

苯醚甲环唑·吡虫啉拌种控虫防病效果及其对小麦生长的影响

钱宏霞, 谢加飞, 朱杰 (江苏省高邮市植保植检站, 江苏高邮 225600)

摘要 [目的]研究苯醚甲环唑·吡虫啉对小麦主要病虫害的防治效果。[方法]2016—2017年,通过大田小区试验研究苯醚甲环唑·吡虫啉FS不同处理拌种对小麦出苗率、生长情况(株高和鲜重等)、小麦纹枯病和蚜虫的防治效果及小麦产量的影响。[结果]600 g/L苯醚甲环唑·吡虫啉FS拌种处理对小麦安全,对小麦出苗率的影响较小,药剂处理小麦种子的平均出苗率为76.38%~78.87%,与空白对照无显著差异。600 g/L苯醚甲环唑·吡虫啉FS能有效控制小麦整个生育期的蚜虫为害(可能与蚜虫发生轻有关),对小麦苗蚜和穗蚜的平均防效分别为83.72%~89.92%和74.63%~76.12%;对小麦纹枯病防效拔节期和枯白穗显症期的防效分别为42.11%和50.82%,白穗率显著低于空白对照。[结论]苯醚甲环唑·吡虫啉拌种对小麦生长发育及产量均有一定的促进作用,同时对小麦纹枯病有一定的控制作用。

关键词 苯醚甲环唑;小麦蚜虫;小麦纹枯病;拌种剂;防效

中图分类号 S435.12 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2018)26-0134-03

Control Effects of Soaking Seeds with Difenoconazole · Imidacloprid on Diseases and Pests of Wheat and Its Influences on the Growth of Wheat

QIAN Hong-xia, XIE Jia-fei, ZHU Jie (Plant Protection Phytosanitary Station in Gaoyou City, Gaoyou, Jiangsu 225600)

Abstract [Objective] To study the control effects of difenoconazole · imidacloprid on main diseases and pests of wheat. [Method] During 2016—2017, the control effects of soaking seeds with different treatments of difenoconazole · imidacloprid on the main diseases and pests of wheat and their influences on the growth and development of wheat were studied by field plot experiment. [Result] 600 g/L difenoconazole · imidacloprid was safe to wheat, it had smaller effects on the seedling emergence rate of wheat. The average seedling emergence rate of wheat in the treatments of difenoconazole · imidacloprid was 76.38%~78.87%, which had no significant difference with blank control. 600 g/L difenoconazole · imidacloprid FS could effectively control the damage of aphids in the whole growth stage of wheat, their average control effects on the seedling aphids and ear aphids of wheat were 83.72%~89.92% and 74.63%~76.12% respectively. The control effect on wheat aphids in each treatment gradually decreased with the time. The highest control effect on wheat sheath blight in jointing stage and withered ears appearing period was 42.11% and 50.82% respectively. The rate of withered ears in the treatments of difenoconazole · imidacloprid was significantly lower than that in blank control. [Conclusion] Difenoconazole · imidacloprid could promote the growth and yield of wheat, and it had certain control effects on wheat sheath blight.

Key words Difenoconazole; Wheat aphid; Wheat sheath blight; Seed-dressing agent; Control effect

小麦纹枯病是高邮市常发病害和重要病害,发病早的可使用小麦减产20%~40%,严重时形成枯株白穗甚至颗粒无收^[1]。生产上,通常在小麦返青期用井冈霉素+己唑醇喷雾加以防治,但近年来由于劳动力缺乏,农民容易忽略其防治或防治不力,加上叶面喷施往往防治不及时或不彻底,容易造成小麦减产^[2]。药剂拌种则是小麦全程病虫害防治的关键技术措施,但市场上拌种剂品种较多且防效差异很大,此外拌种不当还会影响小麦正常出苗、生长发育以及根际微生物群落的稳定性^[3]。若能在播种时使用有效药剂拌种,控制或延缓其发生、为害,则可以起到省工省时、节约增效的作用。600 g/L苯醚甲环唑·吡虫啉FS可防治作物种传及土传的多种真菌病害^[4]。笔者研究了600 g/L苯醚甲环唑·吡虫啉FS对小麦主要病虫害的防控效果及对小麦生长发育的影响,以期对小麦简化高效栽培提供技术支撑。

1 材料与与方法

1.1 供试材料 供试药剂有600 g/L苯醚甲环唑·吡虫啉FS(江苏克胜集团股份有限公司)、600 g/L吡虫啉FS(江苏龙灯化学有限公司)、30 g/L苯醚甲环唑FS(瑞士先正达作物保护有限公司)、60 g/L戊唑醇FS[拜耳作物科学(中国)有限公司]。试验小麦品种为宁麦13,播种日期为11月3日。

1.2 试验方法

1.2.1 试验设计。试验共设7个处理,3次重复,共21个小区。小区随机区组排列,每小区面积20 m²。处理①~③分别用600 g/L苯醚甲环唑·吡虫啉FS 3.0、3.5和4.0 g,处理④用30 g/L苯醚甲环唑FS 3.0 g/kg拌种,处理⑤用600 g/L吡虫啉FS 3.5 g/kg拌种,处理⑥用60 g/L戊唑醇FS 0.5 g/kg拌种,处理⑦为空白对照。

1.2.2 拌种及调查方法。每个处理均按1 kg小麦种子用20 mL水稀释后均匀拌种^[5],晾干后播种,播种量为225 kg/hm²。播种后各小区采用5点取样法,定点取样100株。分别于2017年4月5日、用药前的4月28日调查百株蚜量,并计算防治效果;于小麦拔节期(2017年4月5日)和枯白穗显症期(2017年5月15日)调查小麦纹枯病的发病情况,并计算病情指数和防治效果。同时,在每小区随机取样20株调查各处理小麦生长情况,测量次生根数、株高、茎粗、鲜重等指标,收割时(2017年5月31日)每小区人工收割中间3行进行测产。播种前,每个处理抽取100粒种子进行定量播种,播种深度3~4 cm,调查出苗率^[6]。田间药效的计算方法均按照农药田间药效试验准则严格执行。

2 结果与分析

2.1 拌种对小麦蚜虫的防治效果 由表1可知,600 g/L苯醚甲环唑·吡虫啉FS拌种对小麦蚜虫有较好的防效,600 g/L苯醚甲环唑·吡虫啉FS 3个处理对苗期(4月5日)蚜虫的防效为83.72%~89.92%,各处理间差异显著,除高剂

作者简介 钱宏霞(1972—),女,江苏高邮人,农艺师,从事农作物病害防治研究。

收稿日期 2018-05-04

量处理防效与对照药剂 600 g/L 吡虫啉 FS 3.5 g 处理相当外,其他处理防效均显著低于对照药剂 600 g/L 吡虫啉 FS 3.5 g 处理;600 g/L 苯醚甲环唑·吡虫啉 FS 3 个处理对穗期

(4月28日)蚜虫的防效与苗期相比明显下降,防效为 74.63%~76.12%,3 个处理间以及 3 个处理与对照药剂 600 g/L 吡虫啉 FS 3.5 g 处理之间均无显著差异($P>0.05$)。

表 1 不同浓度拌种剂对小麦蚜虫的防治效果

Table 1 The control effects of different concentrations of seed-dressing agent on wheat aphids

药剂名称 Name of reagent	用药量 Dosage g/kg	苗蚜(04-05) Seedling aphids		穗蚜(04-28) Ear aphids	
		百株蚜量 Amount of aphids per 100 plants//头	防效 Control effect %	百株蚜量 Amount of aphids per 100 plants//头	防效 Control effect %
600 g/L 苯醚甲环唑·吡虫啉 FS	3.0	1.8	83.72 cB	4.9	75.62 aA
600 g/L difenoconazole·imidacloprid FS	3.5	1.6	86.05 bAB	5.1	74.63 aA
	4.0	1.3	89.92 abAB	4.8	76.12 aA
	30 g/L 苯醚甲环唑 FS 30 g/L difenoconazole FS	3.0	12.8	—	14.2
600 g/L 吡虫啉 FS 600 g/L imidacloprid FS	3.5	1.2	90.70 aA	4.6	77.11 aA
60 g/L 戊唑醇 FS 60 g/L tebuconazole FS	0.5	12.2	—	22.9	—
CK		12.9		20.1	

注:同列不同小写字母表示差异显著($P<0.05$);同列不同大写字母表示差异极显著($P<0.01$)

Note:Different small letters in the same column indicated significant differences($P<0.05$);different capital letters in the same column indicated extremely significant differences($P<0.01$)

2.2 拌种对小麦纹枯病的防治效果 由表 2 可知,600 g/L 苯醚甲环唑·吡虫啉 FS 拌种对小麦纹枯病有一定的防治效果,600 g/L 苯醚甲环唑·吡虫啉 FS 3 个处理病情指数均明显低于空白对照,在拔节期防效为 39.47%~42.11%,3 个处理间无显著差异;对照药剂 30 g/L 苯醚甲环唑 FS 3.0 g 处理防效与高剂量处理相当,与 600 g/L 苯醚甲环唑·吡虫啉 FS 3 个处理均无显著差异;对照药剂 60 g/L 戊唑醇 FS 0.5 g 处理防效较差,显著低于其他处理。枯白穗显症期 600 g/L 苯

醚甲环唑·吡虫啉 FS 拌种对小麦纹枯病的防效有所上升,防效为 46.45%~50.82%,3 个处理间差异不显著,与对照药剂 30 g/L 苯醚甲环唑 FS 3.0 g 处理防效也无显著差异,但显著高于 60 g/L 戊唑醇 FS 0.5 g 处理。600 g/L 苯醚甲环唑·吡虫啉 FS 3 个处理的白穗率为 2.68%~3.28%,极显著低于空白对照,3 个处理间以及 3 个处理与对照药剂(30 g/L 苯醚甲环唑 FS 3.0 g 和 60 g/L 戊唑醇 FS 0.5 g)之间均无显著差异。

表 2 不同浓度拌种剂对小麦纹枯病的防治效果

Table 2 The control effect of different concentrations of seed-dressing agent on wheat sheath blight

药剂名称 Name of reagen	用药量 Dosage g/kg	拔节期(04-05) Jointing stage		枯白穗显症期(05-15) Withered ears appearing period		
		病情指数 Disease index	防效 Control effect//%	病情指数 Disease index	防效 Control effect//%	白穗率 Rate of withered ears//%
600 g/L 苯醚甲环唑·吡虫啉 FS	3.0	2.3	39.47 aA	9.8	46.45 aA	3.28 aA
600 g/L difenoconazole·imidacloprid FS	3.5	2.3	39.47 aA	9.2	49.73 aA	2.89 aA
	4.0	2.2	42.11 aA	9.0	50.82 aA	2.68 aA
	30 g/L 苯醚甲环唑 FS 30 g/L difenoconazole FS	3.0	2.1	44.74 aA	8.9	51.37 aA
600 g/L 吡虫啉 FS 600 g/L imidacloprid FS	3.5	3.3	—	15.5	—	11.22 bB
60 g/L 戊唑醇 FS 60 g/L tebuconazole FS	0.5	2.5	34.21 bA	10.3	43.72 bA	2.85 aA
CK		3.8		18.3		12.28 bB

注:同列不同小写字母表示差异显著($P<0.05$);同列不同大写字母表示差异极显著($P<0.01$)

Note:Different small letters in the same column indicated significant differences($P<0.05$);different capital letters in the same column indicated extremely significant differences($P<0.01$)

2.3 拌种对小麦出苗率的影响 播种后 30 d,调查小麦的出苗率。从表 3 可以看出,600 g/L 苯醚甲环唑·吡虫啉 FS 3 个处理出苗率为 76.38%~78.87%,3 个处理间差异不显著;600 g/L 苯醚甲环唑·吡虫啉 FS 3 个处理与 30 g/L 苯醚甲环唑 FS 3.0 g/kg 和 600 g/L 吡虫啉 FS 3.5 g/kg 处理出苗率相当;600 g/L 苯醚甲环唑·吡虫啉 FS 3 个处理出苗率低于空白对照和 60 g/L 戊唑醇 FS 0.5 g/kg 处理,但差异均不显著。由此可见,600 g/L 苯醚甲环唑·吡虫啉 FS 拌种对小麦出苗率的影响较小,对小麦出苗是安全的。

2.4 拌种对小麦成苗的影响 从表 4 可以看出,600 g/L 苯

醚甲环唑·吡虫啉 FS 3 个处理对小麦株高的影响小。600 g/L 苯醚甲环唑·吡虫啉 FS 3 个处理株高比空白对照高 0.2~0.4 cm,与 3 种对照药剂处理相当;600 g/L 苯醚甲环唑·吡虫啉 FS 3 个处理单株次生根数比空白对照多 0.5~0.7 条,差异达到显著水平,但与 3 种对照药剂均无显著差异;用 600 g/L 苯醚甲环唑·吡虫啉 FS 拌种处理的小麦茎粗和鲜重均随着拌种用药量的增加而增加,3 个处理间差异显著,且显著高于空白对照。其中,高剂量 600 g/L 苯醚甲环唑·吡虫啉 FS 处理小麦茎粗和鲜重显著高于 3 种对照药剂。600 g/L 苯醚甲环唑·吡虫啉 FS 对小麦主茎叶长也有一定的促进作用。

用。由此可见,600 g/L 苯醚甲环唑·吡虫啉 FS 能促进小麦苗期生长,对小麦生长也是安全的。

表3 不同浓度拌种剂对小麦出苗率的影响

Table 3 The effects of different concentrations of seed-dressing agent on the seedling rate of wheat

药剂名称 Name of reagent	用药量 Dosage g/kg	出苗率 Seedling rate//%
600 g/L 苯醚甲环唑·吡虫啉 FS	3.0	78.87 aA
600 g/L difenoconazole · imidacloprid FS	3.5	76.38 aA
	4.0	77.12 aA
30 g/L 苯醚甲环唑 FS	3.0	78.21 aA
30 g/L difenoconazole FS		
600 g/L 吡虫啉 FS	3.5	78.36 aA
600 g/L imidacloprid FS		
60 g/L 戊唑醇 FS	0.5	81.29 aA
60 g/L tebuconazole FS		
CK	0	80.13 aA

注:同列不同小写字母表示差异显著($P<0.05$);同列不同大写字母表示差异极显著($P<0.01$)

Note: Different small letters in the same column indicated significant differences ($P<0.05$); different capital letters in the same column indicated extremely significant differences ($P<0.01$)

表4 不同浓度拌种剂对小麦成苗的影响

Table 4 The effects of different concentrations of seed-dressing agent on the seedling of wheat

药剂名称 Name of reagent	用药量 Dosage g/kg	次生根数 Number of secondary root//条	株高 Plant height cm	茎粗 Stem thickness cm	单株鲜重 Fresh weight per plant//g	主茎叶片长 Blade length of main stem//cm		
						2叶 2-leaf	3叶 3-leaf	4叶 4-leaf
600 g/L 苯醚甲环唑·吡虫啉 FS	3.0	5.9 aA	11.5 aA	0.29 bA	0.48 bA	8.2	11.3	9.6
600 g/L difenoconazole · imidacloprid FS	3.5	6.1 aA	11.3 aA	0.31 bA	0.58 aA	6.6	8.8	9.5
	4.0	6.4 aA	11.3 aA	0.44 aA	0.64 aA	8.0	9.5	10.2
30 g/L 苯醚甲环唑 FS	3.0	5.7 aA	10.8 aA	0.34 bA	0.40 bA	7.2	9.0	8.2
30 g/L difenoconazole FS								
600 g/L 吡虫啉 FS	3.5	5.6 aA	11.6 aA	0.26 bA	0.44 bA	7.5	10.3	9.8
600 g/L imidacloprid FS								
60 g/L 戊唑醇 FS	0.5	6.0 aA	11.4 aA	0.30 bA	0.51 aA	8.2	10.0	9.8
60 g/L tebuconazole FS								
CK	0	5.4 bA	11.1 aA	0.26 bA	0.38 cA	9.4	8.5	9.4

注:同列不同小写字母表示差异显著($P<0.05$);同列不同大写字母表示差异极显著($P<0.01$)

Note: Different small letters in the same column indicated significant differences ($P<0.05$); different capital letters in the same column indicated extremely significant differences ($P<0.01$)

表5 不同浓度拌种剂对小麦产量的影响

Table 5 The effects of different concentrations of seed-dressing agent on the yield of wheat

药剂名称 Name of reagent	用药量 Dosage g/kg	有效穗数 Number of effective panicles 万株/hm ²	穗粒数 Grain number per ear	千粒重 1 000-grain weight g	产量 Yield kg/hm ²	增产率 Yield increase rate//%
600 g/L 苯醚甲环唑·吡虫啉 FS	3.0	475.5	38.2	32.3	5 644.8 aA	2.46
600 g/L difenoconazole · imidacloprid FS	3.5	462.0	38.6	32.5	5 795.9 aA	5.20
	4.0	465.0	38.8	32.8	5 917.8 aA	7.41
30 g/L 苯醚甲环唑 FS 30 g/L difenoconazole FS	3.0	462.0	38.5	32.3	5 745.2 aA	4.28
600 g/L 吡虫啉 FS 600 g/L imidacloprid FS	3.5	453.0	38.2	32.2	5 572.1 aA	1.14
60 g/L 戊唑醇 FS 60 g/L tebuconazole FS	0.5	459.0	38.6	32.6	5 775.9 aA	4.84
CK	0	454.5	38.0	31.9	5 509.5 aA	

注:同列不同小写字母表示差异显著($P<0.05$);同列不同大写字母表示差异极显著($P<0.01$)

Note: Different small letters in the same column indicated significant differences ($P<0.05$); different capital letters in the same column indicated extremely significant differences ($P<0.01$)

2.5 拌种对小麦产量的影响 由表5可知,600 g/L 苯醚甲环唑·吡虫啉 FS 3个处理拌种对小麦均有一定的增产作用,增产幅度为2.46%~7.41%,随着药剂浓度的增加,小麦产量逐渐增加;3种对照药剂处理也表现出一定的增产作用,但各处理间均无显著差异。

3 结论与讨论

(1)600 g/L 苯醚甲环唑·吡虫啉 FS 对小麦是安全的,3个处理小麦出苗率均正常,小麦次生根数、茎粗、鲜重等指标均高于空白对照,对小麦的促生产和增产作用明显。

(2)600 g/L 苯醚甲环唑·吡虫啉 FS 能有效控制小麦蚜虫和纹枯病为害^[7],600 g/L 苯醚甲环唑·吡虫啉 FS 4.0 g/kg 处理对小麦蚜虫的防效最好,为89.92%(可能与蚜虫发生轻有关),各处理对小麦蚜虫的防效均随着时间的延长而明显下降。600 g/L 苯醚甲环唑·吡虫啉 FS 在拔节期对小麦纹枯病的防效较差,但病情指数明显低于空白对照;枯白穗显症期防效有所上升,各处理间差异不显著,但对小麦后期纹枯病的发病率及病情指数均有明显控制作用。

也是等值线最小椭圆的中心点。乙醇浓度与沉淀时间、乙醇浓度与浓缩比交互作用不显著,沉淀时间与浓缩比交互作用显著。在该试验中,浓缩比是影响梅卤多糖提取量的最重要因素,沉淀时间、乙醇浓度影响较小。

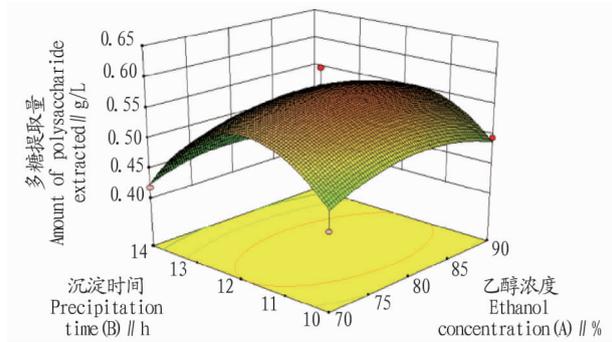


图 4 $Y=f(AB)$ 的响应面及等高线

Fig.4 The response surface and contour of $Y=f(AB)$

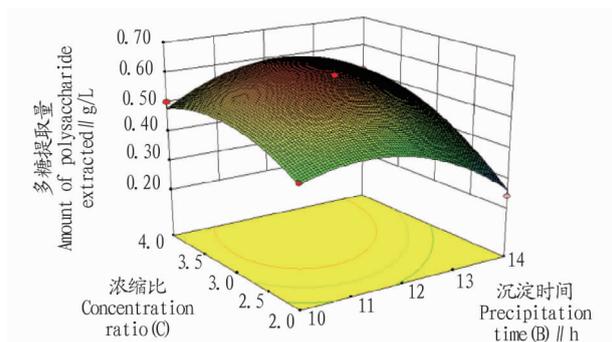


图 5 $Y=f(BC)$ 的响应面及等高线

Fig.5 The response surface and contour of $Y=f(BC)$

2.4 响应面优化条件验证试验 最优试验分离条件为乙醇浓度 80.72%、沉淀时间 11.98 h、浓缩比 3.61:1,在该条件下,梅卤多糖提取量为 0.605 g/L。为了检验该参数的可行性,考虑实际操作与生产成本,确定工艺条件为乙醇浓度 81%、沉淀时间 12 h、浓缩比 4:1。通过 3 次重复验证试验,得出多糖平均提取量为 0.601 g/L。

3 结论

笔者采用醇沉淀法和单因素试验、响应面法,对青梅加工中产生的梅卤多糖的分离条件进行了优化。结果显示:

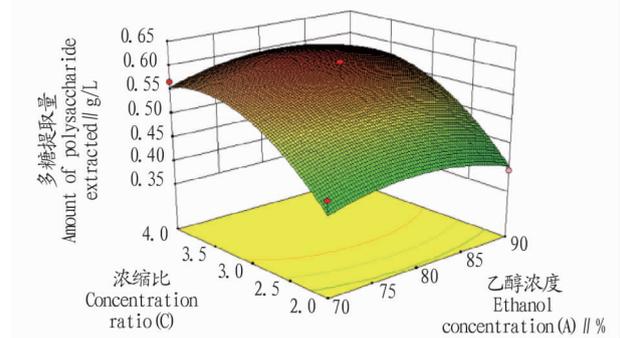


图 6 $Y=f(AC)$ 的响应面及等高线

Fig.6 The response surface and contour of $Y=f(AC)$

沉淀时间、浓缩比是影响提取量的主要因素。其中浓缩比是显著影响因素($P<0.01$)。响应面法优化梅卤中多糖分离的最佳参数为乙醇浓度 81%、沉淀时间 12 h、浓缩比 4:1。在此条件下,梅卤中多糖提取量为 0.601 g/L。

参考文献

- [1] 陈智毅,刘学铭,吴继军,等.青梅加工副产物的成分分析[J].食品与机械,2009,25(2):86-88,171.
- [2] 温靖,徐玉娟,肖更生,等.青梅提取物的制备及体内促消化功能研究[J].食品科学,2010,31(5):266-269.
- [3] 黄德民.梅卤无害化处理技术研究[D].重庆:西南大学,2006.
- [4] 刘学铭,陈智毅,林耀盛,等.青梅腌制加工副产物梅卤化学组成及利用技术研究进展[J].现代食品科技,2017,33(8):313-318,295.
- [5] 林耀盛,刘学铭,钟炜雄,等.青梅腌制过程中主要成分和有机酸谱变化[J].食品科学技术学报,2013,31(4):42-47.
- [6] 钟灵,王振富,文德鉴,黄茂.多糖抗衰老作用的实验研究[J].中国应用生理学杂志,2013,29(4):350-352.
- [7] 林俊,李萍,陈靠山.近 5 年多糖抗肿瘤活性研究进展[J].中国中药杂志,2013,38(8):1116-1125.
- [8] 赵春燕,荣向华,张璇.酸菜发酵液多糖提取及其抗氧化活性测定[J].食品科技,2016,41(3):197-202.
- [9] 陈晴晴,杨金凤,刘红.新疆沙枣多糖的提取分离及抗氧化活性研究[J].食品研究与开发,2016,37(12):37-40.
- [10] ESKILSSON C S, BJÖRKLUND E. Analytical-scale microwave-assisted extraction[J]. Journal of chromatography A, 2000, 902(1): 227-250.
- [11] 朱晓霞,罗学刚.多糖提取与纯化技术应用进展[J].食品研究与开发,2007,28(3):186-189.
- [12] 黄伟健.客家黄酒多糖的提取分离、组成与抗氧化活性研究[D].广州:仲恺农业工程学院,2016.
- [13] 胡成旭,侯欣彤,冯永宁,等.响应面法优化云芝多糖提取条件的研究[J].食品工业科技,2007(7):124-126,130.
- [14] BOX G E P, HUNTER W G. Statistics for experiments: An introduction to design, data analysis and model building [M]. New York: Wiley, 1990.
- [15] 费荣昌. 试验设计与数据处理 [M]. 4 版. 无锡: 江南大学出版社, 2001.

(上接第 136 页)

(3) 该研究结果表明,小麦拌种剂能促进麦苗生长,对小麦的增产增收显著,在防虫控病等方面均优于非拌种剂,但是完全依靠药剂拌种单一措施还不能完全控制病虫害的发生^[8]。在病虫害大发生时,还要与其他化控措施相结合,以达到防病治虫之目的。此外,超剂量试验药剂对小麦是否安全还有待进一步研究,因此小麦拌种时一定要按推荐剂量使用,以免药害发生。

参考文献

- [1] 张春初,罗家传,郭保民,等.小麦药剂拌种剂防治纹枯病效果初报[J].安徽农业科学,2001,29(4):491-492,500.

- [2] 潘以楼,吴汉章.三唑类药剂拌种对小麦种子发芽、出苗的影响及其机制初探[J].农药,1992,31(4):50-51.
- [3] 朱素梅,尹学惠.不同拌种剂对小麦种子发芽及田间出苗的影响[J].河南科技学院学报(自然科学版),2010,38(4):14-17.
- [4] 许艳云,张广照,王家刚,等.60%吡虫啉悬浮种衣剂(高巧)+6%戊唑醇悬浮种衣剂(立克秀)防治小麦病虫害试验结果初报[J].湖北植保,2011(6):6-8.
- [5] 吉林,曹慧南,虞虎峰,等.不同药剂拌种防治小麦纹枯病试验[J].江苏农药,2001,12(1):37-39.
- [6] 周月巨,闫继红,刘学刚,等.不同药剂拌种对小麦病害防治试验[J].安徽农学通报,2007,13(8):146.
- [7] 苏增朝.不同药剂拌种对小麦主要病虫害药效试验[J].农药科学与管理,2012,33(3):44-49.
- [8] 邢彩云,胡锐,沙广乐,等.药剂拌种对小麦全蚀病的防效试验[J].河南农业科学,2010,39(10):74-75.