

研究
简报

不同氮量和氮源的烟叶高级脂肪酸含量 及其与香吃味的关系

韩锦峰¹ 史宏志¹ 王彦亭* 刘卫群¹ 杨素勤¹ 官春云²

(¹河南农业大学农学院, 河南郑州, 450002; ²湖南农业大学, 湖南长沙, 410128)

Higher Fatty Acid Contents of Flue-cured Tobacco at Different Nitrogen Level and Source and Its Relation with Flavour Quality

Han Jinfeng¹ Shi Hongzhi¹ Wang Yanting* Liu Weiqun¹
Yang Suqin¹ Guan Chunyun²

(¹ Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002; ² Hunan Agricultural University, Changsha, 410128)

Swain等(1962)考察了7个烟草类型陈化或发酵后烟叶中的游离高级脂肪酸含量,表明棕榈酸、亚油酸和亚麻酸含量相对较高。Mold等(1966)也证明烤烟中主要游离态和结合态的高级脂肪酸具有16或18个碳原子。Chu和Tso(1968)研究了马里兰烟在生长期烟叶各个器官中高级脂肪酸含量的变化,表明在移栽后4周总脂肪酸含量达到高峰,衰老后不饱和脂肪酸降低,而短链的饱和脂肪酸增加。Wilkinson等(1980)研究表明烟叶脂肪酸的种类和数量显著受光、温环境条件的影响。但目前关于烟叶脂肪酸含量与栽培条件的关系,国内外尚未报道。而且烟叶脂肪酸组成和含量与烟叶香吃味的关系还不清楚。本试验在不同施氮水平和氮素来源下研究了烟叶烘烤后脂肪酸组成和含量的变化及其与香吃味的关系,以进一步丰富烟草品质栽培理论。

1 材料与方 法

试验于1995年设置于河南平顶山烟草研究所,品种为NC89,试验地面积0.5亩,土壤为壤土,肥力中等,速效氮含量mg/kg,有效磷含量12.1 mg/kg,有效钾含量88.2 mg/kg, pH值7.3。

试验共设7个处理,分别为:(A)对照(不施氮肥);(B)每亩6 kg纯氮(3氮肥+3氮饼肥);(C)每亩6 kg纯氮(全施饼肥);(D)每亩9 kg纯氮(6氮肥+3氮饼肥);(E)每亩9 kg纯氮(3氮肥+9氮饼肥);(F)每亩12 kg纯氮(9氮肥+3氮饼肥);(G)每亩12 kg纯氮(3氮肥+9氮饼肥)。氮肥为硝酸铵,饼肥为优质腐熟芝麻饼。每处理除按要求施入氮肥和饼肥外,均施入过磷酸钙370 kg/ha和硫酸钾180 kg/ha。所有肥料5月4日移栽时一次施

* 在中国烟草总公司工作(The National Tobacco Cooperation of China Beijing, 100052)

收稿日期:1996-02-27,收到修改稿日期:1996-11-10

入。其它管理措施按规范化要求进行。试验重复3次,随机区组排列。并对有关数据进行了相关分析。

各处理均选取第11片有效叶进行有关测定。烘烤叶在处理达到工艺成熟时进行采收,采用三段式烘烤工艺烘烤。取部分叶片进行单料卷烟评吸,按香气量、香气质、杂气、劲头、刺激性、余味等分别打分,以总分衡量烟叶的香吃品质。另取部分样品进行化学成分分析,含碳量测定采用重铬酸钾法。总氮量测定采用凯氏定氮法。脂肪酸含量测定采用气相色谱法,仪器为岛津GC-9A气相色谱仪(日产),检测器为FID,色谱柱为25×3 mm不锈钢柱,内装9.3%DEGS涂层的80-100目酸洗硅烷化白色担体,载气为99.9%的氮气,流速为35 ml/min,燃气50 ml/min,空气500 ml/min,纸速1.5 mm/min,进样量1 μl,检测器温度240℃,环境温度19℃,湿度27%。

2 结果与分析

2.1 不同施氮水平和氮素来源对烟叶脂肪酸含量的影响

对烘烤烟叶中7种游离脂肪酸含量的测定结果表明(表1),烟叶中饱和脂肪酸所占比例较高,占总脂肪酸含量的77.18%。7种脂肪酸以豆蔻酸含量最高,平均占总脂肪酸含量的58.93%。其次为月桂酸、亚麻酸和亚油酸,其相对含量分别为11.67%、10.95%和7.97%,硬脂酸和油酸含量较低。在不饱和脂肪酸中,随着脂肪酸不饱和程度的提高,含量也相应增加。

不同施肥处理对脂肪酸含量有显著影响,在施氮低水平下,表现为低碳链饱和脂肪酸豆蔻酸和月桂酸含量较低,随着施氮水平的提高,其有增加的趋势,其中月桂酸与施氮量呈正相关,相关系数为0.8176;但豆蔻酸含量在施氮水平过高的情况下又表现降低。不饱和脂肪酸在较低施氮水平下含量相对较高,随着施氮水平的提高,含量下降,但在速效氮施量过多时,含量又升高,这一变化趋势以高度不饱和的亚麻酸最为明显。棕榈酸与不饱和脂肪酸变化趋势相似。因此,可以认为,在氮素营养水平较低条件下,有利于脂肪酸向长链不饱和方向转化,但氮素过高也会促使长链不饱和脂肪酸的合成。

2.2 烟叶碳氮比与脂肪酸含量的关系

碳氮比(C/N)是衡量烟叶碳、氮营养状况和碳氮代谢协调程度的重要指标,其受施氮水

表1 不同氮量和氮源下烟叶脂肪酸含量的变化(%)

Table 1 Fatty acid contents as affected by N amount and source

处理	月桂酸	豆蔻酸	棕榈酸	硬脂酸	油酸	亚油酸	亚麻酸	不饱和脂肪酸
Treatment	C12:0	C14:0	C16:0	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	Total C18 unsaturated fatty acid
AON	9.00	55.54	6.00	1.72	4.40	9.42	13.91	27.73
B 6N(3N+3N)*	12.44	55.88	6.05	1.06	4.42	8.18	11.96	23.56
C 6N(ON+6N)	9.30	56.10	5.65	0.90	5.22	9.48	13.44	28.14
D 9N(6N+3N)	12.34	60.20	4.98	0.88	4.66	7.68	8.42	20.76
E 9N(3N+6N)	10.78	65.99	4.16	1.41	2.46	6.88	8.32	17.66
F12N(9N+3N)	13.38	56.71	5.44	1.30	3.46	7.30	12.40	23.16
G12N(3N+9N)	13.48	62.12	4.76	0.98	2.66	7.36	8.73	18.75
平均 Average	11.53	58.93	5.29	1.18	3.40	8.04	11.03	22.97

* 括号内数字表示:有机氮量+无机氮量

* Numbers inside the brackets represent organic N amount+Inorganic N amount.

平和氮素来源的综合影响。分析表明，碳氮比与脂肪酸含量之间有明显关系。如图 1 所示，月桂酸含量与碳氮比呈显著负相关；豆蔻酸含量与碳氮比的关系符合二次曲线方程，随着碳氮比的降低，其含量增加，在碳氮比约为 15 左右时，豆蔻酸含量出现峰值，然后随着碳氮比的进一步降低，其含量又减少。不饱和脂肪酸亚麻酸和亚油酸含量随着碳氮比的变化趋势相近，均符合二次曲线方程，且与豆蔻酸变化模式相反，在碳氮比约为 15 时含量最低，碳氮比过高过低时，含量增加。因此，较高含量的豆蔻酸和较低含量的亚油酸和亚麻酸是烟叶碳氮营养合理，碳氮代谢协调的表现，增加低碳链饱和脂肪酸含量，降低长链不饱和脂肪酸含量，有利于促进烟叶碳氮代谢的协调发展。

2.3 烟叶脂肪酸含量与烟叶香吃味品质的关系

通过对不同施氮处理的烟叶进行感官评吸，并将各评吸项目分值及总分与各脂肪酸含量进行相关分析，得到各相关系数如表 2。

结果表明，烟叶中豆蔻酸和月桂酸含量与烟叶香吃味品质呈正相关，尤其与豆蔻酸相关显著，主要表现为香气量较大，劲头适中，余味舒适；亚麻酸、亚油酸和棕榈酸含量与烟叶香吃味呈负相关，表明其含量过高不利于烟叶品质的提高，特别是亚麻酸和亚油酸含量与总分显著负相关，且与香气量、劲头、余味相关性较大，烟叶香吃味品质的下降主要与香气量不足、劲头和余味不适有关。

3 讨论

研究表明，烟叶中脂肪酸组成和含量与香吃味有密切关系，烟叶中较高含量的低碳链饱和脂肪酸及较低含量的长链不饱和脂肪酸，特别是高度不饱和脂肪酸，有利于提高烟叶的香吃味品质，一般表现为香气量较大，劲头适中，余味舒适。脂肪酸对烟叶香吃味品质的影响既有直接的影响，又有间接的影响。高级脂肪酸从本身来说由于不具有挥发性，在燃烧时一般不进入烟气，对烟气质量影响不大，但脂肪酸在陈化、发酵期间可在酶或非酶(光氧化和自动氧化)作用下形成醇、醛、酮、酸及酯类挥发性成分，因此可以是一些香气物质的前体(Wahlberg, 1977)。然而脂肪酸含量对香气量的影响在更大程度上有赖于其与主要香气物质形成有关的各种代谢过程相吻合。试验表明，适宜的氮肥施量、合理的碳氮比、协调的碳氮代谢与较高的低碳链饱和脂肪酸含量、较低的长链不饱和脂肪酸含量是一致的，但是脂肪酸含量与其它代谢过程、特别是与香吃味品质形成代谢过程的关系尚需进一步研究。脂肪酸对

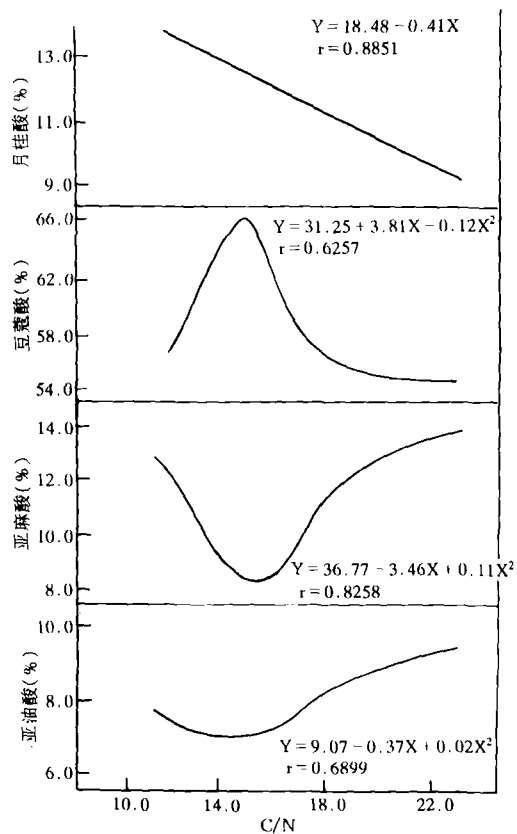


图 1 烟叶 C/N 与主要脂肪酸含量的关系

Fig.1 The relations between C/N and fatty acid contents

表2 烟叶脂肪酸含量与烟叶品质的相关系数
Table 2 Correlation coefficients between smoking quality and fatty acid contents

项目 Item	月桂酸 C12:0	豆蔻酸 C14:0	棕榈酸 C16:0	硬脂酸 C18:0	油酸 C18:1	亚油酸 C18:2	亚麻酸 C18:3	不饱和脂肪酸 Total C18 ansaturated fatty acid
香气量 Aroma quantity	0.2959	0.7117*	-0.6727*	-0.3044	-0.2652	-0.6289*	-0.8829**	-0.7541*
香气质 Aroma quality	-0.7198*	-0.1556	0.2528	-0.0477	0.5937	0.6330*	0.2385	0.4562
杂气 Offensive odor	-0.4006	-0.1915	0.2865	-0.3772	0.6766*	0.4929	0.0655	0.3389
劲头 Strenth	0.6961*	0.6747*	-0.7607*	-0.3770	-0.6370*	-0.8505*	-0.8093*	-0.8625*
刺激性 Irritation	-0.7550*	-0.4481	0.5406	0.0992	0.6983*	0.8584*	0.5207	0.7086*
余味 Lingering smell	0.3162	0.5364	-0.5575	-0.5046	-0.0381	-0.4988	-0.7953*	-0.6103*
灰分 Ash	-0.1233	-0.2852	0.4379	-0.2308	0.5006	0.2622	0.1451	0.2828
总分 Total score	0.1946	0.6616*	-0.5956	-0.5153	-0.0621	-0.4426	-0.8194*	-0.6158

* 表示在 0.05 水平上显著, ** 表示在 0.01 水平上显著
* Significant at 0.05 level, ** significant at 0.01 level

烟叶的吃味有一定的直接影响, 一般而言, 烟叶中游离脂肪酸有利于使吃味醇和, 但不饱和脂肪酸对提高烟叶品质不利, 这与本研究结果是一致的。

欢迎订阅 1998 年《园艺学报》

《园艺学报》是中国园艺学会主办的学术刊物, 刊载有关果树、蔬菜、观赏植物和西瓜、甜瓜等科研报告及研究简报、专题文献述评、经过两省(直辖市)级鉴定的新品种、学术活动报道及新书评介等。读者对象主要是农业科研人员、大专院校师生及技术人员。

季刊, 16 开本, 104 页, 定价 5.30 元/册。国内外公开发行, 全国邮局办理订阅, 漏订者可直接寄款本编辑部购买。国内邮发代号 82-471, 国外发行由中国国际图书贸易总公司承办, 代号 Q448。电话: (010)62174433—2529。

中国科学院半导体研究所最近研制新产品——袖珍电子 pH 计

产品特点: 采用电子固态电极, 耐冲击, 用前不须浸泡, 可随时使用, 直接显示 pH 值, 并可长期贮存和使用。其主要使用范围: 可测液体、胶状粘稠流质、结晶混浊体、湿性固体, 适用于石油、化工、轻工、环保、医药、食品、农林等行业测 pH。方法: 使用前用标准 pH 溶液调准后, 即可插入待测物, 立即显示 pH 值。

欲购者可寄款到: 北京白石桥路 30 号, 中国农业科学院内《作物学报》编辑部。每支 380 元, 10 支以上, 每支 350 元, 另加邮费 10 元(本市)或 20 元(外埠)。电话: 62176667—2006。