

陈绍凯,刘仁祥,李全鑫,等. 不同烟草类型烟叶质体色素与化学成分分析[J]. 江苏农业科学,2013,41(6):291-293.

不同烟草类型烟叶质体色素与化学成分分析

陈绍凯, 刘仁祥, 李全鑫, 丁 飞, 王国琴, 段兴友, 徐 航

(贵州大学/贵州省烟草品质研究重点实验室, 贵州贵阳 550003)

摘要:对不同烟草类型烟叶中质体色素和主要化学成分含量进行了差异分析。结果表明:不同烟草类型烟叶中质体色素含量差异极显著;从总叶绿素含量来看,以永胜晒烟含量最高,为 1.762 8 mg/g, TN90 最低,为 0.763 3 mg/g;不同烟草类型烟叶的主要化学成分含量及其比例存在广泛变异,施木克值变异系数最大,为 96.21%;烤烟品种烟叶中总糖和还原糖含量最高,总氮含量相对较低,氮碱比和糖碱比最为适宜;巴斯玛的总糖、还原糖含量稍低于烤烟类型,糖碱比最高;其他晾晒烟均表现出高氮低糖的特点。

关键词:烟草;类型;质体色素;化学成分

中图分类号: S572.01 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)06-0291-03

优良的烟草基因型是获得优质烟叶的内在因素,是提高烟叶产量和质量的重要前提^[1]。烟叶中质体色素(叶绿素、类胡萝卜素)含量的变化,不仅决定了调制后的烟叶色泽,其相关降解产物将直接影响烟叶的香气质量和香气风格^[2]。影响烟叶中质体色素含量和组成的因素很多,主要是基因型和生态环境起支配作用^[3]。烟叶中化学成分是决定烟叶内在感官质量的内在因素,同时在很大程度上决定了烟叶及其制品的烟气特性及其安全性^[4]。大量研究表明,烟叶内在质量是由品种和环境因素共同决定^[5-6]。不同烟草品种由于基因型和遗传基础不同,烟叶质体色素及其降解产物和内在化学成分含量也不同,其种类、含量及其组成比例影响卷烟工业烟叶原料的可用性和工业价值^[7-8]。通过分析不同烟草类型烟叶中质体色素、主要化学成分含量差异性,对不同烟草类型烟叶质量进行客观评价以及对香吃味风格差异的影响有重要意义。本研究以 6 个优质基因型烤烟与 6 个其他类型烟草品种为材料,分析其质体色素、化学成分含量的差异及其变化特点,旨在为稳定和发展混合型卷烟生产,推动混合型卷烟的迅速发展壮大奠定基础。

1 材料与方法

1.1 供试材料

供试材料为:主要烤烟栽培品种 K326、NC82、红花大金元;从国外引进的优质烤烟材料 Va116、G70;20 世纪 60 年代贵州省选育用量较大的主栽烤烟品种 H80A270-2。将晾晒烟品种马里兰烟(晾晒烟)、TN90(白肋烟)、湄潭大蜜烟(晾晒烟)、巴斯玛(香料烟)、青梗(晾晒烟)、永胜晒烟(晾晒烟)作为参试材料。

收稿日期:2012-12-24

基金项目:贵州省烟草专卖局(公司)重大专项(编号:黔烟科[2011]02号)。

作者简介:陈绍凯(1985—),男,贵州福泉人,硕士研究生,研究方向为烟草遗传育种。E-mail:1013535556@qq.com。

通信作者:刘仁祥,硕士,教授,主要从事烟草作物遗传育种研究。E-mail:1525135452@qq.com。

1.2 试验设计

试验于 2012 年在贵州省贵阳市花溪区磊庄晒坝的贵州大学烟草实验基地进行。土壤质地为红色黏壤土,前茬为玉米,土层中等厚度,肥力中等,无任何根茎病害史,地势平坦,排灌方便。采用单因子完全随机区组设计,12 个处理,每个处理 2 次重复。行距 110 cm,株距 60 cm,每小区 60 株,各区组设通道,四周设保护行。5 月 12 日移栽,低起垄,深栽烟,地膜覆盖,移栽后 40 d 揭膜。施肥和田间管理与当地优质烟措施相同,所用肥料为烟草专用追肥和基肥。烟叶生长发育正常,品种特征明显。烤烟采用“三段式”烘烤,对鲜烟叶进行调制并对中部叶取样;晾晒烟采用半整株一次性带拐采收,全板晾房晾制后对中部叶进行取样。

1.3 样品选取及测定项目

在打顶后 20 d 对各处理试验材料进行中部叶鲜烟叶的取样,用于色素测定;分别取各处理烤后样品 C3F 等级烟叶及晾晒烟样品中部烟叶各 0.5 kg。烟叶经去梗、烘干、粉碎后,过 60 目筛,用于测定分析常规化学成分。

1.4 测定项目和方法

1.4.1 质体色素测定 采用分光光度法测定烟叶叶绿素和总类胡萝卜素含量^[8]。

1.4.2 常规化学成分测定 水溶性总糖、还原糖含量用 3,5-二硝基水杨酸比色法测定;总氮、蛋白质含量用凯氏定氮法测定;烟碱含量用紫外分光光度法测定;钾含量用火焰光度法测定^[8]。

2 结果与分析

2.1 不同烟草类型烟叶中质体色素含量

由表 1 可见,达到工艺成熟时不同烟草类型质体色素含量存在明显差异。叶绿素含量与烟叶综合感官质量尤其是杂气和刺激性等密切相关。从总叶绿素含量来看,不同烟草类型中以永胜晒烟含量最高,为 1.762 8 mg/g, TN90 最低,为 0.763 3 mg/g,这可能与 TN90 在大田后期成熟落黄较早有关。不同烟草类型的叶绿素 a/叶绿素 b 为 1.91~3.13, TN90 显著高于其他烟草类型,而 Va116 显著低于其他烟草类型,其他烟草类型间差异不大。叶绿素 b 含量方面,除永胜晒烟

表 1 不同烟草类型烟叶中质体色素含量

烟草类型	叶绿素 a (mg/g)	叶绿素 b (mg/g)	叶绿素 a/叶绿素 b	总叶绿素 (mg/g)	类胡萝卜素 (mg/g)
K326	0.891 2iI	0.354 3gG	2.52	1.245 5iI	0.204 1gG
Va116	0.750 7kK	0.393 4eE	1.91	1.144 1jJ	0.133 4iL
NC82	1.175 8dD	0.479 9aA	2.45	1.655 7dD	0.238 3dD
G70	1.202 8cC	0.463 0cC	2.60	1.665 8cC	0.258 2bB
红大	0.780 1jJ	0.313 9iI	2.49	1.094 0kK	0.185 2jJ
H80A270-2	0.933 2gG	0.353 7gG	2.64	1.2868gG	0.202 0hH
TN90	0.578 5iL	0.184 8jJ	3.13	0.763 3iL	0.156 0kK
马里兰烟	1.000 6fF	0.374 3fF	2.67	1.374 9fF	0.229 5eE
湄潭大蜜烟	1.058 4eE	0.413 4dD	2.56	1.471 8eE	0.224 5fF
巴斯玛	0.913 0hH	0.340 2hH	2.68	1.253 2hH	0.187 0iI
青梗	1.262 3bB	0.474 5bB	2.66	1.736 8bB	0.243 1cC
永胜晒烟	1.283 3aA	0.479 5aA	2.68	1.762 8aA	0.260 5aA

注:同列数字后不同大写、小写字母分别表示差异达 0.01、0.05 水平。下同。

与 NC82、K326 与 H80A270-2 间差异不显著外,其他烟草类型间达极显著差异。叶绿素 a 含量以永胜晒烟最高,达 1.283 3 mg/g,以 TN90 含量最低,为 0.578 5 mg/g。该结果与永胜晒烟在大田生育后期还保持深绿色及 TN90 在整个大田生育期都呈黄色有关。不同烟草类型烟叶中总叶绿素含量高低顺序为:永胜晒烟>青梗>G70>NC82>湄潭大蜜叶>马里兰烟>H80A270-2>巴斯玛>K326>Va116>红大>TN90,这也是晒晾烟类型烟叶的杂气和刺激性相对较高的原因之一。

整体来看,在成熟度适宜时各烟草类型类胡萝卜素含量在 0.133 4~0.260 5 mg/g,说明烟叶在成熟时类胡萝卜素含量保持在一定水平,烟叶中类胡萝卜素类降解产物的丰富程度与烟叶香味品质有重要关系,鲜烟叶中类胡萝卜素含量对烟叶调制后降解产物的组成及含量有影响。Enzell 等认为,烟草中约有 80 种香味物质来源于类胡萝卜素的降解^[9]。影响烟叶中质体色素含量和组成的因素很多,主要以基因型和生态环境起支配作用^[10]。本研究中,类胡萝卜素含量以永胜晒烟最高,达 0.260 5 mg/g, G70 次之,以 Va116 最低,为 0.133 4 mg/g。从整体来看,不同烟草类型烟叶中类胡萝卜素含量的高低顺序为:永胜晒烟>G70>青梗>NC82>马里兰烟>湄潭大蜜叶>K326>H80A270-2>巴斯玛>红大>TN90>Va116,这也是晒晾烟类型烟叶具有特殊香味品质的原因。

2.2 不同烟草类型烟叶化学成分

烟叶的常规化学成分及其比值是评价烟叶内在质量的基础,也是烟叶香吃味质量的内在反映。由表 2 可见,不同烟草类型烟叶的常规化学成分变异较大,其变异系数范围是 10.88%~90.09%。其中还原糖含量的变异系数最大,为 90.09%,说明在不同烟草类型间还原糖含量稳定性最低,受遗传因素的影响最大;磷含量的变异系数最小,说明其稳定性最好。不同烟草类型烟叶在常规化学成分上有鲜明特色,烟叶中糖分含量适宜,有利于丰富烟气甜度和纯和度。烤烟类型烟叶中的还原糖、总糖含量高于晒晾烟类型,其中以青梗、永胜晒烟中还原糖、总糖含量最低,分别为 0.37%、0.50%和 0.75%、0.86%。晒晾烟烟味浓、劲头大,与烟叶中

总氮和烟碱含量较高有一定关系,其中 TN90 总氮含量最高,为 4.35%,马里兰烟次之,为 4.06%。不同烟草类型的烟碱含量表现为:TN90>湄潭大蜜叶>红大>马里兰烟>Va116>K326>G70>NC82>永胜晒烟>H80A270-2>巴斯玛>青梗。马里兰烟的蛋白质含量最高,为 22.32%,TN90 次之。钾含量方面,除 Va116 和红大、巴斯玛和永胜晒烟间差异不显著外,其他烟草品种间差异极显著,烤烟品种烟叶中钾含量高于晒晾烟品种,这与晒晾烟比烤烟更不易燃烧有关。各类型烟叶的化学成分比值也存在差异,在各比值的变异系数中以施木克值最高,达 96.21%,糖碱比次之,为 90.52%,氮碱比最小,为 60.02%。就化学成分比值而言,优质烤烟要求糖碱比在 8~12,氮碱比≤1^[8]。烤烟类型烟叶中的糖碱比较适宜,符合优质烤烟烟叶的质量要求。晒晾烟的糖碱比值较小,正是由于晒晾烟含糖量低,含氮化合物高于烤烟类型,从而具有烤烟不具有的香吃味。

3 结论与讨论

烟草色素含量和性质不仅直接影响烟叶外观质量,而且还影响烟叶内在品质。烟草色素含量与烟草生长发育过程代谢积累特性和调制方法密切相关。不同烟草类型具有不同色调,即使相同类型的烟草,烟叶色调也存在差异。研究表明,烟叶中质体色素的降解产物是烟叶中挥发性香气物质中含量最高的成分,占中性挥发性物质总量的 85%~96%^[11],由此可见质体色素是决定烟叶品质的重要内在指标之一。王树声研究表明,烟叶中类胡萝卜素含量与感官质量呼吸总分之间达到显著或极显著正相关,说明烟叶中类胡萝卜素含量增加对烟叶感官呼吸质量非常有利^[6]。本研究综合分析了 6 个不同基因型烤烟及 6 个不同基因型晒晾烟烟叶中质体色素的含量,发现不同烟草类型的质体色素含量存在极显著差异。叶绿素含量与烟叶综合感官质量尤其是杂气和刺激性等密切相关,从总叶绿素含量来看,以永胜晒烟含量最高,为 1.762 8 mg/g,且与其他烟草类型间差异极显著;TN90 含量最低,达 0.763 3 mg/g,这可能与 TN90 在大田后期成熟落黄较早有关。烟叶中类胡萝卜素类降解产物的丰富程度与烟叶香味品质有重要关系,鲜烟叶中类胡萝卜素含量直接决定着

表 2 不同烟草类型烟叶的化学成分

烟草类型	总糖 (%)	还原糖 (%)	总氮 (%)	烟碱 (%)	磷 (%)	钾 (%)	蛋白质 (%)	氮碱比	糖碱比	施木克值
K326	21.25cC	19.34bB	1.63lL	2.56fF	0.37dB	2.88bB	7.47lL	0.63	8.28	2.84
Va116	24.12aA	20.96aA	3.31cC	2.62eE	0.36eC	2.19dD	17.90cC	1.26	9.18	1.34
NC82	15.69fF	13.69eE	2.26hH	2.30hH	0.40abA	1.59gG	11.69hH	0.98	6.79	1.34
G70	21.91bB	19.21cC	1.87kK	2.48gG	0.29iF	2.10eE	9.05jJ	0.75	8.81	2.42
红大	16.08dD	14.38dD	2.22iI	3.53cC	0.34dD	2.19dD	10.05iI	0.62	4.54	1.59
H80A270-2	16.03eE	12.83fF	2.42gG	1.84jJ	0.30hE	1.09iI	13.15gG	1.31	8.69	1.21
TN90	1.43hH	0.57iI	4.35aA	5.06aA	0.41aA	2.79cC	21.72bB	0.85	0.28	0.06
马里兰烟	1.32jJ	0.72hH	4.06bB	2.85dD	0.38cdB	3.89aA	22.32aA	1.42	0.46	0.05
湄潭大蜜烟	1.38iI	0.94hH	2.04jJ	4.48bB	0.31gE	1.99fF	7.94kK	0.45	0.30	0.17
巴斯玛	14.34gG	8.13gG	2.70fF	1.01kK	0.35eC	1.39hH	15.82fF	2.65	14.06	0.90
青梗	0.75lL	0.37kK	2.88dD	1.01kK	0.38cB	0.99jJ	16.93dD	2.83	0.74	0.04
永胜晒烟	0.86kK	0.50jJ	2.88eE	1.99iI	0.40bA	1.39hH	15.87eE	1.44	0.43	0.05
平均值	11.26	9.29	2.72	2.65	0.36	2.05	14.16	1.27	5.21	1.00
标准差	9.36	8.37	0.83	1.22	0.03	0.84	5.08	0.76	4.72	0.96
变异系数(%)	83.13	90.09	30.82	46.28	10.88	40.92	35.93	60.02	90.52	96.21

烟叶调制后降解产物的组成及含量,其中以永胜晒烟的类胡萝卜素含量最高,达 0.260 5 mg/g, G70 次之, Va116 含量最低,为 0.133 4 mg/g,且晒晾烟类型烟叶中的类胡萝卜素含量高于烤烟类型,这也是晒晾烟类型烟叶具有特殊香味品质的原因之一。

不同烟草类型烟叶中化学成分存在广泛变异,各种化学成分含量及其比例的变化较大,以施木克值的变异系数最大,为 96.21%,磷含量变异系数最小,为 10.88%。烟叶中的主要化学成分含量及其比值,在很大程度上确定了烟叶及其制品的烟气特性,因而直接影响着烟叶品质^[4]。烟叶化学成分受遗传、环境的影响较大。不同烟草类型的化学成分,除还原糖含量在马里兰烟和湄潭大蜜烟间差异不显著,烟碱含量在巴斯玛和青梗间差异不显著,钾含量分别在 Va116 和 H80A270-2、巴斯玛和永胜晒烟间差异不显著外,其他化学成分间都达到极显著差异。水溶性总糖含量是决定烟气甜度和醇度的主要因素,而总氮和烟碱含量则反映了烟叶的生理强度和烟气浓度^[12]。糖碱比、氮碱比是评价烟气酸碱平衡的重要指标,通常作为对烟气柔和性和细腻度的评价基础,糖碱比一般以 8~10 为宜,氮碱比一般以 0.9~1.0 为宜^[13]。烤烟品种烟叶中总糖和还原糖含量最高,总氮含量相对较低,氮碱比和糖碱比最为适宜,且烟气醇和,协调性较好;巴斯玛的总糖、还原糖含量仅次于烤烟类型,糖碱比最高;其他晾晒烟均表现出高氮低糖的特点,也造成了其糖碱比较低,含氮化合物较高,烟气刺激性大,劲头足,从而具有烤烟不具有的香吃味。因此,今后对烤烟与晒晾烟进行杂交育种研究中,可进一步利用烤烟与晒晾烟互补的品质性状(总糖、还原糖、烟碱、蛋白质等)进行杂交育种,选育出优良品种,提高烟草品质,使卷烟香气成分更趋协调,为混合型卷烟由原来的物理混

合向化学混合转变,对于推动混合型卷烟的迅速发展壮大具有重要意义。

参考文献:

[1] 艾树理. 日本的烟草育种[J]. 中国烟草,1985(3):37-44.

[2] 赵铭钦,刘金霞,黄永成,等. 烟草质体色素与烟叶品质的关系综述[J]. 中国农学通报,2007,23(7):135-138.

[3] Court W A, Hendel J G. Changes in leaf pigments during senescence of flue-cured tobacco[J]. Can J Plant Sci,1984,64:229-232.

[4] 孙建锋,刘霞,李伟,等. 不同生态条件下烤烟化学成分的相似性研究[J]. 中国烟草科学,2006(3):22-24.

[5] 王瑞新,马常力,韩锦峰,等. 烤烟不同品种香气物质成分的定量分析[J]. 河南农业大学学报,1991,25(2):151-154.

[6] 王树声. 烟叶色素与化学成分及评吸结果的相关分析[J]. 中国烟草科学,1990(4):21-24.

[7] 李雪震,张希杰,李念胜,等. 烤烟烟叶色素与烟叶品质的关系[J]. 中国烟草,1988(2):23-27.

[8] 王瑞新. 烟草化学[M]. 北京:中国农业出版社,2003.

[9] Enzell C R, Wahlberg I. Tobacco isoprenoids - precursors of important aroma constituents [J]. Pure & Appl Chem, 1990, 62 (7): 1353-1356.

[10] 杨虹琦,周冀衡,罗泽民,等. 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):5640-5644.

[11] Wong J N, Bernhard R A. Effect of nitrogen source on pyrazine formation[J]. Agric Food Chem,1998,36(1):123-129.

[12] 左天觉. 烟草的生产生理和生物化学[M]. 上海:上海远东出版社,1993:450-451.

[13] 金闻博,戴亚,张悠金. 烟草香味化学[M]. 合肥:合肥经济技术学院,1992:28-58.