

通过对较抗寒的 87 份高粱, 38 份玉米、26 份大豆及 55 份谷子各温度处理的萌发率看出, 在 5~9℃ 范围内, 温度正负 1℃ 的变动对几种作物种子的萌发产生的影响有大有小 (见表 4)。

表 4 温度正负 1℃ 萌发率

萌发% 作物	温度范围	7~9℃	6~7℃	5~6℃
高 粱		15.6	16.4	21.6
玉 米		19.3	44.0	28.3
大 豆		8.0	20.8	44.7
谷 子		2.5	8.1	14.5

高粱和玉米在这个温度范围内, 正负 1℃

对种子的萌发都有很大影响, 表现在玉米上更为明显, 而大豆则在 5~6℃ 间才表现出明显的差异, 谷子则比以上三种作物的反应要小些, 7℃ 以上增减的幅度很小, 正负 1℃ 时, 萌发率仅正负 2.5%, 到 7℃ 以下时, 才分别增减 8.1% 和 14.5%。

#### 4. 早熟材料与抗寒性的关系

从试验观察到多数早熟材料种子萌发的下限温度较低, 早熟与抗寒较一致, 但在少数的早熟材料中如肇东歪脖张, 克 70-125-3, 莫旗红穗等高粱, 尽管它们的成熟期都在 9 月 1 日左右, 但它们的抗寒能力较差, 这与通常认为凡是早熟材料都是抗寒的说法是不完全一致的。

## 几种农药对塑料大棚内 黄瓜霜霉病防治效果的研究

刘淑静 于久才

(东北农学院)

利用塑料大棚生产黄瓜, 能提高产量, 提早采收期, 调节淡季蔬菜供应, 在我省各大城市郊区发展很快。但霜霉病是主要威胁之一。近年来, 总结出采用的栽培管理为主的综合防治措施, 能收到较好的效果。但药剂防治目前还是综合防治措施中不可缺少的一环。过去, 群众习惯于使用代森锌。近年来, 由于代森锌药源奇缺, 生产上迫切要求提供其他农药以控制这一病害。因此, 我们选择了几种对人毒性较小, 并可能有效的农药进行了室内外试验。

### 一、大棚内小区试验

#### 1. 试验方法

(一) 药剂种类: (1) 百菌清; 75% 可

湿性粉剂, 日本产。(2) 克菌丹: 25% 可湿性粉剂, 北京顺义农药厂生产。(3) 氨基酸铜: 含量 12.7%, 佳木斯化工研究所供给。(4) 代森锌: 75% 可湿性粉剂, 沈阳苏家屯农药厂生产。

(二) 小区设置: 试验棚设在王兆二队, 为一般生产棚, 每小区 4 畦, 每畦 6×1 平方米。隔畦单双行种植瓜苗, 单行畦株距 25 厘米双行畦行距 50 厘米, 株距 40 厘米。随机排列, 4 次重复。大棚近门两侧各留 2 畦为保护行。

(三) 品种及管理: 品种为当地叶儿三品种 (感病品种), 3 月 10 日播种, 4 月 27 日定植、施肥、灌水、整枝、摘尖、采收等管理与一般生产棚相同。7 月 30 日全棚拉秧, 结束生产。

(四) 药剂浓度及喷药方法: (1) 百菌清: 500 倍液。(2) 克菌丹: 300 倍液。(3) 氨基酸铜: 800~1000 倍液 (阴天 800 倍液有药害应喷 1000 倍液)。(4) 代森锌: 500 倍液。(5) 对照: 喷清水。(6) 保护行: 不喷药, 不喷水。

从 5 月 25 日开始至 7 月 17 日止, 每周 1 次, 共喷 8 次。第 3 次与第 4 次间隔 10 日。

(五) 调查方法: 第一阶段: 从 5 月 25 日开始至 6 月 9 日间, 每 3~4 天逐畦观察一次有无发病情况。自 6 月 10 日开始至 6 月 29 日为止, 每天逐畦逐株检查, 记载各区开始发病日期, 每天发现病斑后, 立即摘除病斑, 并统计各小区出现的病斑数。

第二阶段: 6 月 29 日以后, 不再摘除病斑, 任其自然发展。自 7 月 2 日至 27 日间, 每 4~7 天进行一次病情调查 (一般是 5 天一次) 方法是在每小区中间三架上分散固定五

个点, 每点调查二米长度范围内植株的中令叶片和幼令叶片各 10 片 (随机取样) 分级记载, 计算病情指数。

中令叶片: 在摘尖前, 系指从植株顶端向下第 5~8 节的叶片摘尖后, 则是指植株的中层和中上层叶片。

幼令叶片: 在摘尖前, 系指顶端的第 3~4 个叶片。摘尖后, 则系指植株的上层叶片和侧枝上的新生幼叶。

分级标准:

0 级: 无病斑

1 级: 病斑面积占叶面积的 1/10 以下。

2 级: 病斑面积占叶面积的 1/10~1/5。

3 级: 病斑面积占叶面积的 1/5~1/2。

4 级: 病斑面积占叶面积的 1/2 以上。

## 2. 试验结果

### (一) 开始发病日期的差异:

表 1

各药剂各小区开始发病日期的差异

药 剂 种 类	开 始 发 病 的 日 期			
	第 1 重 复	第 2 重 复	第 3 重 复	第 4 重 复
对 照	6 月 22 日	6 月 22 日	6 月 23 日	6 月 23 日
氨 基 酸 铜	6 月 23 日 (1 天)*	6 月 22 日	6 月 24 日 (1 天)	6 月 24 日 (1 天)
克 菌 丹	6 月 25 日 (3 天)	6 月 24 日 (2 天)	6 月 24 日 (1 天)	6 月 27 日 (4 天)
代 森 锌	6 月 25 日 (3 天)	6 月 24 日 (2 天)	7 月 5 日 (12 天)	6 月 26 日 (3 天)
百 菌 清	6 月 26 日 (4 天)	6 月 25 日 (3 天)	6 月 29 日 (6 天)	6 月 26 日 (3 天)
保 护 行	6 月 23 日 (1 天)	6 月 22 日	6 月 24 日 (1 天)	6 月 22 日

\* 表中括弧内的数字是比该区对照晚开始发病的日数。

从上表看出, 百菌清区比对照区发病晚 3~6 天; 代森锌区晚 2~12 天; 克菌丹区晚 1~4 天; 氨基酸铜区只晚 1 天; 有一区与对照区同日发病。保护行 (不喷药, 不喷水, 位于门的两侧) 开始发病的日期也与对照区很接近。总的看来, 各区发病开始的日期虽然有些差异, 但除代森锌第 3 重复区延迟 12 天外, 其余各处理小区延迟日数都不算十分突出。

(二) 各药剂处理从发病开始至 6 月 29 日出现的病斑总数的差异:

表 2 各药剂处理区出现的病斑总数

药 剂 种 类	处 理 总 数*(个)
代 森 锌	11
克 菌 丹	20
百 菌 清	22
氨 基 酸 铜	187
对 照	926

\* 4 次重复, 逐日累计的总数

从病斑总数看, 各药剂处理差异很明显,

代森锌、克菌丹、百菌清区病斑总数比对照少得多,其中,又以代森锌最少。氨基酸铜区也比对照少。

上述病斑总数是从开始发病之日起,至6月29日止,逐日逐株检查,并逐日摘除所发现的病斑后统计的积累总数。所以,是反映这一阶段各区逐日受侵染的量的差异。也正是各药剂保护叶片免受侵染能力的差异。

### (三) 各药剂第二阶段的防治效果:

**表3 各药剂处理不同时期的病情指数**  
(4次重复平均数)

调查日期	对 照	百菌清	代森锌	克菌丹	氨基酸铜
7月2日	19.3%	0	0	0.2%	2.3%
7月5日	52.3	0.2%	0.1%	5.3	14.7
7月17日	88.6*	4.4	10.1	22.0	65.3
7月21日	95.0**	7.5	11.3	36.8	84.2*
7月27日	—	12.4	19.5	38.8	88.0

\* 已接近拉秧程度。 \*\* 已达拉秧程度。

**表4 各药剂不同时期的防治效果**

日 期	对照	百菌清	代森锌	克菌丹	氨基酸铜
7月5日	0	99.6%	99.7%	89.8%	71.7%
7月17日	0	95.1	88.6	74.0	26.2
7月21日	0	92.0	88.1	61.2	11.3
7月27日	0	86.9	79.4	59.1	10.5

从表3和表4看,几种药剂防治效果的趋势是前期防效高于后期。各药剂间防治差别很大。从6月29日停止摘除病斑以后,对照区病情发展极为迅速,5天以后,病情指数即达50%以上,15天以后,已近拉秧程度。氨基酸铜区前期表现一定的防效,但下降较快,至20天时,即接近拉秧程度。百菌清、代森锌与克菌丹则效果较明显,经一个月时间,病情仍轻。尤其百菌清、病情指数达12.4%,枝叶繁茂叶色深绿,叶片肥厚,瓜条不显畸形。代森锌的防效亦很显著,但叶色发黄,叶片显脆硬。克菌丹防效不如前二者,叶色一般,病情指数也只达到38.8%,尚未因病减产。

## 二、室内毒力测定及 温室接种试验

在大棚小区试验的基础上,为了进一步了解百菌清、克菌丹和代森锌的防治效果,进行了下列室内试验。

### 1. 毒力测定

在田间感病品种上采回病叶,用自来水冲掉病斑上原有的孢子囊,然后将病叶放在19~20℃下,保湿培养24小时,使产生大量的新鲜孢子囊。在不同浓度的药液中,放入数量基本一致(每低倍视野有40~50个)的孢子囊,在20℃下进行萌发试验。4小时后镜检300个孢子囊。以清水为对照。每处理两次重复。

**表5 各药剂不同浓度下的  
孢子囊萌发率**

药剂种类	浓 度	孢子囊萌发率			抑制萌发率
		重复1	重复2	平均	
代森锌	500倍	0	0	0	100%
	2000倍	0	0	0	100
	4000倍	0	0	0	100
百菌清	500倍	0	0	0	100
	2000倍	0	0	0	100
	4000倍	0	0	0	100
克菌丹	500倍	0	0	0	100
	2000倍	0	0	0	100
	4000倍	0	0	0	100
对 照	水	95	98	96	

试验表明,百菌清、克菌丹和代森锌无论500倍2000倍和4000倍液对霜霉菌孢子囊的毒力十分理想,抑制萌发率都达到100%。

### 2. 温室接种试验

在4寸花盆内播种黄瓜叶儿三品种,每

盆 3~4 株。至瓜苗两片真叶时, 开始进行下列各项试验。

药剂种类及浓度: (一) 百菌清: 500 倍液。(二) 代森锌: 500 倍液。(三) 克菌丹: 300 倍液。

调查方法: 用求积仪分别测定病斑面积和病斑所在叶片的全叶面积, 然后计算病斑面积占叶面积的百分数, 作为病害的严重度。

试验过程中, 温室温度保持在最低 12℃, 最高 31℃, 接种后的瓜苗按一般管理。

#### (一) 先喷药, 后接种的试验

8 月 9 日分别用三种药剂在温室的瓜苗上喷雾, 每种药剂喷两盆 (8 株), 8 月 12 日在这些瓜苗间放入 8 月 10 日接种病菌的瓜苗 12 盆, 以提供菌源, 任其自然感染, 对照不喷药, 喷清水。逐日观察病情。

表 6 先喷药后接种的防治效果

药剂种类	开始发病日期	比对照晚开始发病的日数	严重度*
对 照	8 月 16 日	—	57.5%
百菌清	8 月 21 日	5 天	1.6
代森锌	8 月 20 日	4 天	2.7
克菌丹	8 月 21 日	5 天	4.2

\* 严重度是放入接种苗后 10 天, 各处理全部植株第一片真叶严重度的平均值。

从上表看出, 喷药后再接触到病菌, 发病的日期比不喷药晚 4 或 5 天。但同一时期病情相差很大, 喷药的发病轻得多, 其中, 又以百菌清最轻。。这一结果与小区试验结果一致。

#### (二) 接种后发病前喷药试验

在杜氏微湿室内放入浸有孢子液 (新鲜孢子囊配成, 浓度为每低倍视野 10 余个新鲜孢子囊) 的棉球, 在瓜苗的第一片真叶的左右两个部位各接种一个点, 放在 20℃ 室内 22 小时后, 将瓜苗移入温室, 14 小时后, 再分别用三种药剂进行喷雾。每种药剂喷 3 盆, 对照喷清水。分别记载在接种叶 (第一片真叶) 和未接种叶 (第二片真叶) 上的病情。

表 7 接种后发病前喷药接种叶上发病的差异

药 剂 种 类	潜育期	发病病点数(个) 接种病点数(个)	接种后 8 天的严重度**	接种后 17 天的严重度**
对 照	4 天	13.3/16*	19.2%	96.0%
百菌清	4 天	10/16	33.8	66.6
代森锌	4 天	13/16	26.9	80.5
克菌丹	4 天	13/16	35.8	76.9

\* 对照共接种 24 个点 (12 株), 发病的共 19 个点

\*\* 严重度为各接种叶严重度的平均值。

从表 7 看出, 接种后 36 小时 (病菌侵入后, 发病前) 喷药, 在接种叶上, 潜育期与对照相同。发病的病点数仅百菌清略低。从病情严重度看, 前期与后期情况不同, 前期对照发病轻于各处理, 这可能是各病点接种的孢子量不一致的原因。但后期, 对照的病情却又高于各药剂处理。说明, 对照的病情有发展较快的趋势。

表 8 接种后发病前喷药在未接叶上发病的差异

药剂种类	开始发病日期	比对照晚开始发病的日数	严重度*
对 照	8 月 20 日	—	33.3%
百菌清	8 月 27 日	6 天	0.3
代森锌	8 月 22 日	2 天	2.5
克菌丹	8 月 22 日	2 天	7.6

\* 严重度为各叶片发病严重度的平均数

上表说明, 喷药后, 未曾接种的第二片真叶, 自然感染发病期比对照晚几天, 但同一时期病情严重度相差很大。百菌清病情最轻, 延迟开始发病的日期也较长。

#### (三) 接种发病后, 喷药的试验

在瓜苗上, 先用杜氏微湿室进行接种 (方法同上), 至第 4 天出现明显的病斑后, 进行喷药。每种药剂喷 3 盆, 对照喷清水。在喷药当时, 与喷后第 8 天进行病情调查的结果如下:

从表 9 看出, 喷药当时, 各处理的病情有一定差异, 这可能是受接种菌量不一致的

**表 9 接种发病后喷药接种叶  
上病情的差异**

药剂种类	病 情 严 重 度		
	喷药当时	喷药后 8 天	喷药后 8 天增长值
对 照	7.0 %	76.4 %	69.4 %
百菌清	5.2	37.8	32.6**
代森锌	8.6	46.9	38.3*
克菌丹	6.0	52.0	46.0*

\* 5% 差异显著水准; \*\* 1% 差异显著水准

影响。8 天以后,病情出现较有规律的差异,对照最高,百菌清最低。克菌丹较其它两种药的病情高较对照低。比较各药剂处理与对照病情严重度的增长值,差异也是显著的。这一现象与前一试验所见到的趋势是相同的。

### 三、讨 论

试验证明三种药剂均有延迟开始发病日期的作用,但一般只有几天。既然药剂毒力很强,大棚和温室内雨水冲刷机会很少,为什么喷药后对延迟发病的效果不突出呢?我们认为这是黄瓜植株叶片生长速度快,喷药后容易出现无药区,给病菌提供了侵入机会。试验也证明病菌侵入以后再喷药,潜育期与对照相同,说明病菌从无药的空隙侵入就和从未喷药的叶片侵入一样,按期发病。所以,虽然我们每 7 天喷一次药,开始发病的日期并不比对照晚很久。

小区试验中,前一阶段各药剂处理每天病斑出现的数目与对照有明显的差异,接种试验中,凡是先喷药,后接触到病菌的叶片,病情都比对照轻得多,发病也都延迟几天,这些事实证明药剂有保护作用。接种试验中还看出病菌侵入后再喷药,对发病的潜育期无影响。但病斑面积扩大的速度却比对照慢,这可能是减少了再侵染的结果,也可能是药剂对病菌的扩展有抑制作用,前者仍为保护作用,后者则应属于治疗作用的范畴了。不过,我们在大棚的小区试验中,曾在各种不同药剂的处理区和对照区分别固定 5~6 个病斑。

逐日记载每个病斑的发展情况,包括病斑颜色的变化,霉层的厚度,以及面积的扩大,经 4~5 天,没有发现药剂处理区与对照区的病斑有明显的差异。也许 4~5 天时间还太短,差异尚未表现出来。国外认为这几种药剂都属于保护剂或基本属于保护剂,根据试验结果,我们同意这种观点,至于是否有一些治疗作用还应进一步试验才能明确。

根据试验结果,对大棚黄瓜霜霉病的药剂防治有几点初步的意见,提供生产参考。

**1. 关于药剂的选择:** 百菌清不但效果和对植株生长的影响比代森锌好,而且喷后的残毒期亦较短。(英国规定在蕃茄上喷代森锌以后 2 天可以采收,黄瓜和蕃茄喷百菌清以后 12 小时即可采收)。克菌丹的防效稍次于百菌清和代森锌,但三种药剂中它的残毒最小。残留极限,在蕃茄、黄瓜等多种蔬菜上克菌丹为 100ppm,代森锌则为 7ppm,美国和英国在果蔬病害防治上使用克菌丹较多。从小区试验看,在后一阶段发病以后不摘除病斑,任其自然感染的情况下,经一个月病情指数才达到 38.8%,并不引起减产,若从开始发病之日计算,则差不多一个半月。因此,我们认为,在我省若生产上要求 7 月末结束生产,进行复种,克菌丹的防效还是可以满足要求的。但如果希望维持采收期至 8 月中下旬,就应选用百菌清,或百菌清与克菌丹相间使用。

**2. 关于开始喷药的日期:** 79 年,我们从 5 月 25 日即开始第一次喷药,按对照区(喷水)和保护行(不喷药、不喷水,又位于门两侧)开始发病的日期(6 月 22 日至 24 日)看,已是提前一个月了,但延迟病害开始发生的日数一般才几天,由于黄瓜叶片生长快,提前太早喷药相对地说作用不大,关键是在临近发病开始前喷药,和发病开始后的继续定期坚持喷药。我们初步认为在普发期前一周或十天进行第一次喷药比较合适。普发期最好根据预报,但目前预测技术不过关只好根据该地区历年的普发期为准,例如哈尔滨

地区历年普发期为6月10~20日,则可在6月初进行第一次喷药(79年普发期比历年晚)。但若定植后,结瓜早,早期产量高,而土壤肥力较差的大棚发病可能提早到5月中旬或6月初,应提前开始喷药。

**3. 关于喷药次数:**防治农作物病害的目的,不在于使作物完全不生病,而在于保证产量和产品质量。为了减少农药残留量和生产成本,应该尽量减少喷药次数,喷在关键时期。从哈尔滨市历年流行时期和盛瓜期,以及棚内温湿度情况看,6月初至7月初是喷药的关键时期,这一阶段,克菌丹每7天一次,百菌清每7~10天一次是应该坚持的。7月中旬开始可以不必再喷,因为,前期病情若控制得较好,后期叶片逐渐老化,新生幼叶不多,听其发展,也不致减产。若希望延长采收期至8月中下旬,则可延长1~2次喷药。

**4. 关于喷药方法:**应注意细致周到,注意生长迅速的中令和幼令叶片(中令叶片最感病),使其得到最大限度的保护,少出现无药的空隙,同时,发病初期和喷药前,尽可能摘除病斑,减少空气中的菌量,可以提高防效。79年,我们小区试验喷代森锌的效果远远超过用代森锌防治的生产棚,分析原因之一就是前期坚持比较彻底地摘除了病斑。

**5. 关于使用浓度:**这几种药剂400~600倍液的浓度已足够杀菌,不必再提高浓度,以免增加残留量。克菌丹的浓度,79年,我们参考国外对其他病害防治的浓度,采用

300倍液,可能降到500倍也能有效。提高药效,不在于无限制地提高浓度,而在于掌握病害规律,使用得当。

## 四、结 论

1. 室内毒力测定证明百菌清、代森锌和克菌丹的500~4000倍液对黄瓜霜霉菌孢子囊的萌发有100%的抑制作用。

2. 小区试验证明百菌清500倍液、代森锌500倍液和克菌丹300倍液对黄瓜霜霉菌有良好的防治效果。其中,百菌清最好,防效和对植株生长的影响都优于代森锌。克菌丹防效稍次于前两者,但残毒小。氨基酸铜800倍~1000倍液(原液含量12.7%),前期有一定防效,但下降较快。

3. 接种试验与小区试验证明百菌清、代森锌和克菌丹喷药以后,能使开始发病的日期后延,并能明显地使病情减轻,但不能使已侵入的病菌延迟发病。三种药剂的作用主要是保护,是否有些治疗作用尚需进一步明确。

## 参 考 文 献

- [1] 哈尔滨市黄瓜霜霉病防治协作组,哈尔滨大棚黄瓜霜霉病的发病规律与防治关键,哈尔滨科技1978(2):14~17。
- [2] Martin, H and C. R. Worthing, Insecticide and Fungicide Handbook, 1976.
- [3] Sharville, Eric C, Kittlesons Killercaptan, The Nature and Uses of Modern Fungicide, 1960.
- [4] 福永一夫,农药ハンドブック,1972。  
协助人  
张意举、卫丕文同志曾协助调查。