成 DAG 和 IP_3 , 从而引发蛋白磷酸化, 随后通过 MAPK 级联系统激活转录因子使防卫基因表达, 产生植保素和 PR 蛋白等, 最终使植物产生系统抗性。

5 蔬菜病害药剂防治技术及综合防治技术

“十五”期间, 无公害蔬菜、绿色蔬菜生产推动杀菌剂向高效 (超高效)、低毒、低残留和环境相容性好的方向发展, 促进了绿色农药、生物农药的快速研发和应用, 加速了农药新剂型的开发和使用。

5.1 防治蔬菜病害的新型、高效杀菌剂的研制开发

“十五”期间, 农药创新成为农业科技攻关的主旋律。虽然我国农药创制起步较晚, 但经过科技人员的不断努力, 已有部分具有自主知识产权的杀菌剂新品种商品化, 也有一些杀菌广谱、活性高、具有良好市场潜力的新品种正在开发之中。

沈阳化工研究院科研人员经过 7 年多的试验, 证明了氟吗啉对卵菌纲病原菌引起的黄瓜霜霉病、白菜霜霉病、番茄晚疫病、辣椒疫病都具有优异的活性; 研制开发了新型杀菌剂烯肟菌酯和啶菌恶唑。烯肟菌酯对由鞭毛菌、结合菌、子囊菌、担子菌及半知菌引起的多种植物病害, 如霜霉病、白粉病等有良好的防治效果; 啶菌恶唑对子囊菌、担子菌和半知

菌引起的多种植物病害, 如灰霉病、叶霉病等具有显著的防治作用。西北农林科技大学开发了新型杀菌剂丙烷脒, 该药剂对番茄灰霉病菌和叶霉病菌具有较高的预防和治疗作用。

“十五”期间, 国内外许多用于防治蔬菜病害的新型、高效、低毒杀菌剂在我国登记注册, 如: 防治黄瓜霜霉病的烯肟菌酯、唑啉铜、烯酰吗啉、壬菌铜; 防治黄瓜白粉病、黄瓜霜霉病的吡唑醚菌酯; 防治辣椒和黄瓜炭疽病的咪鲜胺锰盐; 防治黄瓜白粉病的氟菌唑、烯肟菌胺、已唑醇、醚菌酯; 防治白菜霜霉病的二氰蒽醌; 防治辣椒疫病和马铃薯晚疫病的氟啶胺; 防治西瓜枯萎病的水杨菌胺; 防治辣椒炭疽病、黄瓜霜霉病、番茄早疫病的啞菌酯; 防治番茄和黄瓜根结线虫的氰氨基钙; 防治番茄灰霉病的啶菌恶唑; 防治大白菜软腐病和番茄青枯病的噻森铜等。

5.2 安全可靠的生物杀菌剂得到快速发展

“十五”期间, 上海交通大学生命科学技术学院自主研发的原创性微生物源抗菌剂申喹霉素对西瓜枯萎病、甜椒疫病的防治效果可达到 70 % 以上。上海市农药研究所创制筛选的磷氮霉素对黄瓜灰霉病的防治效果高达 90 %; 筛选出的长川霉素对炭疽病、白粉病、菌核病、霜霉病等多种作物真菌病害也有良好的防治效果。云南大学开发的厚孢轮枝菌能明显降低根结线虫发病程度, 对番茄根结线虫有较好的防治效果。中国科学院大连化学物理研究所等开发的葡聚烯糖对番茄花叶病毒病及灰霉病均有较好防治效果。研究的氨基寡糖素能对辣椒疫病、枯萎病、病毒病、番茄病毒病、晚疫病和黄瓜枯萎病均有较好的防治效果。验证了帕克素对苎麻疫霉、马铃薯晚疫病、番茄晚疫病和黄瓜白粉病等病菌孢子萌发均具有较好的抑制作用, 控制马铃薯晚疫病效果达 70 % 以上。

“十五”期间, 我国许多具有自主知识产权的防治蔬菜病害的新型生物药剂获得登记, 为蔬菜病害的生物防治提供了广阔的选择空间, 如: 防治番茄、辣椒和茄子青枯病的多粘类芽孢杆菌和荧光假单胞杆菌; 防治番茄晚疫病的几丁聚糖; 防治番茄病毒病的葡聚烯糖; 防治番茄灰霉病的长川霉素; 防治辣椒疫病、西瓜枯萎病的申喹霉素; 防治保护地黄瓜霜霉病的地衣芽孢杆菌等。

5.3 绿色农药新剂型推动无公害蔬菜的健康发展

绿色农药新剂型, 如: 微乳剂、水乳剂、水胶囊悬浮剂、新型乳油、微胶囊剂、悬浮剂等得到迅速发展, 并不断应用于蔬菜病害的防治。绿色农药新剂型的使用不但提高了安全性, 减少了农药在蔬菜中的残留, 而且性能良好, 符合蔬菜可持续发展的需要。例如: 用 30 % 氟吗啉水分散片剂防治黄瓜霜霉病, 可以避免有机溶剂和粉尘对环境的影响, 对施药者更加安全。由于每片的有效成分及重量一定, 因而施药的计量十分准确, 施用时可直接将定量的片剂投入盛水的喷雾器中, 施用起来非常方便。

5.4 不同生态区病虫害综合防治技术体系的建立与应用

从 20 世纪 80 年代初期, 我国开始重视蔬菜无公害生产, 并全面开展了蔬菜病虫害综防体系建立研究。近年来,

根据南、北方和保护地蔬菜生态系统特点,各地组建了以作物为单元的多种病虫综防技术体系或制定了无公害蔬菜生产技术规程,主要蔬菜种类有设施果菜(黄瓜、番茄、辣椒、豇豆等)和露地叶菜(大白菜、小白菜、甘蓝等),使化学农药的用药量从整体上降低 30 %以上,综合防治效果在 80 %以上。例如,在北方保护地番茄生态系统,根据病虫发生为害特点,以三病(灰霉病、叶霉病、晚疫病)二虫(粉虱、斑潜蝇)为主要对象,兼顾其它病虫,组建了调控优化环境、选用抗病品种、培育无病虫壮苗、结合安全农药防治的综合防治技术体系。

6 蔬菜病害研究中存在的问题与展望

“十五”期间,在蔬菜病害研究取得蓬勃发展的同时,我们也应该看到,以往的研究一般偏重于应用基础、病害防治生物农药的开发以及现有应用技术的集成,而在新病害的诊断、病害田间发生规律以及具有创新性的非农药防治技术等原来较为有优势的研究领域的技术研究则相当薄弱,与整体上国家、部门和地方对蔬菜病害研究的投入不成比例。为了提高我国蔬菜病害研究的整体水平,保障我国蔬菜产品的质量和菜田环境的安全,建议加强以下几个方面的工作。

①蔬菜病害病原学和病害发生规律的研究。病原的准确鉴定是病害防治的基础,近几年山东、北京、辽宁等地大面积发生保护地甜椒根腐病,由于按照镰刀菌引起的根腐病进行防治,造成了严重的损失,后来经过鉴定主要是由疫霉和腐霉引起。年轻的蔬菜病害工作者,尤其应该加强病原学基础知识的学习和田间病害发生规律的研究工作。

②土壤是植物病原微生物主要的栖息地,由于设施作物常年连作使根结线虫、根腐病等土传病害日趋严重,土传病害防治药剂的过量施用是造成蔬菜产品污染的来源之一。研究适合我国国情的土壤无害化消毒技术,研究对根结线虫高抗的瓜类嫁接砧木,以及研究微生物土壤添加剂控制土传病害等环保型的病害控制技术是当务之急。

③我国是以推广应用低成本、节能型的日光温室和塑料大棚为主,环境调控能力有限,造成了多种叶(果)面病害的大发生。现有的农药由于过分强调专一性,使田间杀菌剂频繁施用。根据我国设施园艺作物叶(果)面的环境特点,研制广谱的防病药剂,仍然是杀菌剂研制工作者的长期任务。

④植物抗病诱导剂是近几年发展起来的环保型农药。该药与传统的杀菌剂有很大的不同,需要对其抗病诱导应用技术进行系统研究,以提高蔬菜作物整体抗病水平。

⑤病虫害的早期预测一直是防病的难题,在国内尚未开展蔬菜病害的预测,国外研究也较少。有条件的单位可以选择性开展设施土传病害和重要气传病害的预测研究,以提高防治的准确性。

⑥蔬菜病害快速诊断技术。蔬菜病害的快速确诊对于病害控制、指导合理用药具有重要意义。利用病原菌基因诊断和免疫学诊断是病害检测的发展趋势,具有反应灵敏、快速、特异性强、结果客观等特点,国内需要加强这方面的研究工作。

⑦针对蔬菜上重要病害,有重点地开展蔬菜病害分子生物学研究工作,为病害控制和抗病品种的培育提供理论支撑。

参考文献

- 1 王惠哲,李淑菊,马德华,等. 黄瓜根腐病致病病原的鉴定. 华北农学报, 2003(2): 74~77
- 2 李宝聚,朱辉,石延霞,等. 茄子绒菌斑的病原鉴定、发生与防治. 中国蔬菜, 2004(3): 61~62
- 3 赵廷昌,孙福在,王兵万,等. 哈密瓜细菌性果斑病原菌鉴定. 植物病理学报, 2001, 31(4): 357~364
- 4 廖金铃,蒋寒,孙龙华,等. 中国南方地区作物根结线虫种和小种的鉴定. 华中农业大学学报, 2003, 22(6): 544~548
- 5 李向东,刘金亮,李文法,等. 淮坊萝卜红心病病原鉴定. 植物病理学报, 2005(1): 13~15
- 6 李宝聚,朱国仁,关天舒,等. 节能日光温室中番茄灰霉病发生规律的研究. 植物保护, 2003, 29(2): 26~29
- 7 李宝聚,陈立芹,孟伟军,等. 湿度调控对番茄灰霉病菌侵染的影响. 植物病理学报, 2003, 33(2): 167~169
- 8 梁建根,张炳欣,喻景权,等. 黄瓜根际重要病原与其拮抗菌消长规律的研究. 应用生态学报, 2005, 16(5): 911~914
- 9 杨学辉,肖崇刚,袁洁. 贵州辣椒疫病病原鉴定及生物学特性研究. 西南农业大学学报, 2004, 26(4): 414~417
- 10 顾振芳,叶黎红,代光辉,等. 芦笋茎枯病菌的生物学特性及其药剂评估. 上海交通大学学报(农业科学版), 2003, 21(增刊): 23~28
- 11 孙淑建,华则科,祝丕业,等. 芦笋茎枯病发生规律及防治技术研究. 莱阳农学院学报, 2002, 19(4): 254~255
- 12 曾大兴,戚佩坤,姜子德. 应用 RAPD 技术快速鉴定蔬菜上的弯孢炭疽病菌. 植物病理学报, 2002, 32(2): 170~174
- 13 杜国英,王锡锋,周广和. 地高辛标记的 cDNA 探针检测烟草花叶病毒、黄瓜花叶病毒及马铃薯 Y 病毒. 植物病理学报, 2004, 34(1): 75~79
- 14 于拴仓,柴敏,郑晓鹰,等. 番茄叶霉病抗性基因 Cf-5 的 CAPS 标记建立. 分子植物育种, 2005, 3(1): 57~60
- 15 邓晓东,费小雯,胡新文,等. 萝卜抗真菌蛋白 Rs-AFPs 在大肠杆菌中的表达及其转化番茄的研究. 园艺学报, 2001, 28(4): 361~363
- 16 廖俊杰,李进进,许继勇. 番茄双抗烟草花叶病毒和黄瓜花叶病毒的基因工程研究. 农业生物技术科学, 2005, 21(8): 28~32
- 17 张凤丽,周宝利,王茹华,等. 嫁接茄子根系分泌物的化感效应. 应用生态学报, 2005, 16(4): 750~753
- 18 赵金英,张铁中. PLC 在自动嫁接机控制系统中的应用. 中国农业大学学报, 2004, 9(6): 53~55
- 19 李宝聚,彭仁,彭霞薇,等. 高温调控对黄瓜霜霉病菌侵染的影响. 生态学报, 2001, 21(5): 1 442~1 448
- 20 李宝聚,王文莉,王福建,等. 高温高湿对黄瓜黑星病菌孢子萌发及侵染的影响. 植物病理学报, 2002, 32(3): 257~261
- 21 王莉,李宝聚,石延霞. 酸碱微环境对三种黄瓜主要真菌病原菌的影响. 生态学报, 2005, 25(4): 808~813
- 22 彭霞薇,张洪勋,白志辉. 草酸青霉菌果胶酶诱导黄瓜抗黑星病研究. 植物病理学报, 2004, 34(1): 69~74
- 23 胡艳霞,孙振钧,孙永明,等. 蚯蚓粪对黄瓜炭疽病的系统诱导抗性作用. 应用生态学报, 2004, 15(8): 1 358~1 362