

# 玉米丝黑穗病的药剂防治效果及其与侵染时期的关系\*

吴新兰 庞志超

(吉林省农业科学院植物保护研究所)

## 提 要

玉米丝黑穗病是我国玉米的重要病害。用内吸性杀菌剂萎锈灵、多菌灵等处理种子有40~50%的防治效果。生长调节剂矮健素浸种也有一定的防病作用。试验证明,玉米丝黑穗病侵染时期长达一个月以上,从种子萌发至五叶期均可被侵染。这是萎锈灵等内吸性杀菌剂在玉米上防效比对高粱丝黑穗病低的原因。

近年来,由于玉米栽培面积扩大,间、混、套、复种等栽培制度的改革,连作的机会增多,以及推广了一些不抗玉米丝黑穗病的杂交种,以致玉米丝黑穗病在我国西北、华北、东北和西南山区为害逐年加重。个别地块发病率竟高达94.3%,几乎绝收。有的县春玉米平均发病率为10.3%,成为玉米高产稳产的严重障碍。积极找出有效可行的防治措施已成为刻不容缓的任务。从1971年以来,我们对药剂防治、品种抗病性鉴定、病菌生理分化和侵染时期等方面进行了试验研究。本文着重将药剂防治试验及有关侵染时期试验的初步结果分述如下:

## 一、药剂防治试验

药剂防治常用土壤施药和种子处理两个方面。从生产实践出发,几年来,我们着重对药剂处理种子的方法进行了试验,特别是萎锈灵、多菌灵等内吸性杀菌剂的出现,为防治土壤传病或种子内部带菌的禾谷类黑穗病提供了条件。

### 试验材料与方 法

1971年以来,先后用了三十多种新的杀菌剂和生长调节剂,进行混用或单用拌种、闷种、浸种及浸种后催芽等近百个处理,分别进行室内和田间小区试验。在室内将处理过的种子进行抑菌圈和砂盘发芽试验,找出药效与药害的幅度,然后再进行田间小区试验。田

\* 文稿写成后,承北京农业大学裘维蕃教授审阅。白金铝、潘顺法、周肇惠等同志参加部分工作,特此致谢。

间试验在人工土壤接菌条件下进行。小区行长10米，行距60厘米，4行区小区面积24平方米。每处理重复三次。用感病的杂交种或自交系种子经药剂处理后播种，穴播，穴距40厘米，每穴播种4~5粒，上覆0.1%菌土100克，再覆一般田土。出苗后每穴留苗两株。每年播种日期在4月25日前后。在抽穗后调查全区总株数与病株数，求病株率(%)，与不处理的对照区比较，计算防治效果(%)。

### 试 验 结 果

玉米丝黑穗病这样的土传病害，其发病轻重，受播种后土壤温度与湿度条件影响很大，加上供试的品种不一致，年度之间发病率差异很大，致使药剂防治效果也不稳定，今将几个较好的内吸性杀菌剂的防治效果与赛力散的比较归纳如表1。

表1 几种内吸性杀菌剂处理种子的防治效果(1974—1977)

处 理	防治效果% (4年平均)
20%萎锈灵乳剂闷种 4小时	51.91
50%多菌灵可湿性粉剂拌种	38.79
50%苯来特可湿性粉剂〃〃	53.72
50%甲基托布津可湿性粉剂拌种	38.80
2.5%赛力散 0.5%拌种	22.99

注：除赛力散外，处理种子剂量均为有效成份0.25%

这几种杀菌剂中以萎锈灵与苯来特效果略高而稳定。在有的年份中防效可达70%以上，一般年份的防效也在50%左右。多菌灵次之，而甲基托布津则在有的年份偏低，不如多菌灵稳定。后两者防效均不理想。

从室内试验中发现多菌灵在水琼脂培养基上不能抑制黑穗病菌厚垣孢子的萌发，而萎锈灵则表现明显的抑菌圈，甚至在玉米芽中都可测到药剂的存在。因为这两种内吸性杀菌剂，对病菌作用的方式不

同，萎锈灵在体外有较强的杀菌能力，而多菌灵则否。

从田间小区试验结果表明，萎锈灵、多菌灵防治玉米丝黑穗病的效果比对高粱丝黑穗病低得多。这几种药剂防治高粱丝黑穗病的小区试验结果，防效一直稳定在90%左右，药效低的原因可能与玉米侵染时期长有关。

以色列的科学家发现借助于非水溶剂如：二氯甲烷和丙酮能将药剂带进干种子内，他们成功地利用丙酮作为杀菌剂的携带剂，在播种前处理干种子<sup>[3]</sup>。我们也曾用丙酮把萎锈灵、多菌灵携带入玉米种子中，试图提高剂量与防效，但未得到预期的结果。

生长调节剂矮壮素、矮健素浸种对玉米丝黑穗病也有一定的防治效果，但年度间差异较大(如表2)。室内试验表明，矮壮素、矮健素等生长调节剂对病菌厚垣孢子萌发没有抑制作用。这些生长调节剂的防病效果可能是它们提高了寄主抗病性。试验结果表明，矮健素的防效高于矮壮素，有的年份矮健素防效接近于萎锈灵或多菌灵的防效。也曾把生长调节剂矮健素与多菌灵或萎锈灵混用来处理种子，但这些处理的防效并不比单用的防效显著提高。

表2 生长调节剂对玉米丝黑穗病的防治效果

处 理	防治效果(%)		
	1974	1975	1976
50%矮壮素水剂 1:200:200浸10小时	23.92	11.29	32.37
50%矮健素水剂 1:200:200浸10小时	50.48	10.38	44.51

1978年在我省榆树县、敦化县进行了大面积防治试验。用50%多菌灵按0.5%剂量拌种；50%矮健素水剂1斤加水20斤闷种200斤，四小时；20%萎锈灵乳剂1斤加水5斤，闷种75斤，四小时。试验在自然发病条件下进行，防治面积近万亩，试验地块每处理不少于15市亩。调查结果如表3。

表3 农村大面积药剂防治示范试验结果 (1978)

试验单位	50%多菌灵		50%矮健素水剂		20%萎锈灵乳剂		对照
	发病率%	防治效果%	发病率%	防治效果%	发病率%	防治效果%	
榆树县新庄公社农科站 城子队			2.58	16.23			3.08
“ 大坊三队	2.42	53.84	3.40	34.62	3.0	42.31	5.20
“ 新庄农科队	0.86	82.05	2.64	44.89	1.43	70.15	4.79
“ 永和四队	3.0	42.86	3.38	35.62			5.25
保寿公社良种场 1			2.50	53.70			5.40
“ 2	1.99	47.22	2.50	30.56			3.60
弓棚公社长发5队门前	1.0	50.0	0.25	87.50			2.0
“ 道东	0.75	57.14	0.50	71.43			1.75
“ 道西			0.50	60.0			1.25
“ 弓棚大队农科站	0.67	66.50	0.67	66.50			2.0
敦化县官地公社官地五队	4.7	83.01	20.20	27.0	18.40	32.80	27.67
平均防治效果(%)		60.33		48.0		48.42	

大面积防治试验的结果与小区试验基本一致，萎锈灵乳剂试验地块虽较少，但防效仍为50%左右，与矮健素水剂闷种效果相近似，而50%多菌灵可湿性粉剂拌种，防效略高。目前这三种药剂处理种子防治玉米丝黑穗病的效果虽不高，但仍为当前较好的种子拌种剂。且种子处理需药量不大，操作简便，成本低，仍可作为综合防治中的一个措施在生产中应用。

## 二、玉米丝黑穗病的侵染时期试验

为了明确催芽播种与防病的关系，探索萎锈灵等内吸性杀菌剂处理种子防效低的原因，而进行了侵染时期的试验。

### 试验材料与方法

1974~1976年进行了三次田间小区试验。供试种子分别用感病的自交系或单交种。种子用0.1%升汞酒精表面消毒一分钟，然后用无菌水冲洗三次，晾干备用。按试验处理要求分批在无丝黑穗病菌条件下催芽、或播种于经高压蒸汽灭菌的土壤中，按不同生育期移栽于混合有0.2%玉米丝黑穗病菌厚垣孢子的菌土的纸袋中。每处理100袋，定植于三年未种植过玉米的大田中，于抽穗后调查全区总株数及病株数，求病株率(%)。1975年及1976年并设有不接菌对照区。为了明确侵染部位，还曾做了幼根、幼芽和芽鞘接种试验。

### 试验结果

从表4和表5看出，玉米丝黑穗病的侵染时期长，至幼苗五叶期接菌仍可被侵染，但侵染率已很低。侵染最适时期在三叶以前。侵染部位试验结果表明，从根部及胚芽鞘均可

侵入。但根部侵染率低于芽鞘侵染率。

表 4

玉米丝黑穗病侵染时期与部位试验

(1974)

处 理	旅 北			白 单 4 号		
	总株数	病株数	病株率%	总株数	病株数	病株率%
干种子	92	28	30.43	20	10	50.0
白尖	53	25	47.17	23	9	39.13
芽长1厘米	109	32	29.36	20	12	60.0
芽长2厘米	70	20	28.57	13	4	30.77
芽长3厘米	56	17	30.36	20	11	55.0
芽长4厘米	49	6	12.24	26	13	50.0
一叶期	89	34	38.20	18	8	44.44
二叶期	68	10	14.71	13	1	7.69
三叶期	45	2	4.44	8	1	12.50
幼根	85	1	8.24	—	—	—

表 5

玉米丝黑穗病侵染时期与部位试验

处 理	1975年						1976年		
	英55			曲43			曲43		
	总株数	病株数	病株率%	总株数	病株数	病株率%	总株数	病株数	病株率%
干种子(接菌)	110	44	40.0	61	27	44.26	108	28	25.93
“ “(对照)	130	0	0	81	0	0	77	0	0
长1厘米(接菌)	80	36	45.0	11	4	36.36	12	2	16.67
“ “(对照)	72	0	0	35	0	0	30	0	0
芽长3厘米(接菌)	82	25	30.49	35	19	54.29	15	3	20.0
“ “(对照)	73	0	0	34	0	0	12	0	0
一 叶 期(接菌)	69	7	10.14	23	15	53.57	45	21	46.76
“ “(对照)	80	0	0	30	0	0	42	0	0
二 叶 期(接菌)	60	11	18.33	40	23	57.50	20	10	50.0
“ “(对照)	56	0	0	22	0	0	34	0	0
三 叶 期(接菌)	25	7	23.0	71	24	33.80	14	7	50.0
“ “(对照)	10	0	0	38	0	0	21	0	0
四 叶 期(接菌)	49	7	14.29	33	3	9.09	29	3	10.34
“ “(对照)	44	0	0	39	0	0	21	0	0
五 叶 期(接菌)	15	0	0	14	1	7.14	死苗	—	—
“ “(对照)	5	0	0	3	0	0	“ “	—	—
幼 根(接菌)	15	0	0	—	—	—	38	1	2.63
芽 鞘(接菌)	76	7	9.21	—	—	—	45	15	33.33

### 讨 论 和 结 论

关于玉米丝黑穗病侵染时期的报导不多, Fazag等〔4〕认为, 胚芽鞘长1.3~1.5厘米时即可侵染, 到幼苗第一片真叶期也能侵染。但他们的试验着重明确接菌时期多长可侵入发病, 接菌3天后开始侵染, 6天后可达侵染高峰, 超过6天并不提高侵染率, 但并未明

确苗龄多大不受侵染。Radulesce<sup>(5)</sup>认为,玉米丝黑穗病的侵染时期发生玉米苗生长的最初16~24天期间内,特别是苗龄仅2~3毫米时,直至幼苗高达24~26厘米时仍可感病。一般玉米苗高24~26厘米时也相当于5~6叶期。他的这一结果与我们的相近似。陕西省农业科学院<sup>(7)</sup>在1976~1977年的侵染时期试验结果与我们的一致。以三叶期前的侵染率最高,至4~5叶期侵染率明显降低,到7叶期接菌不易侵染致病,主要是到拔节后病菌不能进入生长锥,植株不表现症状。而新疆阿克苏地区农科所与吉林省白城地区农科所的试验证明<sup>(8,9)</sup>,玉米幼苗至7叶期仍可被侵染,但仍以3叶期以前侵染率最高。从侵染时间算,从玉米种子萌发至出苗一个月左右均可被侵染。每年因播种时的土壤温度与湿度不同,年度之间侵染时间的长短也略有差异。从胚芽鞘与幼根均可侵染,但胚芽鞘侵入率较高。我们的侵染部位试验结果与Kzucz<sup>(6)</sup>报导的一致。

多菌灵、萎锈灵是防治黑穗病较好的内吸性杀菌剂<sup>(1,2)</sup>。用它们处理玉米种子防治丝黑穗病的效果远不如在高粱上好,在高粱上防治丝黑穗病的效果可达90%左右<sup>(10)</sup>,而对玉米丝黑穗病防效只50%左右。这可能与丝黑穗病菌在这两种作物上侵染时期长短不同有关。因高粱丝黑穗病菌侵染时期是在幼芽长达1.5厘米以前<sup>(11)</sup>,从种子萌发至芽长1.5厘米所需时间不超过10天。而玉米丝黑穗病菌的侵染时期直至幼苗5叶期,即玉米出苗一个月以后,从玉米种子萌发至5叶期历时约40天左右。单靠种子处理的药剂剂量根本不可能保护幼苗至5叶期仍不受侵染。从玉米丝黑穗病侵染时期长这一特点就可说明萎锈灵等处理玉米种子的防效比高粱低的原因。同时也证明在吉林省春播期间的土壤温度比较低的条件下,催芽播种并不能降低玉米丝黑穗病的为害。对玉米丝黑穗病必须采取以药剂处理种子、抗病品种与轮作为重点的综合防治措施。

### 参 考 文 献

- (1) Von Schmelling, B. and M. Kulka, 1966. Systemic fungicidal activity of 1, 4-oxathiin derivatives. *Science*, 152:659.
- (2) Edgington, L. V. and C. B. Kelly. 1966. Chemotherapy of onion smut with oxathiin systemic fungicides. *Phytopathology*, 56:876 (Abstr.)
- (3) Impregnating seed with chemicals. *Agric. Res.* 24(3):7. 1975
- (4) Farag, I.S., H.S. Fenwick, and W. B. Simpson. 1973. Determination of the time of infection of corn head smut. *Phytopathology* 63:(10)1215-1216.
- (5) Radulescu, E. 1961 On the infection on the maize by *Sphacelotheca reiliana*. *Bull. Res. Israel. Sect. D.* 10(1-4) pp.254-262. *Res. Appl. Mycol.* 41:89.
- (6) Kruger, W. 1952. *Sphacelotheca reiliana* on maize. I. Infection and control studies. *S. Afr. J. Agric. Sci.*, 5, 1, pp43-56, *Res. Appl. Mycol.* 41, 652-653.
- (7) 陕西省农林科学院植物保护研究所 1977年 玉米丝黑穗病发生规律与防治初步研究(油印本)
- (8) 新疆阿克苏地区农科所 1977年 玉米丝黑穗病防治研究1977年度工作总结(油印本)
- (9) 吉林省白城地区农科所植保室 1977年 玉米丝黑穗病防治研究总结摘要(铅印本)
- (10) 吉林省农业科学院植物保护研究所 1968—1977年 高粱、玉米丝黑穗病防治研究总结(未发表)
- (11) 吉林省农业科学院植物保护研究所 1962—1963年 高粱丝黑穗病防治研究总结(未发表)