

桐梓烤烟不同成熟度上部叶碳氮积累·化学成分和等级结构差异分析

周为华¹, 徐增汉², 朱英华³, 陈静¹, 王茂贤¹, 苏祥云⁴, 梁正航¹, 苟军¹, 张翔¹, 韩孟材¹, 令狐昌伦¹, 代永良¹ (1. 贵州省烟草公司遵义市公司桐梓县分公司, 贵州遵义 563000; 2. 中国科学技术大学烟草与健康研究中心, 安徽合肥 230051; 3. 安徽农业大学农学院, 安徽合肥 230036; 4. 湖南中烟工业有限责任公司, 湖南长沙 410019)

摘要 [目的] 研究桐梓县烤烟不同成熟度上部叶碳氮积累与化学成分及等级结构差异。[方法] 利用烤烟不同成熟度上部叶的烘烤试验, 综合研究了桐梓县烤烟不同成熟度上部叶碳氮积累、主要化学成分及其派生值和烟叶等级结构等方面差异。[结果] 随着成熟度的提高, 上部叶从欠熟叶(M_0)到完熟叶(M_3)总糖含量、还原糖含量、碳氮比、两糖比、糖碱比、施木克值等呈增大趋势, 处理间差异显著或极显著; 碳、总氮、蛋白质和淀粉含量呈显著降低趋势, 烟碱含量呈先增大后下降趋势, 等级结构大幅度、极显著提升。总体上, 完熟叶(M_3)和成熟叶(M_2)的主要化学成分含量及其派生值最适宜或适宜、内在质量好、上等烟比例高; 尚熟叶(M_1)的主要化学成分含量及其派生值较适宜或不适宜、内在质量欠佳、上等烟比例较低; 欠熟叶(M_0)的主要化学成分含量及其派生值不适宜、内在质量差、等级结构很差。[结论] 该试验为指导桐梓提高烤烟上部叶采收成熟度和可用性提供理论依据。

关键词 烤烟; 成熟度; 上部叶; 碳; 氮; 化学成分; 等级结构

中图分类号 S572 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)08-0052-06

Difference Analysis of the Accumulation of Carbon and Nitrogen and Chemical Compositions and Grade Structure of the Upper Leaves of Flue-cured Tobacco in Tongzi County

ZHOU Wei-hua¹, XU Zeng-han², ZHU Ying-hua³ et al (1. Tongzi Branch of Zunyi Tobacco Company in Guizhou Province, Zunyi, Guizhou 563000; 2. College of Agronomy, Anhui Agricultural University, Hefei, Anhui 230036; 3. Research Center of Tobacco and Health, University of Science and Technology of China, Hefei, Anhui 230051)

Abstract [Objective] To study the differences of the accumulation of carbon and nitrogen and chemical compositions and grade structure of the upper leaves of flue-cured tobacco in Tongzi County. [Method] By adopting the baking test of the upper leaves of flue-cured tobacco at different maturity degrees, differences in carbon and nitrogen accumulation, main chemical compositions, their derived values and leaf grade structures were comprehensively analyzed. [Result] With the increase of maturity degree, the total sugar content and reducing sugar content, carbon-nitrogen ratio, total sugar-reducing sugar ratio, sugar-nicotine ratio, Shmuck value in upper leaves showed the trend of increase from unripe leaves (M_0) to mellow leaves (M_3), and there were significant or extremely significant differences between treatments. The carbon, total nitrogen, protein and starch content were significantly decreased, the nicotine content was firstly increased and then decreased. The grade structure were greatly and significantly increased. In general, mellow leaves (M_3) and ripe leaves (M_2) had the most suitable or appropriate main chemical components and their derived values, good internal quality, and high first-class tobacco proportion. The mature leaves (M_1) had less suitable or not suitable main chemical components and their derived values, with poor internal quality. The unripe leaves (M_0) had not suitable proportion of the main chemical components and their derived values, with poor internal quality and grade structure. [Conclusion] This research provided theoretical basis for enhancing the harvesting maturity and availability of upper leaves of flue-cured tobacco in Tongzi County.

Key words Flue-cured tobacco; Maturity; Upper leaf; Carbon; Nitrogen; Chemical compositions; Grade structure

优质烤烟上部叶在现代混合型 and 低焦油烤烟型卷烟配方中发挥重要作用。但我国上部叶有很大一部分存在厚度偏厚、颜色偏深、组织结构紧密、烟碱含量过高、糖碱比较低、内在化学成分不协调等问题, 制约了上部叶的可用性, 导致大量上部叶库存积压^[1]。造成我国部分上部叶可用性较低的原因很多, 主要有氮肥施用量偏高、种植密度偏低、打顶留叶数偏少、采收成熟度不够等。近2年来, 通过减控氮肥、增加密度、适当打顶留叶等措施的实施, 上部叶单叶营养协调性得到了明显改善, 但生产上上部叶采收成熟度不够的情况仍较普遍, 尤其是微生态环境较复杂的山地烟上部叶采生情况较严重。桐梓烤烟属于亚高原山地烟, 上部叶采生现象也较普遍, 从而导致上部叶碳氮积累及主要化学成分之间不协调, 已成为影响上部叶可用性的主要因素。实际上成熟度是烟叶质量和等级划分的核心要素^[2-3], 多年来我国一直强调

成熟度的重要性, 并在成熟采收方面做了大量研究^[4], 但主要集中在成熟度对烟叶主要化学成分的影响方面^[5-20], 对不同成熟条件下烤烟上部叶碳氮平衡、主要化学成分及等级结构的综合研究相对较少。鉴于此, 笔者综合研究分析了桐梓烤烟不同成熟度上部叶碳氮积累、主要化学成分及其派生值和烟叶等级结构等方面的差异, 以期为指导桐梓提高烤烟上部叶采收成熟度和可用性提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料 供试烤烟品种为云烟87。

1.2 方法 试验于2017年在贵州省桐梓县九坝镇进行。按照桐梓烤烟大田生产技术方案的要求进行栽培。在烟农采收的上部叶中, 根据烟叶外观特征选取4个成熟度档次的供试烟叶, 即欠熟叶(烟叶尚处于生长发育阶段, 不具备成熟特征; 叶面绿色。记为“ M_0 ”)、尚熟叶(即“生理成熟”, 烟叶基本完成了生长转化过程, 已部分具备较多可辨别的成熟特征; 叶面已开始落黄, 叶脉尚未变白发亮。记为“ M_1 ”)和成熟叶(即“工艺成熟”, 烟叶生长发育和干物质转化适当, 具备明显可辨别的成熟特征; 叶面明显落黄, 主脉大部分变白发亮。记为“ M_2 ”)和完熟(烟叶生长发育和干物质转化适

基金项目 贵州省烟草公司遵义市公司科技项目, 桐梓县散叶烘烤烤香烤柔技术研究(201652032224002); “黔北(遵义)山地烟关键生产技术研究与应用”(201612)。

作者简介 周为华(1964—), 女, 贵州桐梓人, 高级农艺师, 从事烤烟生物防治、物理防治、烟叶品种和烘烤等方面的研究及新技术推广。

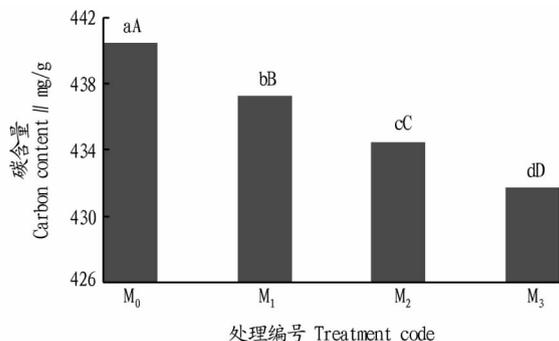
收稿日期 2017-12-11; **修回日期** 2017-12-22

当,具备明显可辨别的成熟特征;叶面明显落黄,主脉大部分变白变亮。记为“M₃”)。4个成熟档次的烟叶分别编竿,挂在烤房中层烘烤。对各处理烤后烟叶按《GB 2635-1992 烤烟》分级后取混合烟样,置烘箱内在50℃下烘干至恒重,磨粉过80目筛后密封备用。

1.3 测定方法 用美国力可高频红外碳硫分析仪测定烟样碳元素含量;用日本岛津X射线荧光光谱仪测定总氮含量;用盐酸浸提,比色法测定烟碱;用DNS法测定总糖、还原糖和淀粉^[21];采用间接计算法得出烟叶蛋白质含量。

2 结果与分析

2.1 桐梓烤烟不同成熟度上部叶碳氮积累与碳氮比的差异分析 由图1可知,随着成熟度的提高,上部叶的碳含量呈下降趋势,从440.5 mg/g降到431.7 mg/g,但含量均较高,处理之间差异不显著。由图2可知,随着成熟度的提高,上部叶的总氮含量呈极显著降低趋势,M₀处理(26.5 mg/g)、M₁处理(23.4 mg/g)和M₂处理(21.1 mg/g)均适宜,M₃处理(19.0 mg/g)稍偏低和较适宜。由图3可知,上部叶碳氮比随着成熟度的提高呈显著增大趋势;M₀最低(16.6),显著低于M₁处理(18.7),极显著低于M₂处理(20.6)和M₃处理(22.7);M₁处理稍偏低和较适宜,显著低于M₂处理、极显著低于M₃处理;M₂处理最适宜,显著低于M₃处理;M₃处理稍偏高和较适宜。这表明桐梓烤烟不同成熟度上部叶的碳积累均丰富、氮积累适宜、碳氮比适宜或较适宜。



注:不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$);不同大写字母表示差异极显著($P < 0.01$)

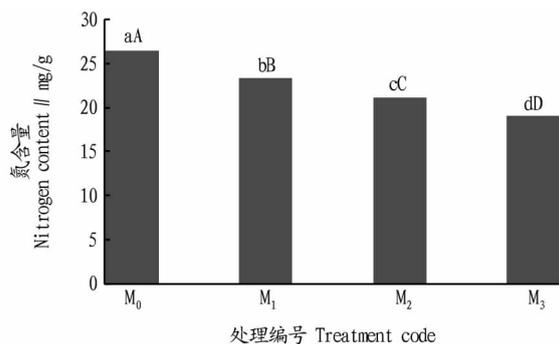
Note: Different lowercases indicated significant differences ($P < 0.05$); different capital letters indicated extremely significant differences ($P < 0.01$)

图1 不同成熟度上部叶的碳含量比较

Fig. 1 Comparison of carbon content of upper leaves under different maturity degrees

2.2 烤烟不同成熟度上部叶主要化学成分含量的差异分析

烟叶主要化学成分含量对烟叶品质具有很大的影响。目前一般认为我国烤烟上部叶主要化学成分如总糖、还原糖、烟碱、蛋白质、总氮、淀粉等的适宜含量分别为200~290 mg/kg、160~250 mg/g、30~35 mg/g、60~100 mg/g、20~30 mg/g、30~50 mg/g^[6-20,22-23]。由图4、5可知,随着成熟度的提高,上部叶的总糖和还原糖的含量均呈增大趋势,均适宜或较适宜,M₀、M₁和M₂及M₃处理之间的差异极显著,M₂和M₃处理之间差异不显著。由图6可知,上部叶的烟碱含

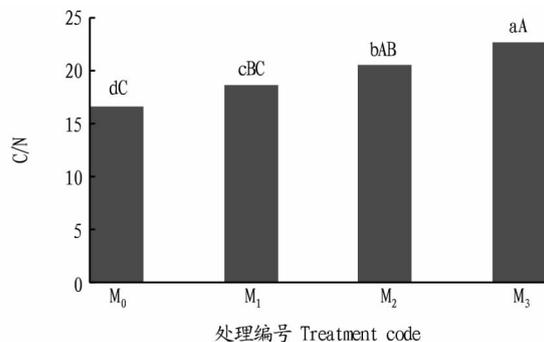


注:不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$);不同大写字母表示差异极显著($P < 0.01$)

Note: Different lowercases indicated significant differences ($P < 0.05$); different capital letters indicated extremely significant differences ($P < 0.01$)

图2 不同成熟度上部叶的总氮含量比较

Fig. 2 Comparison of total nitrogen content of upper leaves under different maturity degrees



注:不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$);不同大写字母表示差异极显著($P < 0.01$)

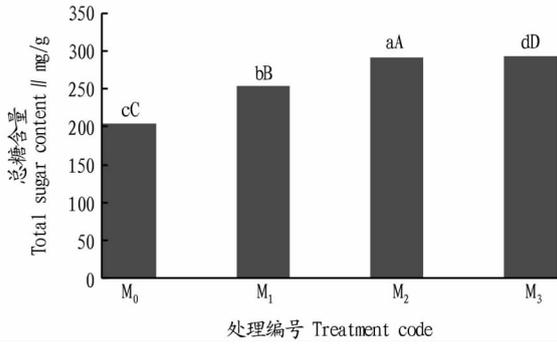
Note: Different lowercases indicated significant differences ($P < 0.05$); different capital letters indicated extremely significant differences ($P < 0.01$)

图3 不同成熟度上部叶的碳氮比比较

Fig. 3 Comparison of carbon-nitrogen ratio of upper leaves under different maturity degrees

量随着成熟度的提高呈先增大后下降趋势,从M₀到M₁处理显著增大,从M₁到M₃处理极显著下降;M₀(处理42.9 mg/g)和M₁(处理44.5 mg/g)均过高,M₂处理(39.1 mg/g)偏高,M₃处理(32.7 mg/g)最适宜。由图7可知,上部叶蛋白质含量随着成熟度的提高呈极显著降低趋势,M₀处理(119.0 mg/g)过高,M₁处理(97.9 mg/g)到M₃处理(83.2 mg/g)从适宜趋于更适宜。由图8可知,上部叶淀粉含量随着成熟度的提高呈极显著降低趋势,M₀处理(58.5 mg/g)偏高,M₁处理(50.5 mg/g)到M₃处理(38.2 mg/g)从稍偏高趋于更适宜。这表明在总体上M₃和M₂处理的主要化学成分含量更适宜,M₂处理较适宜,M₀处理不适宜。

2.3 烤烟不同成熟度上部叶的主要化学成分衍生值差异分析 烟叶主要化学成分的衍生值反映了化学成分之间的平衡协调性,影响乃至决定烟叶内在质量。目前一般认为我国

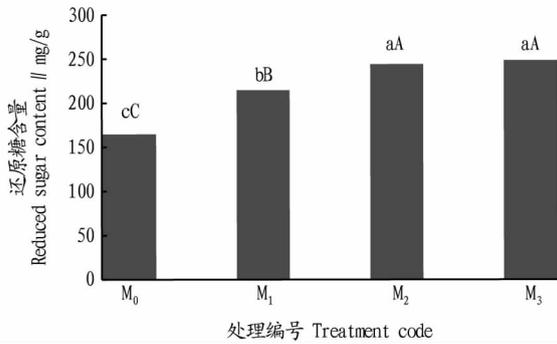


注:不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$);不同大写字母表示差异极显著($P < 0.01$)

Note: Different lowercases indicated significant differences ($P < 0.05$); different capital letters indicated extremely significant differences ($P < 0.01$)

图4 不同成熟度上部叶的总糖含量比较

Fig. 4 Comparison of total sugar content of upper leaves under different maturity degrees

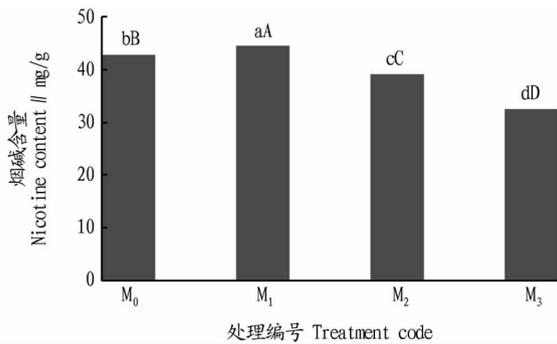


注:不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$);不同大写字母表示差异极显著($P < 0.01$)

Note: Different lowercases indicated significant differences ($P < 0.05$); different capital letters indicated extremely significant differences ($P < 0.01$)

图5 不同成熟度上部叶的还原糖含量比较

Fig. 5 Comparison of reduced sugar content of upper leaves under different maturity degrees

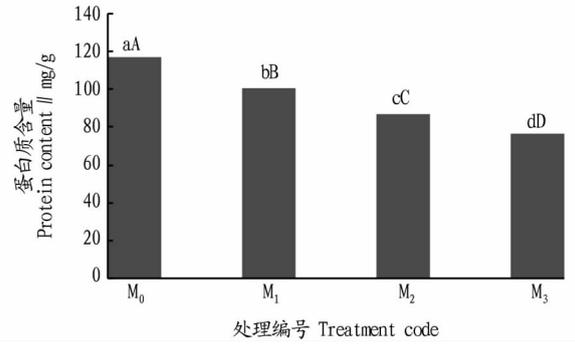


注:不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$);不同大写字母表示差异极显著($P < 0.01$)

Note: Different lowercases indicated significant differences ($P < 0.05$); different capital letters indicated extremely significant differences ($P < 0.01$)

图6 不同成熟度上部叶的烟碱含量比较

Fig. 6 Comparison of nicotine content of upper leaves under different maturity degrees



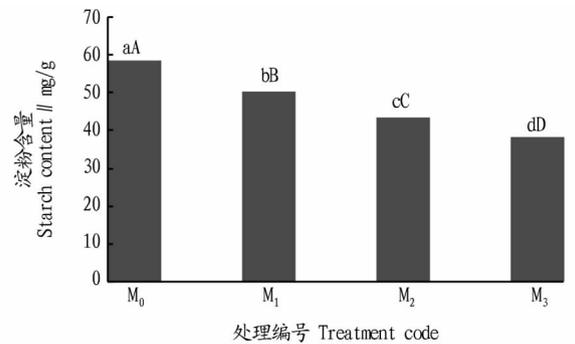
注:不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$);不同大写字母表示差异极显著($P < 0.01$)

Note: Different lowercases indicated significant differences ($P < 0.05$); different capital letters indicated extremely significant differences ($P < 0.01$)

图7 不同成熟度上部叶的蛋白质含量比较

Fig. 7 Comparison of protein content of upper leaves under different maturity degrees

烤烟上部叶的主要化学成分衍生值如两糖比、总糖/烟碱、还原糖/烟碱、氮/碱、总糖/蛋白质(施木克值)等的适宜值分别为 $>0.8, 8.0 \sim 10.0, 6.0 \sim 8.0, 0.8 \pm 0.2, 3.0 \pm 0.5$ ^[16-20]。由图9可知,随着成熟度的提高,上部叶还原糖与总糖的比值呈增大趋势, M₀与其他3个处理之间差异显著, M₁、M₂处理和M₃处理之间的差异均不显著,均高于0.8。由图10可知,随着成熟度的提高,上部叶的总糖与烟碱的比值呈极显著增大趋势, M₀(4.8)和M₁处理(5.7)过小, M₂处理(7.5)稍偏小, M₃处理(9.0)最适宜。由图11可知,随着成熟度的提高,上部叶的还原糖与烟碱的比值也呈极显著增大趋势, M₀(3.8)和M₁处理(4.8)过小, M₂处理(6.2)和M₃处理(7.6)适宜。由图12可知,随着成熟度的提高,上部叶的总氮与烟碱的比值从M₀处理到M₁处理呈极显著下降趋势,从M₁处



注:不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$);不同大写字母表示差异极显著($P < 0.01$)

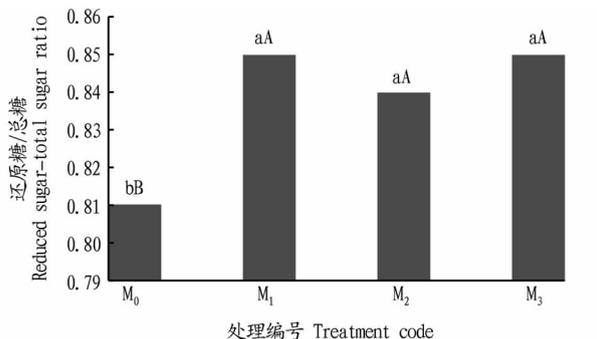
Note: Different lowercases indicated significant differences ($P < 0.05$); different capital letters indicated extremely significant differences ($P < 0.01$)

图8 不同成熟度上部叶的淀粉含量比较

Fig. 8 Comparison of starch content of upper leaves under different maturity degrees

理到M₃处理呈增大趋势,后3个处理之间差异不显著,均偏低。由图13可知,随着成熟度的提高,上部叶的施木克值呈显

著增大趋势, M_0 、 M_1 处理和 M_2 处理及 M_3 处理之间的差异极显著, M_2 和 M_3 处理之间差异不显著; M_0 处理(1.7)过低, M_1 处理(2.6)较适宜, M_2 处理(3.3)和 M_3 处理(3.5)适宜。这表明在总体上 M_3 处理的主要化学成分含量之间的平衡协调性最好, 内在质量最佳, M_2 处理次之, M_2 处理较差, M_0 处理最差。

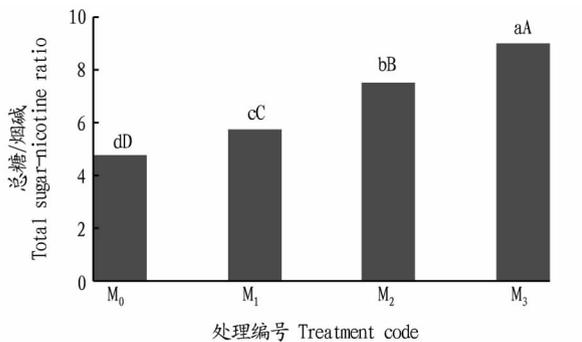


注: 不同小写字母表示差异显著 ($P < 0.05$); 不同大写字母表示差异极显著 ($P < 0.01$)

Note: Different lowercases indicated significant differences ($P < 0.05$); different capital letters indicated extremely significant differences ($P < 0.01$)

图 9 不同成熟度上部叶的两糖比较

Fig. 9 Comparison of reduced sugar-total sugar ratio of upper leaves under different maturity degrees



注: 不同小写字母表示差异显著 ($P < 0.05$); 不同大写字母表示差异极显著 ($P < 0.01$)

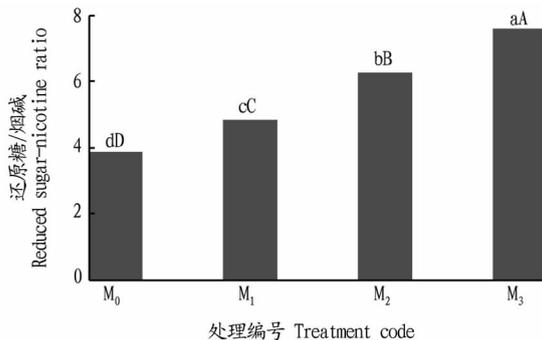
Note: Different lowercases indicated significant differences ($P < 0.05$); different capital letters indicated extremely significant differences ($P < 0.01$)

图 10 不同成熟度上部叶的总糖/烟碱比较

Fig. 10 Comparison of total sugar-nicotine ratio of upper leaves under different maturity degrees

2.4 桐梓烤烟不同成熟度上部叶的等级结构与单叶重差异分析

2.4.1 不同成熟度上部叶的等级结构。由表 1 可知, 不同处理间上部叶的等级结构差异巨大。 M_2 处理的上等烟比例最高, 极显著地高于其他处理; M_3 处理的上等烟比例次之, 极显著高于 M_1 处理; M_0 处理最差, 没有上等烟。中等烟比例由大到小依次为 M_1 、 M_3 、 M_2 、 M_0 , 差异显著。 M_0 处理的下等烟比例极显著高于其他处理, M_1 处理的下等烟比例也较高。只有 M_0 处理有 9.8% 的级外烟。 M_0 处理含青烟

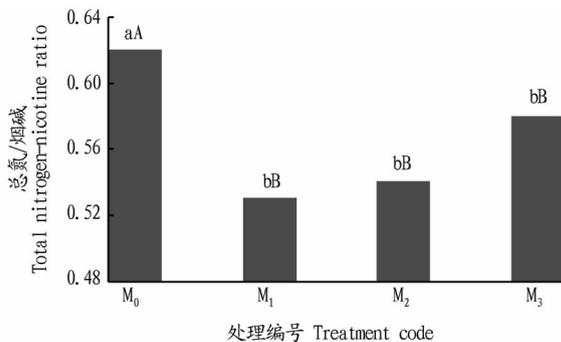


注: 不同小写字母表示差异显著 ($P < 0.05$); 不同大写字母表示差异极显著 ($P < 0.01$)

Note: Different lowercases indicated significant differences ($P < 0.05$); different capital letters indicated extremely significant differences ($P < 0.01$)

图 11 不同成熟度上部叶的还原糖/烟碱比较

Fig. 11 Comparison of reduced sugar-nicotine ratio of upper leaves under different maturity degrees

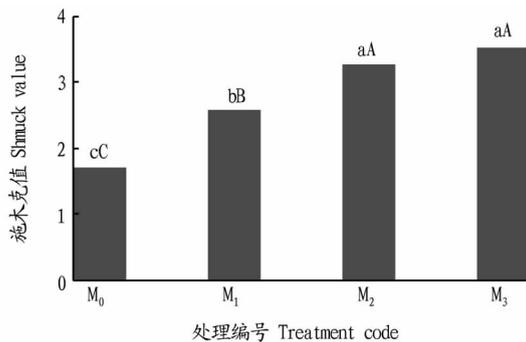


注: 不同小写字母表示差异显著 ($P < 0.05$); 不同大写字母表示差异极显著 ($P < 0.01$)

Note: Different lowercases indicated significant differences ($P < 0.05$); different capital letters indicated extremely significant differences ($P < 0.01$)

图 12 不同成熟度上部叶的总氮/烟碱比较

Fig. 12 Comparison of total nitrogen-nicotine ratio of upper leaves under different maturity degrees



注: 不同小写字母表示差异显著 ($P < 0.05$); 不同大写字母表示差异极显著 ($P < 0.01$)

Note: Different lowercases indicated significant differences ($P < 0.05$); different capital letters indicated extremely significant differences ($P < 0.01$)

图 13 不同成熟度上部叶的施木克值比较

Fig. 13 Shmuck value of upper leaves under different maturity degrees

(青筋、浮青、青片等)的比例高达90.6%, M_1 处理也有较多含青烟, M_2 和 M_3 处理没有含青烟。仅 M_3 处理有6.8%是杂色烟(挂灰烟)。这表明烤后烟叶等级结构, M_0 处理很差, M_1 处理较差, M_2 处理最好, M_3 处理次之。

2.4.2 不同成熟度上部叶的单叶重。由图14可知,单叶重随着成熟度的提高先增大后下降, M_1 处理(13.1 g)最高,显

著高于最小的 M_3 处理(11.6 g),居中的 M_2 (12.8 g)和 M_0 处理(12.3 g)与 M_1 和 M_3 处理的差异均未达到显著水平,4个处理的单叶重均高于一般认为的8~10 g的上部叶单叶重适宜范围。这表明桐梓烤烟上部叶营养充足, M_3 处理上部叶的干物质在田间消耗较多,其单叶重相对较小和适宜,但对产量稍有影响。

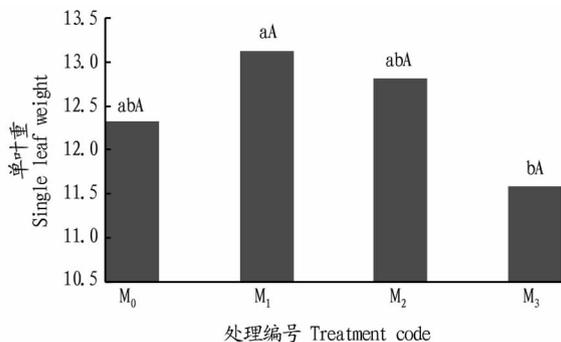
表1 不同成熟度上部叶的等级结构

Table 1 Grade of upper leaf under different maturity degrees

处理编号 Treatment code	上等烟 High-grade tobacco %	中等烟 Middle- grade tobacco %	下低等烟 Poor- and low-grade tobacco // %	级外烟 Off-grade tobacco %	含青烟 With green and greenish tobacco // %	杂色烟 Variegated tobacco %
M_0	0 dD	9.4 dC	80.8 aA	9.8 aA	90.6 aA	0 bB
M_1	19.3 cC	54.2 aA	26.5 bB	0 bB	26.5 bB	0 bB
M_2	89.5 aA	10.5 cBC	0 dD	0 bB	0 cC	0 bB
M_3	80.2 bB	13.0 bB	6.8 cC	0 bB	0 cC	6.8 aA

注:同列不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$);同列不同大写字母表示差异极显著($P < 0.01$)

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences ($P < 0.05$); different capital letters in the same column indicated extremely significant differences ($P < 0.01$)



注:不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$);不同大写字母表示差异极显著($P < 0.01$)

Note: Different lowercases indicated significant differences ($P < 0.05$); different capital letters indicated extremely significant differences ($P < 0.01$)

图14 不同成熟度上部叶单叶重比较

Fig. 14 Comparison of single leaf weight of upper leaves under different maturity degrees

3 结论与讨论

(1)桐梓烤烟不同成熟度上部叶的碳积累均丰富、氮积累适宜、碳氮比适宜或较适宜。氮对烟叶香气组成、吃味及刺激性均有重要作用^[2],烤烟适宜的总氮含量为1.5%~3.5%^[6],王勇等^[7]研究认为总氮含量随着G80烤烟成熟提高而逐渐增大,而赵铭钦等^[8]认为中上部烟叶的总氮含量随成熟度提高而下降。该研究结论与后者相同。烟叶在成熟过程中,碳的固定和转化代谢逐渐减弱,但积累代谢逐渐增强^[9]。该研究结果与此一致。烟株碳、氮代谢的协调程度决定烟叶品质的优劣^[10],C/N可以作为反映烟叶碳氮代谢协调程度的重要指标^[9],史宏志等^[9]研究认为烤后烟叶最适宜的碳氮比为17.11。该研究认为桐梓烤后上部叶碳氮比以20.6~22.7最适宜。差异的主要原因如下:一方面,史宏志等人的文献中未明确烟叶部位,不同部位烟叶之间的碳氮比

存在较大差异;另一方面,近20年的时距,烟草品种、栽培密度、施肥量、单株(单叶)营养等多方面都发生了很大的变化,会对烟叶碳氮代谢及烤后烟叶碳氮含量有较大的影响。总的来看,桐梓烤烟不同成熟度上部叶的碳积累均丰富、氮积累适宜、碳氮比适宜或较适宜。

(2)成熟度对桐梓烤烟上部叶的主要化学成分含量具有显著影响。该研究结果表明,成熟度对烤后烟叶的主要化学成分含量具有显著和极显著的影响。随着成熟度的提高,上部叶的总糖和还原糖的含量均呈显著增大趋势,烟碱含量呈先增大后下降趋势,蛋白质和淀粉含量呈极显著降低趋势。总体上,完熟叶(M_3)和成熟叶(M_2)处理的主要化学成分含量更适宜,尚熟叶(M_2)处理的较适宜,欠熟叶(M_0)处理的不适宜。

(3)成熟度对桐梓烤烟上部叶的主要化学成分派生值大多具有显著影响。烟叶化学成分的派生值已应用多年,是判断烟叶内在质量的指标之一^[15]。该研究结果表明,随着成熟度的提高,桐梓烤烟上部叶的还原糖与总糖的比值、总糖与烟碱的比值、还原糖与烟碱的比值、施木克值呈显著或极显著增大趋势。完熟叶(M_3)处理的这些比值均最适宜或适宜,表明其主要化学成分含量之间的平衡协调性最好、内在质量最佳;成熟叶(M_2)处理的这些比值均适宜,表明其主要化学成分含量之间的平衡协调性好、内在质量佳;尚熟叶(M_2)处理的这些比值均较适宜或不适宜,表明其主要化学成分含量之间的平衡协调性较差、内在质量欠佳;欠熟叶(M_0)处理的这些比值不适宜,表明其主要化学成分含量之间的不平衡、不协调,且内在质量欠佳。

(4)成熟度对桐梓烤烟上部叶的等级结构具有显著影响。烟农对提高烟叶成熟度降低烤后单叶重有顾虑,是导致我国烟叶采收成熟度不够的重要原因^[5]。该研究结果表明,提高烟叶成熟度决定了烟单叶重,但对产量的影响很小,极显著地提升了烟叶质量和等级结构,大幅度提高了烟叶等级

价格,从而增加产值、增加烟农经济收入。

综合桐梓烤烟不同成熟度上部叶的碳积累、主要化学成分含量及其派生值、烤后烟叶等级结构、单叶重等方面的研究结果, M_0 档次根本不能采收, M_1 档次不适宜采收, M_2 档次最适宜采收, M_3 档次适宜采收。该研究各处理烟叶均从烟农采收的烟叶中选取,除完熟叶很少,很难找之外,其他 3 个处理烟叶都很多,说明目前生产上一些山地烟的上部叶采收成熟度不够的情况仍较严重,这是一些烟区需要重视并解决的问题。

参考文献

- [1] 蔡宏杰,刘茂林,谢德平,等. 提高上部烟叶工业可用性技术研究[J]. 烟草科技,2010(6):10-17.
 - [2] 官长荣,王能如,杨焕文,等. 烟草调制学[M]. 北京:中国农业出版社,2003.
 - [3] 闫克玉,赵献章. 烟叶分级[M]. 北京:中国农业出版社,2003.
 - [4] 王涛,贺帆,徐成龙,等. 提高烤烟上部叶可用性技术的研究进展[J]. 南方农业学报,2011,42(9):1127-1131.
 - [5] 朱尊权. 论当前我国优质烤烟生产技术导向[J]. 烟草科技,1994(1):2-4.
 - [6] 周恒,许自成,戴亚,等. 我国主产区烤烟总氮、总植物碱、氮碱比与感官质量的关系分析[J]. 江西农业学报,2009,21(7):18-21.
 - [7] 王勇,周冀衡,肖志新,等. 不同成熟度对烤烟烟叶品质和安全性的影响[J]. 中国烟草科学,2007,28(3):26-29.
 - [8] 赵铭钦,苏长涛,姬小明,等. 不同成熟度对烤后烟叶物理性状、化学成分和中性香气成分的影响[J]. 华北农学报,2008,23(3):146-150.
 - [9] 史宏志,韩锦峰. 烤烟碳氮代谢几个问题的探讨[J]. 烟草科技,1998(2):34-36.
 - [10] 刘卫群,岳俊芹,汪庆昌,等. 不同氮素形态及配比对烤烟叶片氮代谢的影响[J]. 河南农业科学,2004,33(6):53-55.
 - [11] WEYBREW J A, WAN ISMAIL W A, LONG R C. The cultural management of flue-cured tobacco quality[J]. Tobacco international, 1983, 185(10):82-87.
 - [12] 刘国顺,王彦亭,王耀富,等. 烟草栽培学[M]. 北京:中国农业出版社,2003.
 - [13] 张树堂,段玉琪. 不同采收成熟度对烤烟可溶性糖及品质的影响[J]. 广东农业科学,2013(4):10-12.
 - [14] 孙立娟,李虎林,金哲,等. 不同成熟度烤烟外观特征及化学成分的变化[J]. 湖北农业科学,2008,47(3):318-320.
 - [15] 杨德廉,李更新,王树声. 烟叶中游离氨基酸与化学成分派生值之间的关系[J]. 中国烟草科学,1999(2):36-41.
 - [16] 张婷,俞飞,肖少红. 湖北省主产区烟叶化学成分含量特征分析[J]. 中国烟草学报,2010,16(3):24-27.
 - [17] 赵光伟. 烤烟叶片成熟过程中化学成分派生值的变化[J]. 河南农业科学,2007(6):43-45.
 - [18] 杜咏梅,郭承芳,张怀宝,等. 水溶性糖、烟碱、总氮含量与烤烟吃味品质的关系研究[J]. 中国烟草科学,2000,21(1):7-10.
 - [19] 史宏志,韩锦峰,刘国顺,等. 烤烟碳氮代谢与烟叶香味关系的研究[J]. 中国烟草学报,1998,4(2):56-63.
 - [20] 李辉,代杰,李冰凌. 浅谈成熟度与烟叶质量的关系[J]. 黑龙江烟草,2001(11):41-42.
 - [21] 尹建雄,卢红,谢强,等. 3,5-二硝基水杨酸比色法快速测定烟草水溶性总糖、还原糖及淀粉的探讨[J]. 云南农业大学学报,2007,22(6):829-834,838.
 - [22] 张鲁民,刘彦中. 上部烟叶化学成分的差异分析[J]. 现代农业科学,2009,16(3):66-68.
 - [23] 肖振杰,周艳宾,徐增汉,等. 黔南烤坏烟与正常烟叶主要化学成分含量差异[J]. 中国烟草科学,2014,35(3):74-78.
- (上接第 37 页)
- [2] 张白嘉,刘亚欧,刘榴,等. 土茯苓及落新妇苷抗炎、镇痛、利尿作用研究[J]. 中国药物与临床,2004,20(1):11-12.
 - [3] 蒋受军. 菝葜属植物菝葜和土茯苓现代研究概况[J]. 内科,2014,5(2):191-195.
 - [4] 袁久志,吴立军,陈英杰,等. 土茯苓化学成分的分离与鉴定[J]. 中国药物化学杂志,2004,14(5):291-294.
 - [5] 李磊,张宏桂,孙毅坤,等. 土茯苓药材 HPLC 指纹图谱研究[J]. 中华中医药杂志,2007,22(4):206-208.
 - [6] 任玉兰,李晓玲,游佳,等. 土茯苓中总生物碱的提取工艺研究[J]. 湖北农业科学,2015,54(12):2994-2996.
 - [7] 霍唏,高玉琼,刘建华,等. 土茯苓挥发性成分研究[J]. 生物技术,2006,16(3):60-61.
 - [8] 任玉兰,弥春霞,张启律,等. 土茯苓中鞣质提取工艺的优化[J]. 化学与工程学报,2013,30(12):39-42.
 - [9] 隋欣,暴悦梅. 大孔树脂分离土茯苓黄酮的研究[J]. 食品研究与开发,2015,36(7):48-51.
 - [10] 纪莉莲,范怡梅. 土茯苓体外抗菌活性实验[J]. 中国生化药物杂志,2002,23(5):239-241.
 - [11] 秦瑞,吴达荣. 粤东土茯苓水煎液体外抑菌效应试验[J]. 现代医药卫生,2006,22(7):1039-1040.
 - [12] 殷网虎,史亚祥,胡建慧,等. 土茯苓配方颗粒对产 ESBLs 大肠埃希氏菌的抗菌作用研究[J]. 江苏中医药,2012,44(7):72-73.
 - [13] 孟庆芳,李衍滨. 土茯苓及其单体落新妇苷的免疫抑制作用[J]. 云南中医中药杂志,2014,35(10):94-95.
 - [14] 孙晓龙,王宽宇,张丹琦. 土茯苓注射液抗炎、镇痛作用的实验研究[J]. 中国中医药科技,2004,11(4):231-232.
 - [15] 王德军,张利棕,方明笋,等. 土茯苓对肾性高血压大鼠血压的调节作用和机制[J]. 中国比较医学杂志,2011,21(12):46-50.
 - [16] 王德军,寿旗扬,陈方明,等. 土茯苓对糖尿病肾病大鼠肾脏组织形态学及相关因子 ET、NO、TGF- β_1 的影响[J]. 中国中医药科技,2010,17(4):320-322.
 - [17] WANG D J, ZHANG L Z, FANG M S, et al. Regulatory effects and mechanism of *Smilax glabra* on blood pressure in renovascular hypertensive rats [J]. Chinese journal of comparative medicine, 2011, 21(12):46-50.
 - [18] 冯兴华,何夏秀,张华东,等. 清热强脊颗粒主要药效学研究[J]. 北京中医,2004,23(4):253-254.
 - [19] 范逸群. 复方苦参注射液致不良反应 1 例[J]. 现代养生,2016(4):175.
 - [20] 朱志峰,程新萍,杨世民,等. 康宝胶囊中吴茱萸次碱的含量测定[J]. 中国药事,2002,16(4):247-248.
 - [21] 喻雄华,王天明,曾爱兵. 妇炎康片提取工艺的研究[J]. 湖南中医杂志,2010,26(2):115-117.
 - [22] 胡慧香,张智敏. 复方苦豆子栓剂的制备及临床应用[J]. 山西中医,2009,25(5):50-51.
 - [23] 宋希仁,张伯明,施仁孝,等. 胃康合剂治疗慢性活动性胃炎临床观察[J]. 上海中医药杂志,2003,37(10):16-17.
 - [24] 徐新刚,张晶,葛平亮. 头痛立愈胶囊质量标准研究[J]. 中成药,2005,27(10):12-14.
 - [25] 汪晶晶. 藜黄洗剂的制备与临床应用[J]. 时珍国医国药,2000,12(5):415.
 - [26] 石小鹏,缪珊,李捷. 参蛇软膏的质量标准研究[J]. 西北药学杂志,2014,29(2):114-117.
 - [27] 林桂涛,刘新,盛华刚. 乙肝解毒胶囊质量标准的研究[J]. 中成药,2005,27(10):1237-1239.
 - [28] 王炳利,赵鸣. 金宝胶囊治疗慢性乙型肝炎 265 例[J]. 陕西中医,2000,29(1):14-15.
 - [29] 曹晖,王晓红. 益肾泄浊汤治疗尿酸性肾病疗效观察[J]. 陕西中医,2011,32(12):1584-1585.
 - [30] 贾福成. 土茯苓治疗蛋白尿[J]. 中医杂志,2001,42(12):712-713.
 - [31] 张秋林,洪钦国. 尿毒清胶囊对慢性肾功能衰竭患者肾纤维化指标的影响[J]. 广州中医药大学学报,2007,24(2):108-112.
 - [32] 陈志颜,陈于翠. 土茯苓临床应用及作用机理研究现状[J]. 亚太传统医药,2014,10(1):42-43.
 - [33] 苏友新,余彬彬,徐榕青,等. 痛风宁方部分药材乙醇提取工艺的正交试验法优选[J]. 福建中医药,2006,37(6):51-52.
 - [34] 黎万寿,方清茂,陈幸,等. 土茯苓药材资源的利用与开发态势[J]. 中医药学刊,2003,21(4):517-518.