

# 不同土壤类型对烤烟化学成分及其协调性的影响

赵福杨<sup>1</sup>, 张犂<sup>2</sup>, 钱宇<sup>1</sup>, 刘挺<sup>1</sup>, 李均<sup>3</sup>, 于建军<sup>2\*</sup>

(1. 四川省凉山州烟草公司会理分公司, 四川会理 615100; 2. 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 450002; 3. 四川省凉山州烟草公司会东分公司, 四川会东 615100)

**摘要** [目的] 研究不同土壤类型对烤烟主要化学成分及其协调性的影响, 提升不同土壤类型上烟叶的品质。[方法] 以云烟 87 为材料, 在四川省会理县南阁乡选取 5 种不同土壤类型(红壤土、黄壤土、紫壤土、沙质土和水稻土)进行烤烟大田栽培, 研究不同土壤类型对烤烟主要化学成分及其协调性的影响。[结果] 不同土壤类型上烤后烟叶化学成分存在差异, 沙质土和紫壤土上烤后烟叶钾含量较高, 水稻土、红壤土和黄壤土上烤后烟叶的钾含量较低, 符合优质烟叶质量指标; 沙质土和紫壤土上烤后烟叶烟碱和总氮含量均较低, 与优质烟叶的质量标准相差不大; 红壤土和水稻土上烤后烟草烟碱和总氮含量较高, 且符合优质烟叶的质量标准; 5 种土壤类型上烤后烟叶的氯含量均符合优质烟叶的质量标准; 烤后烟叶的总糖和还原糖含量均较高, 沙质土上烤后烟叶的总糖含量最高, 红壤土上烤后烟叶的总糖含量最低, 水稻土上烤后烟叶的还原糖含量最高, 沙质土上烤后烟叶的还原糖含量最低, 较接近优质烟叶的质量标准。烤后烟叶化学成分协调性较好, 烤后烟叶的糖碱比、氮碱比和钾氯比完全符合优质烟叶的质量标准, 水稻土上烤后烟叶的糖碱比最高, 黄壤土上烤后烟叶的糖碱比最低, 水稻土上烤后烟叶的氮碱比最高, 紫壤土上烤后烟叶的氮碱比最低, 沙质土上烤后烟叶的钾氯比最高, 红壤土上烤后烟叶的钾氯比最低; 两糖差基本符合优质烟叶的质量标准。[结论] 该研究可为不同土壤类型上烟叶品质的提升提供依据。

**关键词** 烤烟; 土壤类型; 化学成分; 协调性

**中图分类号** S572.06 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2016)20-038-04

## Effects of Soil Types on Chemical Compositions and Their Coordination in Flue-cured Tobacco

ZHAO Fu-yang<sup>1</sup>, ZHANG Song<sup>2</sup>, QIAN Yu<sup>1</sup>, YU Jian-jun<sup>2\*</sup> et al (1. Huili Branch, Liangshan Tobacco Company, Huili, Sichuan 615000; 2. National Tobacco Cultivation & Biochemistry Research Center, Henan Agricultural University, Zhengzhou, Henan 450002)

**Abstract** [Objective] To study the effects of five different soil types on contents of chemical compositions and their coordination in flue-cured tobacco leaves, to improve the quality of tobacco leaves which grew in five different soil types. [Method] With Yunyan 87 as the research material, it was cultivated in five types of red soil, yellow soil, purple soil, sandy soil and paddy soil in Nange Village of Huili County in Sichuan Province. Effects of five different soil types on contents of chemical compositions were researched, as well as their coordination in flue-cured tobacco leaves. [Result] The effects of five different soil types on the contents of chemical compositions and their coordination of flue-cured tobacco leaves were different, the flue-cured tobacco leaves which grew in sandy soil or purple soil were rich in potassium but which grew in paddy soil, red soil and yellow soil were lack of potassium, which all reached the standard of high-quality tobacco. The flue-cured tobacco leaves which grew in sandy soil and purple soil were short of nicotine and total N, also were close to the standard of quality tobacco. The nicotine and total N in flue-cured tobacco leaves which grew in red soil and paddy soil were higher, which completely reached the standard of quality tobacco. The content of Cl in flue-cured tobacco leaves which grew in all five types of soil conformed to the standard of quality tobacco, which showed that the content of Cl in flue-cured tobacco leaves which grew in red soil, paddy soil and sandy soil was higher, the content of Cl in flue-cured tobacco leaves which grew in yellow soil and purple soil was lower. The contents of total sugar and reducing sugar in flue-cured tobacco leaves which grew in five kinds of soil types were a little higher than the standard of quality tobacco. The flue-cured tobacco leaves which grew in sandy soil had the highest total sugar content, which grew in red soil had the lowest total sugar content. Tobacco leaves in paddy soil had the highest reducing sugar content, and had the lowest reducing sugar content in sandy soil, but they were all close to the standard of quality tobacco. The coordination of chemical components in flue-cured tobacco leaves which grew in different soil types completely reached standard of quality tobacco. Sugar-nicotine ratio, nitrogen-nicotine ratio and potassium-chloride ratio all conformed to the standard of quality tobacco. Flue-cured tobacco leaves in paddy soil had the highest sugar-nicotine ratio, while sugar-nicotine ratio was the lowest in yellow soil had. The flue-cured tobacco leaves in paddy soil had the highest nitrogen-nicotine ratio, while that in purple soil was the lowest. Flue-cured tobacco leaves in sandy soil had the highest potassium-chloride ratio, but that in red soil was the lowest. The difference between total sugar and reducing sugar basically reached the standard of quality tobacco. [Conclusion] This research provides references for the quality improvement of the tobacco leaves in different soil types.

**Key words** Flue-cured tobacco; Soil type; Chemical compositions; Coordination

土壤的形成受土壤母质、气候条件、地形地貌及其他因素的影响<sup>[1]</sup>, 土壤类型是气候条件、母岩母质、地形地貌、水文条件的综合反映, 包括人类活动对自然环境的改变, 所以不同土壤类型的化学、物理和生物特性也不同。不同的土壤类型对烤烟化学成分及其协调性有着重要的影响, 钾、烟碱、总氮及可溶性糖等化学成分对烤烟品质起决定性作用。所以烟草种植必须选择适宜的土壤类型<sup>[2-3]</sup>。在不同土壤类型对烟叶品质影响的相关研究中, 梁洪波等<sup>[4]</sup>研究了山东不同土壤类型对烟叶品质的影响; 赵巧梅等<sup>[5]</sup>研究了不同土壤

类型对烟叶主要化学成分的影响; 霍沁建等<sup>[6]</sup>研究了遵义植烟土壤类型对烟草品质的影响; 高林等<sup>[7]</sup>总结了土壤类型对烟草生长发育的影响等; 均取得了一定的研究成果。为了改善烟叶化学成分的协调性、提升烤烟的品质、提高其经济效益, 使其满足工业对优质原料的要求, 笔者展开大田栽培试验, 研究不同土壤类型对烤烟主要化学成分及其协调性的影响, 以期不同土壤类型上烟叶品质的提升提供依据。

## 1 材料与方法

**1.1 试验地概况** 试验于 2014 年在四川省凉山州会理县南阁乡进行, 试验地选择有代表性、前茬作物为小麦、土壤肥力均匀、排灌方便、肥力中上等水平、海拔气候等生态条件相同或相似的地块。

**1.2 试验材料** 供试烤烟品种为云烟 87。选用凉山彝族自

**作者简介** 赵福杨(1979-), 男, 彝族, 四川会理人, 助理农艺师, 从事烟草栽培技术研究工作。\* 通讯作者, 教授, 从事卷烟工艺、烟草加工技术研究工作。

**收稿日期** 2016-05-31

治州具有代表性的 5 种健康土壤类型:红壤土、黄壤土、紫壤土、沙质土、水稻土。

**1.3 试验方法** 5 月 7 日移栽,按当地的施肥方法施肥,烤烟种植过程均在规范化栽培管理条件下进行。

**1.4 样品采集与测定**

**1.4.1 样品采集。**

**1.4.1.1 土壤样品采集。**土壤采样选在烟草尚未施用底肥和移栽以前,每个采样点按“五点采样法”采集 0~20 cm 耕层土壤,经风干、磨细、过筛、混合后以“四分法”弃去多余部分,保留 500 g 注明土壤类型供化验分析。

**1.4.1.2 烤烟样品采集。**分别选取 5 种土壤类型上栽植的烟草上、中、下部烤后烟叶各 1.0 kg,随机抽取 8 片烟叶烘干、粉碎、过筛,注明对应的土壤类型供化验分析。

**1.4.2 测定方法。**

**1.4.2.1 土壤理化成分测定。**土壤 pH 及有机质、碱解氮、速效磷、速效钾含量的测定参照鲍士旦<sup>[8]</sup>的方法进行。

**1.4.2.2 烤烟化学成分测定。**烟叶中的总糖、还原糖、烟碱含量的测定依据《YC/T159—2002》,采用连续流动法测定<sup>[9]</sup>。总氮、钾含量参照王瑞新<sup>[10]</sup>的方法测定,氯离子采用离子色谱法测定<sup>[11]</sup>,计算两糖差、糖碱比、氮碱比和钾氯比。

## 2 结果与分析

**2.1 供试土壤理化性质测定结果** 由表 1 可以看出,不同类型土壤其理化性质存在差异。

**2.2 不同土壤类型对烤后烟叶主要化学成分的影响**

**2.2.1 不同土壤类型对烤后烟叶总糖含量的影响。**由表 2 可以看出,不同植烟土壤上的烤后烟叶总糖含量有较显著的差异。红壤土上烤后烟叶总糖含量最低,为 36.93%,明显低于其他 4 种土壤上烤后烟叶总糖含量;沙质土上烤后烟叶总糖含量最高,为 44.23%;黄壤土、紫壤土、水稻土上烤后烟叶总糖次之,无显著性差异。由表 3 可以看出,不同土壤类型上不同部位烤后烟叶中总糖含量表现为上部、中部叶 > 下部叶。从烤后上部烟叶总糖含量来看,水稻土上烤后烟叶总糖含量最高且与其他土壤类型间差异显著,紫壤土上烤后烟叶总糖含量最低,为 40.12%,但与红壤土间的差异不显著,其余土壤类型上烤后烟叶总糖含量居中且差异不显著;从烤后中部烟叶总糖含量来看,沙质土和黄壤土上烤后烟叶总糖含量最高且与其他土壤类型间差异显著,红壤土上烤后烟叶总糖含量最低且与其他土壤类型间差异显著;从烤后下部烟叶总糖含量来看,沙质土上烤后烟叶总糖含量最高且与其他土壤类型间差异显著,黄壤土、紫壤土和水稻土上烤后烟叶总糖

表 1 供试土壤理化性质

Table 1 Physical and chemical properties of tested soil

供试土壤 Tested soil	pH	有机质 Organic matter//g/kg	碱解氮 Alkali-hydrolyzable nitrogen//mg/kg	速效磷 Rapidly available phosphorus//mg/kg	速效钾 Rapidly available potassium//mg/kg
红壤土 Red soil	6.24	30.91	76.06	7.88	113.46
黄壤土 Yellow soil	7.45	31.53	82.94	27.28	79.38
紫壤土 Purple soil	7.09	23.03	70.34	35.67	127.68
沙质土 Sandy soil	7.16	22.71	91.85	30.25	98.63
水稻土 Paddy soil	6.65	39.03	114.62	16.73	207.29

含量次之且三者之间无显著性差异,红壤土上烤后烟叶总糖含量最低且与其他土壤类型间差异显著。

**2.2.2 不同土壤类型对烤后烟叶还原糖含量的影响。**由表 2 可以看出,不同植烟土壤上烤后烟叶还原糖含量无显著性差异,表现为水稻土上烤后烟叶还原糖含量较高,沙质土上烤后烟叶还原糖含量较低。由表 3 可以看出,不同土壤类型上不同部位烤后烟叶中还原糖含量与总糖含量变化趋势相同,表现为上部、中部叶 > 下部叶。从烤后上部烟叶还原糖含量来看,各土壤类型之间差异显著,水稻土上烤后烟叶还

原糖含量最高,紫壤土上烤后烟叶还原糖含量次之,红壤土和沙质土之间无显著性差异,黄壤土上烤后烟叶还原糖含量最低;从烤后中部烟叶还原糖含量来看,紫壤土上烤后烟叶还原糖含量最高,且与其他处理间差异显著,水稻土和黄壤土上烤后烟叶还原糖含量次之且与其他处理间差异显著,红壤土和沙质土上烤后烟叶还原糖含量最低;从烤后下部烟叶还原糖含量来看,黄壤土上烤后烟叶还原糖含量最高且与其他处理间差异显著,沙质土和水稻土上烤后烟叶还原糖含量次之,二者之间无显著性差异,但与其他处理间差异显著,紫

表 2 不同土壤类型烤后烟叶主要化学成分比较

Table 2 Comparison of main chemical components in flue-cured tobacco leaves grown in different soil types

土壤类型 Soil type	总糖 Total sugar	还原糖 Reducing sugar	钾 Potassium	氯 Chlorine	烟碱 Nicotine	总氮 Total nitrogen
红壤土 Red soil	36.93a	24.82a	3.36a	0.59a	1.46a	1.30a
黄壤土 Yellow soil	41.31ab	25.97a	3.31a	0.47a	1.32a	1.13a
紫壤土 Purple soil	38.72ab	26.79a	3.53a	0.45a	1.23a	1.03a
沙质土 Sandy soil	44.23a	24.72a	3.97a	0.50a	1.28a	1.09a
水稻土 Paddy soil	42.66ab	28.75a	3.46a	0.52a	1.34a	1.20a

注:同列不同小写字母表示处理间差异显著( $P < 0.05$ )。

Note: Different lowercases indicated significant differences among treatments ( $P < 0.05$ ).

壤土上烤后烟叶还原糖含量最低且与其他处理间差异显著。

**2.2.3 不同土壤类型对烤后烟叶钾含量的影响。**由表2可以看出,不同植烟土壤间烤后烟叶钾含量无显著性差异,表现为沙质土上烤后烟叶钾含量较高,黄壤土上烤后烟叶钾含量较低。由表3可以看出,不同土壤类型不同部位烤后烟叶钾含量差异显著,表现为下部叶>上部叶>中部叶。从烤后上部烟叶钾含量来看,紫壤土上烤后烟叶钾含量最高且与其他处理间差异显著,黄壤土上烤后烟叶钾含量最低且与其他处理间差异显著,红壤土和水稻土上烤后烟叶钾含量均高于黄壤土;从烤后中部烟叶钾含量来看,各土壤类型间差异显著,表现为沙质土>水稻土>黄壤土>红壤土>紫壤土;从烤后下部烟叶钾含量来看,红壤土上烤后烟叶钾含量最高且与其他处理间差异显著,黄壤土、紫壤土和沙质土上烤后烟叶钾含量次之,3种土壤类型间无显著差异,但与其他处理间差异显著。

**2.2.4 不同土壤类型对烤后烟叶氯含量的影响。**由表2可以看出,不同植烟土壤间烤后烟叶氯含量无显著性差异,表现为红壤土上烤后烟叶氯含量较高,紫壤土上烤后烟叶氯含量较低。由表3可以看出,不同土壤类型烤后烟叶氯含量差异不显著,表现为下部叶>中部叶>上部叶。从烤后上部烟叶氯含量来看,紫壤土上烤后烟叶氯含量最高且与其他处理间差异显著,沙质土和红壤土次之,二者之间无显著性差异,但与其他处理间差异显著,水稻土上烤后烟叶氯含量最低且与其他处理间差异显著;从烤后中部烟叶氯含量来看,水稻土上烤后烟叶氯含量最高且与其他处理间差异显著,沙质土上烤后烟叶氯含量次之且与其他处理间差异显著,紫壤土上烤后烟叶氯含量最低且与其他处理间差异显著;从烤后下部烟叶氯含量来看,黄壤土、紫壤土、沙质土和水稻土上烤后烟叶氯含量之间无显著性差异,但均显著低于红壤土上烤后烟

叶氯含量。

**2.2.5 不同土壤类型对烤后烟叶烟碱含量的影响。**由表2可以看出,不同植烟土壤间烤后烟叶烟碱含量无显著性差异,表现为红壤土上烤后烟叶烟碱含量较高,紫壤土上烤后烟叶烟碱含量较低。由表3可以看出,不同土壤类型上不同部位烤后烟叶烟碱含量差异显著。从烤后上部烟叶烟碱含量来看,各土壤类型之间存在显著性差异,红壤土上烤后烟叶烟碱含量最高,水稻土上烤后烟叶烟碱含量最低;从烤后中部烟叶烟碱含量来看,黄壤土和水稻土上烤后烟叶烟碱含量最高,二者之间无显著性差异,但与其他土壤类型间差异显著,沙质土上烤后烟叶烟碱含量最低;从烤后下部烟叶烟碱含量来看,红壤土上烤后烟叶烟碱含量最高,紫壤土上烤后烟叶烟碱含量最低,且二者之间差异显著,黄壤土、沙质土和水稻土上烤后烟叶烟碱含量均低于红壤土上烤后烟叶烟碱含量,但三者之间烟碱含量无显著性差异。

**2.2.6 不同土壤类型对烤后烟叶总氮含量的影响。**由表2可以看出,不同植烟土壤间烤后烟叶总氮含量无显著性差异,表现为红壤土上烤后烟叶总氮含量较高,紫壤土上烤后烟叶总氮含量较低。由表3可以看出,不同土壤类型不同部位烤后烟叶总氮含量差异显著。从烤后上部烟叶总氮含量来看,红壤土上烤后烟叶总氮含量最高且与其他处理间差异显著,黄壤土、紫壤土、沙质土和水稻土上烤后烟叶总氮含量之间无显著性差异;从烤后中部烟叶总氮含量来看,水稻土上烤后烟叶总氮含量最高且与其他处理间差异显著,沙质土上烤后烟叶总氮含量最低且与其他处理间差异显著;从烤后下部烟叶总氮含量来看,沙质土和红壤土上烤后烟叶总氮含量最高,二者间无显著性差异,但与其他处理间差异显著,紫壤土上烤后烟叶总氮含量最低。

表3 不同土壤类型对不同部位烤后烟叶主要化学成分的影响

Table 3 Effects of different soil types on different parts of main chemical components in flue-cured tobacco leaves

%

部位 Position	土壤类型 Soil type	总糖 Total sugar	还原糖 Reducing sugar	钾 Potassium	氯 Chlorine	烟碱 Nicotine	总氮 Total nitrogen
上部叶 Upper leaves	红壤土	40.86b	28.32bc	2.98bc	0.46ab	1.74a	1.67a
	黄壤土	43.11ab	24.80c	2.55c	0.41bc	1.55bc	1.33b
	紫壤土	40.12b	29.73ab	4.59a	0.55a	1.57b	1.22b
	沙质土	46.05ab	27.79bc	3.46b	0.48ab	1.64ab	1.30b
	水稻土	49.90a	33.59a	3.14bc	0.35c	1.44c	1.27b
中部叶 Middle leaves	红壤土	38.36b	25.24d	2.37bc	0.49bc	1.32ab	1.10b
	黄壤土	45.38a	27.44c	3.25abc	0.52bc	1.37a	1.18b
	紫壤土	41.91ab	31.47a	1.92c	0.27c	1.14bc	1.10b
	沙质土	48.05a	24.55d	4.37a	0.55ab	0.98c	0.84c
	水稻土	43.05ab	30.21b	3.96ab	0.78a	1.52a	1.48a
下部叶 Lower leaves	红壤土	31.55b	20.90bc	4.72a	0.83a	1.33a	1.12a
	黄壤土	35.43ab	25.67a	4.12ab	0.47b	1.06ab	0.87ab
	紫壤土	34.14ab	19.17c	4.08ab	0.54b	0.97b	0.76b
	沙质土	38.58a	21.82b	4.07ab	0.48b	1.22ab	1.12a
	水稻土	35.05ab	22.43b	3.28b	0.44b	1.05ab	0.86ab

注:同列不同小写字母表示处理间差异显著( $P < 0.05$ )。

Note: Different lowercases indicated significant differences among treatments ( $P < 0.05$ ).

## 2.3 不同土壤类型对烤后烟叶主要化学成分协调性的影响

**2.3.1 不同土壤类型对烤后烟叶糖碱比的影响。**由表4可以看出,不同土壤类型上烤后烟叶糖碱比之间存在显著性差异。从烤后上部烟叶糖碱比来看,水稻土与沙质土上烤后烟

叶糖碱比最高,二者之间无显著性差异,但与其他土壤类型间差异显著,红壤土上烤后烟叶糖碱比最低且与其他土壤类型间差异显著;从烤后中部烟叶糖碱比来看,5种土壤类型糖碱比之间差异显著,表现为黄壤土>沙质土>红壤土>水稻

土 > 紫壤土;从烤后下部烟叶糖碱比来看,红壤土和紫壤土上烤后烟叶糖碱比最高且与其他处理间差异显著,黄壤土上烤后烟叶糖碱比最低。

**2.3.2 不同土壤类型对烤后烟叶氮碱比的影响。**由表 4 可以看出,不同土壤类型的烤后烟叶氮碱比间存在显著性差异。从烤后上部烟叶氮碱比来看,黄壤土、沙质土和水稻土之间无显著差异,但与其他处理间差异显著,红壤土上烤后烟叶氮碱比最高,紫壤土上烤后烟叶氮碱比最低;从烤后中部烟叶氮碱比来看,水稻土、紫壤土和黄壤土上烤后烟叶氮碱比较高且之间差异显著,沙质土和红壤土上烤后烟叶氮碱比较低,且二者之间无显著性差异;从烤后下部烟叶氮碱比来看,5 种土壤类型间无显著差异。

**2.3.3 不同土壤类型对烤后烟叶钾氯比的影响。**由表 4 可以看出,不同土壤类型的烤后烟叶钾氯比存在显著性差异。从烤后上部烟叶钾氯比来看,紫壤土和水稻土上烤后烟叶钾氯比较高,二者之间无显著性差异,但与其他处理间差异显著,沙质土、红壤土和黄壤土上烤后烟叶钾氯比较低且三者

之间差异显著;从烤后中部烟叶钾氯比来看,红壤土和水稻土上烤后烟叶钾氯比最低且与其他处理间差异显著,沙质土、紫壤土和黄壤土上烤后烟叶钾氯比较高且三者之间差异显著;从烤后下部烟叶钾氯比来看,黄壤土和沙质土上烤后烟叶钾氯比最高且二者之间无显著性差异,但与其他处理间差异显著,红壤土上烤后烟叶钾氯比最低。

**2.3.4 不同土壤类型对烤后烟叶两糖差的影响。**由表 4 可以看出,不同土壤类型的烤后烟叶两糖差之间存在显著性差异。从烤后上部烟叶两糖差来看,黄壤土和沙质土上烤后烟叶两糖差最高且二者之间无显著性差异,但与其他土壤类型间差异显著,紫壤土上烤后烟叶两糖差最低且与其他处理之间差异显著;从烤后中部烟叶两糖差来看,紫壤土上烤后烟叶两糖差最低且与其他处理间差异显著,沙质土上烤后烟叶两糖差最高且与其他处理间差异显著;从烤后下部烟叶两糖差来看,5 种土壤类型之间无显著性差异,表现为沙质土 > 紫壤土 > 水稻土 > 红壤土 > 黄壤土。

表 4 不同土壤类型对烤后烟叶主要化学成分协调性的影响

Table 4 Effects of different soil types on the coordination of main chemical components in flue-cured tobacco leaves

部位 Position	土壤类型 Soil type	糖碱比 Sugar-nicotine ratio	氮碱比 Nitrogen-nicotine ratio	钾氯比 Potassium-chloride ratio	两糖差 Difference between total sugar and reducing sugar//百分点
上部叶 Upper leaves	红壤土	7.36c	0.96a	6.45bc	12.54ab
	黄壤土	8.99b	0.86ab	6.23c	18.31a
	紫壤土	9.54b	0.78b	8.40a	10.40b
	沙质土	11.03a	0.79ab	7.17b	18.26a
	水稻土	11.53a	0.88ab	9.04a	16.29ab
中部叶 Middle leaves	红壤土	9.11b	0.83c	4.90c	13.12bc
	黄壤土	11.10a	0.87bc	6.27bc	17.94ab
	紫壤土	6.26c	0.97ab	7.09ab	10.44c
	沙质土	9.78ab	0.86c	7.94a	23.49a
	水稻土	8.90b	0.98a	5.10c	12.83bc
下部叶 Lower leaves	红壤土	12.21a	0.84a	5.73c	10.65a
	黄壤土	6.78c	0.83a	8.74a	9.76a
	紫壤土	11.41a	0.79a	7.54b	14.97a
	沙质土	8.57b	0.92a	8.53a	16.77a
	水稻土	9.41b	0.82a	7.38b	12.61a

注:同列不同小写字母表示处理间差异显著( $P < 0.05$ )。

Note: Different lowercases indicated significant differences among treatments ( $P < 0.05$ ).

### 3 结论

(1)不同土壤类型烤后烟叶化学成分存在差异,沙质土和紫壤土上烤后烟叶钾含量较高,水稻土、红壤土和黄壤土上烤后烟叶的钾含量较低,符合优质烟叶的质量指标;沙质土和紫壤土上烤后烟叶烟碱和总氮含量均较低,与优质烟叶的质量标准相差不大;红壤土和水稻土上烤后烟叶烟碱和总氮含量较高,符合优质烟叶的质量标准;5 种土壤类型上烤后烟叶的氯含量均符合优质烟叶的质量标准;5 种土壤类型上烤后烟叶的总糖和还原糖含量较高,较接近优质烟叶的质量标准。

(2)水稻土、沙质土和红壤土上烤后烟叶糖碱比、氮碱比较高,紫壤土和黄壤土上烤后烟叶糖碱比、氮碱比较低且完全符合优质烟叶的质量标准;沙质土上烤后烟叶的钾氯比最高且完全符合优质烟叶的质量标准,红壤土上烤后烟叶的钾氯比最低且完全符合优质烟叶的质量标准,紫壤土、水稻土

和黄壤土的钾氯比居于中间位置且完全符合优质烟叶的质量标准;黄壤土、沙质土上烤后烟叶的两糖差偏高,基本符合优质烟叶的质量标准,水稻土、红壤土和紫壤土上烤后烟叶的两糖差较低且完全符合优质烟叶的质量标准。

### 参考文献

- [1] 山东省土壤肥料山东土壤[M].北京:中国农业出版社,1994.
- [2] 中国农业科学院烟草研究所.中国烟草栽培学[M].上海:上海科学技术出版社,2005.
- [3] 韩锦峰.烟草栽培生理[M].北京:中国农业出版社,2003.
- [4] 梁洪波,刘昌宝,许家来,等.山东不同土壤类型对烟叶品质的影响[J].中国烟草科学,2006,27(2):41-43.
- [5] 赵巧梅,倪纪恒,熊淑萍,等.不同土壤类型对烟叶主要化学成分的影响[J].河南农业大学学报,2002,36(1):23-26.
- [6] 霍沁建,王志愿,马国勇,等.遵义植烟土壤类型对烟草品质的影响[J].安徽农业科学,2010,38(33):18782-18783,18793.
- [7] 高林,董建新,武可峰,等.土壤类型对烟草生长发育的影响研究进展[J].中国烟草科学,2012,33(1):98-101.
- [8] 鲍士旦.土壤农化分析[M].北京:中国农业出版社,2000:25-200.

(下转第 159 页)

花椒、桂皮、水,在烈日下暴晒,几天后酱缸酱钵内就会长出灰白的食用菌毛,然后每天清晨拌入定量食盐凉水(必须要咸,否则变质),晴好天气,揭开盖,每晒一天太阳,必搅拌一次,晚上夜露,若遇雨天,均要加盖,7 d 左右,上面浮起一层油星,颜色酱紫红,香气扑鼻,所以三伏天晒豆瓣酱是最佳时令。

### 3 “梅雨”异常年份对荆州豆瓣酱品质影响较大

每年初夏 6、7 月份,在我国湖北宜昌以东江淮流域有一段连续阴雨天气,这时正是江南梅子成熟季节,故称为“梅雨”。又因时间较长,空气湿度较大,百物易受潮霉变,故又称“霉雨”。梅雨开始称为入梅,梅雨结束称为出梅。各地入梅、出梅的时间是不一致的。入梅时间赣南和浙江一般在 5 月底~6 月初,沿江一带在 6 月中旬,淮南多在 6 月底。出梅时间 6 月底~7 月中旬自南而北先后结束。梅雨持续时间一般约 1 个月左右,淮南约为 20 d。梅雨形成的主要原因是:太平洋暖气团在 5、6 月间北移到达长江和南岭之间,6 月中旬前后抵达长江两岸,这时控制江淮流域的冷气团势力还较强,不易迅速向北撤退,因此冷暖气团在长江下游地区相遇,形成连绵阴雨天气。梅雨是初夏季节长江中下游特有的天气气候现象,它是我国东部地区主要雨带北移过程中在长江流域停滞的结果,梅雨结束,盛夏随之到来。这种季节的转变以及雨带随季节的移动,年年大致如此,已形成一定的气候规律性。但每年的梅雨并不完全一致,存在很大的年际变化,梅雨量的多少、入梅出梅时间、梅雨期长短年际间有很大变化。对具体年份来说,梅雨开始和结束的早晚、梅雨的强弱等存在很大差异,因而使得有的年份梅雨明显,有的年份不明显。某些年份没有明显的梅雨期,形成“空梅”,有些年份梅雨期到来时间较早,称为“早梅”,有些年份梅雨期来得较迟,称为“迟梅”<sup>[3,5-6]</sup>。如 1954 年梅雨季节异常持久,长达 2 个多月,使长江中下游地区出现了历史上罕见的涝年;而 1958 年梅雨期仅有 2~3 d,出现了历史上少有的旱年。

(上接第 41 页)

- [9] 国家烟草专卖局. 烟草及烟草制品 水溶性糖的测定 连续流动法: YC/T159—2002[S]. 北京:中国标准出版社,2002.  
[10] 王瑞新. 烟草化学[M]. 北京:中国农业出版社,2003.

豆瓣酱不仅只产于山东、河南、四川、云南、重庆、河北、江苏、山西、陕西、安徽、浙江地区,湖北荆州也是适合豆瓣酱制作的地区。一般百姓家庭都有自做豆瓣酱的习俗,一到三伏天,特别是在农村,便可看到房前屋后、墙角瓦顶及操场空地均摆有大小不同的酱缸酱钵晾晒,独特酱香味使荆州豆瓣酱产业具有较大的市场开发潜力。据经验,自做豆瓣酱只能在夏季三伏天制作,腌制豆瓣酱无诀窍,唯有暴晒。然而有些年份入夏以后梅雨期时间比往年偏长,雨日较多,天气清凉,因此,腌制豆瓣酱的时间也比正常年份延迟许多,有时经常说豆瓣酱没有往年腌制的好,也就是因为梅雨期天气出现异常的道理,豆瓣酱品质好劣受夏季梅雨期天气异常影响较大。

### 4 小结

根据荆州天气气候特征与荆州豆瓣酱制作个例分析,得出以下结论:

- (1) 荆州豆瓣酱制作工艺不仅与天气气候息息相关,同时湖北荆州也是适合豆瓣酱制作的地区。
- (2) 适合荆州豆瓣酱制作的最佳时间是在每年夏季入梅以后到盛夏。
- (3) 由于有些年份入夏以后梅雨期时间比往年偏长,雨日较多,天气清凉,因此,豆瓣酱品质好劣受夏季梅雨期天气气候异常影响较大。

### 参考文献

- [1] 石瑞. 食品营养学[M]. 北京:化学工业出版社,2013.
- [2] 朱乾根,林锦瑞,寿绍文,等. 天气学原理和方法[M]. 4 版. 北京:气象出版社,2000:462-564.
- [3] 李爱贞,刘厚凤. 气象学与气候学基础[M]. 2 版. 北京:气象出版社,2004:180-181.
- [4] 李韬光,范永玲,杨小萍,等. 山西气象公众传媒解说词荟萃[M]. 北京:气象出版社,2007:191.
- [5] 贺程程,金琪. 浅议全球变暖背景下湖北省梅雨的划分[J]. 湖北气象,2007(2):14-17.
- [6] 丁德平,张姝丽.《天与人》——城市生活气象服务热点话题[M]. 北京:气象出版社,2007:170-171.

- [11] 罗华云,周冀衡,杨虹琦,等. 离子色谱法测定烤烟中氯离子和硫酸根离子及氟离子[J]. 湖南农业大学学报(自然科学版),2005,31(6):620-622.