

不同性质的杀虫剂对麦田天敌的影响

刘爱芝¹, 李素娟¹, 武予清¹, 李世功¹, 白怀瑾²

(1. 河南省农业科学院植物保护研究所, 河南 郑州 450002; 2. 濮阳市农科所, 河南 濮阳 457000)

摘要: 评价了不同性质的杀虫剂对麦田天敌的影响。结果表明, 应用不同性质的杀虫剂可引起捕食性天敌种群数量不同程度的降低。药剂处理后 5~ 10 d, 齐螨素、抗蚜威、吡虫啉和氧化乐果处理区捕食性天敌分别减少了 19. 69%, 41. 77%, 45. 75% 和 82. 69%。抗蚜威和吡虫啉处理区瓢蚜比有较长时间的降低, 药后 5~ 20 d 其瓢蚜比分别为 1: 31~ 149 和 1: 34~ 85; 而氧化乐果处理区瓢蚜比仅短期降低, 药后 5~ 10 d 其瓢蚜比为 1: 0~ 28, 15 d 后即达到 1: 265; 齐螨素处理区瓢蚜比受影响较小。所有参试药剂对蚜茧蜂的寄生率无明显影响。并提出了麦田蚜虫综合治理的策略。

关键词: 杀虫剂; 自然天敌; 瓢蚜比; 寄生率; 综合防治

中图分类号: S482. 3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000- 7091(2001) 04- 0100- 04

药剂防治是全球农作物病虫害综合治理中的重要组成成份, 理想的杀虫剂是对害虫高效且有较高的选择性^[1, 2], 发挥作用后很快降解失效, 降解产物对环境安全。因此, 21 世纪对农药生产和使用将提出更高的要求, 农作物有害生物可持续性控制将是我国 21 世纪奋斗的目标。天敌昆虫的保护利用是害虫可持续性控制的手段之一。本研究以对麦蚜具较高防治效果的抗生素类杀虫剂齐螨素^[3], 吡啶类杀虫剂吡虫啉, 氨基甲酸酯类杀虫剂抗蚜威, 及广谱性有机磷杀虫剂氧化乐果^[4]为代表, 探讨不同性质的杀虫剂对麦田自然天敌的影响, 为麦田有害生物的可持续性控制提供依据。

1 材料和方法

1. 1 试验田与药剂

试验于 1999 年 4 月 20 日在河南省农业科学院植物保护研究所试验田内进行。小麦品种为豫麦 49 号, 试验田灌溉方便, 田间管理一致, 为中产麦田。

参试药剂是 50% 抗蚜威可湿性粉剂(江阴农药厂生产, 市售), 10% 吡虫啉可湿性粉剂(石家庄化工厂提供), 1. 8% 齐螨素乳油(石家庄化工厂提供), 40% 氧化乐果乳油(郑州农药厂生产, 市售)。

1. 2 方法

试验设 50% 抗蚜威可湿性粉剂 5 g/ 667 m², 10% 吡虫啉可湿性粉剂 10 g/ 667 m², 1. 8% 齐螨素乳油 20 mL/ 667 m², 40% 氧化乐果乳油 50 mL/ 667 m² 及清水对照 5 个处理, 2 次重

收稿日期: 2000- 12- 12

基金项目: 国家“九五”攻关项目(95- 001- 03, 96- 005- 01- 01); 国家“九五”重中之重(95- 001- 02)

作者简介: 刘爱芝(1964-), 女, 副研究员, 主要从事农作物害虫与天敌研究工作。

复, 共计 10 个小区, 每小区面积为 30 m², 小区间随机区组排列, 各区组之间留 6 行作为保护行。试验于小麦扬花末期至蜡熟期进行, 每 667 m² 喷药液 50 kg, 喷药后 5, 10, 15, 20, 25, 30 d 调查各处理区残存蚜虫数和天敌数。调查方法为每小区 5 点取样, 每点 20 株, 分别记载蚜虫种类和数量、僵蚜数以及捕食性天敌种类和数量, 并对试验结果进行分析。

2 结果与分析

2.1 不同性质的杀虫剂对麦蚜的防治效果

1999 年 4 月 20 日以后, 麦田蚜虫种类以麦长管蚜 (*Macrosiphum avenae* (Fabricius)) 和麦二叉蚜 (*Schizaphis graminum* (Rondani)) 为主。田间试验结果表明(表 1), 选择性杀虫剂吡虫啉和抗蚜威, 广谱性杀虫剂氧化乐果对麦蚜有良好的防治效果, 抗生素类杀虫剂齐螨素对麦蚜的防治效果较差, 药后 5 d 防效仅为 49.53%, 此结果与徐燕等 2000 年试验结果不一致, 这也许与麦田蚜虫优势种群和用药频率有关。

表 1 不同性质的杀虫剂对麦蚜的防效

| 处 理 | 用 量 g(ai)/667m ² | 对麦蚜的相对防治效果(%) | | | | | |
|---------|--------------------------------|---------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | 药后 5 d | 药后 10 d | 药后 15 d | 药后 20 d | 药后 25 d | 药后 30 d |
| 齐螨素 EC | 0.36 | 49.53 | 19.39 | - 7.63 | 11.01 | 9.92 | 12.36 |
| 抗蚜威 WP | 2.5 | 86.43 | 90.49 | 95.88 | 89.64 | 75.50 | 82.65 |
| 吡虫啉 WP | 1 | 89.31 | 93.22 | 97.83 | 95.13 | 94.51 | 70.86 |
| 氧化乐果 EC | 20 | 95.24 | 96.68 | 96.54 | 97.49 | 96.50 | 94.94 |
| 空白对照 | ck | [7 157] | [4 826] | [5 752] | [7 531] | [6 192] | [1 424] |

注: 括号内数据为空白对照田百株蚜量

2.2 不同性质的杀虫剂对麦田捕食性天敌种群的影响

由图 1 可见, 所有药剂处理区捕食性天敌种群数量均有不同程度的减少。药后 5~20 d, 齐螨素处理区捕食性天敌数量下降幅度最少, 下降了 19.69%; 其次是抗蚜威和吡虫啉处理区, 分别减少了 41.77% 和 45.75%; 而氧化乐果处理区捕食性天敌受影响最大, 天敌种群数量下降了 82.69%。

2.3 不同性质的杀虫剂对麦田生态系统中瓢蚜比的影响

瓢虫类是麦蚜的主要优势天敌类群, 占麦蚜捕食性天敌数量的 89.53%, 因此麦田瓢虫密度对麦蚜的控制作用具有重要影响。以同一调查时间有效瓢虫数和麦蚜总数之比来粗略表示麦田生态系统中瓢虫对麦蚜的控制作用大小。由表 2 可见, 所有参试药剂均能降低麦田生态系统中瓢蚜比。选择性杀虫剂吡虫啉处理区药后 5~25 d 瓢蚜比是 1:34~170, 抗蚜威处理区药后 5~20 d 瓢蚜比为 1:31~195; 这说明麦田一次用药, 再依靠自然天敌的控制作用

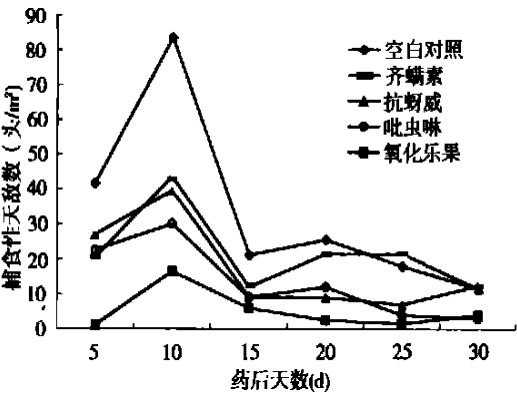


图 1 不同性质的农药对麦田天敌种群动态的影响

即可控制麦蚜于经济损失水平之下；广谱性杀虫剂氧化乐果处理区药后 5~ 10 d 瓢蚜比迅速下降到 1: 0~ 28, 15 d 后又急剧上升到 1: 265, 预示着瓢虫对麦蚜的控制作用在急剧下降, 容易造成麦蚜再猖獗；抗生素类杀虫剂齐螨素对麦蚜的防效较差, 仅杀死了部分蚜虫, 瓢蚜比较高, 麦田自然天敌不能控制麦蚜于防治指标之下。

表 2 施用不同性质农药的麦田中瓢蚜比

| 处 理 | 药后 5 d | 药后 10 d | 药后 15 d | 药后 20 d | 药后 25 d | 药后 30 d |
|------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 空白对照 | 734 | 138 | 2 876 | 837 | 885 | 300 |
| 齐螨素 | 803 | 183 | 1 303 | 924 | 558 | 66 |
| 抗蚜威 | 139 | 31 | 86 | 195 | 506 | 263 |
| 吡虫啉 | 85 | 34 | 45 | 81 | 170 | 277 |
| 氧化乐果 | 0 | 28 | 265 | 251 | 434 | 48 |

注: 表中数据为 1 个瓢虫的有效虫态所对应的蚜虫数

2.4 不同性质的杀虫剂对麦田生态系统中蚜茧蜂寄生率的影响

蚜茧蜂是麦蚜的主要寄生性天敌, 对麦田生长中后期麦蚜起着一定的控制作用。以同一调查时间僵蚜总数占调查总蚜数(包括僵蚜数)之比来粗略表示麦田生态系统中蚜茧蜂对麦蚜的控制作用大小。表 3 表明化学杀虫剂能够提高麦田生态系统中蚜茧蜂的寄生率, 其对蚜茧蜂寄生率的影响仅与残存的蚜量有关, 与化学药剂的性质无关; 抗生素类杀虫剂齐螨素对麦田生态系统中蚜茧蜂的寄生率无影响, 这是由于齐螨素对麦蚜防效差, 药后 10 d 麦蚜急剧上升, 与空白对照区无差异, 甚至超过空白对照区, 残存蚜量多, 寄生率变化较小。

表 3 施用不同性质农药的麦田中蚜茧蜂的寄生率

| 处 理 | 药后 5 d | 药后 10 d | 药后 15 d | 药后 20 d | 药后 25 d | 药后 30 d |
|------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 空白对照 | 11. 11 | 11. 11 | 7. 69 | 3. 57 | 1. 22 | 4. 76 |
| 齐螨素 | 14. 29 | 11. 11 | 7. 69 | 5. 58 | 2. 38 | 33. 33 |
| 抗蚜威 | 33. 33 | 33. 33 | 50. 00 | 11. 11 | 2. 56 | 0. 16 |
| 吡虫啉 | 50. 00 | 50. 00 | 50. 00 | 25. 00 | 20. 00 | 5. 26 |
| 氧化乐果 | 50. 00 | 50. 00 | 33. 33 | 33. 33 | 20. 00 | 25. 00 |

3 讨论

选择性杀虫剂抗蚜威、吡虫啉对麦蚜有良好的防效, 对麦田捕食性天敌具有较小的杀伤力, 且能够提高麦田生态系统中瓢蚜比。在进行药剂防治时, 应选择对害虫高效对天敌低毒的农药, 并降低施药浓度, 选择施药的适宜时期。根据近年来田间试验及大面积示范可知, 在麦蚜为害关键时期(小麦扬花末期)^[5], 在麦蚜发生中度或中度偏重年份, 根据田间自然天敌的发生情况用抗蚜威 WP 2. 5 g(ai)/667 m² 或吡虫啉 WP 1 g(ai)/667 m² 喷施一次, 即可达到控制麦蚜为害的目的, 使麦田生态系统中有害生物得到可持续性控制。

瓢虫类是捕食麦蚜的优势种群, 发生早, 对麦蚜起着重要的控制作用。但在麦蚜为害的关键时期(04- 15~ 05- 20)大量七星瓢虫幼虫化蛹, 田间自然控制作用迅速下降, 此时麦田施药, 对麦田捕食性天敌影响较大。为了保护田间生态平衡, 应选择无公害的生物农药、植物农药和高选择的化学农药防治麦蚜。麦蚜的主要寄生性天敌蚜茧蜂, 发生较迟, 麦田早期施用农药对其影响不明显。

参考文献:

- [1] Nick Carter. Management of cereal aphid(Hemiptera: Aphididae) populations and their natural enemies in winter wheat by alternate strip spraying with a selective insecticides[J]. Bull Ent Res, 1987, (77) : 677– 682.
- [2] Chambers R J, Sunderland K D, Wyatt I J, *et al.* The effects of predator exclusion and caging on cereal aphids in winter wheat[J]. J Appl Ecol, 1983, (20) : 209– 224.
- [3] 徐 燕, 李忠兴, 张世平. 阿维菌素防治小麦蚜虫试验[J]. 农药, 2000, 39(6) : 38– 39.
- [4] 刘爱芝, 李世功. 四种杀虫剂对麦蚜的防治效果及对天敌的影响[J]. 农药, 1999, 38(5) : 29– 31.
- [5] 郭予元, 曹雅忠, 李世功, 等. 麦蚜混合种群对小麦穗期的危害和动态防治指标初步研究[J]. 植物保护, 1988, 14(3) : 2– 5.
- [6] 吴世昌. 药效的防治效果计算. 新农药荟萃[M]. 北京: 中国农业科学出版社, 1992.

Effect of Insecticides with Different Characteristic on the Natural Enemies in Wheat Field

LIU Ai zhi¹, LI Si rjuan¹, WU Yu qing¹, LI Shi gong¹, BAI Hua r jin²

(1. Institute of Plant Protection, Henan Academy of Agricultural Sciences, Zhengzhou Henan 450002, China;

2. Puyang Institute of Agricultural Sciences, Puyang 457000, China)

Abstract: The effect of insecticides with different characteristic on natural enemies was evaluated in Henan wheat field. The results showed that the application of insecticides could cause different level reductions in the population of predators. Population numbers of predators in plots treated with abamectin, pirimicarb, imidacloprid and omethoate were reduced by as much as 19. 69% , 41. 77% , 45. 75% and 82. 69% , respectively, from 5d to 10d after treatment. Pirimicarb and imidacloprid could cause significant relative long-term reductions in ratio of ladybird to aphids. The ratio of ladybird to aphids in the plots was 1: 31~ 149 and 1: 34~ 85, respectively, from 5d to 20d after treatment in treatment plots. Omethoate could only cause relative short-term reductions in the ratio of ladybird to aphids. The ratio of ladybird to aphids from 5d to 10d was 1: 0~ 28, and the ratio reached 1: 265 in 15d after treatment. The effect of abamectin on ratio of ladybird to aphids was very little. The effect of all used insecticides on parasitism of aphidius was not significant. The IPM was put forward that pirimicarb at 2. 5(a. i.) g/ 667m² or 1(a. i.) g/ 667m² could be used as ideal chemicals against wheat aphids in wheat field.

Key words: Insecticides; Natural enemies; Ratio of ladybird to aphids; Parasitism; IPM