

采收方式对烟叶品质和烤烟经济性状的影响

段史江¹, 陈飞程², 韩助君¹, 李小勇¹, 沈雪婷¹, 潘瑞朋¹, 肖子康¹, 胡蓉花^{1*}

(1. 江西省烟草公司吉安市公司, 江西吉安 343009; 2. 河南农业大学烟草学院, 河南郑州 450002)

摘要 [目的]为江西省吉安市安福县烟区筛选出适宜的烤烟采收方法。[方法]以“云烟 87”为材料,研究不同有效进烤叶片数(14、15、17片)和采烤次数(4、5次)处理对安福县烤烟经济性状和烟叶品质的影响。[结果]14片有效进烤叶片数和4次采烤次数处理的品质较高。[结论]适当减少有效进烤叶片数和采烤次数可以改善吉安市烤烟的品质。

关键词 烤烟;有效进烤叶片数;采烤次数;产量;品质

中图分类号 S572 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2019)24-0034-05

doi:10.3969/j.issn.0517-6611.2019.24.012



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Effects of Harvesting Models on the Quality of Flue-cured Tobaccos and the Economic Characters of Tobacco Leaves

DUAN Shi-jiang¹, CHEN Fei-cheng², HAN Zhu-jun¹ et al (1. Ji'an Branch of Jiangxi Province Tobacco Company, Ji'an, Jiangxi 343009; 2. College of Tobacco Sciences, Henan Agricultural University, Zhengzhou, Henan 450002)

Abstract [Objective] To optimize flue-cured tobacco harvesting model in Anfu County, Ji'an City, Jiangxi Province. [Method] With Yunyan 87 as the research materials, we researched the effects of effective baked leaves and baking times on the economic characters and quality of flue-cured tobaccos. [Result] The treatment of 14 effective baked leaves and 4 baking times had relatively high quality. [Conclusion] Properly reducing the effective baked leaves and baking times could improve the quality of flue-cured tobaccos in Ji'an City.

Key words Flue-cured tobacco; Effective baked leaves; Baking times; Yield; Quality

烟株留叶数与有效进烤叶片数和采烤次数相关联,影响叶片发育,进而影响烤后烟叶品质。研究表明,留叶数与产量呈极显著正相关^[1]。若烟株留叶数过少,则产量下降,且上部叶烟碱含量过高,工业可用性降低;若留叶数过多,上部叶开片不好,烟叶化学成分比例失调,品质下降^[2]。目前,有关烟叶有效进烤叶片数和采烤次数对烤烟品质的影响研究较少。鉴于此,笔者以当地主栽烤烟品种“云烟 87”为试验材料,研究3个有效进烤叶片数处理与2种采烤次数处理对烤烟化学成分、致香物质、经济性状与评吸质量的影响。

1 材料与与方法

1.1 试验材料 供试品种为云烟 87。

1.2 试验方法 试验在安福县严田镇进行,田间烟株有效进烤叶片数 14~17 片。试验烟田烟叶田间长势均匀,营养水平中等,均采用挂竿烘烤。试验烟田栽培管理措施按当地烟叶生产技术方案进行,烘烤过程按照“一类一曲线”烘烤。各处理采收时严格按照各部位对应采收成熟度进行(表 1)。鲜烟分类后均匀编竿,确保同杆同质。各处理选择有代表性的烟竿 10 竿做标记(上中下三棚中间分别挂 3 竿,最后 1 竿挂在中层靠近装烟门往内第 4 竿,便于烘烤过程取样),统一每竿叶片数并去皮称重。记录各处理采烤株数(或面积),统计各处理上等烟、上中等烟、橘黄烟比例等指标。

1.3 样品采集 烘烤结束后,各处理标记竿统计等级结构,称重后选取混合样 1~2 kg 用于烟叶外观和化学成分鉴定。

表 1 不同处理的采收要求比较

Table 1 Comparison of the harvesting requirements in different treatments

处理编号 Treatment code	采烤次数 Baking times//次	采收要求 Harvesting requirements
T1	4	第 1 次采收自下往上 3 片叶,成熟度以中间叶片为准 第 2 次采收中部自下往上 3 片,成熟度以中间 2 片叶为准 第 3 次采收中部和上二棚自下往上 4 片,成熟度以中间 2 片叶为准 第 4 次采收上部 4~5 片叶,成熟度以顶部 1~2 片叶为准
T2	5	第 1 次采收自下往上 2 片叶,成熟度以中间叶片为准 第 2 次采收中部自下往上 2 片,成熟度以中间叶片为准 第 3 次采收中部自下往上 3 片,成熟度以中间叶片为准 第 4 次采收上二棚自下往上 3 片,成熟度以中间叶片为准 第 5 次采收顶部剩余 5 片叶,成熟度以顶部第 1 片为准
T3	5	第 1 次采收自下往上 3 片叶,成熟度以中间叶片为准 第 2 次采收中部自下往上 3 片,成熟度以中间叶片为准 第 3 次采收中部自下往上 3 片,成熟度以中间叶片为准 第 4 次采收上二棚自下往上 3 片,成熟度以中间叶片为准 第 5 次采收顶部剩余 5 片叶,成熟度以顶部第 1 片为准

基金项目 中国烟草总公司江西省公司资助项目“僵硬光滑烟产生原因分析及减少途径研究”(赣烟司[2017]66号 201701003)。
作者简介 段史江(1986—),男,河南荣阳人,农艺师,硕士,从事烟草加工及工艺研究;陈飞程(1997—),男,广西桂平人,从事烟叶烘烤技术研究;段史江和陈飞程为共同第一作者。* 通信作者,高级农艺师,从事烟草栽培生理研究。

收稿日期 2019-05-14; **修回日期** 2019-05-30

①常规化学成分含量。化学成分由河南农业大学烟草学院用红外线检测仪检测。②致香物质含量。烟叶样品于烘箱中烘干后除去主脉,粉碎研磨后过 60 目筛,并将其用蒸馏萃取的方法提取烟叶样品中致香物质提取液,随后向提取

液中加入适量的无水硫酸钠吸水干燥后浓缩至 1 mL 装瓶。浓缩液由河南农业大学烟草学院检测其致香物质含量。

③评吸质量。由河南农业大学烟草学院评吸依据九分制打分。

④主要经济性状。将成熟烟叶采收、烘烤、分级,严格按照 GB/T2635—1992 进行分级,统计各处理上中等烟比例、青筋烟和叶基光滑比例等烤烟经济性状指标。

1.4 数据统计分析 采用 Microsoft Excel 2010 和 SPSS 19.0 进行数据处理。

2 结果与分析

2.1 不同处理对烤后烟叶化学成分的影响 由表 2 可知,各处理的总糖含量存在显著性差异。各处理,尤其是 T3 处理的总糖和还原糖含量均偏高,这是目前生产上烟叶普遍存在

的问题。T3 处理的中部叶总糖含量高达 36.96%,比 T1 处理高 40.75%;T3 处理的上部叶总糖含量比 T2 处理高 55.69%。3 个处理的总氮含量均为 1.5%~3.5%。T1 和 T2 处理氯含量无显著性差异,但均显著低于 T3 处理;T3 处理的中部叶氯含量比 T1、T2 处理高 196.55%;T3 处理的上部叶氯含量为 1.29%,远大于 1.00%;T3 处理上部叶氯含量比 T1 和 T2 处理高 344.83%。T3 处理的钾含量过高,因此制成的单料烟的燃烧性变差。就采收次数而言,随着采收次数的增加,中部叶的总糖和还原糖含量增多,但中部叶的总氮和烟碱含量减少。随着有效进烤叶片数的增多,中部叶钾含量呈先升后降的趋势,上部叶钾含量逐渐降低,氯含量呈先降后升的趋势。

表 2 不同处理对烤后烟叶化学成分含量的影响

Table 2 Effects of different treatments on the chemical composition contents of flue-cured tobaccos

叶位 Leaf position	处理编号 Treatment code	总糖 Total sugar	还原糖 Reducing sugar	总氮 Total N	烟碱 Nicotine	钾 K	氯 Cl
中部叶 Middle leaves	T1	26.26 c	24.57 b	2.07 a	2.55 a	1.72 a	0.30 b
	T2	33.63 b	29.59 a	1.73 b	2.50 a	1.90 a	0.29 b
	T3	36.96 a	29.10 a	1.54 c	2.03 b	1.79 a	0.87 a
上部叶 Upper leaves	T1	24.38 b	22.64 b	1.89 b	3.05 b	2.30 a	0.39 b
	T2	20.31 c	16.91 c	2.36 a	4.19 a	1.76 b	0.29 c
	T3	31.62 a	26.78 a	1.80 b	2.91 c	1.60 b	1.29 a

注:同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level

2.2 不同处理对烤后烟叶协调性的影响 由表 3 可知,不同有效进烤叶片数和采收次数处理的糖碱比、氮碱比和钾氯比均有显著差异。其中,T1 和 T2 处理中部叶的糖碱比分别为 9.63 和 11.85,均符合优质烤烟的范围,但是 T2 处理上部叶的糖碱比过低,仅为 4.04,远低于优质烤烟 8.00~12.00 的糖碱比要求。在分析氮化合物与碳化合物的相对平衡时,最常用的 1 个指标就是糖碱比,它可以反映烟气酸碱平衡关系。因此,3 个处理中,仅 T1 处理较符合优质烤烟的糖碱比要求。就氮碱比来看,3 个处理的氮碱比均在 0.50~0.85,其中符合优质烤烟要求的 T1 处理的氮碱比为 0.81,因此可以推测出 T1 处理的烟碱含量高于标准水平。就钾氯比来看,通常认为优质烤烟的钾氯比应大于 4.00,而 T3 处理的中部叶和上部叶钾氯比分别为 2.06 和 1.24,远小于 4.00。对于烟草这种喜钾作物来说,造成这种情况的原因极有可能是钾含量偏低、氯含量过高,从而导致烟叶的燃烧性降低。因此,3 个处理中,T1 处理较符合优质烤烟的化学成分要求。

2.3 不同处理对烤后烟叶致香物质含量的影响

2.3.1 棕色化产物。由表 4 可知,棕色化产物中,糠醛含量最多,T1 和 T2 处理糠醛含量无显著性差异,但均显著低于 T3 处理,T3 处理的中部叶糠醛含量为 27.97 $\mu\text{g/g}$,比 T2 处理(17.66 $\mu\text{g/g}$)多 58.38%。随着有效进烤叶片数和采收次数的增加,棕色化产物总量总体上呈增多的趋势;在相同采收次数的条件下,随着有效进烤叶片数的增加,各类棕色化产物也随之增多。

表 3 不同处理对烤后烟叶协调性的影响

Table 3 Effects of different treatments on the tobacco coordination of flue-cured tobaccos

叶位 Leaf position	处理编号 Treatment code	糖碱比 Sugar-alkali ratio	氮碱比 N-alkali ratio	钾氯比 K-Cl ratio
中部叶 Middle leaves	T1	9.63 c	0.81 a	5.70 b
	T2	11.85 b	0.69 c	6.48 a
	T3	14.31 a	0.76 b	2.06 c
上部叶 Upper leaves	T1	7.42 b	0.62 a	5.88 b
	T2	4.04 c	0.56 b	6.12 a
	T3	9.20 a	0.63 a	1.24 c

注:同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level

2.3.2 苯丙氨酸类。苯丙氨酸类物质中,苯甲醇含量较高,而苯甲醛和苯乙醇的含量相对较低。由表 4 可知,T1 处理的苯甲醇含量最高,其中部叶的苯甲醇含量为 13.86 $\mu\text{g/g}$,比 T3 处理(9.80 $\mu\text{g/g}$)高 42.45%。随着有效进烤叶片数和采收次数的增加,苯甲醇含量呈降低的趋势。不同处理中部叶的苯乙醇含量由高到低依次为 T1、T2、T3 处理。其他处理的苯丙氨酸类物质无明显的变化。

2.3.3 类胡萝卜素降解产物。类胡萝卜素降解产物中, β -二氢大马酮含量最多,巨豆三烯酮 4、巨豆三烯酮 2 和法尼基丙酮含量次之,而巨豆三烯酮 1 和二氢猕猴桃内酯含量相对较少。由表 4 可知,T1 处理中部叶的 β -二氢大马酮含量最高,为 30.20 $\mu\text{g/g}$,比 T3 处理(14.28 $\mu\text{g/g}$)高 111.48%。随着有

效进烤叶片数的增加,β-二氢大马酮含量减少。在采烤次数相同条件下,T2处理的β-二氢大马酮和β-大马酮含量高于T3处理。3个处理中部叶的巨豆三烯酮4含量差异不显著,由高到低依次为T1、T2和T3处理。T1、T2处理上部叶的巨豆三烯酮4含量无显著差异,但均显著低于T3处理。

2.3.4 新植二烯降解产物。新植二烯是烟草中的重要致香成分,不具有香气,但其降解产物对烟草香气有重要意义。新植二烯占香气物质比重较大,能增进烟叶的吃味和香气,有弱的令人愉快的气味。由表4可知,T3处理中部叶的新植二烯含量最高,为2 005 μg/g,比同部位的T2处理(1 119 μg/g)高79.18%。在采烤次数相同的条件下,随着中部叶有效进烤叶片数的增加,新植二烯含量而增加。随着有效进烤叶片数和采烤

次数的增加,上部叶新植二烯含量减少。

2.3.5 西柏烷类降解产物。西柏烷类化合物本身并没有香气,但在烟叶调制、陈化及加工等过程中会发生降解,从而产生一系列降解产物,这些降解产物大部分具有香味并且对卷烟香气有重要作用。西柏烷类降解产物以茄酮及其衍生物为主,因而茄酮的含量最高。茄酮本身具有香气,而且可转化为茄醇、茄尼呋喃、降茄二酮等香味物质^[3]。由表4可知,T3处理上部叶的茄酮含量最高,为43.02 μg/g;而T1处理上部叶的茄酮含量最低,为30.12 μg/g;T1处理的上部叶茄酮含量比T3处理低42.83%。随着中部叶有效进烤叶片数和采烤次数的增加,茄酮含量逐渐减少;随着上部叶有效进烤叶片数和采烤次数的增加,茄酮含量逐渐增加。

表4 不同处理对烤后烟叶致香物质含量的影响

Table 4 Effects of different treatments on the aroma substance contents of flue-cured tobaccos

叶位 Leaf position	糠醛 Furfural	糠醇 Furfur- alcohol	2-乙酰呋喃 2-Acetyl- furan	5-甲基糠醛 5-Methylf- urfural	3,4-二甲基 -2,5-呋喃二酮 3,4-Dimethyl -2,5-furandione	2-乙酰 基吡咯 2-Acetyl- pyrrole	苯甲醇 Benzyl alcohol	6-甲基-5 -庚烯-2-醇 6-Methyl-5- heptene-2-ol
中部 T1 Middle T ₁	17.71 c	1.37 e	0.55 c	4.03	1.69	0.42	13.86 a	3.67
中部 T2 Middle T ₂	17.66 c	1.79 c	0.57 c	3.36	1.41	0.35	12.15 b	3.20
中部 T3 Middle T ₃	27.97 a	3.15 a	0.65 b	4.37	0.92	0.25	9.80 c	2.38
上部 T1 Upper T ₁	20.72 b	1.67 d	0.74 a	2.94	2.05	0.24	8.01 d	2.18
上部 T2 Upper T ₂	20.06 b	1.83 c	0.78 a	1.78	2.02	0.16	7.39 d	1.50
上部 T3 Upper T ₃	28.21 a	2.22 b	0.75 a	2.82	1.15	0.22	7.16 d	4.60

叶位 Leaf position	6-甲基-5- 庚烯-2-酮 6-Methyl -5-heptene -2-one	苯甲醛 Benzal- dehyde	苯乙醇 Phenethyl alcohol	茄酮 Solanone	β-二氢 大马酮 β-Dama- scone	法尼 基丙酮 Farnesyl acetone	β-大马酮 β-dama- scone	巨豆三烯酮 1 Megastigm- atrienone 1
中部 T1 Middle T ₁	2.06	1.37 b	6.64 a	38.75 b	30.20 a	10.21	19.33 c	3.31
中部 T2 Middle T ₂	1.4	2.16 a	5.65 b	36.81 c	17.03 b	11.29	18.94 c	3.87
中部 T3 Middle T ₃	1.32	1.03 d	5.38 b	36.27 c	14.28 c	12.84	16.32 d	3.74
上部 T1 Upper T ₁	1.38	0.76 e	3.51 d	30.12 d	14.11 c	12.13	28.38 a	2.51
上部 T2 Upper T ₂	0.99	1.35 b	2.56 e	39.28 b	7.87 e	14.43	27.80 a	2.91
上部 T3 Upper T ₃	2.08	1.19 c	4.85 c	43.02 a	11.43 d	12.05	23.79 b	3.27

叶位 Leaf position	巨豆三 烯酮 2 Megastigm- atrienone 2	巨豆三 烯酮 3 Megastigm- atrienone 3	巨豆三 烯酮 4 Megastigm- atrienone 4	二氢猕 猴桃内酯 Dihydroa- ctinidiolide	愈创木酚 Guaiacol	新植二烯 Neophytadiene	香叶基丙酮 Geranyl- acetone	芳樟醇 Linalool
中部 T1 Middle T ₁	12.46	7.45	17.95 a	0.13	1.85	1 536 b	2.69	0.90
中部 T2 Middle T ₂	15.21	9.32	17.64 a	0.12	1.82	1 119 d	3.77	0.72
中部 T3 Middle T ₃	13.05	11.26	17.56 a	0.10	0.89	2 005 a	3.88	0.89
上部 T1 Upper T ₁	8.58	5.06	11.88 c	0.41	1.33	1 373 c	1.65	0.52
上部 T2 Upper T ₂	10.14	6.95	11.67 c	0.39	1.50	1 330 c	3.18	0.47
上部 T3 Upper T ₃	13.02	8.24	17.06 b	0.65	1.33	1 079 e	3.14	0.78

注:同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level

2.4 不同处理对烤后烟叶评吸质量的影响 由表5可知,T2处理的香气质总体得分最高,为15.3;T1处理的香气量和燃烧性总体的得分最高,分别为15和16;T3处理的中部叶杂气得分较低,为4.7;T1与T2处理间中部叶杂气得分无显著差异,均为6.0。3个处理的劲头得分无显著差异,T1与T3处理总体得分相同,均为12.3,而T2处理劲头得分略少。各处理间的浓度和余味均无显著差异。T3处理上部叶的灰色

得分最少(5.5),而T1处理最高(7.0),T1处理比T3处理多27.27%。从燃烧性来看,由于T3处理钾氯比过低,所以燃烧性较差,得分最低,仅为14。T1、T2处理中部叶的使用价值最高。从总分来看,T1处理中部叶的得分最高(63.0),而T3处理上部叶的分数最低(56.1),因此T1处理的评吸质量在3个处理中最优。随着不同有效进烤叶片数和采烤次数的增多,总分整体呈减少的趋势。综上所述,在有效进烤叶片数

为 14~17 片的条件下,随着采收次数的增多,烤烟中、上部叶评吸质量变差。因此,在满足经济收益的情况下,应尽量减

少有效进烤叶片数和采收次数,以保证烤烟的质量和工业使用价值。

表 5 不同处理对烤后烟叶评吸质量的影响

Table 5 Effects of different treatments on the smoking quality of flue-cured tobaccos

叶位 Leaf position	处理编号 Treatment code	香气质 Aroma quality	香气量 Aroma quantity	浓度 Conce- ntration	杂气 Offensive odor	劲头 Strength	余味 Aftertaste	燃烧性 Flam- mability	灰分 Ash content	使用价值 Use value	总分 Total score
中部叶 Middle leaves	T1	7.5 ab	8.0 a	7.5 a	6.0 a	6.0 a	6.0 a	8.0 a	7.0 a	7.0 a	63.0 a
	T2	8.3 a	7.6 a	7.2 a	6.0 a	5.0 b	5.6 ab	7.3 b	6.3 b	7.0 a	60.3 ab
	T3	7.0 b	7.7 a	7.5 a	4.7 b	6.0 a	5.3 b	7.0 b	6.2 b	6.2 b	57.6 b
上部叶 Upper leaves	T1	7.0 a	7.0 a	7.6 a	4.3 b	6.3 b	5.0 a	8.0 a	7.0 a	6.0 a	58.2 a
	T2	7.0 a	7.3 a	7.6 a	4.7 ab	7.0 a	5.0 a	7.7 a	6.8 a	6.2 a	59.3 a
	T3	7.0 a	7.0 a	7.3 a	5.0 a	6.3 b	5.0 a	7.0 b	5.5 b	6.0 a	56.1 b

注: 同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level

2.5 不同处理对烤后烟叶经济性状的影响 由表 6 可知,就中部叶来看,T1 处理中部叶的上等烟比例最高,为 37.90%,T3 处理次之(28.14%),分别比 T2 处理高出了 21.15 和 11.39 百分点,说明适当减少有效进烤叶数和采收次数对提高中部叶的烘烤质量有一定的作用。3 个处理中上等烟比例差异不显著,T1、T3 处理橘黄烟比例分别为 88.07% 和 88.30%,两者相差不多,但 T2 处理橘黄烟比例略少。T1 处理杂色烟比例比 T3 处理少 1.4%。就上部叶来看,T1 处理的上等烟比例最

高,为 74.97%,T2 处理次之(71.95%),而 T3 处理最少(71.82%);T1 处理的中上等烟比例最高,为 95.84%,而 T2 处理最少,为 93.28%。3 个处理的橘黄烟比例无显著差异,T2 处理最高(98.34%),T1 处理次之(97.66%),而 T3 处理最低(97.59%)。T2 处理的杂色烟比例最高,而 T1 处理最低。T1 处理的经济性状较好,说明适当减少有效进烤叶数和采收次数有利于提高烤烟的经济性状。

表 6 不同处理对烤后烟叶经济性状的影响

Table 6 Effects of different treatments on the economic traits of flue-cured tobaccos

叶位 Leaf position	处理编号 Treatment code	上等烟比例 Proportion of high-class tobaccos	中上等烟比例 Proportion of middle-and high-class tobaccos	青筋烟比例 Proportion of blue veins tobacco	叶基光 滑比例 Proportion of smooth leaf base	橘黄烟比例 Proportion of orange smoke	柠檬黄比例 Proportion of lemon yellow
中部叶 Middle leaves	T1	37.90 a	89.89 a	17.10 c	24.31 b	88.07 a	11.93 b
	T2	16.75 c	89.98 a	25.97 a	30.37 a	80.34 b	19.66 a
	T3	28.14 b	89.47 a	20.66 b	22.15 c	88.30 a	11.70 b
上部叶 Upper leaves	T1	74.97 a	95.84 a	13.25 b	7.04 b	97.66 a	3.34 a
	T2	71.95 b	93.28 a	18.08 a	10.14 a	98.34 a	1.46 c
	T3	71.82 b	94.90 a	12.88 b	9.32 a	97.59 a	2.41 b

注: 同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level

3 讨论

3.1 不同处理对吉安烤后烟叶化学成分及其协调性的影响

由于抽吸的烟气是叶片化学成分燃烧时经过蒸馏、干馏、热解产生的,烟叶的化学成分影响烟气特性,因而化学成分可以作为鉴定烟叶品质的指标。烟叶的化学成分含量应适宜,同时几个主要成分间还要有一个相对协调的比值^[4]。一般认为,优质烤烟化学成分指标为:淀粉<5%、还原糖 16%~18%、总氮 1.5%~3.0%、烟碱 1.5%~2.3%、钾>1.5%、氯<1%^[1,4]。总糖/蛋白质为 2.0~2.5,还原糖/烟碱为 8~12,总氮/烟碱以 1 或略小于 1 为宜,钾/氯以大于 4 为宜^[4]。该试验结果提示,各处理总氮在适宜范围时,其他的化学成分均出现了不同程度的失衡,3 个处理的中、上部叶出现了钾含量偏低的现象。T2 处理的烟叶中部叶总糖和还原糖较高,T3 处理的中、上部叶总糖和还原糖普遍较高,T1 处理中、上

部叶的总糖和还原糖整体上较合理。T2 处理上部叶的烟碱含量偏高。T3 处理的上部叶氯含量偏高。关于有效进烤叶片数和留叶数与烤烟化学成分的关系,王芳等^[1]认为,适当提高有效进烤叶片数(17~19 片)、上部叶一次性采收可以使“云烟 99”上部叶化学成分更加协调。王雅妮等^[6]则认为,总糖含量随着留叶数增加呈现先增后减的趋势,烟碱与总氮变化规律则与之相反,而钾含量与留叶数有正相关关系。申宴斌等^[7]、王焜等^[8]、王皓等^[9]指出,烤烟化学成分变化与留叶数无明显规律。该研究发现,在采收次数相同的条件下,随着有效进烤叶片数的增加,吉安烟叶的总糖含量增加,3 个处理上部叶的总糖和还原糖含量呈先减后增的趋势,烟碱和总氮含量则呈先增后减的趋势,这与王雅妮等^[6]的研究结果相反。该研究结果提示,适当减少有效进烤叶片数和采收次数可使吉安烟叶的化学成分更趋于协调。

3.2 不同处理对吉安烟叶中、上部叶致香物质含量的影响

关于留叶数对烤烟上部叶评吸质量的影响,赵铭钦等^[10]认为,留叶数可以影响烤烟营养元素的吸收与分配,进而影响致香物质的含量;许东亚等^[11]认为,烤烟致香物质总量随留叶数增加而明显提高。而有效进烤叶片数和采烤次数又影响烟株的留叶数,可见有效进烤叶片数和采烤次数能够在不同程度上影响烟叶品质。该研究结果显示,随着有效进烤叶片数和采烤次数的增加,致香物质中的棕色化产物总体上呈增加的趋势,这与许东亚等^[11]的研究结果相似;苯丙氨酸类物质和类胡萝卜素降解产物的含量呈减少的趋势;在采烤次数相同的条件下,随着有效进烤叶片数的增加,中部叶的新植二烯含量增加,而上部叶的新植二烯含量减少。综合来看,当有效进烤叶片数为14~17片和采烤次数为4~5次时,适当减少有效进烤叶片数和采烤次数可以使烟叶中性致香物质增多。

3.3 不同处理对吉安烟叶中、上部叶评吸质量的影响

赵铭钦等^[10]指出,评吸质量与烤烟留叶数有显著相关性;易迪^[12]发现留叶数与有效进烤叶片数对香气质、香气量、余味、总得分等有显著影响。该研究结果表明,有效进烤叶片数在14~17片时明显影响烤烟的香气质、香气量、劲头及吃味,这与赵铭钦等^[10]的观点相似。但因有效进烤叶片数与留叶数有一定区别,还需进一步试验验证。从不同有效进烤叶片数和采烤次数对中、上部叶评吸质量的影响来看,T2处理的香气质得分最高,T1处理的香气量、燃烧性得分最高,T3处理的整体得分不高,T1、T2处理的使用价值较高。随着不同有效进烤叶片数和采烤次数的增多,评吸质量总体呈减少的趋势。有效进烤叶片数为14~19片时,随着采烤次数的增多,烤烟中、上部叶评吸质量变差。因此,在满足经济收益的情况下,应尽量减少有效进烤叶片数和采烤次数,以保证烤烟的质量和工业使用价值。

3.4 不同处理对吉安烟叶中、上部叶经济性状的影响

目前,已有不少学者对不同地区烤烟的适宜留叶数做出了大量研究^[1,7,13-15],为各地烤烟高产优质栽培提供了技术支撑。许池华^[16]认为,适当减少采收次数可使烤后烟叶的经济性状略有提高。笔者研究了有效进烤叶片数(14~17片)和采烤次数(4~5次)对江西吉安烟区烤烟经济性状的影响,发现有

效进烤叶片数和采烤次数对烟叶的经济性状有显著影响。随着有效进烤叶片数增加,中部叶上等烟比例呈先减后增的趋势;而上部叶呈递减的趋势。在有效进烤叶片数14~17片和采烤次数4~5次的条件下,随着有效进烤叶片数和采烤次数的减少,上等烟比例有所增加。有效进烤叶片数与留叶数对改善烤烟经济性状有很大作用,此外地区和品种对烤烟经济性状也有很大影响。

4 小结

对于吉安安福烟区而言,有效进烤叶片数为14~16片时,烤烟经济性状表现较好;适当减少有效进烤叶片数与采烤次数均可提高上部烟叶钾含量,显著降低上部烟叶氯含量;在有效进烤叶片数为14片和采烤次数为4次的条件下,上部叶致香物质较多,且评吸质量较好。

参考文献

- [1] 王芳,周亚哲,张雨薇,等.留叶数和采收方式对郴州烤烟品种‘云烟99’产质量的影响[J].作物研究,2018,32(5):403-410.
- [2] 李勇,李云平,朱晓伟.不同留叶数对重庆山地烟叶产量和质量的影响[J].现代农业科技,2009(3):38,40.
- [3] 彭玉富,王根发,刘茂林,等.不同陈化条件对烤烟烟叶香气成分变化的影响[J].河南农业大学学报,2009,43(4):349-353.
- [4] 刘国顺,王彦亭,杨焕文,等.烟草栽培学[M].北京:中国农业出版社,2016:66-67.
- [5] 刘勇,周冀衡,周国生,等.集中采收对不同烤烟品种上部烟叶理化性状的影响[J].安徽农业科学,2011,39(15):8904-8905.
- [6] 王雅妮,徐旭光,陈爱国,等.不同留叶数对烤烟化学成分及焦油释放量的影响[J].贵州农业科学,2016(9):20-23.
- [7] 申宴斌,刘彦中,马剑雄,等.不同留叶数对烤烟新品种 NC297 生长及产质量的影响[J].中国烟草科学,2009,30(6):57-60,64.
- [8] 王焯,闫辉,夏体渊,等.留叶数对烤烟 K326 产量和化学成分的影响[J].西南农业学报,2016,29(9):2121-2124.
- [9] WANG H, YANG J Z, JIANG M H, et al. Comparison of the conventional chemical constituents of K326 tobacco leaves in different tobacco regions in Yunnan (English) [J]. Airy scienc & technology, 2012, 13(1): 139-142.
- [10] 赵铭钦,韩静,刘友杰,等.种植密度和留叶数对延边烤烟中性致香物质含量及评吸质量的影响[J].浙江农业学报,2009,21(2):178-182.
- [11] 许东亚,段卫东,李亚伟,等.烤烟不同留叶数对上部叶质量和中性香气物质含量的影响[J].贵州农业科学,2015,43(10):90-94.
- [12] 易迪.施氮量及留叶数对烤烟产、质量影响的交互效应[D].长沙:湖南农业大学,2010.
- [13] 宋淑芳,陈建军,周冀衡.留叶数对烤烟品质形成的影响[J].中国烟草科学,2012,33(6):39-43,47.
- [14] 宋鹏飞,苏燕妮,黄璐,等.打顶留叶数对烤烟产量、质量及焦油释放量的影响[J].安徽农业科学,2016,44(2):51-53.
- [15] 徐增汉,王能如,王书茂,等.不同采收方式对烤烟上部叶烘烤质量的影响[J].安徽农业科学,2001,29(5):660-662.
- [16] 许池华.烤烟采收次数与烘烤节本增效关系的研究[D].贵阳:贵州大学,2009:31-33.
- [17] 肖春燕,邢潇晨,刘会芳,等.低温下 NO 对黄瓜光合荧光及抗氧化特性的影响[J].核农学报,2014,28(6):1083-1091.
- [18] 卢广超,许建新,薛立,等.低温胁迫对4种幼苗的叶绿素荧光特性的影响[J].中南林业科技大学学报,2014,34(2):44-49.
- [19] 杜晓华,齐阳阳,李建飞,等.低温胁迫对大花三色堇和角堇光合作用与叶绿素荧光的影响[J].西北农业学报,2017,26(10):1499-1506.
- [20] 黄璇.夜间低温和短时高温对不同烤烟品种生长影响的研究[D].长沙:湖南农业大学,2014.
- [21] 陶宏征,赵昶灵,李唯奇.植物对低温的光合响应[J].中国生物化学与分子生物学报,2012,28(6):501-508.

(上接第31页)

- [19] 王兆,刘晓曦,郑国华.低温胁迫对彩叶草光合作用及叶绿素荧光的影响[J].浙江农业学报,2015,27(1):49-56.
- [20] 于永畅,张林,王厚新,等.ABA和PP₃₃₃对国兰低温胁迫及恢复中光合作作用和叶绿素荧光参数的影响[J].农学学报,2014,4(4):30-37.
- [21] 王春萍,黄启中,雷开荣,等.低温弱光下辣椒幼苗叶绿素荧光特性及其与品种耐性的关系[J].园艺学报,2015,42(9):1798-1806.
- [22] SHARMA P, SHARMA N, DESWAL R. The molecular biology of the low-temperature response in plants [J]. Bio Essays, 2005, 27(10): 1048-1059.