

不同土壤类型前茬作物对烤烟化学成分和品质的影响

刘浩¹, 周冀衡^{1*}, 张毅¹, 王震², 欧清华²

(1.湖南农业大学烟草研究院, 湖南 长沙 410128; 2.广西中烟工业公司, 广西 南宁 530001)

摘要:研究了云南省陆良县红壤和水稻土前茬作物(小麦、蚕豆、绿肥、油菜)对烤烟主要化学成分和评吸质量的影响。结果表明:在水稻土条件下, 相较休耕处理, 前作为小麦和蚕豆时, 烤烟总糖、还原糖含量适中, 总氮、烟碱含量显著降低, 以小麦为前作时, 总氮含量仅为 1.5%, 烟碱含量低于 2%, 烤烟的感官质量评析以前作小麦和油菜最优, 香气质较好, 杂气少, 香气风格得分均达到 5, 清香风格明显; 在红壤条件下, 以绿肥为前作时, 烤烟化学成分最优, 烤烟钾含量达 2% 以上, 高于其他前作处理, 烟碱含量仅为 1.81%, 低于以小麦、蚕豆、油菜为前作的处理, 烟叶的评吸质量也以绿肥为前作时最优, 烤后烟叶香气量足、燃烧性好、清香风格最明显。水稻土条件下前作为小麦, 红壤条件下前作为绿肥较为适宜。

关键词: 烤烟品质; 土壤类型; 前作; 云南陆良

中图分类号: S572.01

文献标志码: A

文章编号: 1007-1032(2015)05-0491-05

Effect of different preceding crops and soil types on quality of flue-cured tobacco

Liu Hao¹, Zhou Jiheng^{1*}, Zhang Yi¹, Wang Zhen², Ou Qinghua²

(1. Institute of Tobacco, Hunan Agricultural University, Changsha 410128, China; 2. China Tobacco Guangxi Industrial Co., Ltd, Nanning 530001, China)

Abstract: The effect of different preceding crops on main chemical composition and sensory quality of flue-cured tobacco were studied with two different soil types (red soil and paddy soil with preceding crops as wheat, horse bean, green manure and rape) in Luliang, Yunnan. The results showed that under paddy soil condition, when the preceding crop was wheat or horsebean, the content of total sugar and reducing sugar of flue-cured tobacco was moderate and the content of total nitrogen and nicotine was significantly lowered compared to the idle land; with wheat as preceding crop, the content of total nitrogen was only 1.5%, and the nicotine content is lower than 2%; sensory quality evaluation of flue-cured tobacco with wheat and rape as preceding crop was the best, the fragrance was good with little other smell, the aroma style was significant which scored 5. Under red soil condition, when the preceding crop was green manure, chemical composition of flue-cured tobacco was the best; the content of potassium was above 2%, which is high compared to other treatments, nicotine content was only 1.81%, which is low compared to the treatment with wheat, beans and rape as preceding crop; sensory quality of flue-cured tobacco with green manure as preceding crop was also the best, the fragrance of flue-cured tobacco leaves was sufficient with good combustibility and significant aroma style. In conclusion, paddy soil with wheat as preceding crop and red soil with green manure as the preceding crop were beneficial to the improvement of the quality of flue-cured tobacco.

Keywords: quality of flue-cured tobacco; soil type; preceding crop; Luliang in Yunnan

烤烟不耐连作, 需实行轮作种植^[1]。生产实践证明, 合理轮作可以改善土壤理化性状, 提高土壤肥力和肥效, 对提高烟叶产质量有重要作用^[2-6]。植烟土壤通过影响烤烟致香成分的含量和比例, 影

响烟叶香型风格。已有大量有关前茬作物或土壤类型对烤烟品质的影响的研究^[7-11],但对在一定土壤类型下选择何种前作与烤烟进行轮作的研究较少。笔者选择云南省陆良烟区红壤和水稻土2种主要植烟土壤,探索土壤类型与不同前茬作物对烟叶品质的交互作用,以期对烟区科学布局轮作制度提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

烟草品种为云烟87。选择小麦、蚕豆、油菜、绿肥为前作,以休耕为对照。各处理分别选取3户具有代表性农户地块,不同前作土壤地块肥力状况见表1。

表1 不同前作土壤主要养分的含量

Table 1 Main soil nutrient contents with different preceding crops

土壤类型	前茬作物	pH	有机质/(g·kg ⁻¹)	碱解氮/(mg·kg ⁻¹)	速效磷/(mg·kg ⁻¹)	速效钾/(mg·kg ⁻¹)
红壤	小麦	5.90	33.0	125.50	27.4	288.12
	蚕豆	6.94	33.8	137.35	41.1	324.42
	油菜	6.33	30.4	145.95	35.2	267.40
	绿肥	5.73	34.6	111.58	33.4	356.45
	休耕(对照)	6.22	23.6	74.00	27.2	165.40
水稻土	小麦	6.17	30.0	102.66	25.5	356.12
	蚕豆	6.80	31.1	129.51	32.1	315.58
	油菜	5.98	33.4	131.85	37.2	297.80
	绿肥	6.06	36.6	145.00	32.6	289.37
	休耕(对照)	6.13	17.7	137.32	24.2	256.48

1.2 方法

1.2.1 试验设计

试验于2009—2010年在云南省陆良县板桥镇(水稻土)、活水乡(红壤)2个相邻乡镇进行。烤烟前作的种植、管理、收获均按当地传统方式进行。

采用漂浮育苗培育云烟87高茎壮苗,统一移栽。施肥及其他管理按陆良优质烟叶生产技术规程进行。烤烟收获后,按国家标准进行分级。水稻土和红壤2种土壤类型对应4个前茬作物处理,每个处理3个地块。每个地块取1份C3F(中橘三)烟叶样本,每份烟叶样品取1.5 kg,共30份烟样,用于各项指标的测定。

1.2.2 测定项目与方法

烤烟总氮、总糖、还原糖、烟碱、氯含量的测定按照YC/T 159~162—2002进行,钾含量测定采用火焰光度计法;淀粉含量测定采用蕙酮比色法。标准烟样由湖南农业大学烟草研究院提供。

1.2.3 烤后烟叶感官质量鉴定

单料烟由湖北中烟工业有限责任公司、江苏中烟工业有限责任公司技术中心评吸专家进行评吸

打分,评价标准见文献[12]。

1.2.4 数据处理

采用SPSS19.0及Excel 2003软件进行数据的统计分析。

2 结果与分析

2.1 水稻土条件下前作对烤烟化学成分的影响

由表2可见,在水稻土条件下,不同前作对烤烟化学品质的影响主要体现在总糖、还原糖、氮、烟碱含量方面,休耕地块的含量最低,绿肥作为前作的处理含量最高。除休耕处理外,其他前作处理烤烟总糖含量均高于20%~28%的最适范围,而各处理还原糖含量都处在适宜水平,导致双糖差偏大,烟气平淡灼热,刺激性增大。烟叶总氮以绿肥、为前作处理的含量最高,以小麦为前作的烟叶总氮含量最低,这是因为小麦等禾本科作物从土壤中吸收的氮素较多,能有效促进植烟土壤养分平衡,而绿肥种植时对土壤氮素吸收少,导致烤烟总氮含量过高,而氮素是烟碱的重要组分,因此前作为绿肥时,烟叶烟碱含量最高,而前作为小麦时烟叶烟碱含量最低。不同前作处理烤烟钾和氯的含量没有显著差异。

表 2 水稻土不同前作烤后烟叶主要化学成分的含量

前作	总糖	还原糖	氮	烟碱	钾	氯
小麦	(30.69±2.03)a	(22.46±2.35)b	(1.54±0.04)b	(1.91±0.17)b	(1.94±0.24)a	0.79±0.17
蚕豆	(30.93±1.03)a	(23.97±2.47)a	(1.66±0.16)b	(2.11±0.31)ab	(2.06±0.46)a	0.44±0.22
油菜	(32.04±3.78)a	(23.69±4.35)a	(1.67±0.35)b	(3.13±1.35)a	(1.76±0.30)a	0.69±0.04
绿肥	(33.27±1.15)a	(23.90±0.66)a	(2.08±0.10)a	(3.61±0.52)a	(1.49±0.13)ab	0.46±0.16
休耕	(23.34±3.61)b	(18.90±2.42)b	(1.88±0.05)a	(2.62±0.22)ab	(1.74±0.34)a	0.56±0.25

同列数据后不同小写字母表示在0.05水平上差异显著，下同。

2.2 红壤条件下前作对烤烟化学成分的影响

由表 3 可知，红壤不同前作对烤烟化学品质的影响主要体现在烟碱和钾含量方面。以油菜为前作的烟叶烟碱含量最高；前作绿肥时，烟叶的烟碱含量最低。以绿肥为前作的烟叶钾含量最高，以油菜

和休耕为前作处理的烟叶钾含量较低。这可能是翻压绿肥后，烟株生长能有效增加中后期土壤速效钾的含量。不同前作烤烟中总糖、还原糖、氮和氯的含量没有显著差异。

表 3 红壤不同前作烤后烟叶主要化学成分的含量

前作	总糖	还原糖	氮	烟碱	钾	氯
小麦	(31.09±1.66)ab	22.92±0.68	(1.87±0.10)a	(2.08±0.05)ab	(1.62±0.28)ab	0.41±0.29
蚕豆	(34.57±10.51)a	23.69±10.08	(1.89±0.80)a	(2.36±0.63)b	(1.56±0.13)ab	0.51±0.19
油菜	(31.01±2.87)ab	24.57±1.23	(1.86±0.20)a	(2.85±0.34)a	(1.12±0.20)b	0.69±0.65
绿肥	(30.01±1.25)ab	22.71±0.55	(1.87±0.03)a	(1.81±0.12)b	(2.35±0.20)a	0.47±0.04
休耕	(34.37±5.65)a	25.38±3.37	(1.55±0.30)ab	(1.68±0.55)b	(1.16±0.21)b	0.50±0.22

2.3 不同前作对烤后烟叶感官质量的影响

由表 4 可知，水稻土不同前作处理烤后烟叶的感官质量的差异主要存在于香气质、杂气、刺激性、余味以及清香风格等方面。以小麦为前作时香气值较好，仅次于以油菜为前作的香气值，且香气量最足，杂气和刺激性也最小。以蚕豆为前作的杂气值最高，且清新风格得分明显低于其他前作处理，其中以小麦和油菜为前作时清香风格最为明显。由表 5 可见，红壤不同前作处理烤后烟叶的感官质量差

异主要表现在香气量和清新风格得分方面。油菜和休耕为前作处理的烤烟香气量要明显低于其他前作处理。结合表 4 和表 5 可知，水稻土条件下，除了绿肥和蚕豆，其他前作处理的烤烟清香风格得分均大于或等于 4，清香型风格明显，其中以小麦为前作的烤烟清香风格最明显。在红壤条件下，只有以绿肥作为前作的烤烟清香风格得分大于 4，这也证实了土壤类型是决定烟叶特色风格的因素之一。

表 4 水稻土不同前作烤后烟叶的感官评吸得分

前作	香气质	香气量	杂气	刺激性	余味	燃烧性	灰色	清香风格
小麦	14.62a	15.33	10.50b	12.33a	14.50a	4.00a	3.00	5.00a
蚕豆	13.75ab	11.38	12.95a	13.75a	14.75a	3.75a	2.75	3.50b
油菜	14.75a	14.67	10.88b	12.75a	14.00a	4.00a	3.00	5.00a
绿肥	13.00a	14.50	11.75a	12.75ab	13.75ab	3.00ab	2.75	3.75b
休耕	10.50b	11.00	11.80a	12.38a	14.38a	3.00ab	3.00	4.00ab

表 5 红壤不同前作烤后烟叶的感官评吸得分

前作	香气质	香气量	杂气	刺激性	余味	燃烧性	灰色	清香风格
小麦	12.75	13.96a	11.22	11.49	13.23	3.50b	3.00	3.50ab
蚕豆	13.25	13.75a	11.50	12.15	13.25	3.50b	3.00	3.25ab
油菜	13.42	13.00b	11.15	12.84	14.17	4.00a	3.00	3.00ab
绿肥	15.50	15.25a	10.75	12.25	14.25	4.00a	3.00	4.00a
休耕	12.50	13.00b	11.00	12.50	13.50	3.50b	3.00	3.65ab

3 结论

从烤烟的主要化学成分和烟叶感官质量考察了红壤和水稻土不同前作对烤烟品质的影响。水稻土以小麦为前作的烤烟化学成分最优,烟碱和氯的含量较低,总糖和还原糖的含量仍保持在一定的水平且烤烟清香型风格最为明显。红壤以绿肥为前作的烤烟化学成分最适宜,相比其他处理,烤烟的烟碱含量较低,钾含量最高,烤烟清香风格也较为明显。感官评析各指标均在很高水平。不同的土壤类型,前作的选择对烤烟品质的影响较大,水稻土宜选择小麦为前作,红壤则以选择绿肥为宜。

4 讨论

肖金香等^[13]的研究表明,在生态因素中,植烟土壤环境的差异影响烤烟的代谢和生长,进而影响烟叶的化学成分和致香物质的含量及比例。生产实践证明,合理轮作能改善土壤理化性状,提高土壤的肥力和肥效,对提高烟叶的产量和品质有重要作用。李天福等^[14]的研究表明,云南烤烟生产前作为油菜的面积约为占5%,为麦类作物(大麦、小麦等)的约为占66%,为绿肥及豆科植物的约占13.6%,而冬闲面积则在占5%。土壤的营养养分能够影响烤烟产量和品质^[15-16],而烤烟和其他作物的合理的轮作又能反过来改善土壤的理化性状,因此探索土壤类型、前作、烤烟三者之间的关系具有十分重要的意义。本研究结果表明,前茬作物为耗地型禾本科植物作物小麦时,烤烟总糖、烟碱、钾含量均偏低;而前茬为养地型绿肥时,除烟碱外所有烟叶化学指标均处于较高含量,前茬为空闲时,土壤养分消耗小,烤烟含有较高的总糖、还原糖,且烤烟烟碱含量低,但由于云南大部分植烟土壤缺钾,而空闲地钾素得不到补充,使得前茬为空闲休耕时时,烤烟钾素含量明显偏低,这与王斌等^[16]的研究结论基本

一致;前作为油菜时,烤烟化学成分协调性较好,这可能是由于烤烟与油菜与烤烟基本没有同源病害^[1],且前茬为油菜的土壤各养分含量较为丰富,另外也有研究^[17]表明,油菜的根系分泌物对烟株生长具有促进作用。

在本试验移栽、施肥及其他管理在各处理间均相一致,尽管不同前作种植于同一土壤类型,但前作遗留下的根系分泌物以及根际微生物会使土壤的肥力产生差异,从而影响后茬烤烟的生长^[18-19]。同时此次本研究试验选在陆良县的2个不同乡镇,对于前作的施肥习惯,不同的乡镇可能有所不同有差异,烤烟生长期间各乡镇的气温、降雨降水也有一定程度的差异,气候等不可控的因素会对烤烟的生长和品质产生不同的影响^[20],但可以肯定的是,烤烟的生长明显受前作的影响,而在不同的土壤类型下前作对烤烟的影响又有所不同,在红壤条件下,烤烟适宜以绿肥和大麦为前作,而在水稻土类型条件下,烤烟的最适前作为小麦。

参考文献:

- [1] 刘国顺.烟草栽培学[M].北京:中国农业出版社,2003:96-100.
- [2] 彭云,赵正雄,李忠环,等.不同前茬对烤烟生长、产量和质量的影响[J].作物学报,2010,36(2):335-340.
- [3] 刘优熊,周冀衡,邓小刚,等.不同前作土壤对烤烟生长和化学成分影响的研究[J].作物研究,2010,24(3):173-177.
- [4] 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(增刊):267-271.
- [5] 何俊瑜,陈博,任艳芳,等.连作对烤烟根际与非根际土壤养分含量的影响[J].湖南农业大学学报:自然科学版,2013,39(6):585-590.
- [6] 李洪斌,张杨珠,廖超林,等.烟稻轮作下烤烟的施肥及养分吸收效应[J].湖南农业大学学报:自然科学版,2012,38(6):656-661.
- [7] 王允白.山东沂水植烟土壤类型与烟叶品质关系的调

- 查研究[J]. 中国烟草科学, 2000(2): 11-15.
- [8] 张忠锋. 施用秸秆对改善土壤性状和烟叶品质效应的研究[J]. 中国烟草科学, 2001(3): 11-14.
- [9] 石秋环, 焦枫, 耿伟, 等. 烤烟连作土壤环境中的障碍因子研究综述[J]. 中国烟草学报, 2009, 15(6): 81-84.
- [10] 黄光荣, 赵致. 烤烟与不同作物轮作对烤烟生长发育及产质的影响[J]. 耕作与栽培, 2007(6): 30-31.
- [11] 宋承鉴. 中国优质烤烟区的土壤条件[J]. 烟草学刊, 1990(2): 68-73.
- [12] 许自成, 杜娟, 解燕, 等. 云南曲靖土壤因素对烤烟风格和品质的影响[J]. 中国生态农业学报, 2011, 19(6): 1277-1282.
- [13] 肖金香, 刘正和, 王燕, 等. 气候生态因素对烤烟产量与品质的影响及植烟措施研究[J]. 中国农业生态学报, 2003, 11(4): 158-160.
- [14] 李天福. 云南烟草施肥现状问题与对策[J]. 云南烟草, 2001(4): 25.
- [15] 解莹莹, 程昌合, 夏琛, 等. 土壤类型对凉山烤烟品质的影响[J]. 安徽农业科学, 2010, 38(36): 20681-20685.
- [16] 王斌, 周冀衡, 李强, 等. 不同前茬对麒麟烟区烤烟化学成分及协调性的影响[J]. 南方农业学报, 2013, 44(4): 566-569.
- [17] 王允白, 王宝华, 计玉, 等. 山东沂水植烟土壤类型与烟叶品质关系的调查研究[J]. 中国烟草科学, 2000, 21(2): 11-15.
- [18] 毛倪寿, 杨宇虹, 晋艳, 等. 前作的根际物质及根际微生物对烤烟生长的影响研究[J]. 烟草科技, 2002(5): 38-39.
- [19] 孙计平, 李雪君, 吴照辉, 等. 烤烟区试品种经济性状与环境互作分析[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(19): 11451-11453.
- [20] 李永智, 杨虹琦, 何伟, 等. 不同海拔高度气象因素对烤烟物理特性的影响[J]. 湖南农业科学, 2010(7): 55-58.

责任编辑: 罗慧敏

英文编辑: 罗维

简 讯

国家科技支撑计划项目“油菜丰产高效栽培技术研究”通过验收

2015年4月29日, 国家科技支撑计划“油菜丰产关键技术与集成示范”项目顺利通过国家科技部农村司、农村中心组织的技术验收。

为稳定我国油菜种植面积和保障食用油有效供给, 国家科技部适时启动油菜丰产关键技术与示范项目, 项目从早熟、机械化油菜新品种选育、丰产栽培技术、机械化设备研制、高效低耗加工技术和集成示范等全产业链设计, 经过4年科技攻关取得显著成效。

湖南农业大学官春云院士主持承担了“油菜丰产高效栽培技术研究”课题的研究。该课题组围绕促进南方双季稻区冬油菜生产的发展, 筛选出油菜早熟品种和实行机械栽培是生产急需解决的两大问题, 成功筛选出5个早熟、双低、抗病、高含油量的油菜新组合(品系), 成功研制了适合油菜免耕(浅耕)直播要求的2BYF(D)—6型油菜免耕直播联合播种机, 并配套研究了适合直播油菜要求的一次性施用控释肥; 同时配合农艺上的催熟剂的开发与使用, 研制了与高密度早熟油菜品种相配套的4YC-1.0(1.8)油菜联合收割机。形成了在南方双季稻区机械化种植油菜农艺操作规程。通过以上集成技术的实施, 实现了降低油菜种植成本、扩大种植面积、提高油菜产量和种植经济效益的目标。