

种子包衣防治玉米苗期病害及对生长和产量的影响^①

李健强^②

(中国农业大学植物保护学院)

李洪连 袁红霞

(河南农业大学)

张善翔

(河南中原种衣剂厂)

摘要 作者于1996~1997年在河南封丘等四地采用小区和大田试验,就种衣剂包衣玉米种子防治苗期病害及对生长和产量的影响进行研究。用20%克福种衣剂(含10%克百威、10%福美双及微肥、成膜剂等其他助剂80%)包衣处理郑单8、丹玉13、豫玉15、掖单19和掖单20共5个玉米品种种子。结果表明,①能提高出苗率10.43%~40.65%,②对玉米粗缩病及苗枯病防治效果分别为60.00%~86.47%和56.86%~84.19%,③使苗期植株高度及鲜重分别增加8.41%~38.70%和4.90%~74.00%,④玉米增产幅度10.00%~29.40%。

关键词 种子包衣;玉米;苗期病害;生长;产量

分类号 S435.13

Effect of Seed Coating Treatment on the Control of Seedling Disease, Growth and Yield of Corn

Li Jianqiang

(College of Plant Protection, CAU)

Li Honglian Yuan Hongxia

(Henan Agricultural University)

Zhang Shangxiang

(Henan SCF Factory)

Abstract The effects of seed coating treatment on the control of seedling disease, growth and yield of corn were studied by plot and field experiment, during 1996~1997 in Henan province. When corn seed of five varieties Zheng dan 8, Danyu 13, Yuyu15, Yedan 19, and Yeidan 20 is coated with 20% KeFu Seed Coating Formulation (10% Carbofuran and 10% Thiram, 80% of minor element, film-forming agents and other inert ingredients), it can ① increase seed germination rate 10.43%~40.65%, ② give excellent integrated control of maize rough dwarf virus (MRDV) and seedling wilt (*Fusarium moniliforme*) up to 60.00%~86.47% and 56.86%~84.19%, respectively, ③ its effect of promoting seedling height and fresh weight is 8.41%~38.7% and 4.90%~74.00%, respectively, ④ increasing corn yield is up to 10.00%~29.40%.

Key words seed coating treatment; corn; seedling disease; growth; yield

杀菌剂用于种子消毒处理是防治作物种子和苗木病害最简单有效的措施^[1]。近年来药肥复合型种衣剂包衣技术已在全国不同生态区粮、棉、油等多种作物上试验、示范和大规模推广应用。集实现良种标准化、综合治理作物苗期种传、土传病(虫)害及提高产量于一体^[2,3];种衣剂包衣使良种穿上药肥“膜衣”,通过播种实现地下隐蔽施药,减少药剂的脱落和溶解淋失,有

收稿日期:1998-01-22

①中国科学院封丘农业生态实验站基金项目。

②李健强,北京圆明园西路2号中国农业大学(西校区),100094

利于保护天敌、环境和生态^[4]。该技术是我国粮食生产走上新台阶的重要措施^[5],已列入国家“九五”种子产业工程。玉米是我国的重要粮食作物之一,种衣剂包衣玉米的防病增产效果已在山东、辽宁、黑龙江等地得到证实^[6]。由于不同地区土壤和气候等生态条件、玉米主栽品种及苗期主要病害的差别,研制和推广不同种衣剂剂型具有重要意义。河南省常年种植玉米面积达 200 万公顷,苗期粗缩病和苗枯病是实现高产高效的重要障碍之一^[7]。种子包衣技术在河南及相邻省份玉米等作物上已开始应用,但缺乏系统的田间研究。为此作者进行了 20%克福种衣剂包衣玉米防治苗期病害及对生长和产量的影响研究。本文报道了 1996~1997 两年多点小区和大田试验结果。

1 材料与方 法

1.1 供试材料

玉米品种:郑单 8、丹玉 13、豫玉 15、掖单 19 和掖单 20(河南农业大学农学院、河南省农科院粮食所和经作所提供)。供试种衣剂:20%克福种衣剂,含 10%克百威、10%福美双、微量元素锌及成膜剂、警戒色等配套助剂(由南中原种衣剂厂提供)。

1.2 研究方法

1.2.1 种子包衣处理 取 20%克福种衣剂按有效成分 $5\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ 种子(即药种质量比 1:40)包衣玉米种子,先将各供试玉米品种定量种子放入圆形盆内,按药种比加入种衣剂,手戴医用乳胶手套迅速将药剂和种子搅拌均匀,包衣后的种子种表均匀包被上一层药剂(呈红色),种子间互不粘连,包衣后约 20 min 即可播种。大量种子采用包衣机包衣。

1.2.2 试验设计 1996 年在河南郑州、济源及封丘(生态试验站内,下同)3 点设立小区试验,每点设豫玉 15 和掖单 19 种子包衣(seed coating treatment,简称 SCT)及空白对照(blank formulation,简称 BF)2 个处理,3 次重复,小区面积为 25m^2 左右。在封丘设郑单 8 号 2 处大田试验,每处约 $1\,332\text{m}^2$,SCT 及 BF 各占 666m^2 。1997 年在郑州进行郑单 8 和掖单 19 小区试验;在封丘及中牟分别进行掖单 20 和丹玉 13 大田试验。小区和大田试验中各品种设置的处理、重复次数及面积同 1996 年。

1.2.3 调查记录内容及方法 2 年多点小区及大田试验均在播种(5 月中、下旬~6 月中、上旬)后适宜时期(6 月~7 月,随各点播种时间不同而异)调查各处理出苗率、株高、鲜重、病苗率,收获时(8 月下旬~9 月上旬)考种获得单穗干重,根据每一处理的 3 次重复数据求得各项调查指标的平均值及 SCT 比 BF 的增减百分率。小区试验调查各重复所有植株(封丘点调查 30 株),大田试验采取 5 点取样法,每点调查 30 株。从玉米苗期病害发生、玉米生长及产量等 3 方面分析种衣剂包衣处理玉米的应用效果。

2 结果与分析

2.1 种子包衣对玉米出苗的影响

2 年 12 个点次小区及大田试验中,20%克福种衣剂包衣处理对郑单 8、丹玉 13、豫玉 15、掖单 19 及掖单 20 的发芽和出苗无副作用,并具有提高出苗率的功效。除 1996 年在封丘点小区(掖单 19)及一处大田(郑单 8)试验中 SCT 提高出苗率分别为 6.28%和 4.41%外,其余 10

个点次试验中 SCT 提高玉米出苗率达 10.43%~40.65%(表 1)。

表 1 种子包衣处理对玉米出苗的影响和苗病防治效果

年份	试区	地点	品种	处理	出苗率 $\varphi/\%$		病害	平均病苗率 $\varphi/\%$	防效 $\varphi/\%$		
					平均值	增加率 $\varphi/\%$					
1996	小区	河南郑州	掖单 19	SCT	70.83	30.14	粗缩病	6.25	75.00		
				BF	54.41			25.00			
			豫玉 15	SCT	53.13	25.96	粗缩病	12.00	60.00		
				BF	42.18			30.00			
			小区	河南济源	掖单 19	SCT	71.24	33.66	苗枯	5.80	75.83
						BF	53.30			24.00	
	豫玉 15	SCT	55.03	28.70	苗枯病	11.21	60.56				
		BF	42.76			28.42					
	小区	河南封丘	掖单 19	SCT	90.39	6.28	苗枯病	4.30	82.39		
				BF	85.05			24.42			
			豫玉 15	SCT	63.14	40.65	苗枯病	13.48	56.86		
				BF	44.89			31.25			
大田			河南封丘	郑单 8	SCT	82.20	10.43	苗枯病	4.79	61.97	
					BF	74.44			13.07		
郑单 8	SCT	78.89	4.41	苗枯病	9.55	84.19					
	BF	75.56			17.59						
1997	小区	河南郑州	掖单 19	SCT	81.43	20.94	粗缩病	10.61	64.72		
				BF	67.33			30.07			
			郑单 8	SCT	90.87	20.89	粗缩病	4.11	86.47		
				BF	75.17			30.35			
	大田	河南封丘	掖单 20	SCT	92.14	14.53	粗缩病	0.80	66.67		
				BF	80.45			3.60			
	河南中牟	丹玉 13	SCT	90.26	15.16	粗缩病	1.20	78.57			
			BF	78.38			5.60				

2.2 种子包衣对苗期病害防治效果

1996~1997 二年的田间调查表明,在河南郑州、封丘(1997)和中牟试验点玉米苗期病害以粗缩病(MRDV)为主,该病在玉米生长期都能感染植株造成病害,苗期危害最重。病株叶片出现宽、短、脆和密集丛生,叶片浓绿,叶背面沿中脉形成蜡白色条纹突起,具有明显的粗糙感。病株生长缓慢,矮化,仅为健株高度的 1/2~1/3。多点测定表明,BF 小区或大田中粗缩病平均病苗率达 3.60%~30.35%,SCT 则仅为 0.80%~12.00%,SCT 对粗缩病防治效果达 60.00%~86.47%(表 1)。虽然玉米粗缩病为病毒病害,但 20%克福种衣剂中含有氨基甲酸酯类杀虫剂克百威可以在玉米播种后 30~40 d 内内吸传导到地上部未施药部位^[2],对粗缩病的传毒昆虫灰飞虱具有良好的防治效果^[8]。在济源和封丘(1996)试验点,由 *Fusarium moniliforme* 引致的苗枯病是玉米生产中主要苗期病害,BF 小区或大田中苗枯病发生较为严重,平均病苗率达 13.07%~31.25%,受害植株地上部生长受到抑制,株型矮小,下部叶片出现黄化

症状甚至叶片或整株枯死,植株地下部主根亦变褐坏死或腐烂死亡;SCT 小区或大田中苗枯病平均病苗率仅为 4.30%~13.48%,包衣处理防治玉米苗枯病效果为 56.86%~84.9%(表 1)。种衣剂中含有的保护性杀菌剂福美双对土壤中或种子传带的 *F. moniliforme* 具有消毒作用,因而控制了玉米苗枯病的发生。

2.3 种子包衣对玉米生长的影响

在玉米生育进程中调查各处理株高及鲜重,结果表明,与对照区内受粗缩病或苗枯病危害造成的植株矮化、枯死相比,种子包衣处理具有保持或促进玉米生长作用,表现为使植株高度明显增加,增长幅度达 8.41%~38.70%;植株鲜重亦明显提高,提高幅度达 4.90%~74.00%(表 2)。在 2 年大田试验中,SCT 地块显现出苗全苗壮,高大墩实,地上部生物量及苗期长势长相显著优于 BF 地块。原因主要有 2 方面,一是防治病害保护了玉米植株;二是种衣剂中的微量元素锌对玉米生长具有促进作用。

表 2 种子包衣对玉米株高、鲜重和产量的影响

年份	试区	地点	品种	处理	株高 h/cm		单株鲜重 m/g		平均单穗 千重 m/g	单产 /kg·hm ⁻²	产量增加 φ/%	
					平均值	增加率/%	平均值	增加率/%				
1996	小区	河南农大	掖单 19	SCT	63.63	15.61	7.26	23.68	187.83	6 902.85	18.96	
				BF	55.04		5.87		157.89	5 802.75		
			豫玉 15	SCT	56.58	32.23	6.08	39.45	187.83	6 902.85	18.05	
				BF	42.79		4.36		159.11	5 847.30		
	小区	河南济源	掖单 19	SCT	46.43	22.90	5.02	47.21	224.03	8 233.05	15.47	
				BF	37.78		3.41		193.67	5 693.88		
			豫玉 15	SCT	46.56	29.44	4.32	50.00	255.85	8 299.95	16.22	
				BF	35.97		2.88		194.33	7 141.65		
	小区	河南封丘	掖单 19	SCT	46.87	20.09	5.61	41.67	207.43	7 623.15	17.93	
				BF	39.03		3.96		175.89	6 463.95		
			豫玉 15	SCT	36.37	11.12	2.80	7.28	204.55	7 517.40	15.35	
				BF	32.73		2.61		177.33	6 517.05		
大田	河南封丘	郑单 8	SCT	40.16	24.49	4.52	45.98	185.80	6 828.15	10.40		
			BF	32.26		3.10		168.33	6 186.15			
		郑单 8	SCT	47.70	38.70	6.13	59.54	192.67	7 080.60	11.70		
			BF	34.39		3.84		172.50	6 339.45			
1997	小区	河南郑州	掖单 19	SCT	96.66	16.33	12.10	13.10	160.00	7 560.00	14.30	
				BF	83.09		10.70		140.00	6 615.00	29.40	
			郑单 8	SCT	71.67	9.94	8.70	74.00	22.00	9 240.00	29.40	
				BF	65.19		5.00		170.00	7 140.00		
	大田	河南封丘	掖单 20	SCT	64.21	8.41	32.00	4.90	220.00	8 085.00	10.00	
				BF	59.23		30.50		200.00	7 350.00		
			河南中牟	丹玉 13	SCT	52.46	15.60	6.20	63.20	210.00	7 717.50	16.60
					BF	45.38		3.80		180.00	6 615.00	

2.4 种子包衣对玉米产量的影响

考种结果表明(表2),SCT小区和大田收获的单穗籽粒饱满,平均单穗干重明显增加。在1996年3点各2个品种小区试验中,折合增产幅度为15.35%~18.96%,在封丘点2处大田试验中增产幅度为10.40%~11.70%;1997年SCT小区及大田试验增产幅度分别为14.30%~29.40%和10.00%~16.60%。2年12个点次小区、大田试验中,SCT对产量的影响表现为一致稳定的增产作用,增产10.00%以上。

3 结论与讨论

本试验涉及河南省境内4个点和5个玉米主栽品种,在1996~1997二年共12点次的小区和大田试验中,20%克福种衣剂包衣处理与空白对照比较,表现出对玉米种苗安全并显著提高出苗率,保持和促进苗期生长,对玉米苗期粗缩病和苗枯病具有良好防治效果,使玉米增产幅度达10.00%以上。这一结论与邹双利等(1995)研究中得出的种衣剂包衣玉米在黑龙江等地区可以增产10%左右(单产提高量105.9 kg)相吻合^[6],20%克福种衣剂在河南省玉米种子包衣防病增产示范推广中具有广阔的前景。

较长一段时期以来,玉米生产中白籽下种现象极为普遍,造成种传、土传及虫传病害的发生和流行危害。20%克福种衣剂是用于玉米等作物良种包衣的专用剂型,由于其中含有具粘着性能的成膜剂等配套助剂,能实现药剂在种子表面的均匀包被,不易脱落,能最大限度地发挥靶标施药效能,从而充分发挥种衣剂的防病保苗、促进生长和提高产量的综合作用。此外,种子剂包衣玉米使种子具有警戒色,形成仿伪标志,防止伪劣种子混进种子市场,也使之与商品粮相区别。种衣剂包衣是实现玉米种子加工处理产业化的必由之路。

黄俊丽、柴俊霞、尚春和、王远红、刘红梅、乔卿梅参加部分工作,谨致谢意。

参 考 文 献

- 1 Paul Neergaard 著. 狄原渤,李学书,朱之埏等译. 种子病理学. 北京:农业出版社,1987
- 2 李金玉,刘桂英. 良种包衣新产品——药肥复合型种衣剂. 种子,1990,(6):53~58
- 3 李健强,李金玉,沈其益. 中国药肥复合型种衣剂的研制及应用. 世界农业,1994,(1):16~18
- 4 李金玉,李健强等. 种衣剂在无公害农药实践中的行为和表现. 农药应用,1992,(2):8~11
- 5 沈其益,李金玉. 发展良种包衣是促进农业上台阶的新技术. 科技工作者建议,1991,(9):1~4
- 6 邹双利,王秋,王丽华. 种子包衣效果. 种子世界,1995,7:36~37
- 7 王守正主编. 河南省经济作物病害志. 郑州:河南科学技术出版社,1994
- 8 农业部农药检定所主编. 新编农药手册. 北京:农业出版社,1989