

新材料、新技术在防治保护地蔬菜病虫害上的推广和应用

夏吉忠, 徐晓丽, 王建霞, 赵树刚

(山东省滨州市滨城区农业局, 山东 滨州 256617)

中图分类号: S 474 文献标识码: B 文章编号: 1001—0009(2007)09—0215—03

保护地蔬菜生产在山东省起步早、发展快, 是山东省蔬菜生产的一大亮点, 并已成为全国保护地蔬菜生产重点产区。由于长年连作, 在生产上出现了病虫害发生严重, 线虫病、枯萎病等土传病害难以防治, 白粉虱、斑潜蝇发生猖獗, 造成了投入大、成本高, 菜农收入下降。为此, 项目组试验研究了黄板诱杀、防虫网、杀虫灯、土壤消毒、防雨棚、嫁接、高温闷棚等技术, 并集成了保护地蔬菜病虫害综合防治技术, 在项目区进行了大面积推广应用。

1 黄板诱杀微型害虫

微型害虫有白粉虱、蚜虫、美洲斑潜蝇等, 它们成虫虽然很小, 却难以防治, 近年来已经成为设施蔬菜生产的重要害虫。利用这些害虫的趋黄性, 可在温室、大棚内悬挂一些黄色粘虫板诱杀害虫。黄板诱杀法简便易行, 在三合板或钙塑板两面涂上澄黄色油漆, 漆干之后, 涂上一层 10 号机油和黄油混制的粘油, 即可诱杀以上害虫。

在日光温室番茄上开展试验, 试验处理为: 上下通风口安装防虫网的同时, 在室内每 6 m² 放 1 块 20 cm×30 cm 的黄板 (A); 只在日光温室上下通风口处安装防虫网, 室内不设黄板 (B); 以不安装防虫网及黄板作对照 (CK)。每个处理为一栋 60 m 长的温室, 3 次重复, 调查虫口密度, 结果表明, 防虫网+黄板能明显降低温室白粉虱的数量, 是防治温室白粉虱的理想方法之一; 只采用防虫网的, 也起到一定效果, 但必须结合进行药剂防治; 未采用防虫网、黄板诱杀的温室, 即使采用药剂防治, 也很难控制住温室白粉虱的危害。

表 1 防虫网+黄板防治白粉虱调查

处理	重复 I	重复 II	重复 III	平均	%
A	23	19	15	57	0.24
B	106	97	80	283	9.8
CK	987	1 010	896	2 893	100

2 防虫网防治虫害技术推广

夏秋蔬菜利用防虫网覆盖栽培, 是控制虫害的有效措施。目前, 项目区推广面积已达 3333.33 hm²。防虫网覆盖形式主要有: 一是地面蔬菜上覆盖, 在夏秋蔬菜播

种或定植后, 将防虫网直接覆盖在地面或作物上, 待苗齐或定植成活后拆除, 主要在夏季芹菜、菠菜、香菜、白菜等蔬菜上应用; 二是拱棚覆盖, 根据拱棚大小将防虫网直接覆盖在拱架上, 实行全封闭, 主要用于夏黄瓜、毛豆、辣椒等生产; 三是大棚撤膜后应用防虫网覆盖或在其入口及通风口处, 设置宽度为 100~120 cm 的防虫网。根据多点调查, 利用防虫网覆盖的蔬菜, 蔬菜病毒病发病率降低 57%~60%, 控制在 3% 以下, 并有效地防止了菜青虫等害虫为害, 减少了用药次数和用药量。据调查, 拱棚覆盖防虫网投资 2 000 元/667m² 左右, 使用寿命可达 5 a, 年均费用 400 元, 扣除农药及喷药用工费用, 实际年只增加费用 200 元, 但覆盖防虫网的蔬菜 667m² 每茬可增收 205.8 kg, 平均增收 246.9 元, 年增收 1 034.5 元, 扣除成本, 纯增收 800 余元。日光温室通风口设置防虫网, 每 667m² 只花费 50~60 元, 但明显降低了喷施农药的费用, 提高了蔬菜的质量, 增加了收入。

3 根结线虫防治技术

近年来根结线虫在山东省保护地蔬菜栽培中发生较为严重, 主要为害黄瓜、丝瓜、苦瓜、葫芦、甜瓜、番茄、茄子、菜豆、芹菜、白菜等 20 多种蔬菜。随着保护地蔬菜栽培面积迅速扩大, 特别是随着连作栽培时间的延长, 根系自毒产物增多, 抵抗力下降, 为根结线虫侵染提供了更为适宜的条件, 使根结线虫的为害成为生产上的突出问题。产量损失一般达 30%~50%, 严重的达 50% 以上。同时根结线虫为害又加重了枯萎病、根腐病等土传性真菌病害和部分细菌病害的发生, 增加和扩大了病毒病的发生, 已成为当前蔬菜生产的一大障碍。因此, 对蔬菜根结线虫病的防治已显得尤为重要。为掌握蔬菜线虫病的无公害防治技术, 于 2001 年进行了防治试验。

3.1 药剂防治试验

选择前茬为黄瓜, 且线虫病发生严重的大棚内进行试验。试验品种为李氏 21 黄瓜; 供试药剂共 3 种: 3% 米乐尔颗粒剂 (瑞士产)、10% 益舒宝颗粒剂 (法国产) 和 40% 甲基异柳磷 (浙江产)。米乐尔和益舒宝每 667m² 用量设 3、4、5 kg 3 个处理, 每种浓度处理各分 1 次性用药和 2 次用药试验; 其中用量为 5 kg/667m² 分 2 次施药处理的再分别进行撒施和条施、播前施和播后 10 d 施试验。甲基异柳磷只设一个处理, 用量 1 kg/667m² 分 2

第一作者简介: 夏吉忠 (1962-), 男, 本科, 主要从事农业技术推广工作, 先后在《山东农业科学》、《山东蔬菜》、《山东农业》等刊物发表论文 12 篇。
收稿日期: 2007—07—17

次,加水浇施。设清水处理作对照(CK)。以上试验每个处理重复3次,随机排列,小区面积3 m²,播种5 d开始调查,以后每隔5 d调查一次,以5点取样法,每小区挖10株,检查根部发病情况,计算病情指数。

表2 不同药剂用量及施用次数对线虫病的防效

处理	667m ² 用量/kg	药后45 d防效/%	
		1次性施用	分2次施用
3%米乐尔	3	25.98	40.00
	4	34.00	83.33
	5	42.11	95.00
10%益舒宝	3	21.55	46.25
	4	32.03	86.75
	5	40.67	96.25
40%甲基异柳磷	1	5.83	—
对照(CK)	浇清水	0	—

试验结果显示,不同药剂防治线虫病的效果有差异,以施药后45 d统计,防效较好的是益舒宝和米乐尔;而40%甲基异柳磷防效只有5.83%,多数黄瓜因线虫病侵染而死亡;对照区黄瓜则全部死亡。说明目前益舒宝和米乐尔是防治蔬菜线虫病有效药剂。同一药剂不同用量防治效果也有差异。防效最好的是用量为5 kg/667m²的益舒宝和米乐尔,其次是用量为4 kg/667m²的益舒宝和米乐尔,因此,益舒宝和米乐尔适宜用量为4~5 kg/667m²。若用量相同,分2次用药与1次性用药,药后45 d防治效果相差一倍以上,说明在黄瓜的整个生育期至少用药2次以上,才能有效控制线虫病的危害。

3.2 氰氨化钙-太阳能消毒处理防病试验

根结线虫生存最适宜温度25~30℃,若高于40℃或低于5℃,则很少活动,在55℃下,经10 s能致死。土壤干燥或过于潮湿,其活动受到限制;其活动最适宜土壤pH 4~8;危害程度砂土比粘土严重。氰氨化钙(CaCN₂,俗称石灰氮)是一种高效的土壤消毒剂,它在土壤中与水反应,先生成氢氧化钙和氰氨,氰氨水解生成尿素,最后分解成氨。在碱性土壤中,形成的氰氨可进一步聚合成双氰氨。氰氨和双氰氨都具有消毒、灭虫、防病的作用。另外,氰氨化钙制剂中含有氧化钙,遇水产生大量热,也有消毒作用。

鉴此,设计了如下试验:试验安排在多年连作种植同一作物设施内,在夏季,利用日光温室、大棚作物收获以后空闲时间,彻底清除根茬,集中烧毁或深埋。每667m²施用50~100 kg 氰氨化钙,均匀撒在土壤表面,再撒上长4~6 cm的碎麦秸或稻草500~1 000 kg,深耕20 cm以上。整平,盖上地膜用土压好,然后大棚盖好薄膜,夹牢,把薄膜下边的四周压紧,最后灌水淹上畦面,待干后再灌水,如此一直持续20 d。处理期间阴雨天多时适当延长覆膜时间。揭膜后翻地晾透。经夏季高温消毒后的大棚,耙平,整畦,种上蔬菜作物,生长期间调查根结线虫病发病情况。试验证明用氰氨化钙-太阳能消毒处理土壤方法根结线虫,防效可达60%以上。防治番茄根结线虫处理区防效可达59.2%;防治黄瓜根结线虫田间防效达62.3%;防治茄子根结线虫处理区防效可

达65.8%。

表3 氰氨化钙-太阳能消毒处理防病试验

地点	作物	处理	小区株数	发病株数	防效/%
河东区太平镇	番茄	消毒	120	17	59.2
		对照	120	88	—
苍山县益丰园	黄瓜	消毒	175	31	62.3
		对照	175	140	—
苍山县尚岩镇	茄子	消毒	120	20	65.8
		对照	120	99	—

4 杀虫灯防治虫害技术

灯光诱杀是利用害虫趋光性进行诱杀的一种物理防治方法。频振式杀虫灯技术集光、波、色于一体诱杀害虫,实现蔬菜无公害生产。据试验调查,频振式杀虫灯诱杀的害虫主要有鳞翅目、鞘翅目等7个目20多种40多种害虫,据2002年9月10~19日在莒南县甘蓝上试验,平均每天每盏灯诱杀害虫123.97头(见表3)。使用频振式杀虫灯的比常规管理,每茬减少用药2~3次;应用频振式杀虫灯对天敌的伤害小,益害比≤1:86.69;普通型号的频振式杀虫灯每晚耗电0.5度,仅为高压汞灯的9.4%,使用成本低;用普通型号的频振式杀虫灯,只需每天早晚关灯、开灯即可,无需加水和洗衣粉或柴油;如选用光控型频振式杀虫灯,每天早晚自动关灯、开灯,更为方便。

表4 频振式杀虫灯的诱虫情况

装灯高度	总诱虫数	斜纹夜蛾	甜菜夜蛾	豆野螟	地老虎	其它害虫	单位头
离地65cm	1687	186	67	51	34	1 325	24
离地90cm	1258	134	31	46	22	1 011	14
离地120cm	774	76	15	21	12	645	5
合计	3719	396	113	118	68	2 981	43
平均	123.97	13.2	3.77	3.93	2.27	99.37	1.43

农药使用情况:据统计,在蔬菜上应用杀虫灯,用药次数比对照少3次。用药的种类,试验区为2.5%的敌杀死20 mL 1次,对照区2.5%的敌杀死40 mL、2.5%灭王星40 mL、10%的安绿宝乳油40 mL,用药4次。每667m²直接节省农药费用60~80元。

由此可见,使用频振式杀虫灯可以有效地诱杀害虫,减少对作物的危害,减少用药,同时对害虫天敌的影响较小,此项技术可在菜区大面积推广。

5 茄子嫁接技术防治黄萎病

由大丽菊轮枝菌(*Verticillium dahliae* kleb)引起的茄子黄萎病已成为一种世界性的土传病害,严重制约了茄子生产,针对这一问题,日本、荷兰及韩国等率先在茄子黄萎病防治上使用了嫁接技术,并筛选出了适于嫁接栽培的砧木品种。

5.1 不同砧木品种对茄子黄萎病抗性的比较

项目对搜集到的几种嫁接砧木进行了茄子黄萎病苗期人工接种的抗性鉴定,以期我国的嫁接砧木筛选提供依据(表5)。

5.2 抗病砧木“托鲁巴姆”接种方法的研究

试验材料:砧木为“托鲁巴姆”;菌液为茄子黄萎病

菌 由山东省农科院植保所提供, 从发病日光温室病株采集分离得到, 浓度为 6.0×10^6 /mL。

表 5 不同砧木品种对茄子黄萎病抗性的比较

品种	病情指数	抗病性类型
托鲁巴姆	0	高抗(免疫)
袖珍雪茄	54.3	高感
茄子砧木(扁)	14.3	中抗
茄子砧木(圆)	11.4	中抗
D-26	48.5	中感
美引长茄	60.0	高感

试验方法:用蘸根接种法, 砧木苗子 在 无 菌 的 培 养 基 中 长 至 3~4 片 真 叶, 拔 出 用 水 冲 洗 根 部 用 药 液 处 理 后 栽 于 培 养 土 中, 培 养 土 为 炉 渣 和 地 表 以 下 50 cm 的 生 土。

处理方法: 用黄萎病菌液分别浸种 20、30、40 min, 设 不 处 理 为 对 照 (CK), 适 当 保 湿 遮 荫, 接 种 30 d 后 调 查 发 病 情 况。

表 6 “托鲁巴姆”接种发病调查

处理	重复	处理株数	发病株数			病指
			1 级	3 级	4 级	
CK		30	0			0
20 min	I	30	5			4.17
	II	30	4			3.33
	III	30	4			3.33
	平均					3.61
30 min	I	30	4			3.33
	II	30	4			3.33
	III	30	4			3.33
	平均					3.33
40 min	I	30	4	3	1	14.17
	II	30	8	2	1	15.00
	III	30	10	1		10.83
	平均					13.33

试验结果:“托鲁巴姆”抗黄萎病较强, 在用菌液浸泡 20 min 和 30 min 的处理下, 植株表现生长基本正常, 发病株仅在叶片出现不大的黄斑, 没有落叶, 抗病性表现为高抗; 在浸泡 40 min 的处理下, 植株出现了全部叶片脱落、死亡的病株, 未发病植株生长正常。试验结果(表 6)表明, “托鲁巴姆”抗黄萎病的能力强, 接种病菌后表现生长正常, 初步确定是嫁接茄子预防黄萎病的最佳砧木。

表 9 接种后不同时间高温、高湿处理防治效果

处理温度 /℃	处理时间 /h	接种后 2 h 处理		接种后 1 d 处理		接种后 3 d 处理		接种后 5 d 处理	
		病情指数	病害降低/%	病情指数	病害降低/%	病情指数	病害降低/%	病情指数	病害降低/%
35	1	11.47	20.24	12.67	11.89	13.85	3.69	13.93	3.13
	2	10.97	23.71	8.97	37.62	9.97	30.67	10.5	26.98
40	1	2.86	80.11	8.10	43.67	9.71	32.48	7.78	45.89
	2	2.47	82.82	7.14	50.35	7.69	46.52	6.32	56.05
45	1	1.54	89.29	4.65	67.66	3.34	76.77	5.58	61.19
	2	0	100	1.52	89.43	0.89	93.81	1.00	93.05
50	1	*	—	*	—	*	—	*	—
	2	*	—	*	—	*	—	*	—
CK		14.38	—	14.38	—	14.38	—	14.38	—

7 防雨棚栽培防病技术

山东省气候特点是雨热同步, 夏季多雨、高温, 病害猖獗, 用药频繁, 蔬菜污染严重, 质次价高, 无公害生产难度较大。近几年开始示范应用防雨棚栽培技术。应用防雨棚后, 改善了棚内光、温、湿等小气候环境, 据 2002 年 7 月下旬测定, 光照强度, 棚内 1 m 高处可减弱 50%; 气温, 棚内上部比外界高, 但下部靠近植株的地方比外界低 2~3℃; 10 cm 地温比棚外低 4~5℃; 棚内相对

好砧木。

利用“托鲁巴姆”为砧木, 在具有 5~6 片真叶时进行了嫁接技术的研究, 由于接穗小, 只进行了切接的研究。以接穗留 1 叶 1 心成活率最高, 可到 90% 以上。

6 高温闷棚防治黄瓜黑星病

采取温、湿度相结合的方法来研究高温处理对黄瓜黑星病菌 (*Cladosporium cucumerinum*) 侵染的影响, 比较研究了 35~50℃ 4 个温度梯度、50%~90% 5 个湿度梯度组合处理对病菌的影响。同一相对湿度下, 随着温度的上升对病菌的致死率增加, 病菌致病性降低; 在同一温度下随着湿度的不断升高, 受处理的病菌孢子萌发率和致病能力都逐渐下降。当相对湿度达 80% 以上、温度达 40℃ 以上时, 对病菌孢子的致死率随着处理时间的延长而增高, 此高温、高湿处理超过 2 h, 病菌孢子不萌发, 也基本没有致病性。

通过高温控制苗期黄瓜黑星病的研究, 初步确定高温高湿防治苗期黄瓜黑星病的最佳温度区间为 40℃ 2 h 或 45℃ 1 h (RH80%)。

表 7 高温、高湿对黄瓜黑星病菌孢子的致死作用

温度/℃	致死效果 /%	处理相对湿度					CK
		50%	60%	70%	80%	90%	
50℃	萌发率	37.00	23.00	10.00	0.00	0.00	68.00
	致死率	45.58	66.17	85.29	100	100	—
45℃	萌发率	52.00	44.00	30.00	0.00	0.00	71.00
	致死率	26.76	38.03	57.75	100	100	—
40℃	萌发率	70.00	56.00	47.00	1.00	0.00	75.00
	致死率	6.67	25.33	37.33	98.66	100	—
35℃	萌发率	76.00	68.00	57.00	64.00	69.00	56.00
	致死率	—35.71	—21.42	—1.78	—14.29	—23.21	—

表 8 高温、高湿处理对病菌致病性的影响

温度/℃	病情指数					CK
	50%	60%	70%	80%	90%	
50	35.20	13.54	3.91	1.55	0.00	73.88
45	36.80	24.80	19.55	3.11	1.03	52.68
40	44.00	30.60	23.40	6.04	2.56	57.41
35	50.71	49.49	72.59	72.14	46.25	56.21

湿度稳定, 一般在 80% 左右, 而棚外连续晴天时 50% 左右, 阴雨天及以后 10 d 内高达 90% 以上。采用防雨棚栽培病害明显减轻, 生长发育旺盛, 商品性提高。据试验, 用防雨棚并覆盖遮阳网栽培的夏秋番茄, 与对照(露地)相比, 番茄的晚疫病、病毒病发病率分别降低 25% 和 36%; 用药次数和用药量减少 66.7%; 番茄的晚疫病、绵疫病烂果率减少 17.5%, 裂果和日烧果也明显减少; 每 667m² 增产 35%。