

# Study on the Effect of *Alternaria alternata* for Rotation Method and Wiping off and Leave over the Bottom Leaves

Wenyu Li<sup>1,2\*</sup>, Gang He<sup>1</sup>, Hengbin Liao<sup>1</sup>, Xudong Zhu<sup>2#</sup>

<sup>1</sup>Qidong Tobacco Company, Hengyang Hunan

<sup>2</sup>College of Agronomy, Hunan Agricultural University, Changsha Hunan

Email: 183519923@qq.com, #zxdzhaoju@126.com

Received: Aug. 7<sup>th</sup>, 2017; accepted: Aug. 20<sup>th</sup>, 2017; published: Aug. 29<sup>th</sup>, 2017

## Abstract

*Alternaria alternata* is one of the main diseases in tobacco producing. It reduced tobacco yield, and had a strong impact on quality of tobacco. In order to reduce the morbidity degree of *Alternaria alternata* and improve the yield and quality of tobacco, the split plot experiment design was used. The main plot were tobacco-rice rotation, tobacco-corn rotation and tobacco-tobacco continuous cropping, the split plot were wiping off and leave over the bottom leaves. The control effect for *Alternaria alternata* with different rotation method and combine with wiping off and leave over the bottom leaves was explored. The results showed: the best rotation method was tobacco-rice rotation with wiping off the bottom leaves, the second was tobacco-rice with leave over the bottom leaves, the third was tobacco-corn rotation with wiping off the bottom leaves. The worst was tobacco-tobacco continuous cropping with leave over the bottom leaves. For this reason, the planting pattern was tobacco-rice with wiping off the bottom three leaves in Qidong. It was inappropriate for tobacco-tobacco continuous cropping.

## Keywords

Rotation Method, Wiping off Leaves, *Alternaria alternata*

# 轮作方式和脚叶去留对烟草赤星病的影响研究

李文宇<sup>1,2\*</sup>, 贺刚<sup>1</sup>, 廖衡斌<sup>1</sup>, 朱旭东<sup>2#</sup>

<sup>1</sup>祁东县烟草公司, 湖南 衡阳

<sup>2</sup>湖南农业大学农学院, 湖南 长沙

Email: 183519923@qq.com, #zxdzhaoju@126.com

\*第一作者。

#通讯作者。

收稿日期: 2017年8月7日; 录用日期: 2017年8月20日; 发布日期: 2017年8月29日

## 摘要

烟草赤星病是烟叶生产上主要病害之一, 造成烟叶减产, 严重影响烟叶质量。为降低烟草赤星病的发病程度, 提高烟叶产量和质量, 本研究采用裂区设计, 以烟稻轮作、烟玉米轮作和烟烟连作为主处理, 去除脚叶和留脚叶为副处理, 探索了不同轮作方式下去除脚叶对烟草赤星病的控制效果。结果显示: 在祁东烟区最佳的轮作方式是烟稻轮作配合去除脚叶, 其次是烟稻连作留脚叶, 再次是烟玉米轮作去除脚叶, 最差的方式是烟烟连作留脚叶。因此, 在祁东烟区应采用烟稻轮作去除3片脚叶的种植方式, 不宜采用烟烟连作的种植方式。

## 关键词

轮作方式, 去除脚叶, 烟草赤星病

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

烤烟是一种忌连作的作物, 长期连作将导致作物土壤养分失衡[1]、质量下降[1] [2] [3], 不利于烟叶的病虫草害的控制[4], 轮作是烤烟种植地用养结合, 增加烤烟产量和提高品质的重要途径[5]。烟稻轮作可减轻烟草赤星病和烟草野火病的危害[6], 隔年轮作地烟草赤星病发病情况最轻, 连作地发病较重, 且连作年限越长, 发病越重[7], 烤烟连作赤星病的发病率升高[8]。烟株脚叶成熟后发病趋重[9], 摘除烟株底部脚叶 1~3 片, 对防治烟草赤星病有明显的效果[10]。为研究轮作方式结合去除脚叶对烟草赤星病的影响, 本研究以云烟 87 为供试品种, 用水稻-烤烟、玉米-烤烟及烟烟连作 3 种轮作方式, 结合去除脚叶和留脚叶, 采用裂区设计, 对烟草赤星病的发病情况进行了研究, 以期为大面积烤烟生产提供指导。

## 1. 材料与方

### 1.1. 供试品种

本试验供试烟草品种为云烟 87。

### 1.2. 试验地点

祁东县白地市镇双泉井村罗洪英烟草田。

### 1.3. 试验设计

采用裂区设计, 轮作方式为主处理, 鲜烟处置为副处理。轮作有 3 个方式, 即水稻-烤烟、玉米-烤烟和烟烟连作, 分别用 L1、L2 和 L3 表示; 鲜烟处置设 2 个水平, 即去除下部鲜烟 3 片和不去除下部叶, 分别 J1 和 J2 表示; 共设 6 个处理即 L1J1, L1J2, L2J1, L2J2、L3J1, L3J2。各处理重复 3 次, 共 18 个小区, 田间小区规格为行距 120 cm, 株距 50 cm, 田间管理措施与当地大面积生产相同。

播种期: 2015 年 12 月 15 日。

栽期：2016年3月5日。

## 1.4. 数据处理

采用 Excel 和 DPS 软件进行数据处理。

## 2. 结果分析

### 2.1. 不同轮作方式烟草赤星病的发病情况

从轮作方式看，4月28日不同轮作方式烟稻轮作和烟玉米轮作赤星病发病指数均值与烟烟连作方式间差异达到显著水平，烟烟连作发病最轻，烟稻轮作发病最重，烟玉米轮作次之；5月16日3个处理间的差异均不显著，仍是烟稻轮作发病最重，其次是烟烟连作次之；6月4日和6月16日2次调查结果均是烟稻轮作发病最轻，其次是烟玉米轮作，烟烟连作发病最重，其中6月4日烟稻轮作与其它两种轮作方式间的差异达到极显著水平，6月16日烟稻轮作、烟玉米轮作和烟烟连作间的差异达到极显著水平，烟玉米轮作与烟烟轮作间的差异也达到极显著水平(见表1)。

从防治效果来看，5月16日、6月4日和6月16日的调查结果显示，烟稻轮作方式对赤星病的防治效果比烟烟连作分别好13.4%、34.99%和47.29%；5月16日、6月4日和6月16日调查结果显示玉米轮作方式比烟烟连作方式，防治效果分别好14.49%、3.3%和17.67%(见表2)。

上述结果说明，烟稻虽在前期对赤星病的抑制效果不明显，但到后期效果十分显著，烟玉米轮作抑制赤星病发生也有一定的效果，而烟烟连作容易导致赤星病的发生。

### 2.2. 去除脚叶控制烟草赤星病的效果

从是否去除脚叶看，4月28日、5月16日和6月4日的调查结果显示，两都的差异不显著，6月4日去除脚叶对赤星病的抑制效果显著好于留脚叶，而6月16日的结果显示去除脚叶对赤星病的抑制效果与留脚叶处理间的差异达到极显著水平(见表3)。从防治效果来看，去除脚叶与留脚叶比，5月16日、6月4日和6月16日防治效果分别好2.74%、10.28%和12.48%(见表4)。说明去除脚叶对赤星病有较好的抑制作用。

### 2.3. 不同的轮作方式下去留脚叶对赤星病病情指数的影响

烟稻轮作方式下4月28日、5月16日和6月4日效果不明显，但到后期的6月16日，去除脚叶对赤星病抑制效果要极显著好于留脚叶处理；烟玉米轮作在4月28日、5月16日去除脚叶与留脚叶对抑制赤星病的效果差异不显著，6月4日和6月16日去除脚叶对赤星病抑制效果要显著好于留脚叶处理；烟烟连作在4月28日、5月16日和6月4日效果不明显，但到后期的6月16日去除脚叶对赤星病抑制效果要极显著好于留脚叶处理(见表5)。上述结果说明，3种轮作方式下在后期去脚叶对烟草赤星病都有较好的效果。

### 2.4. 不同处理对赤星病病情指数的影响

从6个处理来看，T1(烟稻轮作去除脚叶)抑制烟草赤星病的效果最好，其防治效果5月16日、6月4日和6月16日的调查结果分别为19.05%、42.50%和56.98%，其次是(T2)烟稻轮作留脚叶，其防治效果为分别16.54%、34.28%和41.7%，其它依次是T3(烟玉米轮作去除脚叶)、T4(烟玉米轮作留脚叶)和T5(烟烟轮作去除脚叶)(见表6)。说明烟稻轮作去除脚叶和烟稻轮作留脚叶对烟草赤星病有较好抑制的效果，烟稻轮作对控制赤星病发生是一个较好的种植模式，值得大面推广；其次是烟玉米轮作方式，烟烟连作不利于烟草赤星病控制，不宜推广。

**Table 1.** Contrast of different crop rotations to rust morbidity  
**表 1.** 不同轮作方式对赤星病发病情况比较

| 处理    | 4月28日  |    |    | 5月16日  |    |    | 6月4日   |    |    | 6月16日  |    |    |
|-------|--------|----|----|--------|----|----|--------|----|----|--------|----|----|
|       | 病情指数均值 | 5% | 1% |
| 烟稻轮作  | 0.2300 | a  | A  | 0.4467 | a  | A  | 0.9417 | b  | B  | 1.1967 | c  | C  |
| 烟玉米轮作 | 0.2067 | ab | A  | 0.4267 | a  | A  | 1.2800 | a  | A  | 1.7050 | b  | B  |
| 烟烟连作  | 0.1783 | b  | A  | 0.4400 | a  | A  | 1.2883 | a  | A  | 2.0000 | a  | A  |

**Table 2.** Rust control efficiency between the different crop rotations  
**表 2.** 不同轮作方式间赤星病的防治效果

| 处理    | 5月16日 |       |      |         | 6月4日 |       |      |         | 6月16日 |       |      |         |
|-------|-------|-------|------|---------|------|-------|------|---------|-------|-------|------|---------|
|       | 平均病指  | 病指增加数 | 比对照± | 防治效果(%) | 平均病指 | 病指增加数 | 比对照± | 防治效果(%) | 平均病指  | 病指增加数 | 比对照± | 防治效果(%) |
| 稻烟轮作  | 0.45  | 0.22  | 0.04 | 13.40   | 0.94 | 0.71  | 0.39 | 34.99   | 1.20  | 0.97  | 0.86 | 47.29   |
| 玉米烟轮作 | 0.43  | 0.22  | 0.04 | 14.49   | 1.28 | 1.07  | 0.04 | 3.30    | 1.71  | 1.50  | 0.32 | 17.67   |

**Table 3.** Contrast of rust inhibitory effect in different ways of wiping off sand leaf  
**表 3.** 不同去除脚叶方式对赤星病抑制效果比较

| 处理   | 4月28日  |    |    | 5月16日  |    |    | 6月4日   |    |    | 6月16日  |    |    |
|------|--------|----|----|--------|----|----|--------|----|----|--------|----|----|
|      | 病情指数均值 | 5% | 1% |
| 去除脚叶 | 0.2156 | a  | A  | 0.4456 | a  | A  | 1.1289 | b  | A  | 1.55   | b  | B  |
| 留脚叶  | 0.1944 | b  | A  | 0.43   | a  | A  | 1.2111 | a  | A  | 1.7178 | a  | A  |

**Table 4.** Control efficiency of wiping off sand leaf for rust  
**表 4.** 去除脚叶赤星病的防治效果

| 处理   | 5月16日 |       |      |         | 6月4日 |       |      |         | 6月16日 |       |      |         |
|------|-------|-------|------|---------|------|-------|------|---------|-------|-------|------|---------|
|      | 平均病指  | 病指增加数 | 比对照± | 防治效果(%) | 平均病指 | 病指增加数 | 比对照± | 防治效果(%) | 平均病指  | 病指增加数 | 比对照± | 防治效果(%) |
| 去除脚叶 | 0.44  | 0.23  | 0.01 | 2.74    | 1.13 | 0.91  | 0.10 | 10.28   | 1.55  | 1.33  | 0.19 | 12.48   |

**Table 5.** The efficiency contrast of wiping off and keeping sand leaf in different crop rotations  
**表 5.** 不同轮作方式下去除脚叶与留脚叶的效果比较

| 处理    | 处理   | 4月28日  |    |    | 5月16日  |    |    | 6月4日   |    |    | 6月16日  |    |    |
|-------|------|--------|----|----|--------|----|----|--------|----|----|--------|----|----|
|       |      | 平均病指   | 5% | 1% |
| 烟稻轮作  | 去除脚叶 | 0.24   | a  | A  | 0.4533 | a  | A  | 0.9033 | a  | A  | 1.06   | b  | B  |
|       | 留脚叶  | 0.22   | a  | A  | 0.44   | a  | A  | 0.98   | a  | A  | 1.3333 | a  | A  |
| 烟玉米轮作 | 去除脚叶 | 0.2167 | a  | A  | 0.4333 | a  | A  | 1.2233 | b  | A  | 1.66   | b  | A  |
|       | 留脚叶  | 0.1967 | a  | A  | 0.42   | a  | A  | 1.3367 | a  | A  | 1.75   | a  | A  |
| 烟烟连作  | 去除脚叶 | 0.19   | a  | A  | 0.45   | a  | A  | 1.26   | a  | A  | 1.93   | b  | B  |
|       | 留脚叶  | 0.1667 | a  | A  | 0.43   | a  | A  | 1.3167 | a  | A  | 2.07   | a  | A  |

**Table 6.** Inhibitory effect contrast of rust in different ways  
**表 6.** 不同处理对赤星病抑制效果比较

| 处理   | 5月16日 |       |      |         | 6月4日 |       |      |         | 6月16日 |       |      |         |
|------|-------|-------|------|---------|------|-------|------|---------|-------|-------|------|---------|
|      | 平均病指  | 病指增加数 | 比对照± | 防治效果(%) | 平均病指 | 病指增加数 | 比对照± | 防治效果(%) | 平均病指  | 病指增加数 | 比对照± | 防治效果(%) |
| L1J1 | 0.45  | 0.21  | 0.05 | 19.05   | 0.90 | 0.66  | 0.49 | 42.50   | 1.06  | 0.82  | 1.09 | 56.98   |
| L1J2 | 0.44  | 0.22  | 0.05 | 16.54   | 0.98 | 0.76  | 0.40 | 34.28   | 1.33  | 1.11  | 0.80 | 41.70   |
| L2J1 | 0.43  | 0.22  | 0.05 | 17.94   | 1.22 | 1.01  | 0.15 | 12.61   | 1.66  | 1.44  | 0.46 | 24.24   |
| L2J2 | 0.42  | 0.22  | 0.04 | 15.17   | 1.34 | 1.14  | 0.01 | 1.06    | 1.75  | 1.55  | 0.35 | 18.47   |
| L3J1 | 0.45  | 0.25  | 0.01 | 2.94    | 1.26 | 1.07  | 0.09 | 7.42    | 1.93  | 1.74  | 0.17 | 8.87    |

### 3. 讨论

邵维雄等[11]通过对留叶数和去除脚叶数对烤烟 K326 烟叶产质量影响的研究,提出留 20 和 22 叶时,去除脚叶数 4 叶和 6 叶时,赤星病发病加重。与本研究结果不一致,这主要是去除的脚叶数较多,本研究去除的脚叶数是 3 片。这与冯国民[12],谭荫初[13]的观点是一致的,他们认为当烟株现蕾期摘除烟株底部脚叶 1~3 片,对防治烟草赤星病有明显的效果。

### 4. 结论

3 种不同的轮作方式中烟稻轮作对控制赤星病发生有较好的效果,其次是烟玉米轮作,烟烟轮作容易导致烟草赤星病的发生,不宜在生产中推广应用。去除 3 片脚叶对烟草赤星病有很好的抑制效果,可在生产中推广应用。

### 基金项目

烟草赤星病发病规律及防治技术的研究。

### 参考文献 (References)

- [1] 赵凯, 娄翼来, 王玲莉, 等. 烤烟连作对烟叶产量和质量的影响[J]. 现代农业科技, 2008(8): 118-121.
- [2] 邓阳春, 黄建国. 长期连作对烤烟产量和土壤养分的影响[J]. 植物营养与肥料学, 2010, 16(4): 840-845.
- [3] 何琳, 娄翼来, 王玲莉, 等. 烤烟连作对土壤养分状况的影响[J]. 现代农业科技, 2008(8): 115-116.
- [4] 付战营, 韩东恒, 王国峰. 不同烟麦套种方式对烤烟农艺性状及产量品质的影响[J]. 河南农业科学, 2011, 40(3): 69-72.
- [5] 晋艳, 杨宇虹, 段玉琪, 等. 烤烟轮作、连作对烟叶产量质量的影响[J]. 西南农业学报, 2004(17): 267-269.
- [6] 何念杰, 唐祥宁, 游春平. 烟稻轮作与烟草病害关系的研究[J]. 江西农业大学学报, 1995(3): 294-299.
- [7] 曾琛, 陈庆园, 刘洋, 秦绍源, 向红琼. 贵州省兴义市烟草赤星病发生情况调查[J]. 河南农业科学, 2012(7): 99-101.
- [8] 晋艳, 杨宇虹, 段玉琪, 等. 烤烟轮作、连作对烟叶产量质量的影响[J]. 西南农业学报, 2004(17): 267-271.
- [9] 曹立耘. 烟草赤星病的发生与综合防治[J]. 乡村科技, 2015(8): 20.
- [10] 冯国民. 摘除烟株脚叶防治烟草赤星病[J]. 黑龙江农业科学, 2006(4): 76-76.
- [11] 邵维雄, 杨立强, 孙艳萍, 等. 不同留叶数和去除脚叶数对烤烟 K326 烟叶产质量的影响[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(8): 4482-4485.
- [12] 冯国民. 摘除烟株脚叶防治烟草赤星病[J]. 黑龙江农业科学, 2006(4): 22-22.
- [13] 谭荫初. 摘除烟草脚叶防治赤星病好[J]. 农技服务, 1998(8): 46.

**期刊投稿者将享受如下服务：**

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：[hjas@hanspub.org](mailto:hjas@hanspub.org)