

烤烟不同间作对烟草黑胫病的防控效果

布云虹¹, 方敦煌², 邹阳¹, 段宏伟¹, 方亮¹

(1. 云南省烟草公司楚雄州公司, 云南楚雄 675000; 2. 云南省烟草农业科学研究院, 云南昆明 653100)

摘要 [目的]探讨适宜的烤烟间作防控烟草黑胫病。[方法]通过田间试验研究黄豆、红薯、韭菜、早稻、大麦、芹菜等几种间作物对烟草黑胫病的防控效果。[结果]除黄豆外,间作红薯、早稻、韭菜、大麦、芹菜对黑胫病有一定的防效,防效从大到小依次为间作大麦、芹菜、韭菜、红薯、早稻。同一种间作物不同的生育阶段对黑胫病菌的抑制效果不同,但都是在其地上部分充分发育到最大程度时对黑胫病的控制效果最好。[结论]试验结果为烟叶生产上防控烟草黑胫病提供了理论依据。

关键词 烤烟;间作;烟草黑胫病;防控效果

中图分类号 S435.72 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2016)31-0102-03

Control Effect of Different Crops Intercropping with Flue-cured Tobacco on Tobacco Black Shank Disease

BU Yun-hong¹, FANG Dun-huang², ZOU Yang¹ et al (1. Chuxiong Tobacco Company of Yunnan Province, Chuxiong, Yunnan 675000; 2. Yunnan Tobacco Agricultural Science Research Institute, Kunming, Yunnan 653100)

Abstract [Objective] The aim was to choose suitable crops intercropping with the flue-cured tobacco for controlling the tobacco black shank disease. [Method] Field experiments were carried out to study effects of the soybean, the sweet potato, the fragrant-flowered garlic, the upland rice, the barley and the celery on tobacco black shank disease. [Result] Besides the soybean, the sweet potato, the upland rice, the fragrant-flowered garlic, the barley and the celery has certain control effect on tobacco black shank disease. The effects of intercropping crops on controlling tobacco black shank disease were in the order of barley > celery > fragrant-flowered garlic > sweet potato > upland rice. The identical inter-species crops different birth stage was different to *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae* suppression effect, and it was grown fully when its aerial parts to the greatest degree the control effect was best to the black shank disease. [Conclusion] The results provided theoretical basis for the control of tobacco black shank disease in production.

Key words Flue-cured tobacco; Tobacco black shank disease; Control effect

烟草黑胫病是由烟草疫霉菌 [*Phytophthora parasitica* var. *nicotianae* (van) Breda de Haan Tucker] 引起的一种毁灭性土传真菌病害^[1]。近年来由于抗性品种少、连作年限延长、土传性等因素影响,该病发生危害程度逐年加重,在生产实际中还常与根黑腐病、青枯病、根结线虫病等病害混合发生,增加了识别及防治难度,给烟叶生产造成了巨大的经济损失,仅次于烟草花叶病毒病,成为植烟区的重要顽固病害^[2-4]。目前,生产上一般采用抗病品种、作物轮作、化学防治和生物防治等综合防治措施来防治烟草黑胫病,但是抗病品种存在数量少、抗性易丧失的问题,化学药剂存在污染环境、残留和病菌产生抗药性的局限性^[4-8]。随着烟区连作年限的增加,品种的大面积单一化种植和农药的长期大量使用给烟草黑胫病的防控造成了严重障碍,导致实际生产中黑胫病防治困难。

已有研究表明,生物多样性的合理布局对于流行病害的发生起到了很好的控制作用,采用间作套种技术防治病虫害已成为植保新概念、新领域^[9]。朱有勇等^[10]通过水稻不同基因型混种间作,利用水稻品种遗传多样性成功地控制了稻瘟病的流行。利用间作控制烟草病害的研究也很多^[9,11-16]。陈懿等^[11]研究表明,烟厢上(双行烟厢)间作大豆和红薯的模式较传统的单行烟厢单作烤烟模式,烟株 TMV 的发病率和病情指数呈显著下降趋势;何孝兵^[15]研究表明,间作黄、绿豆根围土壤中拮抗黑胫病菌的细菌和放线菌数量在烟草生长的旺长期和成熟期都高于烟草根围土壤;薛超群等^[16]

认为烤烟间作大蒜对烟草黑胫病的防控效果显著。但目前鲜见利用黄豆、红薯、韭菜、早稻、大麦、芹菜等间作物防控烟草黑胫病的研究报道。鉴于此,笔者研究了烤烟间作黄豆、红薯、韭菜、早稻、大麦、芹菜防控黑胫病的效果,以期对烟叶生产上防控烟草黑胫病提供参考。

1 材料与方法

1.1 材料 试验于 2013 和 2014 年在云南省楚雄市东华镇东华村委会进行。选择黑胫病发生较重的连作田,土壤为紫色砂壤,地势平整,供试烤烟品种为红大,2013 年间作物为黄豆、红薯、韭菜、早稻,2014 年间作物为韭菜、大麦、芹菜。

1.2 试验设计 2013 年设置烤烟单作(CK)、烤烟间作黄豆、烤烟间作红薯、烤烟间作韭菜、烤烟间作早稻 5 个处理,小区随机区组排列,小区面积为 36 m²,3 次重复。黄豆、红薯、早稻每 6 株烟间隔 3 棵间作种植,韭菜在每 2 株中间位置的 2 垄边上种植韭菜苗,烤烟行距为 1.2 m,株距为 0.5 m。2014 年设置烤烟单作、烤烟间作芹菜、烤烟间作大麦、烤烟间作韭菜 4 个处理,小区随机区组排列,小区面积为 42 m²,3 次重复。烤烟行距为 1.2 m,株距为 0.5 m,烟苗移栽前 10 d,打塘后,在塘周围 5 cm 范围内撒播大麦种子、丛栽芹菜、韭菜根丛 3~4 丛。各处理均不施用防治烟草黑胫病的化学农药,按当地优质烤烟栽培措施进行田间管理。

1.3 试验过程 2013 年,4 月 24 日采用膜下小苗移栽试验烟苗,苗龄 45 d;5 月 9 日掏苗;5 月 13 日种黄豆、红薯、韭菜、早稻 4 种间作物;5 月 20 日试验田暴发黑胫病。2014 年,4 月 18 日移栽韭菜和芹菜,大麦播种;4 月 28 日膜上移栽烟苗;6 月 9 日揭膜。

1.4 调查方法 从团棵期开始每 10 d 调查一次各小区烟株

作者简介 布云虹(1973-),女,云南姚安人,高级农艺师,硕士,从事烟草生产技术研究。

收稿日期 2016-09-19

黑胫病的发病情况。调查时,按 GB/T 23222—2008 进行,计算其发病株率、病情指数及防治效果。2014 年调查间作物对烟株生长发育(株高、茎围、叶数和叶面积系数)的影响。

1.5 数据处理 采用 Microsoft Excel 和 DPS 软件进行数据处理和方差分析。

表 1 不同间作烤烟黑胫病病情指数

Table 1 The disease indexes of tobacco black shank disease under different crops intercropping with flue-cured tobacco

年份 Year	处理 Treatment	调查时间 Investigation time								
		05—20	05—30	06—10	06—20	06—30	07—10	07—20	07—30	
2013	间作黄豆	20.28	32.13	35.74	44.63	44.63	46.76	49.26	56.57	
	间作红薯	17.78	24.35	28.61	30.28	38.43	40.37	41.30	51.02	
	间作早稻	21.76	27.59	29.44	32.96	42.81	44.26	48.15	51.11	
	间作韭菜	13.76	19.84	22.29	30.42	31.68	45.77	46.30	50.20	
	单作	19.71	29.10	32.54	35.05	44.51	45.37	50.53	56.48	
2014	间作韭菜	0.79 ab	22.94 a	43.55 bc	50.27 a	65.86 a	77.60 a	85.30 a	91.31 ab	
	间作芹菜	3.97 a	30.12 a	46.10 b	57.39 a	65.29 a	67.77 a	73.92 a	77.96 bc	
	间作大麦	0.61 b	7.61 b	18.99 c	31.93 b	42.43 b	48.03 b	50.66 b	52.58 c	
	单作	1.41 ab	20.98 a	60.20 a	63.02 a	74.13 a	81.78 a	90.84 a	93.43 a	

注:同列数据后不同字母表示不同处理间在 0.05 水平差异显著。

Note: Different lowercases at the same column indicated that there was significant difference at 0.05 level.

病情指数有显著差异,病情轻重依次为大麦、芹菜、韭菜、单作。

2.2 烤烟不同间作对烟草黑胫病防控效果的影响 由表 2 可知,红薯、早稻、韭菜、大麦、芹菜对黑胫病有一定的防控效果,同一种作物不同的生育阶段对黑胫病菌的抑制效果不同,但均是在其地上部分充分发育到最大程度时对黑胫病的控制效果最好。

在 2013 年试验中,黄豆对黑胫病没有防效,各间作物防控效果大小顺序依次是韭菜、红薯、早稻。间作韭菜防效为 11.12%~30.20%,防效最好的时段是在韭菜苗栽后 30 d 左右,即韭菜营养生长盛期的防控效果好于后期,随着韭菜生长减慢,防效下降。间作红薯处理的防效为 7.65%~

2 结果与分析

2.1 烤烟不同间作对烟草黑胫病病情指数的影响 2 年试验结果表明,除黄豆外,烤烟间作红薯、早稻、芹菜、大麦、韭菜均能有效降低烤烟黑胫病病情指数(表 1)。2013 年,各处理间黑胫病病情指数无显著差异;2014 年,各处理间黑胫病

18.27%,栽插后 80 d 茎叶生长期封垄阶段防效较好,到烟叶成熟中后期进入块根膨大期,田间的黑胫病发病较重,病原较多,防效下降。间作早稻,由于播种密度过低,防效只有 -10.40%~9.51%,拔节后防效有所上升。

在 2014 年试验中,间作大麦的防效最好,其次是间作芹菜,间作韭菜的防控效果较差。间作大麦的防效为 41.27%~63.72%,播种后 40 d 左右大麦进入拔节孕穗期,防效较好,随着田间黑胫病发病加重,防效有所下降。间作芹菜的防效为 -68.72%~18.63%,前期芹菜苗较小,对黑胫病的防控能力较弱,芹菜栽种后 60 d 进入芹菜的生长旺盛期,防效提高。间作韭菜的防效为 -9.34%~43.97%,防效较好的时期是在韭菜根栽后 30 d,随着韭菜生长衰退,防效下降。

表 2 不同间作对烤烟黑胫病的防控效果

Table 2 Control effect of different crops intercropping with flue-cured tobacco on tobacco black shank disease

年份 Year	处理 Treatment	播(栽)期 Seeding time	调查时间 Investigation time								
			05—20	05—30	06—10	06—20	06—30	07—10	07—20	07—30	
2013	间作黄豆	04—24	-2.88	-10.41	-15.48	-32.04	-0.27	-3.06	2.51	-0.17	
	间作红薯	04—24	9.80	16.32	7.56	10.42	13.67	11.02	18.27	9.67	
	间作早稻	04—24	-10.40	5.18	4.86	2.48	3.82	2.45	4.71	9.51	
	间作韭菜	04—24	30.20	31.82	24.78	26.99	28.83	22.88	18.38	11.12	
2014	间作韭菜	04—18	43.97 a	-9.34 b	-4.46 b	20.23 b	11.16 b	5.11 b	6.09 b	2.26 b	
	间作芹菜	04—18	-68.72 b	-43.56 b	-10.57 b	8.93 b	11.93 b	17.13 ab	18.63 ab	16.55 b	
	间作大麦	04—18	56.74 a	63.72 a	54.46 a	49.33 a	42.76 a	41.27 a	44.24 a	43.72 a	

注:同列数据后不同字母表示不同处理间在 0.05 水平差异显著。

Note: Different lowercases at the same column indicated that there was significant difference at 0.05 level.

2.3 烤烟不同间作物对烟株生长发育的影响 由表 3 可知,间作韭菜对烤烟生长影响最小,其次是间作芹菜,间作大麦生长过旺,与烟株争夺光照、水分、养分,对烟株生长造成了严重影响,烟株长势较差,已失去采烤价值。

3 结论与讨论

烤烟间作除黄豆外,间作红薯、早稻、韭菜、大麦、芹菜可明显降低烤烟黑胫病的病情指数,对黑胫病防控效果表现

为:大麦 41.27%~63.72%;芹菜 -68.72%~18.63%,韭菜 9.34%~43.97%,红薯 7.65%~18.27%,早稻 -10.40%~9.51%。同一种作物不同的生育阶段对黑胫病菌的抑制效果不同,但均是在其地上部分充分发育到最大程度时对黑胫病的控制效果最好。各间作物防效较好的阶段分别是:大麦、早稻拔节至孕穗期,芹菜生长旺盛期,韭菜是栽插后 30 d 营养生长盛期,红薯茎叶生长期。各间作物处理中,韭菜和

芹菜对烟株生长影响最小。

表3 烤烟不同间作处理的烟株农艺性状

Table 3 Agronomic traits of different crops intercropping with flue-cured tobacco

处理 intercropped crop	株高 Plant height cm	茎围 Stem circumference cm	叶数 Leaf number 片	叶面积系数 Leaf area coefficient
间作韭菜 Fragrant-flowered garlic	103.03 a	10.26 a	19.07 a	2.41 a
间作芹菜 Celery	100.07 a	9.42 b	17.87 a	1.59 ab
间作大麦 Barley	76.73 b	6.71 c	14.27 b	0.75 b
单作 Monoculture	98.70 a	10.25 a	19.35 a	1.75 ab

注:同列数据后不同字母表示不同处理间在0.05水平差异显著。
Note: Different lowercases at the same column indicated that there was significant difference at 0.05 level.

该研究表明,2013年各处理烟草黑胫病病情指数轻重依次为间作韭菜、间作红薯、间作旱稻、烤烟单作、间作黄豆,2014年轻重依次为间作大麦、间作芹菜、间作韭菜、烤烟单作,表明烤烟间作红薯、旱稻、韭菜、大麦、芹菜对黑胫病有一定的防控效果。红薯、旱稻、韭菜、大麦、芹菜均是烟草黑胫病菌的非寄主作物,与烤烟间作,一方面稀释了土壤烟草黑胫病菌数量^[17-18],另一方面间作物的根系与烤烟根系发生交互作用,诱导土壤烟草黑胫病拮抗菌的产生,抑制了烟草黑胫病菌的增殖,从而延缓和阻碍了病害的发生,有效降低了烤烟黑胫病病情指数。不同间作物的减抑病原菌效应及减阻病原菌侵染效应的差异^[17-18]导致烤烟不同间作物对黑胫病的防效有差异。各种间作物对黑胫病的防效为大麦41.27%~63.72%、芹菜-68.72%~8.63%、韭菜9.34%~43.97%、红薯7.65%~18.27%、旱稻-10.40%~9.51%。各间作物均是在其地上部分充分发育到最大程度时对黑胫病的控制效果最好,但间作物生物产量太大又易与烟株夺光照、水分和养分,对烟株的生长造成严重影响。因此,利用间作物防治烟草黑胫病,有必要对间作物的生长发育、烟株的

生育期与黑胫病的发病高峰期之间的相关性作进一步研究,明确间作物对黑胫病最佳防控效果的栽种时间、种植密度和栽培方式,达到间作物对烟株生长影响最小又能取得最佳防控效果的目的。

参考文献

- [1] 朱贤朝,王彦亭,王智发. 中国烟草病害[M]. 北京:中国农业出版社,2002.
- [2] 郭兵,李石力,车腾飞,等. 烟草黑胫病防治技[J]. 植物医生,2015,28(5):42-44.
- [3] 刘廷利. 烟草黑胫病的诊断及综合防治技术[J]. 植物医生,2007,20(1):27-28.
- [4] 蔡勇,肖启明,杜桂萍. 烟草黑胫病生物防治的研究进展[J]. 安徽农业科学,2010,38(1):5708-5710,5743.
- [5] 孙计平,李雪君,吴照辉,等. 烟草黑胫病的研究进展[J]. 湖北农业科学,2011,50(16):3253-3256.
- [6] 李斌,龚国淑,姚革,等. 烟草黑胫病化学防治研究进展[J]. 广西农业科学,2008,39(3):331-334.
- [7] 孙元华,谢刚,石勇,等. 烟草黑胫病生物防治研究进展[J]. 湖南农业大学学报(自然科学版),2009,35(1):26-29.
- [8] 周喜新,周倩,胡日生,等. 烟草黑胫病生物防治研究进展[J]. 江西农业学报,2011,23(7):124-126.
- [9] 刘丽芳,唐世凯,熊俊芬,等. 烤烟间作草木樨对烟草病害的影响[J]. 云南农业大学学报,2005,20(5):662-664,670.
- [10] 朱有勇,陈海如,范静华,等. 利用水稻品种多样性控制稻瘟病研究[J]. 中国农业科学,2003,36(5):521-527.
- [11] 陈懿,薛小平,邓佳佳,等. 关于烤烟栽培模式的对比研究[J]. 江西农业学报,2008,20(9):5-7.
- [12] 刘剑,侯跃亮,王乐三,等. 烤烟地瓜果间作模式研究[J]. 中国烟草科学,2007,28(1):40-42.
- [13] 时安东,李建伟,袁玲. 轮间作系统对烤烟产量、品质和土壤养分的影响[J]. 植物营养与肥料学报,2011,17(2):411-418.
- [14] 赖荣泉. 套种大蒜对烟田生物群落的影响[D]. 福州:福建农林大学,2010.
- [15] 何孝兵. 间作黄豆、绿豆对烟田土壤微生物的影响研究[D]. 重庆:西南大学,2010.
- [16] 薛超群,牟文君,奚家勤,等. 烤烟不同间作对烟草黑胫病防控效果的影响[J]. 中国烟草科学,2015,36(3):77-79.
- [17] 高东,何霞红,朱有勇. 农业生物多样性持续控制有害生物的机理研究进展[J]. 植物生态学报,2010,34(9):1107-1116.
- [18] 高东,何霞红,朱书生. 利用农业生物多样性持续控制有害生物[J]. 生态学报,2011,31(24):7617-7624.

(上接第93页)

- [27] 佳木斯市农委. 佳木斯市农业情况介绍[EB/OL]. (2014-09-16)[2016-08-04]. http://www.agri.cn/DFV20/hlj/dfzx/dfyw/201409/t20140917_4057341.htm.
- [28] 马波,强胜,魏守辉. 农田杂草种子库研究方法[J]. 杂草科学,2004(2):5-8.
- [29] 章家恩. 生态学常用实验研究方法与技术[M]. 北京:化工出版社,2004:117-119.
- [30] 于顺利,蒋高明. 土壤种子库的研究进展及若干研究热点[J]. 植物生态学报,2003,27(4):552-560.
- [31] 袁莉,周自宗,王震洪. 土壤种子库的研究现状与进展综述[J]. 生态

科学,2008,27(3):186-192.

- [32] 仲延凯,张海燕. 割草干扰对典型草原土壤种子库种子数量与组成的影响 V 土壤种子库研究方法的探讨[J]. 内蒙古大学学报(自然科学版),2001,32(6):644-648.
- [33] SHRESTHA A, KNEZERIC S Z, ROY R C, et al. Effect of tillage, cover crop and crop rotation on the composition of weed flora in a sandy soil[J]. Weed science,2002,42:76-87.
- [34] 黄春艳. 黑龙江省农田杂草发生防治现状、问题和对策[J]. 黑龙江农业科学,2009(3):71-72.
- [35] 黄春艳,陈铁保,王宇,等. 东部地区大豆田杂草种群演变趋势及其化学防除[J]. 大豆科学,1999,18(3):255-259.