

不同播期和拌种处理对玉米粗缩病的影响

刘佳中¹, 孙 静¹, 王 静², 张进国³, 姜 军³, 赵保军⁴, 郝俊杰^{1*}

(1. 河南省农业科学院 植物保护研究所/农业部华北南部作物有害生物综合治理重点实验室/河南省农作物病虫害防治重点实验室, 河南 郑州 450002; 2. 鹤壁市农业科学院, 河南 鹤壁 458030; 3. 开封县农业科学研究所, 河南 开封 475100; 4. 新乡县农牧局, 河南 新乡 453000)

摘要: 为了明确河南省不同播期玉米粗缩病的发生情况及药剂拌种处理对玉米粗缩病的防治效果, 选择在河南省常年玉米粗缩病发生较普遍的开封市开封县和新乡市原阳县进行不同播期和拌种处理对玉米粗缩病的影响试验。结果表明, 2013 年开封试点的玉米粗缩病发生程度和普遍性比原阳试点严重, 开封试点在 5 月 4 日—6 月 8 日播种的玉米均发病严重, 而原阳试点在 5 月 4 日—6 月 3 日播种的玉米有粗缩病发生, 其中以 5 月 14 日播种的玉米发病最重, 但在 6 月 8 日后播种的玉米已能避免玉米粗缩病的发生。开封试点玉米粗缩病为重度发生, 原阳试点为偏重发生。拌种处理的结果表明, 开封试点处理间株高和病情指数的差异均不显著, 原阳试点各拌种处理间玉米粗缩病病情指数差异显著, 株高、产量性状表现极显著差异。以高巧拌种处理的病情指数最低、株高最高, 且分别和对照差异显著, 效果相对较好, 但在玉米粗缩病严重发生的情况下, 所有拌种处理对玉米粗缩病均没有防治效果, 即使在发病相对较轻的环境下, 防治效果也有限。

关键词: 玉米; 粗缩病; 播期; 拌种; 防治效果

中图分类号: S435.131 **文献标志码:** A **文章编号:** 1004-3268(2014)09-0101-04

Effects of Different Sowing Dates and Seed Treatments on Maize Rough Dwarf Disease

LIU Jia-zhong¹, SUN Jing¹, WANG Jing², ZHANG Jin-guo³, JIANG Jun³,
ZHAO Bao-jun⁴, HAO Jun-jie^{1*}

(1. Plant Protection Institute, Henan Academy of Agricultural Sciences/Key Laboratory of Integrated Pest Management on Crops in Southern Region of North China, Ministry of Agriculture/Henan Key Laboratory for Control of Crop Diseases and Insect Pests, Zhengzhou 450002, China;
2. Hebi Academy of Agricultural Sciences, Hebi 458030, China; 3. Kaifeng County Institute of Agricultural Sciences, Kaifeng 475100, China; 4. Xinxiang County Bureau of Agriculture and Animal Husbandry, Xinxiang 453000, China)

Abstract: The trials of the different sowing dates and seed treatments were conducted in Kaifeng and Yuanyang counties within Henan province under natural conditions, where maize rough dwarf disease(MRDD) is prevalent. The results showed that the disease occurrence of MRDD was more serious in Kaifeng compared with Yuanyang. The MRDD in Kaifeng location was serious with the sowing dates during 4 May to 8 June in 2013, but the plants in Yuanyang location could avoid MRDD with the sowing date after 8 June. The results of variance analyses showed that the effects on plant height and disease index among different seed treatments were not significant($P>0.05$) in Kaifeng. However, in Yuanyang location, the effects on plant height, disease index and yield were all significant($P<0.05$ or $P<0.01$). The Gaoqiao seed treatment was the most effective for MRDD among the seed treatments according to plant height, disease index and yield, which

收稿日期: 2014-02-18

基金项目: 河南省省院科技合作专项(122106000033); 河南省农业科学院科技发展专项资金项目(201315612)

作者简介: 刘佳中(1971-), 男, 湖北鄂州人, 副研究员, 主要从事玉米病害研究。

* 通讯作者: 郝俊杰(1978-), 男, 河南登封人, 副研究员, 主要从事玉米病害研究。E-mail: haojjds@163.com

showed significant difference from the untreated control, but the effectivity was limited under relatively serious MRDD conditions such as Yuanyang in 2013. Moreover, under the serious MRDD conditions such as Kaifeng in 2013, all seed treatments had no any effectivity.

Key words: maize; rough dwarf disease; sowing date; seed treatment; control effect

玉米粗缩病 (maize rough dwarf disease, MRDD) 是由带毒灰飞虱侵染引起的玉米病毒病, 其病原为水稻黑条矮缩病毒 (rice black streaked dwarf virus, RBSDV)^[1]。近年来, 该病在山东、河南、江苏等省发生较重, 已成为玉米生产的重大威胁^[2-4]。该病在河南省主要发生在开封、濮阳、新乡地区部分早春播玉米、蒜茬及早西瓜茬玉米上, 且发生面积不断扩大^[3]。

目前, 大面积推广种植的玉米品种郑单 958、浚单 20、先玉 335 等均不抗玉米粗缩病^[5-6], 对玉米粗缩病防控主要是通过推迟播期来避开灰飞虱的迁飞高峰, 以及采取统防统治、消灭虫源等措施^[7-8]。但在河南省某些地区, 受耕作制度、种植模式及种植习惯的影响^[3], 比如开封地区的大蒜一般在 5 月 10 日左右开始收获, 农民习惯收获前套播玉米或收获结束后马上进行玉米的播种, 这就存在发生玉米粗缩病的风险。

为了防控玉米粗缩病, 在河南省开封和新乡地区设置不同播期试验, 分析这 2 个地区播期对玉米粗缩病发生的影响, 并选择目前常用的几种拌种剂

对玉米种子进行拌种, 通过田间多点试验, 分析拌种对玉米粗缩病的防治效果。

1 材料和方法

1.1 试验材料及地点

选用玉米粗缩病感病品种浚单 20 进行试验, 地点选在玉米粗缩病发生较普遍的河南省开封县杜良乡和河南省农业科学院现代农业科技试验示范基地 (原阳县)。

1.2 播期试验

2013 年 5 月 4 日开始第 1 次播种, 以后每 5 d 播种 1 次, 连续播种 8 次, 最后 1 次于 2013 年 6 月 8 日播种。不设重复, 每次播种 5 行, 行长 5 m, 行距 60 cm, 播种密度 67 500 株/hm²。

1.3 拌种试验

选用市场上销售的 5 种药剂进行拌种处理 (表 1), 以未处理的种子作为对照 (CK)。采取完全随机区组设计, 重复 3 次, 3 行区, 行长 8 m, 行距 60 cm, 播种密度 67 500 株/hm²。原阳试点于 2013 年 5 月 10 日播种, 开封试点于 2013 年 5 月 11 日播种。

表 1 种子处理药剂和用量

药剂	有效成分	生产商	用量
吡虫啉	70%吡虫啉	河南省农科院植保所农药厂	4 g/kg
锐胜	70%噻虫嗪	先正达作物保护有限公司	3 g/kg
高巧	600 g/L 吡虫啉	拜耳作物科学 (中国) 有限公司	8 mL/kg
科丰 2 号	5%毒死蜱+4%烯啶醇	河南省农科院植保所农药厂	20 mL/kg
吡蚜酮	25%吡蚜酮	江苏盐城双宁农化有限公司	10 g/kg

1.4 调查项目

在玉米乳熟期, 按 0~4 级的分级标准逐株调查玉米粗缩病的发生情况^[9]。0 级: 健株; 1 级: 株高为健株株高的 4/5 左右, 仅上部几个叶片叶背面有蜡白条突起; 2 级: 株高为健株株高的 2/3 左右, 整株显症; 3 级: 株高为健株株高的 1/2 左右, 整株显症; 4 级: 株高为健株株高的 1/3 以下, 整株显症或提早枯死。在分级调查病情的基础上, 计算病情指数和药剂防治效果, 病情指数 = 病级与相应各级别出现的株数乘积之和 / (最高病级 × 调查总株数) × 100, 防治效果 = (对照病情指数 - 处理病情指数) / 对照病情指数 × 100%。另外, 每个小区选中间行逐株测量其株高。

在玉米收获期, 播期和拌种试验的每小区全部收获, 晾晒、脱粒、称质量并测量含水量 (最后籽粒含

水量按 14% 算), 以小区产量折算单产。

1.5 统计分析

采用 SAS 9.1 (SAS Institute, Cary, NC) 软件中的 GLM 程序进行方差分析, 用 Duncan 新复极差法进行多重比较。

2 结果与分析

2.1 播期对玉米粗缩病的影响

浚单 20 的正常株高为 260 cm 左右, 而 2013 年 5 月 4 日—6 月 8 日在开封县杜良乡试点开展的不同播期试验结果表明, 8 个播期玉米粗缩病均严重发生, 病株率为 100%, 所有单株发病均为 4 级, 病情指数均为 100, 株高为 40 cm 左右, 玉米不能正常开花授粉, 在 7 月 20 日左右已基本干枯死亡, 没有产量 (表 2)。在原阳试点, 不同时期播种的玉米和

开封试点表现不同。原阳试点 5 月 14 日之前播种的玉米病株率均为 100%，之后播种病株率明显降低，6 月 8 日为 0；5 月 19 日之前播种的玉米粗缩病情指数均在 40 以上，之后播种病情指数明显降低，6 月 8 日为 0；5 月 4 日—5 月 14 日播种的玉米株高不断降低，在 5 月 14 日播种的玉米株高最低（85.0 cm），而后 5 月 19 日—6 月 8 日播种的玉米株高逐渐升高，最后 1 次播种的玉米已经表现正常，株高为 253.8 cm；原阳试点的产量性状与株高的变

化趋势基本一致，在 5 月 14 日播种的玉米产量最低，6 月 8 日播种的玉米产量（8 153.1 kg/hm²）为正常产量（表 2）。

开封和原阳试点不同播期试验结果表明，2013 年开封试点玉米粗缩病发生程度和普遍性比原阳试点严重，开封试点在 5 月 4 日—6 月 8 日播种均造成玉米粗缩病的严重发生，而原阳试点在 5 月 4 日—6 月 3 日播种的玉米可能有粗缩病发生，但在 6 月 8 日后播种的玉米已经基本安全。

表 2 两试点不同播期玉米生长和病害发生情况

播期/ (月-日)	病株率/%		病情指数		株高/cm		产量/(kg/hm ²)	
	原阳	开封	原阳	开封	原阳	开封	原阳	开封
05-04	100.0	100.0	47.5	100.0	147.0	36.0	4 912.5	0
05-09	100.0	100.0	46.5	100.0	138.3	38.4	3 712.5	0
05-14	100.0	100.0	51.6	100.0	85.0	40.2	2 600.0	0
05-19	83.3	100.0	40.6	100.0	127.8	41.5	3 275.0	0
05-24	43.5	100.0	21.9	100.0	199.5	43.2	4 400.0	0
05-29	43.3	100.0	24.2	100.0	209.5	46.8	5 050.0	0
06-03	43.8	100.0	23.4	100.0	233.5	39.9	7 787.5	0
06-08	0.0	100.0	0.0	100.0	253.8	45.0	8 153.1	0

2.2 拌种对玉米粗缩病的影响

在开封和原阳 2 个试点的拌种试验中，玉米粗缩病的病株率均为 100%。开封试点玉米粗缩病严重发生，发病级别多为 4 级，所有小区玉米均不能正常吐丝、散粉，没有产量收获。方差分析结果表明，开封试点处理间株高、病情指数及防治效果的差异均不显著（表 3），株高变幅为 32.2~48.3 cm，以高巧拌种处理的株高最高，对照的株高最低；病情指数介于 93.0~99.6，以高巧拌种处理最低，对照最高；防治效果为 2.7%~6.7%，效果太差（表 4）。

原阳试点试验结果方差分析表明，各拌种处理

间玉米粗缩病病情指数和防治效果差异显著，株高和产量性状差异极显著（表 3）。病情指数的变幅为 40.8~57.9，其中以高巧拌种处理的病情指数最低，除科丰 2 号拌种处理以外，与其他处理相比差异均达显著水平，高巧拌种处理的防治效果也最好，为 24.6%；株高变幅为 113.9~147.7 cm，以高巧拌种处理最高，与吡虫啉、锐胜及科丰 2 号拌种处理相比差异不显著，但与吡蚜酮处理和对照相比差异显著；产量同样以高巧拌种处理最高，达 4 071.4 kg/hm²，与吡虫啉及科丰 2 号拌种处理相比差异不显著，但与吡蚜酮、锐胜处理及对照相比则差异显著（表 4）。

表 3 两试点拌种处理玉米相关性状的方差分析

变异来源	DF	原阳								开封					
		病情指数		防治效果		株高		产量		病情指数		防治效果		株高	
		MS	F 值	MS	F 值	MS	F 值	MS	F 值	MS	F 值	MS	F 值	MS	F 值
处理	5	99.9	3.6*	343.7	3.6*	384.5	7.0**	1 342 685.8	6.7**	15.4	2.7	15.5	2.7	84.7	2.9
重复	2	41.0	1.5	109.7	1.1	355.2	6.5*	1 290 923.7	6.5*	10.1	1.8	6.1	1.1	64.6	2.2
误差	10	27.7		96.4		54.7		199 382.6		5.7		5.7		29.8	

注：* 表示差异达 0.05 显著水平；** 表示差异达 0.01 显著水平。

表 4 两试点拌种处理玉米各性状表现

药剂	原阳				开封			
	病情指数	防治效果/%	株高/cm	产量/(kg/hm ²)	病情指数	防治效果/%	株高/cm	
吡虫啉	52.3a	3.2b	127.9ab	3 447.1ab	97.0	2.7	37.7	
锐胜	52.0a	3.9b	128.4ab	3 018.5bc	96.2	3.5	41.3	
高巧	40.8b	24.6a	147.7a	4 071.4a	93.0	6.7	48.3	
科丰 2 号	49.2ab	8.9ab	130.7ab	3 489.4ab	95.9	3.8	42.1	
吡蚜酮	57.9a	—7.1b	113.9b	2 254.0c	94.5	5.2	41.4	
CK	54.1a		121.2b	2 545.0c	99.6		32.2	

注：同列数据后不同小写字母表示在 0.05 水平上差异显著。

2 个试点的结果均表明,高巧拌种处理的病情指数最低、防治效果最好、株高最高,但在玉米粗缩病严重发生的情况下,如开封试点的发病环境,病情指数均在 90 以上,所有拌种处理对玉米粗缩病均无明显防效;即使在发病相对较轻的环境下,如原阳试点的发病环境,病情指数均在 40 以上,高巧拌种防治效果也有限。

3 结论与讨论

本研究选择在河南省玉米粗缩病常年发生较普遍的开封市开封县和新乡市原阳县开展玉米粗缩病的相关试验,2013 年开封试点的玉米粗缩病严重发生,原阳试点的玉米粗缩病偏重发生,这样的病害发生环境保证了数据和试验结果的可靠性。

前人研究表明,播期对玉米粗缩病的发生程度有很大影响^[1,7-8],玉米七叶期以前若和带毒灰飞虱盛发期重叠,则发病严重。将玉米的敏感期人为延后,使其错过灰飞虱的发生高峰期,可以明显减轻或者避开粗缩病的感染^[7-8]。因此,生产上推迟播期是防控玉米粗缩病的一个主要手段。本研究结果表明,在开封试点 5 月 4 日—6 月 8 日播种的玉米均发生玉米粗缩病,这可能与当地的耕作模式和灰飞虱的群体数量有关,开封县杜良乡多为稻—麦轮作模式,小麦播种以稻田免耕撒播为主,水稻收获前,小麦已出苗,而小麦收获前,水稻在 5 月 10 日左右已完成育秧,这就为灰飞虱的周年活动提供了寄主。2013 年 5 月 22 日,笔者在开封试点网扫周边麦田及田边杂草,每 15 网灰飞虱都在 5 000 头以上(未发表),灰飞虱数量大且持续时间长,因而造成玉米粗缩病重度发生。黄河北岸的原阳试点,尽管也为稻—麦轮作区,但灰飞虱的数量远低于开封试点,病害发生的严重度也相应较低,但 5 月 14 日播种的玉米,病株率为 100%,多为 3 或 4 级,因此,2013 年原阳试点属于偏重发生年份。本研究不同播期试验结果表明,开封试点在 5 月 4 日—6 月 8 日播种玉米均造成玉米粗缩病的严重发生,播期应尽量后移至 6 月 10 日以后;原阳试点在 5 月 4 日—6 月 3 日播种的玉米可能有粗缩病发生,但在 6 月 8 日后播种的玉米已能避免玉米粗缩病的发生。

尽管推迟播期是避免玉米粗缩病发生的主要措施,但受耕作制度或种植习惯的影响,比如开封地区的大蒜在 5 月 10 日左右已经开始收获,农民习惯马上播种玉米后出去务工,这就可能造成玉米粗缩病的严重发生。因此,有必要筛选相关药剂进行防治。

有报道认为,在灰飞虱常年多发地区,一般田块玉米粗缩病病株率达到 15% 以上,又不能调节播期时,采用具有内吸性的杀虫剂拌种和玉米四叶期前喷洒杀虫剂加病毒钝化剂的方法可控制该病的发生^[10]。刘爱芝等^[11]报道,利用新烟碱类杀虫剂吡虫啉、噻虫嗪拌种对玉米灰飞虱防治效果在 60.42%~83.98%,对玉米粗缩病的控制效果,收获期可达 72.28% 以上,与未处理对照相比增产达 36% 以上。但以上 2 项研究对照的病株率均在 25% 以下,说明试验环境发病较轻且不普遍,不能真正反映相关药剂的效果。本研究对照的病株率均为 100%,能真正反映各药剂拌种的效果,相比较而言,高巧拌种处理效果最好,但在玉米粗缩病严重发生的情况下,所有药剂处理均没有任何效果,在发病相对较轻的环境下,效果也有限,这就需要通过培育抗病品种来彻底解决玉米粗缩病问题。

参考文献:

- [1] 李芳贤. 玉米粗缩病(MRDV)的发生危害与防治对策[J]. 玉米科学, 2000, 8(4): 75-78.
- [2] 苗洪芹, 陈翼祯. 河北省玉米粗缩病发生危害与防治[J]. 植物保护, 1997, 23(6): 17-18.
- [3] 张晓婷, 高飞, 张立荣, 等. 河南省部分地区玉米粗缩病暴发原因分析与防治对策[J]. 河南农业科学, 2011, 40(2): 100-102.
- [4] 刘奎成, 张成勇, 邱金华. 玉米不同播期对粗缩病发生和产量的影响[J]. 山东农业科学, 2011(3): 94-95.
- [5] 张成华, 高新学, 刘铁山, 等. 玉米粗缩病研究进展及抗病育种研究现状[J]. 河北农业科学, 2010, 14(10): 92-94.
- [6] 路银贵, 苗洪芹, 邸垫平, 等. 中国玉米杂交优势群主要种质抗玉米粗缩病性鉴定[J]. 河北农业大学学报, 2010, 33(3): 5-7, 12.
- [7] 邸垫平, 苗洪芹, 路银贵, 等. 玉米粗缩病发病叶龄与主要有害性状的相关性分析[J]. 河北农业科学, 2008, 12(1): 51-52, 60.
- [8] 苗洪芹, 杨彦杰, 李双月, 等. 玉米粗缩病毒的传介体灰飞虱的虫量、不同播期对玉米粗缩病的影响[J]. 华北农学报, 2001, 16(2): 104-107.
- [9] 陈景堂, 池书敏, 刘志增, 等. 玉米粗缩病(MRDV)研究现状及展望[J]. 玉米科学, 2000, 8(3): 76-78.
- [10] 许子峰. 不同药剂防治玉米粗缩病效果研究[J]. 现代农业科技, 2012(1): 163.
- [11] 刘爱芝, 韩松, 梁九进. 新烟碱类杀虫剂拌种防治介体昆虫控制玉米粗缩病研究[J]. 华北农学报, 2009, 24(6): 219-222.