

绿肥类型和翻压还田量对汉中烟叶产量·产值的影响

牛玉德¹, 王国良¹, 李金峰², 孙永波², 韩治建¹, 杨宏星¹, 杜鸿波¹, 梅运鹏¹, 李先锋¹, 叶协锋³,

刘红恩^{2*} (1. 陕西省烟草公司汉中市公司, 陕西汉中 723000; 2. 河南农业大学资源与环境学院, 河南郑州 450002; 3. 河南农业大学烟草学院/国家烟草栽培生理生化研究基地, 河南郑州 450000)

摘要 [目的] 研究绿肥翻压还田对烟叶生产发育指标和产量产值的影响。[方法] 2014年5~9月在陕西省汉中市洋县进行田间小区试验, 采用绿肥翻压不减氮、绿肥翻压减氮相结合的方法, 分别研究了黑麦草和紫花苕子两种绿肥类型、不同翻压量对烤烟生长发育和产量产值的影响。[结果] 绿肥翻压处理在团棵期烟株的生长发育情况不如常规施肥处理, 而旺长期和成熟期烟株的长势较常规处理好。黑麦草翻压处理在促进烟株长势, 提高烟叶产量产值, 提升上等烟比例及单叶重的效果优于紫花苕子。绿肥翻压不减氮处理较减氮处理更有利于提高烟株的农艺性状、产量、产值及经济学性状。[结论] 常规施肥+黑麦草翻压 30 000 kg/hm² 或常规施肥+黑麦草翻压 52 500 kg/hm² 减氮 26.25 kg/hm² 处理效果好, 适合在汉中地区的地形和气候条件下种植。

关键词 烤烟; 绿肥; 紫花苕子; 黑麦草; 农艺性状; 产量; 产值

中图分类号 S506.2 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2016)18-103-04

Effects of Green Manure Types and Ploughing Returning Amount on Tobacco Leaf Yield and Output Value in Hanzhong City

NIU Yu-de¹, WANG Guo-liang¹, LI Jin-feng², LIU Hong-en^{2*} et al (1. Hanzhong Tobacco Company of Shaanxi Tobacco Company, Hanzhong 723000, China; 2. Resources and Environment College, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002)

Abstract [Objective] To study the effects of green manure returning on tobacco leaf development index, yield and output value. [Method] From May to September in 2014, in Yang County of Hanzhong City of Shaanxi Province, a field experiment was conducted to study the effects of *Vicia villosa* and ryegrass green manure types and ploughing returning amount on tobacco leaf development, yield and output value. [Result] The growth of tobacco plants in rosette period treated by green manure ploughing returning was not as good as conventional fertilization treatment, growth potential of tobacco plants in vigorous period and mature period was better than that in conventional fertilization treatment. Ryegrass was superior than *Vicia villosa* in promoting tobacco growth potential, improving tobacco yield, output value, upper grade tobacco proportion and single leaf weight. Green manure ploughing returning without nitrogen reduction was more favorable for agronomic traits, yield, output value and economic traits of tobacco. [Conclusion] The conventional fertilization of ryegrass application 30 000 kg/hm² or conventional fertilization of ryegrass application 52 500 kg/hm² + reduced nitrogen 26.25 kg/hm² treatment effect is good, suitable for cultivation in the local topography and climate conditions.

Key words Flue-cured tobacco; Green manure; *Vicia villosa*; Ryegrass; Agronomic traits; Yield; Output value

烟草的经济效益主要取决于烤烟的品质和产量, 良好的土壤环境是实现烟草可持续发展的决定性因素^[1-2]。陕西省汉中市是我国历史悠久的烟叶种植区, 由于山区耕地面积有限, 盲目施用化肥、连作、重茬现象普遍, 导致土壤肥力下降, 病害加重, 烟叶质量下降, 严重影响了烟农的收入和烟叶加工工艺可用性^[3]。近年来, 一些学者针对我国烟田肥力及烟叶质量下降等现象, 提出了绿肥还田种植技术, 用以改善烟田土壤及提高烟叶质量。徐祥玉等^[4]和刘国顺等^[5]研究表明, 烟田翻压绿肥一定程度上可以提高土壤肥力, 改善烟草化学成分的协调性。绿肥翻压对于改良土壤结构、提高土壤肥力具有较好的作用, 可为作物的高产优质奠定基础^[6-7]。烟田进行绿肥翻压后, 烟株的大田农艺性状均好于对照, 且在常规施肥的基础上配合绿肥翻压, 在减氮条件下也能达到增产增效的效果^[8-10]。但是, 由于不同地区之间的生态条件差异较大, 有关汉中市烟田绿肥翻压还田进行培肥土壤、改善烟叶质量等方面的研究报道较少。因此, 笔者于

2014年5~9月在陕西省汉中市洋县进行田间小区试验, 采用绿肥翻压不减氮、绿肥翻压减氮相结合的方法, 研究了黑麦草和紫花苕子2种绿肥类型及不同绿肥翻压量对烤烟生长发育和产量产值的影响, 以期对汉中市烟田绿肥改土及提高烟叶质量提供技术依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况 试验于2014年5~9月在汉中市洋县磨子桥镇进行。试验点位于107°24'E, 33°02'N, 海拔600 m。土壤类型为黄棕壤, 土壤质地砂壤, 年均温度约14.5℃, 年均降雨量约720 mm, 气候属大陆季风气候, 温暖湿润。供试土壤基本理化性状: 碱解氮 62.86 mg/kg, 有机质 21.42 g/kg, 速效磷 40.05 mg/kg, 速效钾 210.88 mg/kg, pH 7.27。

1.2 试验材料 供试烟草品种为南江三号。供试绿肥品种为黑麦草和光叶紫花苕子, 播种量分别为60、120 kg/hm²。

1.3 播种与翻压方法 2种绿肥的播种时间分别为2013年9月20日和29日, 播种方式为沿烟垄方向条播, 播种深度4 cm, 并注意保持土壤含水量处于适宜范围。2014年4月5日, 对2种绿肥进行翻压处理, 并设置不同绿肥翻压量 and 是否减施氮肥处理。具体方法: 先对绿肥种植的地块进行旋耕, 然后将绿肥进行埋覆, 其中旋耕深度为10~15 cm, 绿肥埋入深度为15~20 cm。绿肥翻压15~20 d后, 进行整地和施肥。

1.4 试验设计 共设13个处理, 分别为: 不施肥(CK); 常

基金项目 陕西省烟草公司2013年度重点项目; 河南省烟草公司2013年度重点项目(HYKJ201315); 河南省科技攻关项目(2013)。

作者简介 牛玉德(1969-), 男, 陕西汉中人, 农艺师, 从事烟草栽培和烟叶生产管理工作。*通讯作者, 副教授, 博士, 从事烟草栽培生理生化研究。

收稿日期 2016-05-04

规施肥+黑麦草翻压(高量不减氮);常规施肥+黑麦草翻压 75 000 kg/hm² 减氮 37.5 kg/hm²(高量减氮);常规施肥+黑麦草翻压 52 500 kg/hm²(中量不减氮);常规施肥+黑麦草翻压 52 500 kg/hm² 减氮 26.25 kg/hm²(中量减氮);常规施肥+黑麦草翻压 30 000 kg/hm²(低量不减氮);常规施肥+黑麦草翻压 30 000 kg/hm² 减氮 15.00 kg/hm²(低量减氮);常规施肥+紫花苕子翻压 27 000 kg/hm²(高量不减氮);常规施肥+紫花苕子翻压 27 000 kg/hm² 减氮 13.50 kg/hm²(高量减氮);常规施肥+紫花苕子翻压 22 500 kg/hm²(中量不减氮);常规施肥+紫花苕子翻压 22 500 kg/hm² 减氮 11.25 kg/hm²(中量减氮);常规施肥+紫花苕子翻压 18 000 kg/hm²(低量不减氮);常规施肥+紫花苕子翻压 18 000 kg/hm² 减氮 9.00 kg/hm²(低量减氮)。每处理 3 次重复,每小区面积 6 m×11 m,随机区组排列,共 39 个小区。

各处理常规施肥用量保持一致,其余各项管理措施与当地最优措施保持一致。常规施肥种类和施肥量:烟草专用肥(12-15-18)900 kg/hm²,硫酸钾(50% K₂O)75 kg/hm²,有机肥(4%)450 kg/hm²,HAI 生物肥 150 kg/hm²。植烟行距和株距分别为 110 和 55 cm。试验田块起垄、施肥后,于 2014 年 5 月 10 日进行打孔、穴施、移栽。

1.5 测定项目与方法

1.5.1 烟株农艺性状。在烟株移栽后,在各小区选择 10 株长势均匀的烟株,挂牌定株,在烤烟的团棵期,旺长期、成熟

期分别记录其农艺性状,包括株高、茎围、有效叶数、最大叶长宽。农艺性状测定方法依据中华人民共和国烟草行业标准《烟草农艺性状调查测量方法》。

1.5.2 经济性状。按照国标 GB 2635—1992《烤烟》分级方法对烟叶进行分级,调查各小区烤后烟叶的产量、产值、上等烟比例、中上等烟比例、下等烟比例等。

1.6 数据统计 试验数据采用 Excel 2003 和 DPS 等软件进行统计处理,处理之间的多重比较采用 LSD-test ($P < 0.05$)。

2 结果与分析

2.1 不同绿肥品种和翻压量对烟草各生育时期农艺性状的影响

2.1.1 团棵期。由表 1 可知,与 CK 相比,在烟株团棵期,紫花苕子翻压处理在株高、茎围、最大叶长、叶宽、有效叶数等方面均低于 CK;黑麦草翻压不减氮处理在株高、最大叶长、叶宽等方面均高于 CK,其中,黑麦草高量处理的株高、茎围、最大叶长、叶宽、有效叶数分别较 CK 高出 9.82%、14.28%、14.41%、28.96%、5.95%。在团棵期,不同黑麦草翻压量在减氮条件下,均不利于烟株的生长发育,在株高、茎围、最大叶长、有效叶数等方面均低于 CK 和不减氮处理,然而,不同紫花苕子翻压量在减氮条件下的叶宽、有效叶数等指标略高于对应翻压量不减氮处理。另外,2 种绿肥品种相比,在烟株团棵期,无论减氮是否,黑麦草翻压的效果均优于紫花苕子,主要表现在株高、茎围、最大叶面积和有效叶数。

表 1 绿肥翻压对团棵期烟株农艺性状的影响

Table 1 Effects of green manure returning on agronomic traits of tobacco plants in rosette period

处理 Treatment	株高 Plant height//cm		茎围 Stem girth//cm		最大叶长 Maximum leaf length//cm		叶宽 Leaf width//cm		有效叶数 Effective leaves//个	
	紫花苕子 <i>Vicia villosa</i>	黑麦草 Ryegrass	紫花苕子 <i>Vicia villosa</i>	黑麦草 Ryegrass	紫花苕子 <i>Vicia villosa</i>	黑麦草 Ryegrass	紫花苕子 <i>Vicia villosa</i>	黑麦草 Ryegrass	紫花苕子 <i>Vicia villosa</i>	黑麦草 Ryegrass
高量不减氮 High dosage without N reduction	7.7	12.3	5.0	6.4	33.6	39.7	16.3	23.6	6.0	8.9
中量不减氮 Middle dosage without N reduction	8.8	12.9	5.3	5.7	31.2	36.3	17.6	20.3	6.7	8.2
低量不减氮 Low dosage without N reduction	8.6	11.6	4.8	5.3	32.6	35.2	10.6	20.8	5.0	7.7
高量减氮 High dosage N reduction	8.5	10.9	5.3	5.6	30.4	33.1	16.3	20.6	7.2	7.9
中量减氮 Middle dosage N reduction	8.6	9.0	5.4	5.4	30.1	34.3	17.7	19.7	6.4	7.5
低量减氮 Low dosage N reduction	7.8	10.8	4.3	4.8	28.9	28.8	14.9	16.2	7.5	7.1
CK	11.2		5.6		34.7		18.3		8.4	

2.1.2 旺长期。由表 2 可知,黑麦草翻压不减氮处理生长发育较好,株高、茎围、最大叶长、叶宽和有效叶数均高于 CK;其中,黑麦草翻压不减氮处理的株高、茎围、最大叶长、叶宽和有效叶数分别较 CK 高出 5.85%~13.26%、4.00%~10.67%、3.36%~6.34%、2.79%~6.81%、3.51%~7.89%。然而,紫花苕子翻压不减氮处理与 CK 相比,只有高量不减氮处理的株高、茎围、最大叶长和叶宽高于 CK,分别

高出 2.92%、10.67%、3.92%、4.02%。绿肥翻压不减氮处理烟株生长发育明显优于对应绿肥翻压减氮处理,但黑麦草翻压减氮处理与 CK 相比,具有明显优势,茎围、最大叶长、叶宽和有效叶数的最大增幅分别为 2.66%、1.68%、9.59%、8.77%。同时,在烟株旺长期,黑麦草翻压的效果仍高于紫花苕子的效果,主要体现在株高、最大叶面积和有效叶数等方面。

表 2 绿肥翻压对旺长期烟株农艺性状的影响

Table 2 Effects of green manure returning on agronomic traits of tobacco plants in vigorous growing period

处理 Treatment	株高 Plant height//cm		茎围 Stem girth//cm		最大叶长 Maximum leaf length//cm		叶宽 Leaf width//cm		有效叶数 Effective leaves//个	
	紫花苕子 <i>Vicia villosa</i>	黑麦草 Ryegrass	紫花苕子 <i>Vicia villosa</i>	黑麦草 Ryegrass	紫花苕子 <i>Vicia villosa</i>	黑麦草 Ryegrass	紫花苕子 <i>Vicia villosa</i>	黑麦草 Ryegrass	紫花苕子 <i>Vicia villosa</i>	黑麦草 Ryegrass
高量不减氮 High dosage without N reduction	52.8	58.1	8.3	8.3	55.7	55.4	33.6	34.5	11.0	12.0
中量不减氮 Middle dosage without N reduction	47.4	57.9	7.8	7.9	52.6	56.5	30.5	33.4	10.5	11.8
低量不减氮 Low dosage without N reduction	47.0	54.3	8.2	7.8	53.2	57.0	28.1	33.2	12.3	12.3
高量减氮 High dosage N reduction	45.9	49.9	7.7	7.6	52.1	53.1	30.1	32.3	10.9	12.4
中量减氮 Middle dosage N reduction	46.3	48.9	8.4	7.6	55.6	54.5	30.7	35.4	11.4	11.6
低量减氮 Low dosage N reduction	49.1	42.5	8.3	7.7	52.0	51.4	29.9	31.9	11.0	11.4
CK	51.3		7.5		53.6		32.3		11.4	

2.1.3 成熟期。由表 3 可知,绿肥翻压处理烟株的茎围、最大叶长和叶宽优于 CK,但是在株高、有效叶数不如 CK。其中,黑麦草翻压不减氮处理的茎围、最大叶长和叶宽分别较 CK 高出 1.05% ~ 3.16%、2.34% ~ 9.05%、2.25% ~ 5.92%。同其他各时期结果类似,无论减氮与否,黑麦草翻压的效果明显优于紫花苕子,主要体现在株高、最大叶长和叶宽。黑

麦草翻压减氮处理的茎围、最大叶长和叶宽分别较 CK 高出 2.10% ~ 5.26%、1.09% ~ 3.43%、1.13% ~ 3.94%。但是在紫花苕子高翻压量不减氮条件下,烟株长势却明显优于 CK,茎围、最大叶长、叶宽和有效叶数分别较 CK 高出 10.53%、0.3%、4.23%、1.58%。

表 3 绿肥翻压对成熟期烟株农艺性状的影响

Table 3 Effects of green manure returning on agronomic traits of tobacco plants in mature period

处理 Treatment	株高 Plant height//cm		茎围 Stem girth//cm		最大叶长 Maximum leaf length//cm		叶宽 Leaf width//cm		有效叶数 Effective leaves//个	
	紫花苕子 <i>Vicia villosa</i>	黑麦草 Ryegrass	紫花苕子 <i>Vicia villosa</i>	黑麦草 Ryegrass	紫花苕子 <i>Vicia villosa</i>	黑麦草 Ryegrass	紫花苕子 <i>Vicia villosa</i>	黑麦草 Ryegrass	紫花苕子 <i>Vicia villosa</i>	黑麦草 Ryegrass
高量不减氮 High dosage without N reduction	96.3	97.4	10.5	9.8	64.3	69.9	37.0	37.5	19.3	19.5
中量不减氮 Middle dosage without N reduction	86.5	96.6	9.8	9.8	63.1	65.6	34.4	37.6	19.1	18.4
低量不减氮 Low dosage without N reduction	91.8	93.4	9.7	9.6	67.2	67.4	33.8	36.3	18.5	18.1
高量减氮 High dosage N reduction	85.9	97.6	10.6	10.0	64.4	66.3	33.1	36.9	18.2	17.6
中量减氮 Middle dosage N reduction	87.8	92.5	9.7	9.7	63.8	64.8	37.6	35.9	17.3	17.6
低量减氮 Low dosage N reduction	89.5	93.2	9.0	9.6	57.4	62.3	33.1	33.5	17.9	18.4
CK	98.7		9.5		64.1		35.5		19.0	

2.2 不同绿肥品种和翻压量对烤烟经济学性状的影响 由表 4 可知,各绿肥翻压处理的烤烟产量、产值均高于 CK,其中黑麦草低量不减氮处理和黑麦草中量减氮处理的产量和产值分别较 CK 高出 38.31%、51.18%、35.91%、39.03%;紫花苕子中量不减氮处理和紫花苕子中量减氮处理的产量和产值分别较 CK 高出 20.07%、30.12%、11.14%、11.46%。相比之下,黑麦草翻压处理的产量和产值高于紫花苕子翻压处理。

与 CK 相比,所有绿肥翻压处理均可以明显提高烤烟上等烟比例。其中,紫花苕子翻压不减氮处理的上等烟比例较

CK 高出 38.46% ~ 226.92%,紫花苕子翻压减氮处理上等烟比例较 CK 高出 93.59% ~ 155.13%。黑麦草翻压不减氮处理和减氮处理的上等烟比例分别较 CK 高出 25.64% ~ 132.05%、39.74% ~ 83.33%。与 CK 相比,绿肥翻压处理在提高烤烟上等烟比例的同时,降低了中等烟比例,各绿肥翻压处理中等烟比例均低于 CK。与 CK 相比,各绿肥翻压处理均能明显增加烤烟单叶重,紫花苕子翻压不减氮和减氮处理单叶重分别较 CK 高出 14.06% ~ 21.88%、10.94% ~ 18.75%;黑麦草翻压不减氮和减氮处理分别较 CK 高出 21.88% ~ 35.94%、17.19% ~ 34.38%。

表4 不同绿肥品种和翻压量对烤烟经济学性状的影响

Table 4 Effects of different types green manure and ploughing returning amount on economic traits

处理 Treatment	产量 Yield //kg/hm ²		产值 Output value //元/hm ²		均价 Mean price //元/kg	
	紫花苕子 <i>Vicia villosa</i>	黑麦草 Ryegrass	紫花苕子 <i>Vicia villosa</i>	黑麦草 Ryegrass	紫花苕子 <i>Vicia villosa</i>	黑麦草 Ryegrass
高量不减氮 High dosage without N reduction	1 839.0	2 143.5	28 428.0	30 024.0	15.4	14.0
中量不减氮 Middle dosage without N reduction	1 956.0	2 029.5	33 702.0	32 472.0	17.2	16.0
低量不减氮 Low dosage without N reduction	1 873.5	2 253.0	33 193.5	39 157.5	17.7	17.4
高量减氮 High dosage N reduction	1 735.5	2 176.5	26 835.0	32 101.5	15.5	14.7
中量减氮 Middle dosage N reduction	1 810.5	2 214.0	28 867.5	36 009.0	15.9	16.3
低量减氮 Low dosage N reduction	1 737.0	2 185.5	27 039.0	32 496.0	17.0	14.9
CK	1 629.0		25 900.5		15.9	

处理 Treatment	上等烟比例 Upper grade tobacco proportion // %		中等比例 Middle grade proportion // %		单叶重 Single leaf weight // g	
	紫花苕子 <i>Vicia villosa</i>	黑麦草 Ryegrass	紫花苕子 <i>Vicia villosa</i>	黑麦草 Ryegrass	紫花苕子 <i>Vicia villosa</i>	黑麦草 Ryegrass
高量不减氮 High dosage without N reduction	10.8	9.8	61.1	62.4	7.3	8.2
中量不减氮 Middle dosage without N reduction	24.9	18.1	60.2	57.9	7.8	7.8
低量不减氮 Low dosage without N reduction	25.5	15.1	59.4	78.0	7.4	8.7
高量减氮 High dosage N reduction	19.9	10.9	51.1	62.2	7.6	8.3
中量减氮 Middle dosage N reduction	16.5	13.6	60.6	67.6	7.1	7.5
低量减氮 Low dosage N reduction	15.1	14.3	64.3	56.0	7.2	8.6
CK	7.8		75.3		6.4	

3 结论与讨论

(1) 该试验中,绿肥翻压处理在团棵期烟株生长发育情况均不如常规施肥处理,可能原因是在团棵期绿肥翻压导致土壤保水性能差,造成烟株长势不好。但是,在烟叶旺长期和成熟期,与常规施肥处理相比,绿肥翻压处理烟株生长发育状况较好,说明绿肥翻压较好地促进了烟株的生长发育,这一结论与李正^[9]的研究结果一致。其中,黑麦草翻压的效果优于紫花苕子。从生产发育指标来看,绿肥翻压不减氮处理较减氮处理更有利于烟株的生长发育。绿肥翻压处理与常规施肥相比,能明显提高烤烟产量、产值,提升上等烟所占比例、增加烤烟单叶重,同样是黑麦草翻压的效果优于紫花苕子处理,这与叶协锋等^[11]的研究结果一致。

(2) 在常规施肥的基础上配合绿肥翻压能促进烟株的生长发育,且能大幅提升烟叶产量、产值、上等烟比例和烤烟单叶重^[12]。针对汉中市洋县烟区的地形和气候特点,种植黑麦草并翻压的效果要明显优于紫花苕子,黑麦草翻压量应控制在 30 000 kg/hm² 或者 52 500 kg/hm² + 减氮 26.25 kg/hm²,以提高烟叶产量,降低生产成本,获得更好的经济效益。

参考文献

- [1] 王岩,刘国顺. 不同种类有机肥对烤烟生长及其品质的影响[J]. 河南农业科学,2006(2):81-84.
- [2] 李天福,王彪,王树会. 云南烤烟轮作的现状分析与保障措施[J]. 中国烟草科学,2006,27(2):48-51.
- [3] 曹志洪. 优质烤烟生产的土壤与施肥[M]. 南京:江苏科学技术出版社,1991.
- [4] 徐祥玉,王海明,袁家富,等. 不同绿肥对土壤肥力质量及其烟叶产质量的影响[J]. 中国农学通报,2009,25(3):58-61.
- [5] 刘国顺,罗贞宝,王岩,等. 绿肥翻压对烟田土壤理化性状及土壤微生物量的影响[J]. 水土保持学报,2006,20(1):95-98.
- [6] 闫洪洋,马宇,王少峰,等. 黑麦草对烤烟的掩青效应研究[J]. 江西农业学报,2008,20(7):110-111.
- [7] 孙聪姝,王宏燕,王兆荣,等. 长期培肥定位试验耗竭阶段各培肥物质对土壤有机质持续效应的研究[J]. 东北农业大学学报,1998(1):11-20.
- [8] 韩锦峰,王凌,张秀英,等. 生物有机肥对烤烟生长发育及其产量和品质的影响[J]. 河南农业科学,1999(6):11-14.
- [9] 李正. 绿肥对植烟土壤培肥改良效应及烤烟产质量的影响[D]. 郑州:河南农业大学,2010.
- [10] 郭云周,尹小怀. 翻压等量绿肥和化肥减量对红壤旱地烤烟产量产值的影响[J]. 云南农业大学学报,2010,25(6):1-6.
- [11] 叶协锋,张文平,向宗波,等. 绿肥改土的作用及其在烟叶生产中应用的研究进展[J]. 江西农业学报,2009,21(11):66-69.
- [12] 周孚美,唐红丽,谷云松,等. 绿肥还田对植烟土壤·烟叶产质量的影响[J]. 安徽农业科学,2015(21):87-88.