

戊唑醇与羟菌唑对小麦赤霉病的田间防效试验^{*}

韩青梅^a, 康振生^{a, b}, 段双科^b, 黄丽丽^b

(西北农林科技大学 a 生物技术中心; b 植物保护学院, 陕西 杨凌 712100)

[摘 要] 2001~2003年, 对不同药剂防治小麦赤霉病的效果进行了田间试验研究。结果表明, 接种前2, 3 d和接种后2, 3, 5 d 喷施三唑类杀菌剂, 与接种未喷药对照相比, 戊唑醇可使小麦赤霉病病情指数减少76.47%~78.67%, 籽粒中毒素含量减少64.19%~81.39%, 增产10.81%~21.15%; 羟菌唑可使小麦赤霉病病情指数减少74.64%~82.06%, 籽粒中毒素含量减少42.43%~88.01%, 增产11.01%~13.35%; 大田示范试验中, 处理区小麦赤霉病病情指数比对照区平均减少91.92%; 对照药剂多菌灵与利德隆对小麦赤霉病也有很好的防治效果。

[关键词] 小麦赤霉病; 化学防治; 脱氧雪腐镰刀菌烯醇(DON); 戊唑醇; 羟菌唑; 多菌灵; 利德隆

[中图分类号] S435.121.4⁺5

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-9387(2005)10-0011-05

小麦赤霉病主要是由镰刀菌属的真菌 *Fusarium graminearum*, *F. culmorum* 和 *F. avenaceum* 等17种镰刀菌引起的, 可导致小麦产量下降和品质降低。据报道^[1, 2], 田间感病麦粒中所含的毒素主要是单端孢霉烯的衍生物——脱氧雪腐镰刀菌烯醇(DON), 由于该毒素可导致受害小麦籽粒发芽率降低、品质变劣, 还可引起人畜中毒, 因此减少赤霉病的发生, 降低小麦籽粒中毒素含量, 是赤霉病综合防治的主要任务之一。近年来, 由于免耕技术的推广, 以及感病小麦、玉米-小麦、水稻-小麦轮作面积的增加, 小麦赤霉病的发生在世界范围内迅速扩展^[3]。一些农业措施, 如减少玉米-小麦轮作面积、深翻灭茬、减少初侵染源等, 虽在一定程度上可降低小麦赤霉病的发生, 但在气候条件适宜时, 化学防治仍是必不可少的。据国外报道^[1~5], 戊唑醇和羟菌唑不仅能有效控制小麦赤霉病的发生, 而且能降低小麦籽粒中的毒素含量。西北农林科技大学生物技术中心已对这2种药剂防治赤霉病的效果进行了较为系统的研究^[6, 7], 本研究将通过田间试验确定这2种药剂防治小麦赤霉病的大田防治效果及最佳施用时期, 以期为我国赤霉病的大面积防治提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 供试药剂 25% 戊唑醇(tebuconazole)乳

油, 由德国拜耳公司生产; 6% 羟菌唑(metconazole)水剂, 由Cyanamid Agrar 公司生产; 多菌灵, 40% 超微可湿性粉剂, 上海吴淞化工厂产品; 利德隆, 有效成分戊唑醇(tebuconazole), 30% 悬浮剂, 江苏克胜集团股份有限公司产品。

1.1.2 供试菌种和小麦品种 供试菌种为禾谷镰刀菌(*Fusarium graminearum*)强致病菌株, 供试小麦品种为小偃22号, 均由西北农林科技大学植物病理研究所提供。

1.2 试验设计

1.2.1 田间小区试验 试验点设在赤霉病的常发区陕西扶风县揉谷村。

2001~2002年, 试验药剂用量羟菌唑为1.5 L/hm², 戊唑醇为1.25 L/hm², 多菌灵为0.75 kg/hm², 以不喷药为对照, 共4个处理, 每处理重复3次, 小区面积6 m², 随机区组排列。小麦扬花初期喷孢子悬浮液(浓度为5×10⁵/mL)接种, 保护作用试验于接种前2 d 喷药, 治疗作用试验于接种后2 d 喷药。分别于接种后田间病情扩展稳定时, 调查小麦的发病情况。

2002~2003年, 试验药剂用量羟菌唑为1.5 L/hm², 戊唑醇为1.25 L/hm², 多菌灵为0.75 kg/hm², 利德隆为0.75 L/hm², 以不喷药为对照, 共5个处理, 每处理重复3次, 小区面积7.5 m², 随机区组排列。小麦扬花盛期喷孢子悬浮液(浓度为

^{*} [收稿日期] 2005-02-22

[基金项目] 国家“十五”攻关项目(2001BA509B03); 国家杰出青年基金资助项目(30125031)

[作者简介] 韩青梅(1968-), 女, 陕西横山人, 助理研究员, 博士, 主要从事植物病害防治及其机理研究。

[通讯作者] 康振生(1957-), 男, 四川安岳人, 教授, 博士生导师, 主要从事植物与病原菌互作的细胞学和分子细胞学研究。

$5 \times 10^5/\text{mL}$) 接种, 保护作用试验于接种前3 d 喷药, 治疗作用试验分别于接种后3, 5 d 喷药。于接种后田间病情扩展稳定时分别调查小麦的发病情况。

1.2.2 大田示范试验 试验于2001~2003年进行, 试验点设在陕西省扶风县揉谷村。在小区试验的基础上, 选择长势均匀整齐、易发病的田块进行示范试验, 以进一步确定羟菌唑对小麦赤霉病的大田防治效果。选择7块面积均为 667m^2 的麦田, 于小麦扬花初期用药1次, 用药量为 $1.5\text{L}/\text{hm}^2$, 在每个示范区内设置不施药对照区, 供病情调查。

1.3 测定项目与方法

1.3.1 病情指数 调查时每小区随机取5个点, 每点50穗, 共250穗, 按0~4级病情^[8]逐穗记录, 计算病穗率、病情指数及相对防效。

1.3.2 产量和千粒重 小麦收获时, 每小区选 1m^2 单收、单脱和单晒, 称干粒重, 计算产量及保产效果。

1.3.3 毒素DON含量的检测 收获后, 每小区称200 g 籽粒储存于-20℃冰箱中用于DON的检测。DON的提取方法参考文献[2]。取200 g 籽粒, 粉碎后过1 mm筛, 混匀, 每个样品取12.5 g 加入到150 mL 三角瓶中, 加入100 mL 提取液($V_{\text{乙腈}}:V_{\text{水}}=84:16$)振荡2 h, 过滤, 滤液过柱清洗。柱子上部为 Al_2O_3 , 下部为活性炭。收集洗出物, 45℃蒸干。残留物溶于1 mL 乙腈水溶液中($V_{\text{乙腈}}:V_{\text{水}}=1:9$)稀释后, 转到小瓶中用于DON测定。

检测在高效液相色谱仪(美国Waters公司生产)上进行, 流动相 $V_{\text{乙腈}}:V_{\text{水}}=1:9$, 流速 0.5

mL/min , 检测器波长220 nm, 灵敏度 0.05AU , 进样量 $5\text{ }\mu\text{L}$ 。试验所用的主要仪器、试剂有M-510泵, U6K进样器, M-730数据处理软件, UV-481可变波长紫外检测器, DON标准样品($0.1\text{mg}/\text{mL}$), 色谱柱Radial-pak(C18 waters公司生产, 粒径 $10\text{ }\mu\text{m}$, 长度10 cm, 内径3.9 mm)。

2 结果与分析

2.1 2001~2002年药剂处理对小麦病情指数、籽粒毒素含量、千粒重及产量的影响

由表1可知, 在小麦赤霉病严重发生的情况下, 与接种未施药对照相比, 接种前2 d施用戊唑醇能使小麦赤霉病病情指数减少76.47%, 籽粒毒素(DON)含量减少81.39%; 羟菌唑能使小麦赤霉病病情指数减少82.06%, 籽粒毒素(DON)含量减少88.01%, 均略高于多菌灵(分别为74.18%与68.22%)。与对照相比, 接种后2 d施用戊唑醇能使小麦赤霉病病情指数减少78.67%, 籽粒毒素(DON)含量减少78.19%; 羟菌唑能使小麦赤霉病病情指数减少81.89%, 籽粒毒素(DON)含量减少84.62%, 均略高于多菌灵(分别为77.47%与73.27%)。各药剂处理组的小麦千粒重、产量与对照相比增加显著, 这主要是由于2002年春季田间条锈病发生严重, 对照与多菌灵处理的小区, 最后条锈病发病率达100%, 严重度达40%~60%, 对小麦产量有一定影响。

表1 2001~2002年药剂处理对小麦病情指数、籽粒毒素(DON)含量、千粒重和产量的影响

Table 1 Effect of treatment with tebuconazole and metaconazole on disease index, and deoxynivalenol content in the grain, and yield and thousand grain weight (TGW)

处 理 Treatment	剂 量/ ($\text{L} \cdot \text{hm}^{-2}$) Dosage	病情指数 Disease index 30 dpi		籽粒毒素含量/ ($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) DON content		千粒重/g TGW		产量/ ($\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$) Yield	
		接种前2 d 施药 Treated 2 days preir- nuculation	接种后2 d 施药 Treated 2 days postir- nuculation	接种前2 d 施药 Treated 2 days preir- nuculation	接种后2 d 施药 Treated 2 days postir- nuculation	接种前2 d 施药 Treated 2 days preir- nuculation	接种后2 d 施药 Treated 2 days postir- nuculation	接种前2 d 施药 Treated 2 days preir- nuculation	接种后2 d 施药 Treated 2 days postir- nuculation
戊唑醇 Tebuconazole	1.25	21.48 B	19.25 B	2.84 C	2.17 B	27.80 A	28.72 A	5.383 65 B	5.715 00 BA
羟菌唑 Metaconazole	1.5	16.37 B	16.34 B	1.83 C	1.53 B	27.59 BA	27.28 A	6.243 15 A	6.000 75 A
多菌灵 Carbendazin	0.75	23.57 B	20.33 B	4.85 B	2.66 B	25.10 B	26.50 BA	4.425 75 C	3.865 35 BC
对照 CK	—	91.27 A	90.23 A	15.26 A	9.95 A	19.13 C	23.11 B	942.30 D	2.140 95 C

注: 表中同列数据后标相同大写字母者表示差异不显著($P \geq 0.05$), 下表同。

Note: The same letter in a column indicate no significant difference each other, the same as follow.

2.2 2002~2003年药剂处理对小麦病情指数、籽粒毒素含量、千粒重及产量的影响

2003年春季, 小麦扬花前期气候干燥, 接种时

小麦处于扬花后期, 接种时风很大, 接种后1 d下雨, 所以发病不太均匀。由表2可知, 戊唑醇与羟菌唑仍然能有效防治小麦赤霉病的发生。接种前3 d

施药, 与接种未施药对照相比, 戊唑醇能使小麦赤霉病病情指数减少 77. 31%, 籽粒毒素 (DON) 含量减少 68. 43%, 增产 10. 81%; 羟菌唑能使小麦赤霉病病情指数减少 74. 64%, 籽粒毒素 (DON) 含量减少 42. 43%, 增产 11. 01%, 效果优于对照药剂多菌灵 (分别为 66. 20%, 52. 53%, 7. 22%), 与国产药剂利德隆相当 (分别为 72. 55%, 55. 07%, 17. 74%)。

接种后 3 d 施药, 与接种未施药对照相比, 戊唑醇能使小麦赤霉病病情指数减少 76. 87%, 籽粒毒素 (DON) 含量减少 65. 82%, 增产 17. 71%; 羟菌唑能使小麦赤霉病病情指数减少 79. 59%, 籽粒毒素 (DON) 含量减少 54. 43%, 增产 13. 35%, 效果与接种前 3 d 施药的效果相当。多菌灵能使小麦赤霉病

病情指数减少 69. 77%, 籽粒毒素含量减少 51. 65%, 增产 6. 09%; 利德隆能使小麦赤霉病病情指数减少 73. 62%, 籽粒毒素含量减少 54. 43%, 增产 23. 87% (表 2)。

接种后 5 d 施药, 防效有所下降, 但仍能有效控制小麦赤霉病。与接种未施药对照相比, 戊唑醇能使小麦赤霉病病情指数减少 76. 67%, 籽粒毒素 (DON) 含量减少 64. 19%, 增产 21. 15%; 羟菌唑能使小麦赤霉病病情指数减少 77. 85%, 籽粒毒素 (DON) 含量减少 47. 21%, 增产 12. 95% (表 2)。多菌灵与利德隆分别能使小麦赤霉病病情指数减少 61. 63% 和 72. 96%, 籽粒毒素 (DON) 含量减少 56. 74% 和 58. 60%, 增产 2. 95% 和 24. 45%。

表 2 2002~ 2003 年施药对小麦赤霉病病情指数、千粒重、产量及籽粒中毒素含量的影响

Table 2 Effect of treatment with fungicide on disease index, grain yield, 1000 grain weight (TGW) and deoxynivalenol content (DON) in wheat grain

施药时间 Treatment time	处理 Treatment	剂量/ (L · hm ⁻²) Dosage	病情指数 (30 dpi) Disease index	千粒重/g TGW	产量/ (kg · hm ⁻²) Yield	籽粒毒素 含量/ (mg · kg ⁻¹) DON content
接种前 3 d Preinoculation (3 d) treatment with fungicide	对照 CK		49. 80 A	33. 42 B	5856. 13 A	4. 34 A
	戊唑醇 Tebuconazole	1. 25	11. 30 D	36. 44 BA	6489. 24 A	1. 37 C
	羟菌唑 Metaconazole	1. 5	12. 63 DC	33. 97 BA	6501. 05 A	2. 49 B
	利德隆 L idelong	0. 85	13. 67 C	36. 92 A	6895. 05 A	1. 95 CB
	多菌灵 Carbendazim	0. 75	16. 83 B	35. 41 BA	6278. 74 A	2. 06 CB
接种后 3 d Postinoculation (3 d) treatment with fungicide	对照 CK		47. 87 A	32. 35 B	5246. 62 B	3. 95 A
	戊唑醇 Tebuconazole	1. 25	11. 07 CB	35. 42 BA	6175. 89 BA	1. 35 C
	羟菌唑 Metaconazole	1. 5	9. 77 C	37. 61A	5946. 97 BA	1. 80 B
	利德隆 L idelong	0. 85	12. 63 CB	35. 14 BA	6499. 05 A	1. 80 B
	多菌灵 Carbendazim	0. 75	14. 47 B	34. 02 BA	5565. 98 BA	1. 91 B
接种后 5 d Postinoculation (5 d) treatment with fungicide	对照 CK		49. 67 A	31. 18 C	5382. 49 B	4. 30 A
	戊唑醇 Tebuconazole	1. 25	11. 64 C	38. 45A	6520. 66 BA	1. 54 D
	羟菌唑 Metaconazole	1. 5	11. 00 C	34. 98BA	6079. 44 BA	2. 27 B
	利德隆 L idelong	0. 85	13. 43 C	37. 44 BA	6698. 75 A	1. 78 DC
	多菌灵 Carbendazim	0. 75	19. 06 B	31. 71 BC	5541. 37 BA	1. 86 C

2.3 各指标间相关关系的比较

综合几种药剂的试验结果, 可得小麦产量

DON 含量、病情指数和千粒重之间的相关关系, 结果见表 3 和表 4。

表 3 2001~ 2002 年药剂处理后小麦产量、DON 含量、病情指数和千粒重之间的相关系数

Table 3 Correlation coefficients between grain yield, DON content, disease index and TGW after fungicide treatment in 2001- 2002

项目 Item	产量 Yield		DON 含量 DON content		病情指数 Disease index	
	接种前 2 d 施药 Treated 2 days preinoculation	接种后 2 d 施药 Treated 2 days postinoculation	接种前 2 d 施药 Treated 2 days preinoculation	接种后 2 d 施药 Treated 2 days postinoculation	接种前 2 d 施药 Treated 2 days preinoculation	接种后 2 d 施药 Treated 2 days postinoculation
千粒重 TGW	0. 984 95**	0. 923 20*	- 0. 989 66**	- 0. 928 36*	- 0. 966 79**	- 0. 923 03*
病情指数 Disease index	- 0. 970 46**	- 0. 868 52	0. 991 31***	0. 997 42***		
DON 含量 DON content	- 0. 992 00***	- 0. 898 95*				

注: *, ** 和 *** 分别表示α在 0. 1, 0. 05 和 0. 01 水平上差异显著, 表 4 同。

Note: *, ** and ***, indicated significant difference of α at 0. 1, 0. 05 and 0. 01 level separately, the same as Table 4

由表 3 可知, 在 2001~ 2002 年度, 不管是接种前 2 d 还是接种后 2 d 施药, 产量与千粒重之间都有显

著的正相关关系,病情指数与DON 的含量之间都有极显著正相关关系;接种前2 d 施药,病情指数与产量呈显著负相关,而接种后2 d 施药,二者相关性不显著;DON 含量与产量、千粒重与DON 含量及病情指数与千粒重之间,都呈显著的负相关关系。

表4 表明,在2002~ 2003 年度,施药处理的病情

指数与DON 含量之间,接种后5 d 施药处理的产量与千粒重之间,均呈显著或极显著正相关;接种前3 d 施药处理的DON 含量与千粒重之间和病情指数与产量之间,及接种后3 d 施药处理病情指数与千粒重之间,均呈显著的负相关关系,其他千粒重、产量、病情指数、DON 含量相互间相关性不显著。

表4 2002~ 2003 年药剂处理后小麦产量、DON 含量、病情指数和千粒重之间的相关系数

Table 4 Correlation coefficients between grain yield,DON content,disease index and TGW after fungicide treatment in 2002- 2003

项目 Item	产量 Yield			DON 含量DON content			病情指数Disease index		
	接种前 3 d 施药 Treated 3 days preino- culation	接种后 3 d 施药 Treated 3 days postino- culation	接种后 5 d 施药 Treated 5 days postino- culation	接种前 3 d 施药 Treated 3 days preino- culation	接种后 3 d 施药 Treated 3 days postino- culation	接种后 5 d 施药 Treated 5 days postino- culation	接种前 3 d 施药 Treated 3 days preino- culation	接种后 3 d 施药 Treated 3 days postino- culation	接种后 5 d 施药 Treated 5 days postino- culation
千粒重 TGW	0.774 05	0.622 19	0.975 56***	- 0.827 03*	- 0.737 08	- 0.681 63	- 0.670 91	- 0.803 48*	- 0.716 86
病情指数 Disease index	- 0.829 32*	- 0.745 85	- 0.730 96	0.944 21**	0.982 12***	0.947 79**			
DON 含量 DON content	- 0.768 76	- 0.763 71	- 0.693 65						

2.4 大田示范试验

为了进一步确定羟菌唑对小麦赤霉病的防治效

果,2001~ 2003 年在农户的麦田里进行了大田示范试验,取得了显著效果,结果见表5。

表5 2001~ 2003 年杀菌剂羟菌唑防治小麦赤霉病的大田示范试验结果

Table 5 Result of metaconazole control the Fusarium head blight in 2001- 2003

田号 Number	病穗率/% The percentage of diseased spike			病情指数 Disease index		
	处理 Treatment	对照 Control	处理较对照减少/% Reduces compared to the control	处理 Treatment	对照 Control	处理较对照减少/% Reduces compared to the control
1	1.50	17.30	91.33	0.37	8.33	95.60
2	0	12.80	100	0	5.50	100
3	0.75	15.00	95.00	0.41	6.90	94.06
4	0.84	12.60	93.33	0.47	7.24	93.51
5	1.43	11.85	87.93	0.61	5.55	89.01
6	3.09	9.43	67.23	1.08	4.59	76.47
7	1.38	13.36	89.67	0.70	10.02	94.81
平均 Average	1.28	13.19	89.21	0.55	6.88	91.92

由表5 可以看出,处理组与对照组相比,田间病穗率减少67.23%~ 100%,平均减少89.21%;病情指数减少76.47%~ 100%,平均减少91.92%。同时可以看出,对照区小麦条锈病及其他叶部病害也得到了有效控制,小麦成熟时,麦干呈金黄色,与对照区有明显区别。

3 结论与讨论

在2 年的田间试验中,与接种未施药对照相比,杀菌剂戊唑醇可使小麦赤霉病病情指数减少76.47%~ 78.67%,籽粒毒素含量减少64.19%~ 81.39%,增产10.81%~ 21.15%;杀菌剂羟菌唑可

使小麦赤霉病病情指数减少74.64%~ 82.06%,籽粒毒素含量减少42.43%~ 88.01%,增产11.01%~ 13.35%。Mesterhazy^[3]报道,戊唑醇可使小麦赤霉病病情减少52%和76%,产量增加48%和60%,籽粒侵染率减少55%和80%,毒素含量减少51%~ 74%。M dMullen 等^[4]报道,小麦开花后4 d 用戊唑醇处理春小麦,可增加产量16%,籽粒中毒素含量减少40%。Siranidou 等^[1]报道,田间试验中,接种前2 d 与接种后2 d 施药,与接种未施药对照相比,戊唑醇可使小麦赤霉病病情和DON 含量分别减少61%~ 89%与50%~ 70%,产量增加9%~ 19%;在不同品种上于接种前2 d 施用羟菌唑,可以使小麦赤霉病

病情减少68%~71%,籽粒中DON含量减少61%~69%,增加产量6%~9%。Gilgenberg^[5]也报道,羟菌唑可以使小麦赤霉病的发生率减少39%,严重度减少55%,DON含量减少51%。本试验结果与上述报道均一致。

本试验结果还表明,对照药剂多菌灵可使小麦赤霉病的病情指数减少61.63%~77.47%,籽粒中毒素含量减少51.65%~73.27%,产量增加不显著;而另一药剂利德隆,可使小麦赤霉病的病情指数减少72.55%~73.62%,籽粒中DON含量减少54.43%~58.60%,增产17.74%~24.45%。

由此说明,以戊唑醇(Tebuconazole)为有效成

分的化学药剂,是目前替代多菌灵防治赤霉病的有效药剂,具有用药量少、持效期长、受环境影响较小等特点。根据本试验结果,在接种前3d至接种后5d施用戊唑醇,都能很好地防治赤霉病的发生,因此,用此药防治赤霉病只要在小麦扬花初期用药1次,即可在生长后期防治小麦赤霉病的发生。而另一种有效成分为羟菌唑(Metconazole)的供试药剂,其2年的田间试验研究结果相差较大,主要原因是由于这两年小麦扬花期的气候条件相差较大。所以,羟菌唑的施用一定要注意天气变化,以使其发挥较好的药效。

[参考文献]

- [1] Siranidou E, Buchenauer H. Chemical control of Fusarium head blight on wheat[J]. Journal of Plant Diseases and Protection, 2001, 108(3): 231-243
- [2] Matthies A, Buchenauer H. Effect of Tebuconazole (Folicur) and Prochloraz (Sportak) treatments on Fusarium head scab development, yield and deoxynivalenol (DON) content in grains of wheat following artificial inoculation with *Fusarium culmorum* [J]. Journal of Plant Diseases and Protection, 2000, 107(1): 33-52
- [3] Mesterhazy A. Fungicide control of Fusarium scab and impact on toxin contamination[A]. Dubin H J, Gilchrist L, Reeves J, et al. Fusarium head scab: Global status and future prospects[C]. CMM YT: Mexico, 1997. 120-124
- [4] McMullen M P, Schatz B, Stover R, et al. Studies of fungicide efficacy, application timing and application technologies to reduce Fusarium head blight and deoxynivalenol[J]. Cereal Research Commun, 1997, 25(3/2): 779-780
- [5] Gilgenberg-Hartung A. Metconazole-Ein neues Fungizid zur Bekämpfung von Blatt- und Ährenkrankheiten in Getreide und Raps[J]. Ges Pfl, 1999, 51: 55-57
- [6] 韩青梅, 康振生, 段双科. 戊唑醇与叶菌唑对小麦赤霉病的防治效果[J]. 植物保护学报, 2003, 30(4): 339-340
- [7] 韩青梅, 康振生, 景 岚, 等. Folicur与Caramba防治小麦赤霉病的效果[J]. 西北农业学报, 2003, 12(1): 132-135
- [8] 李克昌. 小麦赤霉病及其防治[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1982. 241

Chemical control of Fusarium head blight on wheat

HAN Qing-mei^a, KANG Zhen-sheng^{a, b}, DUAN Shuang-ke^b, HUANG Li-li^b

(a Center of Bio-technology; b College of Plant Protection, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: The effects of different chemical substances on infection and mycotoxin production of *Fusarium graminearum* in wheat were investigated in field trials for 2 years. The result showed that, with fungicide treatment either 2 and 3 days before or 2, 3 and 5 days post inoculation, Tebuconazole reduced the disease index of the spikes by 76.47%-78.67% and the toxin deoxynivalenol (DON) in the grain by 64.19%-81.39% as well as increased grain yield by 10.81%-21.15% in comparison to the untreated control. Metaconazole led to decreases of the disease index by 74.64%-82.06% and the DON content in the grain by 42.43%-88.01% and increased grain yield by 11.01%-13.35% compared with the untreated plants. In the large area trials, the disease index reduced 91.92% averagely after treated with metaconazole. Fungicides Carbendazim and Lide long have good effects in controlling the Fusarium head blight.

Key words: Fusarium head blight; chemical control; deoxynivalenol (DON); tebuconazole; metaconazole; carbendazim; lide long