

不同钾肥组合对烤烟质体色素及降解产物的影响^①

何永秋^{1,2}, 刘国顺^{1*}, 母海勇¹, 张红帅¹, 杨夏孟¹, 张秋菊¹, 钱 华¹, 谢德平³

(1 河南农业大学国家烟草栽培生理生化研究基地, 郑州 450002; 2 湖南省郴州市烟草公司临武县分公司, 湖南临武 424300;
3 河南省烟草公司平顶山市公司, 河南平顶山 467000)

摘 要: 采用田间试验, 以普通钾肥为对照, 研究了缓释钾肥及其与普通钾肥、黄腐酸钾的配施对烤后烟叶质体色素及其降解产物的影响。结果表明: T1(普通钾肥)和 T2(缓释钾肥)均不利于降低烤后烟叶叶绿素含量, T2 处理两种等级烟叶质体色素降解物质总量均低于 T1 处理, 而 T3 处理(普通钾肥+缓释钾肥)显著降低了两种等级烟叶叶绿素含量, 提高了中部叶质体色素降解物质总量, 却降低了上部叶质体色素降解物质总量和类胡萝卜素含量; T4 处理(普通钾肥+缓释钾肥+黄腐酸钾)能降低两种等级烟叶叶绿素含量、提高上部叶类胡萝卜素含量, 其上部叶质体色素降解物质总量高于其他各处理, 中部叶质体色素降解物质总量仅低于 T3 处理, 此外上部和中部叶中分别有 12 种和 8 种类胡萝卜素降解产物含量高于其他各处理。故综合看, T4 是最优的施钾处理。

关键词: 缓释钾肥; 烤烟; 质体色素; 降解产物

中图分类号: S143; S572

质体色素(叶绿素和类胡萝卜素)是影响烟叶品质和可用性的主要成分之一, 它不仅决定了调制后烟叶的色泽, 而且其相关降解产物与烟叶的香气质和香气量密切相关^[1]。有研究表明, 不同的产区、生态环境、栽培措施对烤烟质体色素和主要挥发性香气成分能产生不同的影响^[2-8]。目前关于栽培措施中有机和无机肥的配施、分次施钾等对烤烟质体色素及其降解产物的影响已有报道^[9-10], 但关于缓释钾肥及其与黄腐酸钾等钾肥的配施对质体色素及降解产物的影响还未见报道。本试验旨在通过研究河南豫中特定生态环境和常规栽培措施条件下, 普通钾肥、缓释钾肥、黄腐酸钾及其配施对烤烟质体色素和其相关降解产物的影响, 为缓释钾肥的研制与推广以及合理施用钾肥提高香气质量和烟叶品质, 提供理论依据和技术支撑。

1 材料与方法

1.1 试验设计

试验于 2011 年 4 月到 9 月于河南平顶山郏县堂街镇里楼村进行, 供试品种为当地主栽品种中烟 100, 供试土壤为褐土, 土壤基础肥力为碱解氮 76.6 mg/kg, 速效磷 9.0 mg/kg, 速效钾 90.8 mg/kg,

有机质 13.5 mg/kg, pH 7.16。试验设 4 个处理, T1: 普通钾肥; T2: 缓释钾肥; T3: 50% 缓释钾肥+50% 普通钾肥; T4: 50% 缓释钾肥 + 50%(普通钾肥+黄腐酸钾), 其中普通钾肥与黄腐酸钾提供的 K₂O 比例为 14:1。试验中所用普通钾肥为 K₂SO₄, 黄腐酸钾用量为 37.5 kg/hm², N、P₂O₅、K₂O 总用量分别为 45、90、135 kg/hm², 所用缓释钾肥由河南农业大学资环学院提供。氮肥的 10% 作窝肥穴施, 其他肥料全部作基肥条施。每处理重复 3 次, 每小区面积 70 m², 随机区组设计。于 4 月 30 日移栽, 植烟行距 1.2 m, 株距 0.55 m, 试验地设有保护行, 烟株留 22 片叶, 田间管理按规范化栽培措施进行。

1.2 取样与测试

1.2.1 烟样采集 取各处理的烤后烟叶中橘三(C3F)和上橘二(B2F)各 1 kg。

1.2.2 叶绿素和总类胡萝卜素测定 采用分光光度计法测定^[11]。

1.2.3 中性致香物质成分分析 采用内标法进行测定, 同时蒸馏萃取仪和 HP5890-5972 气质联用仪(GC/MS)分析, 内标为硝基苯(称取 0.700 00 g 硝基苯定容于 100 ml 容量瓶中, 从中取 5 ml 用二氯甲烷

基金项目: 中国烟草总公司特色优质烟叶开发重大专项项目(110201101001(TS-01))资助。

* 通讯作者(liugsh1851@163.com)

作者简介: 何永秋(1987—), 男, 湖南益阳人, 硕士研究生, 主要从事烟草栽培生理研究。E-mail: heyongqiu123@163.com

定容于 100 ml 容量瓶中即可)。

在 500 ml 圆底烧瓶中加入 10.000 g 烟样、1.0 g 柠檬酸、500 μ l 内标再加入 300 ml 蒸馏水，充分摇匀，再加 50 ml 蒸馏水冲洗瓶塞和烧瓶口。安装蒸馏萃取装置，然后从冷凝管上方加入 40 ml 二氯甲烷于 250 ml 烧瓶中，打开电热套，待样品开始沸腾，同时蒸馏萃取装置中开始出现分层时开始计时。2.5 h 后，收集有机相即 250 ml 烧瓶中的溶液，同时蒸馏萃取装置中的有机相也要收集。加入 10 g 左右无水硫酸钠摇匀干燥至溶液澄清，转移有机相到鸡心瓶。用二氯甲烷清洗无水硫酸钠 2 次，每次 15 ml 左右，再转移至鸡心瓶中，在转移有机相的过程中，不让无水硫酸钠进入鸡心瓶中，水浴浓缩鸡心瓶中的溶液至 1 ml 左右。

GC/MS 分析条件如下：色谱柱：HP-5 (60 m $\times$ 0.25 mm, 0.25 μ m)；载气及流速：He, 0.8 ml/min；进样口温度：250；传输线温度：280；离子源温度：177。升温程序：初温 50，恒温 2 min 后以 2 /min 升至 120，保持 5 min 后以 2 /min 升至 240，保持 30 min。分流比和进样量：1：15，2 μ l。电离能：70 eV。质量数范围：50 ~ 500 amu。MS 谱库：NIST02。

1.3 数据处理

采用 Excel 2003 和 DPS 7.05 软件进行数据处理。

2 结果与分析

2.1 烟叶质体色素含量的比较

2.1.1 烤后烟上部叶质体色素含量 从表 1 可以看出，各处理上部叶中叶绿素 a 含量大小为 T1>T4>T3>T2，其中 T1、T4 与 T2、T3 有显著性差异；叶绿素 b 含量大小为 T1>T4>T3>T2，其中 T1 显著高于 T2、T3、T4。各处理上部叶中叶绿素含量大小为 T1>T4>T3>T2，其中 T1 叶绿素含量显著高于其他处理，与 T1 相比，T2、T3 和 T4 叶绿素含量分别降低了 60.01%、57.33% 和 29.74%，这说明单施缓释钾肥以及与其他钾肥配施可以降低烤后烟

叶叶绿素含量；T4 处理叶绿素含量为 72.44 μ g/g，显著高于 T2 和 T3，且小于 80 μ g/g，处于优质烟叶要求范围之内^[12]；T2 和 T3 之间叶绿素含量无显著性差异。各处理类胡萝卜素含量大小为 T4>T2>T1>T3，其中 T4 处理类胡萝卜素含量显著高于其他处理，这说明 T4 处理最有利于烤后烟叶类胡萝卜素含量的提高；T1、T2 含量均显著高于 T3，而 T1 与 T2 之间无显著性差异，与 T1 相比，T2 和 T4 类胡萝卜素含量分别增加了 5.95% 和 22.47%，而 T3 降低了 14.14%。类胡萝卜素和叶绿素的比值反映出总类胡萝卜素和叶绿素的降解程度，可以作为具有特色香型烟生产所关注的一个基本标准。各处理类胡萝卜素含量与叶绿素含量的比值大小为 T2>T3>T4>T1，与 T1 相比，T2、T3 和 T4 分别提高了 165.02%、101.23% 和 74.38%。

2.1.2 烤后烟中部叶质体色素含量 从表 2 可以看出，各处理中部叶中叶绿素 a 含量大小为 T2>T3>T1>T4，其中 T2 与 T1、T4 有显著性差异，T1、T3 与 T4 有显著性差异；叶绿素 b 含量大小为 T2>T1>T3>T4，其中 T1、T2 与 T3、T4 有显著性差异。各处理叶绿素含量大小为 T2>T1>T3>T4，其中 T2 与其他处理均有显著性差异，T1、T3 与 T4 有显著性差异，与 T1 相比，T2 叶绿素含量增加了 29.80%，而 T3 和 T4 分别降低了 11.93% 和 43.57%，T1 和 T2 叶绿素含量均大于 80 μ g/g，超过了优质烟叶要求范围^[12]，这说明单纯施用普通钾肥或缓释钾肥不利于烤后烟叶叶绿素含量的降低。各处理类胡萝卜素含量大小为 T3>T2>T1>T4，其中 T2、T3 与 T4 有显著性差异，与 T1 相比，T2 和 T3 分别增加了 1.55% 和 5.36%，而 T4 降低了 7.53%。各处理类胡萝卜素含量与叶绿素含量的比值大小为 T4>T3>T1>T2，与 T1 相比，T3 和 T4 分别增加了 16.36% 和 38.94%，而 T2 降低了 27.83%。

2.2 烟叶质体色素降解物的比较

烟叶的中性挥发性香气成分中有一大部分化合物是类胡萝卜素降解产物，其中有很多都是烟草中

表 1 不同施钾处理对烤烟上部叶类胡萝卜素与叶绿素含量的影响(μ g/g)
Table 1 Effects of different potassium fertilizer treatments on contents of carotenoid and chlorophyll in upper leaves of flue-cured tobacco

处理	叶绿素 a	叶绿素 b	叶绿素	类胡萝卜素	类胡萝卜素/叶绿素
T1	52.36 a	50.74 a	103.10 a	418.58 b	4.06
T2	26.05 b	15.18 b	41.23 c	443.47 b	10.76
T3	27.84 b	16.15 b	43.99 c	359.40 c	8.17
T4	47.24 a	25.20 b	72.44 b	512.65 a	7.08

注：表中同列数据小写字母不同表示处理间差异达到 $P<0.05$ 显著水平，下同。

表 2 不同施钾处理对烤烟中部叶类胡萝卜素与叶绿素含量的影响(μg/g)
Table 2 Effects of different potassium fertilizer treatments on contents of carotenoid and chlorophyll in middle leaves of flue-cured tobacco

处理	叶绿素 a	叶绿素 b	叶绿素	类胡萝卜素	类胡萝卜素/叶绿素
T1	49.56 b	30.82 ab	81.04 b	476.14 ab	5.88
T2	65.07 a	40.13 a	105.19 a	483.53 a	4.60
T3	51.94 ab	19.43 bc	71.37 b	501.64 a	7.03
T4	30.52 c	15.21 c	45.73 c	440.29 b	9.63

的重要致香成分。叶绿素降解产物新植二烯在烟草燃烧时可直接进入烟气并具有减轻刺激性和使烟气变醇和的能力。新植二烯也是烟草体内一种重要的增香剂,它作为捕集烟气气溶胶内香气物质的载体,具有携带烟叶中其他挥发性香气物质和致香物质及添加的香气成分进入烟气的作用^[13]。另外,新植二烯可进一步分解转化为具有清香的植物呔喃,这对提高烤烟的香气能产生积极影响^[14]。

2.2.1 烤后烟上部叶质体色素降解物 由表 3 可知,各处理类胡萝卜素降解物总量大小为 T4>T2>T1>T3,跟 T1 相比,T2 和 T4 的类胡萝卜素降解产物总量分别提高了 2.97% 和 15.32%,而 T3 降低了 1.10%。检测出的 17 种类胡萝卜素降解产物中 β-大马酮以 T1 中含量最高,香叶基丙酮、β-紫罗兰酮以

T2 中含量最高,二氢猕猴桃内酯、3-羟基-β-二氢大马酮以 T3 中含量最高,4-乙烯基-2-甲氧基苯酚、氧化异佛尔酮、6-甲基-5-庚烯-2-酮、6-甲基-5-庚烯-2-醇、法尼基丙酮、4 种巨豆三烯酮同分异构体、芳樟醇、螺岩兰草酮和 β-二氢大马酮,这 12 种物质以 T4 中含量最高。与 T1 相比,T2 除了芳樟醇、6-甲基-5-庚烯-2-醇、4-乙烯基-2-甲氧基苯酚、β-大马酮、二氢猕猴桃内酯这 5 种物质外,其他 12 种类胡萝卜素降解产物含量均高于 T1;T3 有 8 种香气物质:芳樟醇、螺岩兰草酮、6-甲基-5-庚烯-2-酮、法尼基丙酮、香叶基丙酮、二氢猕猴桃内酯、β-二氢大马酮、3-羟基-β-二氢大马酮高于 T1;T4 除了 β-大马酮、二氢猕猴桃内酯、3-羟基-β-二氢大马酮 3 种物质外,其他 14 种类胡萝卜素降解产物含量均高于 T1。

表 3 不同施钾处理对烤烟上部叶质体色素降解物质的影响(μg/g)
Table 3 Effects of different potassium fertilizer treatments on plastid pigment degraded products in upper leaves of flue-cured tobacco

质体色素降解产物	T1	T2	T3	T4
芳樟醇	1.84	1.78	1.87	2.84
氧化异佛尔酮	0.23	0.25	0.22	0.40
6-甲基-5-庚烯-2-醇	0.29	0.28	0.28	0.30
螺岩兰草酮	0.51	0.74	0.72	1.06
6-甲基-5-庚烯-2-酮	0.46	0.70	0.73	1.07
4-乙烯基-2-甲氧基苯酚	tr	tr	tr	0.08
法尼基丙酮	10.36	10.75	10.72	11.44
β-大马酮	23.96	21.24	23.32	21.81
香叶基丙酮	1.37	1.78	1.48	1.69
二氢猕猴桃内酯	0.51	0.50	0.59	0.51
巨豆三烯酮 1	1.30	1.51	1.21	1.83
巨豆三烯酮 2	4.70	5.67	3.96	6.81
巨豆三烯酮 3	1.05	1.33	0.97	1.62
β-二氢大马酮	2.05	2.37	2.18	3.11
巨豆三烯酮 4	7.45	8.68	6.94	10.48
3-羟基-β-二氢大马酮	1.59	1.72	1.85	1.58
β-紫罗兰酮	0.51	0.60	0.49	0.55
新植二烯含量	1 008	999.2	817.5	1 063
类胡萝卜素降解物总量	58.18	59.91	57.54	67.09
质体色素降解产物总量	1 066.18	1 059.11	875.04	1 130.09

注:表中 tr 表示微量,下同。

新植二烯是烤烟中性香气物质中含量最高的成分,各处理大小为 T4>T1>T2>T3,与 T1 相比,T2 和 T3 含量分别降低了 0.87% 和 18.90%,而 T4 增加了 5.46%。各处理质体色素降解产物总量大小为 T4>T1>T2>T3,与 T1 相比,T2 和 T3 含量分别降

低了 0.66% 和 17.93%,而 T4 增加了 5.99%。
2.2.2 烤后烟中部叶质体色素降解物 如表 4 所示,各处理类胡萝卜素降解物总量大小为 T3>T4>T1>T2,与 T1 相比,T3 和 T4 的类胡萝卜素降解产物总量分别提高了 3.19% 和 3.06%,而 T2 降

表 4 不同施钾处理对烤烟中部叶质体色素降解物质含量的影响(μg/g)
Table 4 Effects of different potassium fertilizer treatments on plastid pigment degraded products in middle leaves of flue-cured tobacco

质体色素降解产物	T1	T2	T3	T4
芳樟醇	1.49	1.13	1.39	1.45
氧化异佛尔酮	0.13	0.16	0.14	0.14
6-甲基-5-庚烯-2-醇	0.27	0.33	0.32	0.36
螺岩兰草酮	0.80	0.62	0.71	0.71
6-甲基-5-庚烯-2-酮	0.44	0.39	0.45	0.50
4-乙烯基-2-甲氧基苯酚	0.10	tr	tr	0.08
法尼基丙酮	11.44	9.30	12.63	11.64
β-大马酮	26.77	23.76	26.58	26.80
香叶基丙酮	1.52	1.52	1.64	1.72
二氢猕猴桃内酯	0.70	0.52	0.61	0.60
巨豆三烯酮 1	1.35	1.28	1.32	1.42
巨豆三烯酮 2	4.87	4.63	4.46	4.99
巨豆三烯酮 3	1.07	0.89	1.13	1.17
β-二氢大马酮	1.76	1.58	1.90	1.73
巨豆三烯酮 4	6.92	6.32	7.67	7.87
3-羟基-β-二氢大马酮	1.38	1.31	2.08	1.75
β-紫罗兰酮	0.52	0.53	0.46	0.48
新植二烯含量	1 033	773.9	1 119	1 074
类胡萝卜素降解物总量	61.53	54.27	63.49	63.41
质体色素降解产物总量	1 094.53	828.17	1 182.49	1 137.41

低了 11.80%。17 种类胡萝卜素降解产物中,芳樟醇、螺岩兰草酮、二氢猕猴桃内酯、4-乙烯基-2-甲氧基苯酚以 T1 中含量最高;氧化异佛尔酮、β-紫罗兰酮以 T2 中含量最高;法尼基丙酮、β-二氢大马酮、3-羟基-β-二氢大马酮以 T3 中含量最高;6-甲基-5-庚烯-2-酮、6-甲基-5-庚烯-2-醇、β-大马酮、香叶基丙酮、4 种巨豆三烯酮同分异构体,这 8 种香气物质以 T4 中含量最大。与 T1 相比,T2 仅有氧化异佛尔酮、6-甲基-5-庚烯-2-醇、β-紫罗兰酮 3 种类胡萝卜素降解产物含量高于 T1;T3 中氧化异佛尔酮、6-甲基-5-庚烯-2-醇、6-甲基-5-庚烯-2-酮、法尼基丙酮、香叶基丙酮、巨豆三烯酮 3、β-二氢大马酮、巨豆三烯酮 4、3-羟基-β-二氢大马酮,9 种香气物质含量高于 T1;T4 中氧化异佛尔酮、6-甲基-5-庚烯-2-醇、6-甲基-5-庚烯-2-酮、法尼基丙酮、β-大马酮、香叶基丙酮、4 种巨豆三烯酮同分异构体、3-羟基-β-二氢大马酮,11

种香气物质含量高于 T1。
各处理新植二烯含量大小为 T3>T4>T1>T2,与 T1 相比,T3、T4 含量分别增加了 8.33%、3.97%,而 T2 降低了 25.08%。各处理质体色素降解产物总量大小为 T3>T4>T1>T2,与 T1 相比,T3 和 T4 含量分别增加了 8.04% 和 3.92%,而 T2 降低了 24.34%。

3 结论与讨论

本试验结果表明,T1(普通钾肥)烤后烟叶叶绿素含量高于 80 μg/g,超过了优质烟叶要求范围^[12]。与 T1 相比,T2(缓释钾肥)可以显著降低烤后烟上部叶叶绿素含量,而显著提高了中部叶叶绿素含量,对类胡萝卜素含量无显著影响;T3(普通钾肥+缓释钾肥)显著降低了上部叶叶绿素和类胡萝卜素的含量,而对中部叶叶绿素和类胡萝卜素的含量无显著影响;T4(普通钾肥+缓释钾肥+黄腐酸钾)可以显著降低烤

后烟叶叶绿素含量,显著提高上部叶类胡萝卜素的含量,而对中部叶类胡萝卜素含量无显著影响。

与 T1 相比,T2 上部叶类胡萝卜素降解产物总量和 12 种类胡萝卜素降解产物含量高于 T1,但新植二烯含量和质体色素降解产物总量低于 T1,中部叶质体色素降解产物中仅有 3 种物质含量高于 T1;T3 上部叶有 8 种类胡萝卜素降解产物含量高于 T1,而新植二烯含量和类胡萝卜素降解产物总量低于 T1,中部叶类胡萝卜素降解产物总量、9 种类胡萝卜素降解产物含量和新植二烯含量均高于 T1;T4 上部叶类胡萝卜素降解产物总量、14 种类胡萝卜素降解产物含量和新植二烯含量均高于 T1,中部叶类胡萝卜素降解产物总量、11 种类胡萝卜素降解产物含量和新植二烯含量均高于 T1。

综上所述,不同钾肥及其配施对烤后烟叶叶绿素、类胡萝卜素、叶绿素和类胡萝卜素降解产物均有不同程度的影响。综合来看,T4(普通钾肥+缓释钾肥+黄腐酸钾的处理)对于降低叶绿素含量、提高类胡萝卜素含量和质体色素降解物质含量效果最好,故是最优的施钾处理。这可能是由于普通钾肥提供了烟草前期生长发育对钾的需求,缓释钾肥又能在烟草生长中后期供给烟株充足的钾素,而黄腐酸钾作为一种腐殖酸类肥料,能够起到改良土壤,使化肥增效,促进根系生长,增强植物抗性,改善作物品质等作用^[15]。故与其他处理相比,T4 更能满足烟草在整个生长发育过程中对钾和其他营养元素的需求,从而保证了烟株体内各种代谢过程的顺利进行,促进了质体色素的降解和香气物质的形成与积累。

参考文献:

- [1] 朱尊权译. 左天觉著. 烟草的生产、生理和生物化学[M]. 上海: 远东出版社, 1993: 385-396
- [2] 杨虹琦, 周冀衡, 罗泽民, 杨述元. 不同产区烤烟中质体色素及降解产物的研究[J]. 西南农业大学学报, 2004, 26(5): 640-644
- [3] 周冀衡, 王勇, 邵岩, 杨虹琦, 李永平, 朱列书. 产烟国部分烟区烤烟质体色素及主要挥发性香气物质含量的比较[J]. 湖南农业大学学报(自然科学版), 2005, 31(2): 128-132
- [4] 王新发, 杨铁钊, 殷全玉, 张小全, 刘培玉, 任庆成. 氮用量对烟叶质体色素及中性香气基础物质的影响[J]. 华北农学报, 2010, 25(1): 185-189
- [5] Court WA, Hendel JG. Changes in leaf pigments during senescence of flue-cured tobacco[J]. Canadian Journal of Plant Science, 1984, 64: 229-232
- [6] 许自成, 张婷, 马国华, 马京民, 程昌新, 黄平俊. 不同调控措施对烤烟质体色素及其降解产物的影响[J]. 河南农业大学学报, 2006, 40(1): 15-17
- [7] 史宏志, 李志, 刘国顺, 王道支, 祖朝龙, 王大洲, 杨永锋. 皖南不同质地土壤烤后烟叶中性香气成分含量及焦甜香风格的差异[J]. 土壤, 2009, 41(6): 980-985
- [8] 刘国顺, 张春华, 代李鹏, 宋晓华, 石秋环, 李永涛, 张雪. 不同氮磷钾配施对烤烟石油醚提取物和中性致香物质的影响[J]. 土壤, 2009, 41(6): 974-979
- [9] 刘洪华, 赵铭钦, 王付峰, 张学杰, 吕中显, 张迎冬. 有机无机肥配施对烤烟质体色素及降解产物的影响[J]. 中国烟草科学, 2010, 31(5): 38-43
- [10] 赵铭钦, 刘金霞, 刘国顺, 黄永成, 苏长涛, 胡焕兴, 周红磊. 不同成垄方式与分次施钾对烤烟质体色素及其降解产物的影响[J]. 甘肃农业大学学报, 2007(4): 56-59
- [11] 邹琦. 植物生理生化实验指导[M]. 北京: 中国农业出版社, 1997: 42-44
- [12] 周冀衡, 杨虹琦, 林桂华, 杨述元. 不同烤烟产区烟叶中主要挥发性香气物质的研究[J]. 湖南农业大学学报(自然科学版), 2004, 30(1): 20-23
- [13] 张永安, 王瑞强, 杨述元. 生态因子与烤烟中性挥发性香气物质的关系研究[J]. 安徽农业科学, 2006, 4(18): 4 652-4 654
- [14] 史宏志, 刘国顺. 烟草香味学[M]. 北京: 中国农业出版社, 1998
- [15] 王天立, 王书奇. 关于黄腐酸在农业上的四大作用及其相关问题的研讨[J]. 腐殖酸, 1997(4): 1-8

Effects of Combining Application of Different Potassium Fertilizers on Plastid Pigment and Degraded Products in Flue-cured Tobacco Leaves

HE Yong-qiu^{1,2}, LIU Guo-shun^{1*}, MU Hai-yong¹, ZHANG Hong-shuai¹, YANG Xia-meng¹,
ZHANG Qiu-ju¹, QIAN Hua¹, XIE De-ping³

(1 National Tobacco Physiology & Biochemistry Research Centre, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China;

2 Linwu Branch of Tobacco Company of Chenzhou, Linwu, Hunan 424300, China;

3 Pingdingshan Branch of Tobacco Company of Henan Province, Pingdingshan, Henan 467000, China)

Abstract: A field experiment was conducted to study the effects of combining application of slow-release potassium fertilizer (SRPF), conventional potassium fertilizer (CPF, as CK) and fulvic acid potassium (BSFA) on contents of plastid pigment and its degraded products in flue-cured tobacco leaves. Results showed that chlorophyll contents in tobacco leaves were highest in T1 and T2 (SRPF). Contents of plastid pigment degraded products between middle and upper leaves in T2 were lower than T1. Chlorophyll contents of middle and upper leaves in T3 (SRPF+CPF) were lower than T1, and contents of plastid pigment degraded products in middle leaves in T3 were higher than T1, but contents of total plastid pigment degraded products and carotenoids in upper leaves in T3 were lower than T1. Chlorophyll contents of middle and upper leaves in T4 (SRPF+CPF+BSFA) were lower than T1, and carotenoids in upper leaves were higher than T1. Contents of plastid pigment degraded products in upper leaves were higher than other treatments, and contents of plastid pigment degraded products in middle leaves were lower than T3. Besides, twelve different kinds of carotenoid degraded products in upper leaves and eight different kinds of carotenoid degraded products in middle leaves in T4 were the highest. Therefore, the best treatment was T4.

Key words: Slow-release potassium fertilizer (SRPF), Flue-cured tobacco, Plastid pigment, Degraded product