

不同轮作方式对烤烟病虫害及产量品质的影响

黄光荣

(贵州省铜仁职业技术学院 生物工程系, 贵州 铜仁 554300)

摘要: 以云烟87为材料,研究了不同轮作方式对烤烟病虫害及产量品质的影响,并对其经济效益进行评价,以便获得以烤烟为中心作物的适宜轮作模式。结果表明:蒜—烟轮作对于防治和减轻烤烟病害效果显著,对烤烟病害的防治效果高达93.05%,比麦—烟轮作高出41.65个百分点;同时蒜—烟轮作在一定程度上还能控制烤烟虫害的发生,有利于烟株的正常生长发育和烟叶品质的提高。蒜—烟轮作的烤烟产量最高,与对照单作处理的差异达到5%显著水平,其上等烟比例比其他3个处理高7.88~19.55个百分点;净收益和增收率也以蒜—烟轮作处理为最好,净收益达33234.39元/hm²,比对照单作增收25272.94元/hm²,增收率达317.4%;比麦—烟轮作增收13945.01元/hm²,增收率为72.3%;比油—烟轮作增收15234.75元/hm²,增收率为84.6%。

关键词: 轮作方式; 烤烟; 病虫害; 产量; 品质

中图分类号: S572 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-3268(2009)05-0040-04

The Influence Concerning Different Crop Rotation Models to Pests and Diseases of Flue-cured Tobacco, Yield and Quality of Products

HUANG Guang-rong

(Tongren Vocational & Technical College, Tongren 554300, China)

Abstract: A research had been carried out about the influence concerning different methods of crop rotation to pests and diseases of flue-cured tobacco, yield and quality of products taking Yunyan 87 as materials. Meanwhile, it has a cost-effective evaluation in order to obtain good models of crop rotation to the center of flue-cured tobacco. The results showed that, it was significant for the effect of rotation of garlic and tobacco to prevent and mitigate pests and diseases of flue-cured tobacco. The prevention effect concerning rotation of garlic and tobacco to pests and diseases of flue-cured tobacco was as high as 93.05%. It was 41.65 percentage points higher than the rotation of wheat and tobacco. At the same time, it was more appropriate for rotation of garlic and tobacco to control the occurrence of pests and thus improve the tobacco leaf growth and quality. The production of flue-cured tobacco concerning crop rotation of tobacco and garlic was the highest that had reached a significant level of $\alpha = 5\%$. The proportion of first-class tobacco was 7.88—19.55 percentage points higher than the other three treatments. The rotation of garlic and tobacco was the best way to get higher net income and increase rate. The net income had amounted to 33234.39 yuan/hm², which was 25272.94 yuan/hm² more than the contrast. The proportion of increase income had amounted to 317.4%, which was 13945.01 yuan/hm² more than crop rotation of wheat and tobacco. The increase rate was 72.3%. It was 15234.75 yuan/hm² more than the treatment of rotation of rape and tobacco. The increase rate was 84.6%. The rotation of tobacco and garlic was a better choice regarding to the social and economic benefits.

Key words: Rotation modes; Flue-cured tobacco; Pests and diseases; Yield; Quality

收稿日期: 2008-10-30

基金项目: 贵州省“十一五”重大农业科技专项(黔科合NZ字[2005]3001)

作者简介: 黄光荣(1977-), 男, 贵州思南人, 讲师, 硕士, 主要从事作物栽培与土壤肥料研究。

铜仁地区地貌属于中国西部高原低山丘陵地,岩溶地貌发育非常典型,土壤贫瘠而且保水保肥性能差,水肥资源紧缺^[1]。采用适宜的轮作方式不仅可以提高烤烟的产量和改善烤烟的品质^[2,3],而且对发展铜仁地区高产、稳产、高效农业,提高农民栽培技术^[4,5]和经济收入,解决铜仁地区的三农问题有着重要的意义。当前,有关不同轮作方式对烤烟的影响研究^[6-8]已经成熟,但在铜仁地区地貌、气候条件下,以烤烟为主的轮作方式的研究很少,为此,在当前推广应用烤烟轮作技术的基础上,研究不同轮作方式对烤烟病虫害发生及烟叶产量、品质的影响,以便获得以烤烟为中心作物的适宜轮作模式,从而为寻求更好的烤烟生产途径提供一定的理论依据。

1 材料和方法

1.1 试验地点

试验于2006年10月至2007年9月在贵州省铜仁市川硐镇坞泥村进行,供试土壤为贵州省主要的植烟土壤——黄泥土,土壤肥力中等,土壤有机质含量24.9g/kg、全氮含量1.98g/kg、碱解氮含量108mg/kg、速效磷含量14.2mg/kg、速效钾含量123mg/kg、pH6.8。供试作物品种为云烟87(烤烟)、优良紫皮大蒜、绵油4号(油菜)、贵农18(小麦)。

1.2 试验设计

根据烤烟的生长发育规律,试验设蒜一烟轮作、麦一烟轮作、油一烟轮作、单作烤烟(上茬不种任何作物),共4个处理,各处理用T1、T2、T3、CK表示;随机区组排列,3次重复,小区面积为52.8m²(6.6m×8m);2007年5月2日移栽;烤烟施肥采用烟草专用基肥(N:P:K=8:10:20,750kg/hm²)和专用追肥(N:P:K=15:0:30,225kg/hm²)、硫酸钾(含50%的K₂O,150kg/hm²)及油枯(225kg/hm²),其他作物施肥比例和用量采用铜仁市作物高产栽培的施肥水平,除试验因素外,采用统一的栽培管理措施。

1.3 测定项目与方法

田间调查烤烟虫害发生情况,主要调查虫害种类、虫害危害烟株数、虫害数量,计算虫口密度以及危害烟株率;烤烟病害发生情况主要调查病害种类、各种病害级别、病株数,计算发病率、平均病情指数、防治效果。烟株病情分级标准(以整株为单位),按发病严重程度可以分为:0级——全株无病;

1级——新叶“明脉”或轻微花叶或上部1/3叶片花叶,但不变形;2级——1/3至1/2叶片花叶或少数叶片变形,烟株矮化为正常株的2/3左右;3级——1/2至2/3叶片花叶,变形或侧脉坏死,烟株矮化为正常株的1/2左右;4级——全株叶片花叶,严重变形或坏死,烟株矮化为正常株的1/4。

发病率=发病的烟株数/调查的总烟株数×100%

病情指数=Σ(各级病株数×各种病害级别)/(调查总株数×最高病级)×100

防治效果=(对照病情指数-处理病情指数)/对照病情指数×100%

对各处理烟叶产量和品质以烟叶收购站计量结果为准,并计算中、上等烟比例。以各处理的净收益进行经济效益分析。

2 结果与分析

2.1 不同轮作方式对烤烟生长期病害发生的影响

目前,多数轮作方式都有防治烤烟病害的效果,轮作可以减轻烟草的病害发生程度和发病频率。从表1可以看出,蒜一烟轮作烤烟的病情指数和发病率只有1.39和4.4%,而对照的病情指数和发病率高达20.00和37.8%;蒜一烟轮作的病害只有1种,而对照的病害有4种;蒜一烟轮作对烤烟病害的防治效果高达93.05%,麦一烟轮作对病害的防治效果为51.40%,油一烟轮作反而加重了烤烟病害的发生,其病害防治效果为-38.90%;且蒜一烟轮作的病害种类也明显少于麦一烟轮作、油一烟轮作处理,表明蒜一烟轮作能有效控制和减轻烤烟病害的发生,它对病害的防治效果比麦一烟轮作高出41.65个百分点,达到5%显著水平。究其原因是大蒜根系分泌物具有抑制和杀死病菌的作用,从而抑制或减少烤烟病害的发生。

表1 不同轮作方式下烤烟病害发生情况

处理	调查株数	发病株数	病株率(%)	平均病情指数	病害种类	防治效果(%)
T1	180	8	4.4	1.39	1	93.05
T2	180	36	20.0	9.72	2	51.40
T3	180	82	45.6	27.78	5	-38.90
CK	180	68	37.8	20.00	4	0

2.2 不同轮作方式对烤烟生长期虫害发生的影响

虫害是烟草生产中很常见的危害,对烤烟后期的产量、品质影响很大,目前较多的轮作方式都能起到防治虫害的效果。实践证明,合理轮作,如水旱轮作,对一些病虫害如地老虎、烟草青枯病、根结线虫等

防效较好^[2]。从表 2 可以看出, 蒜—烟轮作的烤烟虫株率只有 8.3%, 而对照的虫株率为 12.8%, 麦—烟轮作和油—烟轮作的虫株率分别为 11.1%、13.2%, 蒜—烟轮作的烤烟虫株率比其他 3 个处理都低; 蒜—烟轮作的虫害种类为 3 种, 比对照少 2 种, 比麦—烟轮作和油—烟轮作的少 2~3 种; 虫口密度, 蒜—烟轮作的为 5 头/株, 而对照为 12 头/株, 麦—烟轮作和油—烟轮作的虫口密度均为 13 头/株, 蒜—烟轮作不管是虫害种类还是虫口密度都比其他处理要少。以上结果表明: 蒜—烟轮作能有效减轻虫害的发生, 是一种较好的轮作模式, 但对虫害的影响没有对病害的影响大。

表 2 不同轮作方式下烤烟虫害发生情况

处理	调查株数 (株)	虫株数 (株)	虫株率 (%)	虫害种类	平均虫口 密度(头/株)
T1	180	15	8.3	3	5
T2	180	22	11.1	5	13
T3	180	25	13.2	6	13
CK	180	23	12.8	5	12

2.3 不同轮作方式对烤烟产量的影响

由图 1 可以看出, 蒜—烟轮作处理烟叶产量最高, 为 2069.85 kg/hm²; 油—烟轮作处理产量居第 2 位, 为 1951 kg/hm²; 麦—烟处理产量为 1913.5 kg/hm², 居第 3; 对照产量最低, 为 1500.75 kg/hm²。显著性检验表明: 蒜—烟轮作处理与对照差异达到 5% 显著水平, 蒜—烟、油—烟、麦—烟各处理之间差异不显著。

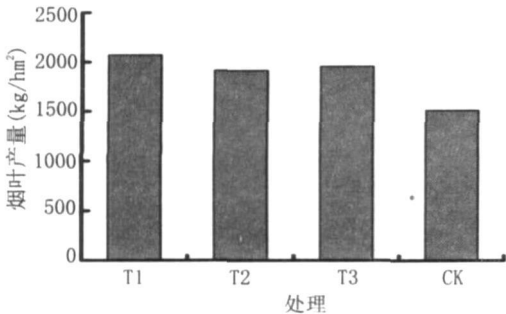


图 1 不同轮作方式对烤烟产量的影响

2.4 不同轮作方式对烤烟品质的影响

由表 3 可知, 蒜—烟轮作处理上等烟比例最高, 为 48.40%, 比麦—烟轮作(40.52%)、油—烟轮作(28.85%)、对照(38.81%)高出 7.88~19.55 个百分点。中等烟比例以油—烟轮作最高, 为 54.10%, 但上中等烟比例以蒜—烟轮作最高, 达 93.4%, 其次为麦—烟轮作, 为 91.82%, 对照最低。总产值也以蒜—烟轮作处理最好, 比对照每公顷高 6387.94 元, 达到了 5% 的显著水平。这说明在本试验条件

下, 蒜—烟轮作能促进烟株生长发育、光合作用和干物质积累, 促进烟株新陈代谢, 协调烟叶内有机物质的总量供应与时段分配, 进而提高烟叶品质。

表 3 不同轮作方式对烟叶上中等烟比例及产值的影响

处理	上等烟比例 (%)	中等烟比例 (%)	单价 (元/kg)	产值 (元/hm ²)
T1	48.40	45.00	10.53	21 794.39
T2	40.52	51.30	10.59	20 271.38
T3	28.85	54.10	9.38	18 291.64
CK	38.81	40.10	10.22	15 406.45

2.5 不同轮作方式的经济效益分析

从表 4 可以看出, 各轮作方式间效益差异明显, 虽然蒜—烟轮作处理的总投入比其他 3 个轮作处理每公顷多投入 1263~3280 元的种子、肥料和劳工费用, 但净收益和增收率以蒜—烟轮作处理最好, 达 33234.39 元/hm², 比对照增收 25272.94 元/hm², 增收率 317.4%; 其次以麦—烟轮作处理净收益为好, 比对照增收 11327.93 元/hm², 增收率 142.2%; 油—烟轮作处理第 3, 比对照增收 10038.19 元/hm², 增收率 126.1%; 同时蒜—烟轮作比麦—烟轮作处理增收 13945.01 元/hm², 增收率 72.3%, 比油—烟轮作处理增收 15234.75 元/hm², 增收率 84.6%, 油—烟轮作与麦—烟轮作之间差异不大, 蒜—烟轮作与其他处理的差异均达到 5% 显著水平。

表 4 不同轮作方式的经济效益分析

处理	总投入 (元/hm ²)	前作收入 (元/hm ²)	烤烟收入 (元/hm ²)	净收益 (元/hm ²)	增收率 (%)	差异 显著性 (5%)
T1	10 725	22165	21 794.39	33 234.39	317.4	a
T2	8 487	7505	20 271.38	19 289.38	142.2	b
T3	9 462	9170	18 291.64	17 999.64	126.1	b
CK	7 445	0	15 406.45	7 961.45	—	c

3 结论与讨论

研究结果表明: 蒜—烟轮作可有效防治和减轻烤烟病害的发生, 对烤烟病害的防治效果高达 93.05%, 比麦—烟轮作高 41.65 个百分点; 同时蒜—烟轮作能适当地控制烤烟虫害的发生, 降低烤烟的虫株率、虫害种类和虫口密度, 有利于烟株的正常生长发育和烟叶产量和品质的提高。根据金扬秀等^[9]对大蒜与其他作物轮作的研究分析, 蒜—烟轮作能消除土壤中有毒物质, 改善土壤生态系统、改变生物的生活环境, 减少病虫害的发生。这可能是大蒜根系分泌物具有抑制和杀死病菌的作用, 从而能抑制或减少烤烟病害的发生, 也能改变烤烟植株的生态环境和生物的生活环境, (下转第 52 页)

叶片氧化损伤的保护效应[J] . 科学通报, 2001, 46 (23): 1993—1997.

- [6] Akio U, Andre T J, Takashi H, *et al.* Effects of hydrogen peroxide and nitric oxide on both salt and heat stress tolerance in rice[J] . Plant Sci, 2002, 163: 515—523.
- [7] 刘开力, 刘志兵, 花榕, 等. 外源 NO 供体 SNP 浸种对盐胁迫下水稻幼苗生长的影响[J] . 植物生理学通讯, 2004, 40 (4): 419—422.
- [8] Avron M, Ben-Amotz A. Dunaliella: physiology, biochemistry and biotechnology[M] . CRC Press Florida, 1992.
- [9] 熊丽, 吴振斌, 况琪军, 等. 氯氟菊酯对斜生栅藻的毒性研究[J] . 水生生物学报, 2002, 26(1): 66—73.
- [10] 陈传红, 刘振乾, 傅凤, 等. 丁草胺对杜氏盐藻生理生化影响[J] . 生态科学, 2007, 26(1): 18—21.
- [11] Beauchamp C, Fridovich I. Superoxide dismutase: improved assays and an assay applicable to acrylamide gel[J] . Analytical Biochemistry, 1971, 44: 246—278.
- [12] Zhang Y Y, Liu Y L. Source and function of nitric oxide in plants[J] . Acta Bot Boreal Occident Sin, 2004,

24(5): 921—929.

- [13] Akhilesh K S, Laxuman S, Nirupama M. Antioxidative role of nitric oxide on copper toxicity to a chlorophycean alga, *Chlorella*[J] . Ecotoxicol and Environ Safety, 2004, 59: 223—227.
- [14] Nirupama M, Friedrich H Mohn, Carl J Soeder, *et al.* Ameliorative role of nitric oxide on H₂O₂ toxicity to a chlorophycean alga *Scenedesmus obliquus*[J] . J Gen Appl Microbiol, 2002, 48: 1—7.
- [15] Cheeseman J M. Mechanism of salinity tolerance in plants[J] . Plant Physiology, 1988, 87: 547—550.
- [16] Jiang M Y, Yang W Y, Xu J, *et al.* Active oxygen damage effect of chlorophyll degradation in rice seedlings under osmotic stress[J] . Acta Bot Sin, 1994, 36 (4): 289—295.
- [17] Zhang Z B, Liu C Y, Wu Z Z, *et al.* Detection of nitric oxide in culture media and studies on nitric oxide formation by marine microalgae[J] . Med Sci Monit, 2006, 12(2): 75—85.

(上接第 42 页) 减轻虫害的发生, 有关这方面的研究还有待进一步的深入。

与其他轮作方式相比, 蒜—烟轮作能促进烤烟植株健壮生长, 提高烤烟中上等烟的比率, 提高烤烟的产量和品质, 增加烤烟的产值, 更能提高单位面积土地的总体经济效益, 是兼顾社会与经济效益的较好模式。当然, 在不同土壤与环境条件下, 烤烟和不同作物轮作的增产增效效果不同, 这就需要根据不同地区的土壤肥力和气候状况选择烤烟适宜的轮作作物, 以此改善土壤理化性质, 协调养分总量供应与时段分配, 提高肥料的利用效率, 达到提高烤烟产量和改善烟叶品质、农业高产和节本增效的目的。

参考文献:

- [1] 刘国顺. 烟草栽培学[M] . 北京: 中国农业出版社, 2003: 30—34.
- [2] 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(1): 267—271.

- [3] 金文华, 张保占, 郑留付. 烟麦套种模式的调查与分析[J] . 河南农业科学, 2003(3): 7—9.
- [4] 孔凡武, 刘许生, 张茂文, 等. 烟—稻轮作烤烟主要病虫害的综合防治技术[J] . 江西农业学报, 2007, 19(8): 56—58.
- [5] 艾复清, 黄立栋. 提高烤烟上部叶质量的调制配套技术研究[J] . 贵州烟草, 1999(4): 135.
- [6] 张会新, 杜玉平, 丹超. 小麦、烤烟套种技术初探[J] . 现代农业科技, 2005(10): 14.
- [7] 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, 17(3): 294—299.
- [8] 吕荣海, 张焕洪. 春烟套种超甜玉米的栽培技术[J] . 江西农业科技, 2001(2): 25—27.
- [9] 金扬秀, 谢关林, 孙祥良, 等. 大蒜轮作与瓜类枯萎病发病的关系[J] . 上海交通大学学报: 农业科学版, 2003, 21(1): 9—12.