

不同种衣剂对小麦纹枯病、全蚀病的防效研究

任 帅 郭战备 丁振海 田俊峰 赵作强 范永胜

(新乡市农业科学院,河南新乡 453000)

摘要:为了筛选出有效的小麦纹枯病和全蚀病化学防治有效药剂,在新北市农业科学院综合试验站进行化学防治药剂试验,通过对比硅噻菌胺(125g/L 悬浮种衣剂)、苯醚甲环唑(30g/L 悬浮种衣剂)、腈菌·戊唑醇(0.8% 悬浮种衣剂)和不同剂量的苯醚·咯·噻虫(27% 悬浮种衣剂)对小麦纹枯病、全蚀病的防治效果,以及对小麦出苗率、产量、作物安全性影响的研究。通过试验分析出苯醚·咯·噻虫(27% 悬浮种衣剂)综合防治效果较好,采用剂量有效成分用量12~21g/100kg 种子为宜。

关键词:小麦;纹枯病;全蚀病;出苗率;产量

Study on the Defense Against Wheat Sharp Eyespot and Wheat Take-all Using Different Seed Coating Agents

REN Shuai, GUO Zhanbei, DING Zhenhai, TIAN Junfeng, ZHAO Zuoqiang, FAN Yongsheng

(Xinxiang Academy of Agricultural Sciences, Xinxiang 453000, Henan)

河南作为粮食生产大省,深入推动“藏粮于地、藏粮于技”战略,不断提升粮食综合生产能力,夯实粮仓的根基^[1-2]。小麦播种面积常年稳定在566.7万hm²以上,连续多年播种面积、总产量位居全国第一^[3]。麦区常见病害之一的小麦纹枯病,一般病田的发病株率为10%~30%,大病田块可达60%~80%,尤其严重的田块造成的枯白穗率高达20%以上^[4]。造成的小麦产量损失普遍在10%左右,严重时可达30%~40%。目前世界上最主要的小麦根系病害之一的小麦全蚀病,从苗期开始危害麦田,使根系变黑腐烂,成熟时形成白穗,造成麦田减产,一般病田减产10%~20%,重者小麦灌浆期大面积枯死,减产50%以上,甚至绝收^[5-6]。种子包衣是预防小麦纹枯病、全蚀病的有效措施,目前市面上的种衣剂有苯醚·咯·噻虫、苯醚甲环唑、腈菌·戊唑醇、硅噻菌胺等^[7]。为筛选综合防治小麦纹枯病、全蚀病最佳药剂,本试验选用硅噻菌胺(125g/L 悬浮种衣剂)、苯醚甲环唑(30g/L 悬浮种衣剂)、腈菌·戊唑醇(0.8% 悬浮种衣剂)和不同剂量的苯醚·咯·噻虫(27% 悬浮种衣

剂)做了拌种试验,综合分析小麦出苗率、产量以及对小麦纹枯病、全蚀病的防治效果,取得了良好的效果。

1 材料与方法

1.1 试验材料 试验设在肥力上等、灌溉方便、土壤类型为褐土、有机质含量为1.5%的新北市农业科学院综合试验站良种繁育田;上茬作物玉米,品种为新单58号,产量7500kg/hm²。试验小麦品种为新麦26,2022年10月12日包衣,14日播种,播种量150kg/hm²。其他田间管理措施同大田。

1.2 供试药剂 试验药剂为苯醚·咯·噻虫(27% 悬浮种衣剂),以市面上主要销售的3种药剂为对照,分别为苯醚甲环唑(30g/L 悬浮种衣剂)、硅噻菌胺(125g/L 悬浮种衣剂)、腈菌·戊唑醇(0.8% 悬浮种衣剂)。

1.3 试验设计 包衣试验设10种处理(表1),其中苯醚·咯·噻虫设6种包衣剂量,有效成分用量分别为6g/100g种子、9g/100kg种子、12g/100g种子、15g/100kg种子、18g/100g种子、21g/100kg种子,对应每100kg种子药量分别为200mL、300mL、400mL、500mL、600mL、700mL;其他处理分别

为 100kg 种子苯醚甲环唑 300mL、硅噻菌胺 240mL、腈菌·戊唑醇 3000mL,以清水作为对照。每个处理 4 次重复,共计 40 个小区,小区面积 30m² (4m × 7.5m),小区间设置明显标记,试验区四周设 2 行 1.2m 以上保护行。

表 1 供试药剂试验设计

处理 编号	药剂	有效成分 (g/100kg 种子)	药剂用量 (mL/100kg 种子)
1	苯醚·咯·噻虫(27% 悬浮种衣剂)	6	200
2		9	300
3		12	400
4		15	500
5		18	600
6		21	700
7	苯醚甲环唑(30g/L 悬浮种衣剂)	9	300
8	硅噻菌胺(125g/L 悬浮种衣剂)	30	240
9	腈菌·戊唑醇(0.8% 悬浮种衣剂)	24	3000
10	清水对照	/	/

1.4 试验方法 小麦种子包衣处理后播种。由于种子量小,试验时用塑料袋进行包衣。按试验设计将每个处理药剂调成浆状液,然后将种子和药液倒入塑料袋中,翻拌均匀,拌好的小麦种子摊开晾干备用。

1.5 调查方法

1.5.1 调查时间和次数 出苗时间及出苗率调查:播种后 7d、15d 调查出苗期和出苗率。

药效调查:小麦纹枯病分别于分蘖期(2021 年 12 月 10 日)、拔节期(2022 年 3 月 22 日)、灌浆期(2022 年 5 月 20 日)调查发病株数及病情,共调查 3 次;小麦全蚀病分别于拔节期(2022 年 3 月 22 日)、抽穗期(2022 年 4 月 22 日)挖根调查病情指数,乳熟期(2022 年 5 月 20 日)调查小麦白穗率,共调查 3 次。

1.5.2 调查方法 出苗率调查方法:每小区定点摆播 200 粒种子以进行出苗率调查,播种后 7d、15d 调查出苗率。

纹枯病防效调查方法:对角线 5 点取样调查,每点调查 100 株,记录病情。

全蚀病防效调查方法:每小区随机选取 5 点取样,每点调查 20 株根系,用铁锹将小麦根系挖出、洗净,在白色背景下调查记录根系发病情况,计算防效。

白穗率调查方法:小麦乳熟期每小区随机选取 5 点取样,每点区 1m 长双行调查总穗数、白穗数,计算白穗率。

产量调查:小麦成熟期每小区随机收获 1m²,统计总穗数;随机抽取 50 穗统计穗粒数,称重计算千粒重,计算增产率。

作物安全性调查:分别于出苗期、分蘖期、抽穗期调查有无药害发生。

纹枯病分级标准:0 级:不发病;1 级:叶鞘发病但茎秆不发病;3 级:叶鞘发病并侵入茎,但是茎秆病斑环茎不超 1/2;5 级:茎秆病斑环茎超过 1/2,但无倒伏或折断现象;7 级:枯死、倒伏、枯白穗。

全蚀病分级标准:0 级:无病;1 级:根系发病面积占 1%~5%;3 级:根系发病面积占 6%~20%;5 级:根系发病面积占 21%~40%;7 级:根系发病面积占 41%~60%;9 级:根系发病面积占 61% 以上。

1.5.3 药效计算方法 依据 GB/T 17980—2000《农药田间药效试验准则》,药物防效计算方法如下。

$$\text{出苗率}(\%) = \text{出苗数} / \text{播种粒数} \times 100$$

$$\text{白穗率}(\%) = \text{白穗数} / \text{调查总穗数} \times 100$$

$$\text{病株率}(\%) = \text{病株数} / \text{调查总株数} \times 100$$

$$\text{病情指数}(\%) = \frac{\sum (\text{各级病株数} \times \text{相对级数值})}{\text{调查总数} \times \text{分级最高值}} \times 100$$

$$\text{防治效果}(\%) = (\text{对照病情指数} - \text{处理病情指数}) / \text{对照病情指数} \times 100$$

$$\text{或} = (\text{对照白穗率} - \text{处理白穗率}) / \text{对照白穗率} \times 100$$

2 结果与分析

2.1 小麦出苗率、安全性 表 2 显示,播种后 7d 调查发现处理 9 的出苗率略低于其他处理;播种后 15d 调查发现各处理出苗率差异不显著,仅相差 0.10~1.25 个百分点。播种后 15d 调查时处理 9 麦苗较其他处理矮,叶片明显较短、略匍匐,12 月 10 日后再观察与其他处理无明显差异。分别于出苗期、齐苗期、分蘖期、孕穗期、灌浆期观察,试验药剂对小麦出苗、生长安全无影响,无药害发生。

2.2 小麦产量 表 3 显示,所有处理小麦产量较对照有所提高,用苯醚·咯·噻虫可以提高作物产量,每 100kg 种子苯醚·咯·噻虫有效成分用量 12g、15g、18g、21g 的处理增产率均在 5% 以上,苯醚·咯·噻虫有效成分用量 21g/100kg 增产率最高,为 7.49%。

表2 不同处理小麦的出苗率

处理 编号	播种数	播种后 7d		播种后 15d		差异 显著 性
		出苗数	出苗率 (%)	出苗数	出苗率 (%)	
1	200	119.0	59.50	173.8	86.90	Aa
2		119.3	59.65	173.0	86.50	Aa
3		118.3	59.15	174.5	87.25	Aa
4		121.5	60.75	174.3	87.15	Aa
5		117.0	58.50	174.0	87.00	Aa
6		115.5	57.75	173.5	86.75	Aa
7		117.3	58.65	175.3	87.65	Aa
8		120.5	60.25	175.0	87.50	Aa
9		106.3	53.15	172.8	86.40	Aa
10(CK)		123.8	61.90	173.3	86.65	Aa

同列相同大、小写字母表示各处理之间差异不显著

表3 不同处理小麦的产量

处理 编号	总穗数 (穗/m ²)	穗粒数	千粒重 (g)	折合产量 (kg/hm ²)	比CK± (%)
1	619.25	29.25	32.98	5973.69	3.59
2	619.25	29.40	32.88	5986.12	3.81
3	620.50	29.35	33.30	6064.49	5.16
4	620.75	29.45	33.38	6102.23	5.82
5	620.25	29.45	33.60	6137.50	6.43
6	622.25	29.43	33.85	6198.89	7.49
7	619.25	29.33	34.03	6180.73	7.18
8	618.75	29.35	32.75	5947.50	3.14
9	621.25	29.40	33.88	6188.10	7.31
10(CK)	619.00	29.25	31.85	5766.68	/

2.3 不同处理小麦病害防效 表4显示,所有处理入冬前(12月10日)对小麦纹枯病的防效均在70%以上,除了每100g种子苯醚·咯·噻虫有效成分用量6g处理以外,其他处理的平均防效均在83%以上。每100g种子苯醚·咯·噻虫有效成分用量15g、18g、21g 3个处理的平均防效均在95%以上,三者防效差异不显著,且21g处理的平均防效最高。拔节期(3月22日)调查显示,苯醚·咯·噻虫有效成分用量21g/100kg种子处理的平均防效最高,苯醚·咯·噻虫有效成分用量15g/100kg种子、18g/100kg种子,苯醚甲环唑(30g/L悬浮种衣剂)、腈菌·戊唑醇(0.8%悬浮种衣剂)4个处理的平均防效次之,但差异不显著;苯醚·咯·噻虫有效成分用量6g/100kg种子处理的平均防效最低,9g/100kg种子、12g/100kg种子处理的平均防效介于6g/100kg种子与15g/100kg种

子处理的防效之间,且两者之间的防效差异不显著。乳熟期(5月20日)通过调查小麦白穗率,每100g种子苯醚·咯·噻虫有效成分用量6g处理对小麦纹枯病的防效最低,仅为67.09%,其余苯醚·咯·噻虫处理平均防效均在88%以上,18g处理、21g处理的平均防效最高,均达到100%。

表4全蚀病防效结果显示,拔节期(3月22日)所有处理对小麦全蚀病的防效均在61%以上,其中试验药剂苯醚·咯·噻虫有效成分用量18g/100kg种子、21g/100kg种子、硅噻菌胺(125g/L悬浮种衣剂)的平均防效分别为84.39%、87.77%、87.69%,三者防效差异不显著;苯醚·咯·噻虫有效成分用量15g/100kg种子处理的平均防效为80.03%,与苯醚·咯·噻虫有效成分用量18g/100kg种子处理、腈菌·戊唑醇(0.8%悬浮种衣剂)处理的平均防效差异不显著;苯醚·咯·噻虫有效成分用量6g/100kg种子处理的平均防效最低,为61.27%,显著或极显著低于其他处理的防效。抽穗期(4月22日)调查,苯醚·咯·噻虫有效成分用量18g/100kg种子、21g/100kg种子处理的平均防效分别为84.58%、85.44%,二者防效差异不显著,苯醚·咯·噻虫有效成分用量12g/100kg种子、15g/100kg种子处理间平均防效差异也不显著,苯醚·咯·噻虫有效成分用量6g/100kg种子、9g/100kg种子处理的平均防效分别为47.28%、62.74%,极显著低于有效成分用量12g/100kg种子、15g/100kg种子、18g/100kg种子、21g/100kg种子处理的平均防效。乳熟期(5月20日)调查,苯醚·咯·噻虫有效成分用量18g/100kg种子、21g/100kg种子,硅噻菌胺(125g/L悬浮种衣剂)、腈菌·戊唑醇(0.8%悬浮种衣剂)处理的平均防效分别为90.46%、90.37%、89.16%、86.80%,四者间差异不显著,苯醚·咯·噻虫12g/100kg种子、15g/100kg种子处理防效与上述4个处理差异也不显著,分别为81.82%、84.55%。

3 讨论与结论

小麦根部病害之一的全蚀病是禾顶囊壳变种引起的,该病会降低小麦的成穗率和千粒重,进而造成小麦减产。小麦全蚀病危害面积广、发病快,发病严重时大幅降低小麦的产量,对经济造成严重损失。小麦纹枯病致病菌会破坏小麦的茎秆等组织,进而影响水分和营养物质的运输,出现枯白穗,降低小麦

表 4 不同处理对小麦病害的防效

处理编号	纹枯病									全蚀病								
	2021 年 12 月 10 日			2022 年 3 月 22 日			2022 年 5 月 20 日			2022 年 3 月 22 日			2022 年 4 月 22 日			2022 年 5 月 20 日		
	防效(%)			防效(%)			防效(%)			防效(%)			防效(%)			防效(%)		
	0.05	0.01	显著性	0.05	0.01	显著性	0.05	0.01	显著性	0.05	0.01	显著性	0.05	0.01	显著性	0.05	0.01	显著性
1	70.61	f	E	58.93	d	D	67.09	b	B	61.27	e	E	47.28	e	E	68.59	b	C
2	83.17	e	D	71.94	c	C	88.75	a	A	66.38	d	DE	62.74	d	D	73.81	b	BC
3	89.99	cd	BC	73.67	c	C	95.00	a	A	76.80	c	C	73.00	c	C	81.82	a	AB
4	95.16	ab	AB	80.46	ab	AB	93.75	a	A	80.03	bc	BC	77.83	bc	BC	84.55	a	A
5	97.21	ab	A	83.39	a	A	100	a	A	84.39	ab	AB	84.58	a	A	90.46	a	A
6	98.86	a	A	84.72	a	A	100	a	A	87.77	a	A	85.44	a	A	90.37	a	A
7	93.69	bc	ABC	81.06	ab	AB	95.00	a	A	68.98	d	D	65.37	d	D	71.39	b	BC
8	87.05	de	CD	76.51	bc	BC	86.67	a	A	87.69	a	A	82.15	ab	AB	89.16	a	A
9	89.88	cd	BC	80.16	ab	AB	93.75	a	A	80.69	bc	BC	77.14	bc	BC	86.80	a	A
10 (CK)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

的产量和品质,可造成小麦大幅减产,甚至绝收^[8]。随着种植业结构调整及秸秆全量还田措施大力的实施,残存在病残体及秸秆中的病原菌被带回到大田中,使得土壤中积累了大量的土传性病原菌,如:禾谷丝核菌,进一步导致小麦纹枯病等土传性病害在农业生产上的持续和严重发生^[9-10]。目前,我国小麦全蚀病、纹枯病对黄淮海、华北及西北等小麦主产区造成了一定威胁,已是制约我国小麦高产、稳产的因素^[6,11]。生产上缺乏对小麦纹枯病、全蚀病具有较高抗性的小麦品种,控制种传病害、土传病害、蚜虫和地下害虫等主要病虫害的关键措施是小麦种子包衣处理^[12],仍以化学药剂防治为主^[8]。

本试验主要通过对比硅噻菌胺(125g/L 悬浮种衣剂)、苯醚甲环唑(30g/L 悬浮种衣剂)、腈菌·戊唑醇(0.8% 悬浮种衣剂)和不同剂量的苯醚·咯·噻虫(27% 悬浮种衣剂)进行拌种试验,结果表明:苯醚甲环唑、硅噻菌胺、腈菌·戊唑醇、苯醚·咯·噻虫种子处理悬浮剂可以有效防治小麦纹枯病、全蚀病和提高小麦产量,并对小麦的出苗率、生长无影响,其中,苯醚·咯·噻虫综合防治效果最好,推荐使用剂量为苯醚·咯·噻虫有效成分用量 12~21g/100kg 种子。此外,在防治小麦纹枯病、全蚀病的过程中,大家要转变观念,贯彻“预防为主、防治结合”的植保方针,种植、培育抗纹枯病品种,适期晚播并合理密植。

参考文献

[1] 韩月澎,陈秀兰,何震天,王锦荣,杨鹤峰. 小麦纹枯病研究现状、问题与展望. 麦类作物学报,2001,21(1): 81-84

[2] 何中虎,庄巧生,程顺和,于振文,赵振东,刘旭. 中国小麦产业发展与科技进步. 农学学报,2018,8(1): 99-106

[3] 张会云,陈荣振,冯国华,刘东涛,王静,王晓军,楼辰军,张凤. 中国小麦纹枯病的研究现状与展望. 麦类作物学报,2007,27(6): 1150-1153

[4] 李兵,梁晋刚,朱育攀,王御琦,焦滇. 我国小麦赤霉病成灾原因分析及防控策略探讨. 生物技术进展,2021,11(5): 647-652

[5] 孙果忠. 我国小麦种业发展现状及未来建议. 农业科技通讯,2021(7): 4-7

[6] 赵绪生,齐永志,甄文超. 小麦和玉米两熟区小麦纹枯病菌群体组成及其农田分布特征. 中国农业科学,2020,53(16): 3269-3279

[7] 徐玉柱. 不同种衣剂对小麦苗期主要病虫害的防治效果. 特种经济作物,2022,25(11): 33-35

[8] 姜淑霞,龚塞,马洪兵,张震,吴海燕. 9 种杀菌剂对小麦纹枯病菌的毒力及田间药效. 山东农业科学,2017,49(1): 111-113

[9] 赵永强,徐振,张成玲,杨冬静,孙厚俊,谢逸萍. 稻麦秸秆全量还田对小麦纹枯病发生的影响. 西南农业学报,2017,30(5): 1063-1067

[10] 郝建峰,陈晓静. 小麦播种至出苗期病虫害综合防治技术. 河北农业,2004(10): 21-22

[11] 吴晓辉. 小麦纹枯病全基因组关联分析及候选基因挖掘. 郑州:河南农业大学,2022

[12] 戚晶晶. 一种高效杀菌剂粉唑醇的研究进展. 科技创新导报,2019,16(24): 83,85

(收稿日期: 2023-06-13)