

保护性耕作制度下 病虫害综合防治

Integrated Pest Management (IPM)

under Conservation Tillage

张克诚

Zhang Kecheng

中国农业科学院植物保护研究所

The Chinese Academy of Agricultural Sciences

Institute of Plant Protection

中国的保护性耕作

Conservation tillage in China

保护性耕作是实现中国北方农业可持续发展和改善环境的有效方法。

Conservation tillage is regarded the key technique to achieve agricultural sustainable development in the north of China.

防治农田水蚀、风蚀
Control the water and wind erosion

提高土壤质量
Enhance the soil quality

降低农业生产成本
Reduce the cost in agro-production

提高农作物产量
Enhance the soil quality

农民关注农田病虫害问题

Farmers worried about the Problems of crop pest under conservation tillage?

问题1 免少耕播种

Problem caused by no-tillage and reduced tillage

地下害虫

soil insects

土传病害

soilborne and residue-borne diseases

农民关注农田病虫害问题

Farmers worried about the Problems of crop pest under conservation tillage?

问题2： 秸秆覆盖

Problem caused by Stubble mulch

秸秆传播病虫害加重？

Increase of residue-borne disease and insect?

农民关注农田病虫害问题

Farmers worried about the Problems of crop pest under conservation tillage?

问题3：化学防治病虫害

Problem caused by chemical control pest under conservation tillage

防治措施单一，病虫害抗药性增加，防治成本增加。

Chemical control of pest will increase resistance level of pest and control cost.

大量使用化学农药造成环境污染和农药残留。

Increase the amount of pesticide will cause pesticide pollution and residue.

农民关注农田病虫害问题

Farmers worried about the Problems of crop pest under conservation tillage?

问题4：保护性耕作农田如何防治病虫害？

How to control pest under conservation tillage ?

过去的防治措施是否有效？

怎样防治病虫害？关键技术和防治时期。

从历史和现实的角度分析：在我国北方保护性耕作实施区域，主要农作物重大病虫害存在着流行和爆发成灾的巨大风险，次要的病虫害有可能转变为主要病虫害以及已经控制的病虫害回升可能性。

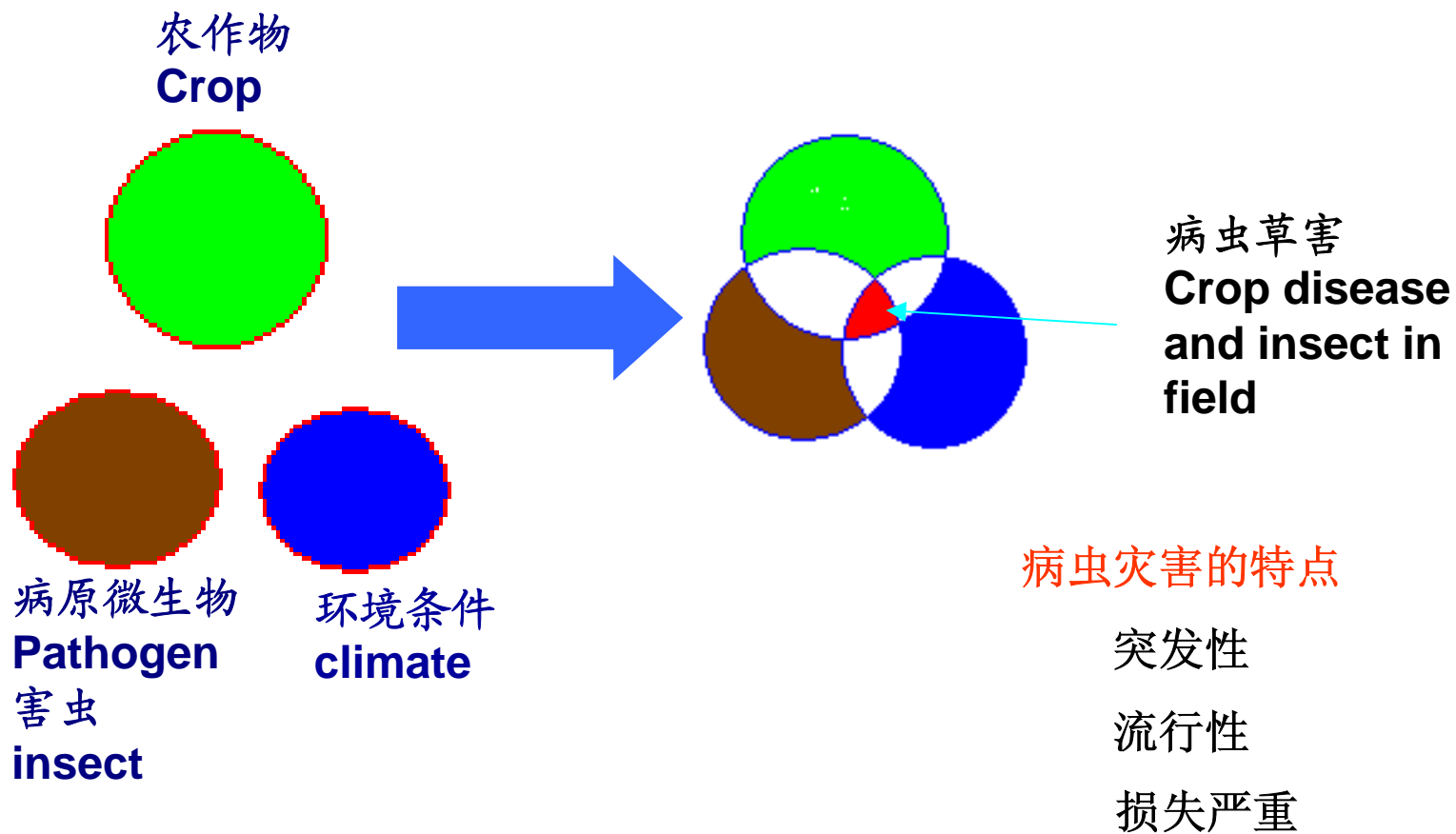
近期病虫害爆发流行的可能性不大。

以上是所有从植物保护研究对我国北方病虫害发生态势的共识，也是许多农技人员和农民对推行保护性耕作担忧。

保护性耕作对病虫害影响

Affects of conservation tillage on pest in field

农作物病虫害的形成过程



农作物病虫害的风险

Venture of Crop diseases and insect

土传病害和地下害虫
**Soilborne disease
and soil insect**

以秸秆为寄生场所的病原菌和害虫累积
Accumulating pathogens and insect in soil
under conservation tillage

气传病害和迁飞害虫
**airborne disease
and Migratory insect**

增加虫害发生基地害虫基数以及病害越冬、
越夏区病原菌基数，重大迁飞性害虫和流行
性病害的成灾风险。
Risk of migratory insect and airborne
disease for accumulating insect and
pathogens in original inhabited area

保护性耕作农田病虫害调查结果

Investigation of pest under conservation tillage

■ 一年生和多年生杂草草害严重



免耕播种夏玉米
summer corn under conservation tillage
(2006年北京大兴县)

在一年两熟地区，如果苗期和苗后不使用除草剂，免耕和翻耕播种玉米田杂草发生均很严重。



免耕播种试验 Experiment of no tillage
(2006年山东试验)

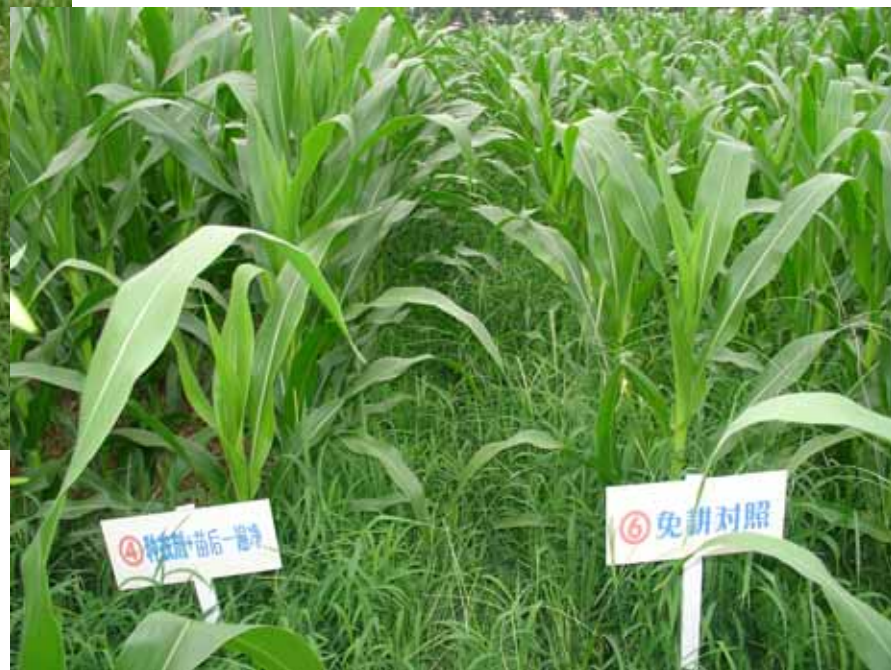


免耕播种和翻耕播种地杂草发生情况(山东试验)。

结论：杂草发生情况与降雨情况有关，播种前翻耕只影响杂草除草时间。



■ 苗期使用除草剂及中耕除草，能够控制草害



免耕播种夏玉米田除草剂
效果试验（2006年山东）



除草剂效果试验（2006年山东）



苗期使用除草剂，同时秸秆覆盖
The wheat straw covering the field and herbicide spraying (2006年山西临汾保护性耕作示范区)



秸秆覆和除草剂除草效果 wheat straw covering surface of soil and herbicide spraying in corn seedling stage (2006山西临汾)

结论：通过科学的使用除草剂以及秸秆覆盖能够有效控制草害。

■ 免耕农田病害研究

免耕夏玉米病害调查

| 病害种类 | 免耕 | | 翻耕 | | 免耕除草+种衣剂 | | 免耕+除草 | |
|--------|-----|--------|-----|--------|----------|--------|-------|--------|
| | 病株数 | 病株率(%) | 病株数 | 病株率(%) | 病株数 | 病株率(%) | 病株数 | 病株率(%) |
| 玉米大斑病 | 0 | 0 | 1 | 1.25 | 0 | 0 | 1 | 1.28 |
| 玉米小斑病 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1.25 | 2 | 2.50 |
| 玉米矮缩害病 | 9 | 11.25 | 6 | 7.5 | 2 | 2.50 | 1 | 1.25 |
| 玉米矮花叶病 | 1 | 1.25 | 0 | 0 | 2 | 2.50 | 2 | 2.50 |
| 玉米茎基腐病 | 2 | 2.50 | 1 | 1.25 | 1 | 1.25 | 0 | 0 |
| 合计 | 12 | 15.00 | 8 | 10.00 | 6 | 7.50 | 8 | 10.00 |

免耕夏玉米病害调查

| 虫害种类 | 免耕 | | 翻耕 | | 免耕除草+种衣剂 | | 免耕+除草剂 | |
|------|-----|--------|-----|--------|----------|--------|--------|--------|
| | 虫株数 | 虫害率(%) | 虫株数 | 虫害率(%) | 虫株数 | 虫害率(%) | 虫株数 | 虫害率(%) |
| 玉米螟 | 12 | 15.00 | 9 | 11.25 | 58 | 72.50 | 18 | 22.50 |
| 粘虫 | 1 | 1.25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1.25 |
| 蜗牛 | 2 | 2.50 | 3 | 3.75 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 蛴螬 | 1 | 1.25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 地老虎 | 0 | 0 | 1 | 1.25 | 1 | 1.25 | 1 | 1.25 |
| 合计 | 16 | 20.00 | 13 | 16.25 | 59 | 73.75 | 20 | 25.00 |



蜗牛 (**snail**) 危害玉米



玉米螟 (**corn borer**)

两年小区试验结果:

免耕农田夏玉米病害、虫害种类、严重度没有明显变化，农田杂草量与玉米病毒类病害发生程度有关，蜗牛量增加。

河北省调查：

1、土传病虫有加重之势

小麦全蚀病是土传病害，1983年在河北石家庄、唐山局部发生。1999年发生面积超过了10万亩，至2001年两年间发生面积就翻了一番，而且在邯郸、邢台、石家庄、保定、唐山等多地发生。

小麦纹枯病，1994年仅在河北邯郸等个别县发生5万亩，1998年就扩展到890万亩，到2001年发展到1433万亩，病情逐年加重。

小麦根腐病过去仅发生在根部，秸秆还田后使叶部被侵染也同样严重。

2、新病虫害不断发生。

小麦赤霉病菌得以大量积累，2003年在河北省暴发了小麦赤霉病，发病面积达1000万亩以上，病穗普遍率在20-80%，威胁到小麦食用安全。

原来基本不发生的小麦叶枯病，2003年在全省普遍发生，危害面积在2000万亩左右。

夏玉米苗期病虫害问题日益增多，根腐、纹枯病、茎基腐开始危害玉米，个别感病较重的地块只好毁种。

土壤栖息害虫粉蚧2003年发生区域已扩展到石家庄、沧州、衡水、保定、廊坊等地，发生面积已达1000多万亩。

麦根蝻象1999年开始在我省石家庄的平山、正定等地个别地块发生，2003年已多地报道危害严重，使玉米叶片枯黄等，使原本平稳的苗期，成为众多病虫害发生的盛期。

3、已控制的病虫害严重回升

小麦吸浆虫发生面积急剧增加，危害也日益严重，1996年发生600万亩，2002年超过1000万亩。

自上世纪90年代以来，一直偏轻发生的粘虫、玉米螟，由于耕作制度变化，食物链延长，又重新上升为禾谷类重大害虫。越冬虫量达到历史新高200-300头/百秆，百株累计落卵上百块，常年夏玉米幼苗很少受害，而近两年花叶株率普遍超过10%的防治指标。

粘虫常年发生300-700万亩，而1999年增加到1000万亩，2002年增加到1400万亩。

保护性耕作制度下的综合防治

IMP under Conservation Tillage

- 综合防治（IPM）从农业生态系统的整体出发，根据病虫害与环境间的关系，充分发挥自然控制因素的作用，因地制宜地协调应用各种措施，将病虫害控制在经济损失水平以下，以获得最佳的经济、社会和生态效益。
- 综合防治（IPM）技术措施：强调以农业防治、生物防治为主，化学防治为辅。
- 技术措施选择原则：“安全、有效、经济、简易”

病虫草防治策略

Strategies of pest and weed management

1 建立保护性耕作农田病虫草害综合防治技术体系

农机与农艺结合 机械除草与化学除草结合；免耕播种与种衣剂使用结合等

农业防治与生态调控措施结合

化学防治与生物防治结合

2 加强保护性耕作农田病虫害监测，提供预测预报的准确性。

3 加强研究病虫害发生规律长期定位试验研究，明确免耕、秸秆覆盖条件下病虫害发生规律变化。在明确病虫害发生规律的基础上，制定适合于保护性耕作的防治策略。

- 4 加强环境友好型化学农药使用技术研究，减少农药使用量和残留。

除草剂减量施用技术

杀虫剂、杀菌剂施用技术



山东省保护性耕作试验田（2007年）