

毕节烟区烤烟化学成分、感官质量及其相关性研究

王小翠¹, 喻奇伟², 符云鹏^{1*}, 陈雪², 代昌明², 刘建军¹, 李炜¹, 董康楠¹, 罗莎莎¹

(1. 河南农业大学烟草学院/烟草行业烟草栽培重点实验室, 河南 郑州 450002;

2. 贵州省毕节地区烟草公司, 贵州 毕节 551700)

摘要: 为客观评价毕节地区烤烟的化学成分、感官质量及其相关性, 对其 8 个产烟县市(织金县、黔西县、纳雍县、金沙县、赫章县、大方县、毕节市、威宁县)共计 339 个烤后烟叶样品进行了分析。结果表明: 毕节地区烟叶的烟碱、总氮、淀粉含量适宜, 分别为 0.95%~4.81%、1.34%~2.87%、2.81%~6.06%; 还原糖、总糖含量偏高, 分别为 13.62%~32.60%、18.16%~40.81%; 钾、氯、蛋白质含量偏低, 分别为 0.76%~2.52%、0.08%~0.54%、5.31%~8.26%; 化学成分变异较大, 其中烟碱、氯的变异系数分别为 25.51%、29.28%。协调性得分以金沙县最高(89.28 分), 威宁县最低(81.15 分), 产区间表现为金沙县>大方县>毕节市>黔西县>纳雍县>织金县>赫章县>威宁县。总糖、还原糖含量与评吸得分呈极显著正相关, 烟碱、总氮、蛋白质含量与评吸得分呈极显著负相关。整体来讲, 毕节地区烤烟化学成分协调性得分(85.54 分)、感官质量得分(75.65 分)均较高。

关键词: 毕节地区; 烤烟; 化学成分; 协调性得分; 感官质量; 相关性

中图分类号: S572 文献标志码: A 文章编号: 1004-3268(2012)06-0058-05

Study on the Primary Chemical Components, Sensory Quality of Flue-cured Tobacco and their Correlativity in Bijie

WANG Xiao-cui¹, YU Qi-wei², FU Yun-peng^{1*}, CHEN Xue², DAI Chang-ming²,
LIU Jian-jun¹, LI Wei¹, DONG Kang-nan¹, LUO Sha-sha¹

(1. Key Laboratory Tobacco Cultivation, College of Tobacco Science, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002 China; 2. Bijie Tobacco Company of Guizhou Province, Bijie 551700, China)

Abstract: To study the the primary chemical components and sensory quality of flue-cured tobacco as well as their correlativity in Bijie region, 339 samples from eight tobacco growing counties of Zhijin county, Qianxi county, Nayong county, Jinsha county, Hezhang county, Dafang county, Bijie city and Weining county were analyzed. The results indicated that the contents of nicotine, total nitrogen and starch were suitable (0.95%—4.81%, 1.34%—2.87% and 2.81%—6.06%), while reducing sugar and total sugar were slightly higher (13.62%—32.60% and 18.16%—40.81%) and potassium, chlorine and the protein were slightly lower (0.76%—2.52%, 0.08%—0.54% and 5.31%—8.26%); their chemical components changed greatly, especially nicotine and chlorine whose coefficients of variation were 25.51% and 29.28%, respectively. The harmony scores of different counties follow the order: Jinsha county (89.28)>Dafang county>Bijie county>Qianxi county>Nayong county>Zhijin county>Hezhang county>Weining county (81.15). There was

收稿日期: 2011-12-27

基金项目: 贵州省烟草公司科技攻关项目(2010-16)

作者简介: 王小翠(1985-), 女, 河南鲁山人, 在读硕士研究生, 研究方向: 烟草栽培生理生化。E-mail: wangc815@163.com

* 通讯作者: 符云鹏(1964-), 女, 河南内乡人, 副教授, 硕士, 主要从事烟草栽培生理生化研究。E-mail: ypfu01@163.com

a significant positively correlation between the sensory quality scores and the content of reducing sugar and total sugar, as well as a significant negative correlation between the sensory quality scores and the content of nicotine, total nitrogen and protein. In summary, the evaluation of flue-cured tobacco in Bijie region was fairly good judged from the harmony score (85.54) and the sensory quality scores (75.65).

Key words: Bijie region; flue-cured tobacco; chemical component; harmony scores; sensory quality; correlativity

烟叶是卷烟工业的基础^[1],而烟叶中的主要化学成分是烟叶品质鉴定的重要指标,是决定烟叶质量和风格特色的物质基础^[2-3],适宜的化学成分及比例对烟叶的评吸质量影响较大^[4]。目前,关于烟叶化学成分与感官质量之间的关系已有研究^[5-7],但针对毕节地区开展的此方面的研究还未见报道。毕节地区位于贵州省西北部,是我国第二大烤烟产区,其地处滇东高原向黔中山原过渡斜坡地带,立体气候特征明显,烤烟种植区域分布在海拔 800~2 300 m,海拔跨度较大。目前,对其烟叶化学成分感官品质特色的认识仍不够系统和深入。鉴于此,本研究以大量样本为材料,客观评价了毕节地区烤烟的化学成分及感官质量特征,并深入分析了其间的关系,旨在为工业企业优质卷烟原料的选择以及指导毕节烟区烟叶生产提供科学依据。

1 材料和方法

1.1 试验材料

供试品种为当地主栽品种云烟 85。2006 年选取毕节地区 8 个县市(织金县、金沙县、大方县、赫章县、威宁县、黔西县、纳雍县及毕节市)的烤烟中部桔

黄 3 级(C3F)样品 339 个,每个样品取 2 kg,用于化学成分测定及感官质量评吸。

1.2 分析测定方法

1.2.1 常规化学成分及协调性 按照 YC/T159 - 2002、YC/T159 - 2002、YC/T160 - 2002、YC/T161 - 2002、YC/T217 - 2007、YC/T162 - 2002,采用烟草及烟草制品化学成分连续法分别测定烟叶中总糖、还原糖、烟碱、总氮、钾、氯的含量,所用仪器为德国 BRAN + LUEBBE 公司制造的 AA3 型流动分析仪;淀粉含量采用酸水解蒽酮比色法测定^[8];蛋白质含量采用硫酸铜沉淀法测定^[9];化学成分的综合评价参照王彦亭等^[10]的方法进行。以烟碱、总氮、还原糖、钾、淀粉含量和糖碱比值、氮碱比值、钾氯比值 8 项指标作为烤烟化学成分协调性的评价指标,各指标均以公认的最适范围为 100 分,高于或低于该最适范围依次按照比例降低分值(具体标准参见表 1),并以指数和法计算化学成分协调性得分,方法如下:

协调性得分=烟碱×0.17+总氮×0.09+还原糖×0.14+钾×0.08+淀粉×0.07+糖碱比×0.25+氮碱比×0.11+钾氯比×0.09,式中各项指标分别表示其得分,数字为各指标的权重。

表 1 烤烟化学成分协调性评分标准

项目	分值					
	100.00	100.00~90.00	90.00~80.00	80.00~70.00	70.00~60.00	<60.00
烟碱/%	2.20~2.80	2.20~2.00	2.00~1.80	1.80~1.70	1.70~1.60	<1.60
		2.80~2.90	2.90~3.00	3.00~3.10	3.10~3.20	>3.20
总氮/%	2.00~2.50	2.50~2.60	2.60~2.70	2.70~2.80	2.80~2.90	>2.90
		2.00~1.90	1.90~1.80	1.80~1.70	1.70~1.60	<1.60
还原糖/%	18.00~22.00	18.00~16.00	16.00~14.00	14.00~13.00	13.00~12.00	<12.00
		22.00~24.00	24.00~26.00	26.00~27.00	27.00~28.00	>28.00
钾/%	≥2.50	2.50~2.00	2.00~1.50	1.50~1.20	1.20~1.00	<1.00
淀粉/%	<3.50	3.50~4.50	4.50~5.00	5.00~5.50	5.50~6.00	≥6.00
糖碱比	8.50~9.50	8.50~7.00	7.00~6.00	6.00~5.50	5.50~5.00	<5.00
		9.50~12.00	12.00~13.00	13.00~14.00	14.00~15.00	>15.00
氮碱比	0.95~1.05	0.95~0.80	0.80~0.70	0.70~0.65	0.65~0.60	<0.60
		1.05~1.20	1.20~1.30	1.30~1.35	1.35~1.40	>1.40
钾氯比	≥8.00	8.00~6.00	6.00~5.00	5.00~4.00	4.50~4.00	<4.00

注:各化学成分含量变化区间与对应的得分区间呈直线关系。

1.2.2 感官质量评吸 由贵州省烟草科学研究所评吸委员会和贵州省烟叶质量检测站完成。

感官评吸质量打分采用 100 分制:香气质(18 分)、香气量(12 分)、杂气(18 分)、刺激性(12 分)、口感(10 分)、余味(10 分)、烟气细柔度(8 分)、燃烧性(8 分)、灰色(4 分),总分 100 分。

1.3 统计分析

采用 Excel 2003 和 SPSS 13.0 进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 毕节地区烟叶化学成分及感官评吸变异分析

一般认为,优质烟叶的总糖含量达到 18%~22%,还原糖含量 16%~18%,还原糖/总糖 ≥ 0.9 ,总氮含量 1.5%~3.5%,蛋白质含量 8%~10%,烟碱 1.5%~3.5%,钾含量 $>2\%$,氯含量 $<1\%$,淀粉 4%~5%是比较适宜的范围^[11]。对毕节地区 8 个县 339 个烤烟样品化学成分及感官质量评吸进行了描述性统计分析,结果见表 2。由表 2 可知,烟叶化学成分以氯含量、烟碱含量和淀粉含量的变异系数较大(分别为 29.28%、25.51%和 25.47%),蛋白质含量的变异系数最小(7.11%),变异系数表现为

表 2 毕节地区烟叶化学成分及感官评吸描述统计

指标	平均值	变幅	标准差	变异系数/%
烟碱/%	2.74	0.95~4.81	0.70	25.51
总糖/%	32.03	18.16~40.81	3.45	10.76
还原糖/%	24.10	13.62~32.60	2.74	11.38
总氮/%	1.90	1.34~2.87	0.24	12.38
氯/%	0.24	0.08~0.54	0.07	29.28
钾/%	1.59	0.76~2.52	0.31	19.18
淀粉/%	4.39	2.89~6.06	1.17	25.47
蛋白质/%	6.63	5.31~8.26	0.47	7.11
香气质	14.34	12.40~15.80	0.51	3.53
香气量	9.13	6.50~9.90	0.35	3.82
杂气量	13.35	11.00~14.70	0.63	4.71
刺激性	9.00	6.40~10.00	0.42	4.61
口感	7.33	5.50~8.30	0.43	5.83
余味	7.12	5.30~9.30	0.43	6.07
烟气细柔度	5.84	4.00~6.90	0.44	7.54
燃烧性	6.49	4.30~7.40	0.38	5.84
灰色	3.05	2.00~4.00	0.32	10.61
感官质量得分	75.65	64.50~82.90	2.73	3.61

氯 $>$ 烟碱 $>$ 淀粉 $>$ 钾 $>$ 总氮 $>$ 还原糖 $>$ 总糖 $>$ 蛋白质。与优质烟叶化学成分相比,烟碱、总氮、淀粉含量适宜,分别为 0.95%~4.81%、1.34%~2.87%、2.81%~6.06%;还原糖、总糖含量偏高,分别为 13.62%~32.60%、18.16%~40.81%;钾、氯、蛋白质含量偏低,分别为 0.76%~2.52%、0.08%~0.54%、5.31%~8.26%。感官质量评吸以灰色的变异系数最大(10.61%),香气质的变异系数最小(3.53%),变异系数表现为:灰色 $>$ 烟气细柔度 $>$ 余味 $>$ 燃烧性 $>$ 口感 $>$ 杂气 $>$ 刺激性 $>$ 香气量 $>$ 总分 $>$ 香气质。整体表现为香气质尚醇正、香气量足、杂气较少、口感舒适、余味干净、烟气细柔度适中、劲头适中、燃烧性和灰色适中。与化学成分相比,感官质量评吸的变异程度较低。

2.2 毕节地区烟叶化学成分及协调性

由表 3 可见,与优质烟叶化学成分^[11]相比,毕节地区 8 个县的双糖含量偏高,总糖、还原糖含量都以威宁县的含量最高(35.49%和 26.13%),以黔西县的含量最低(29.17%和 22.64%);还原糖与总糖比值偏低,赫章县最小(0.72),大方县最大(0.76)。总氮、烟碱含量适宜,总氮含量在 8 个县市之间的差异不明显,而烟碱含量在 8 个县市间的差异较大,其中,赫章地区烤烟烟碱含量为黔西的 73.68%;钾和氯含量影响烟叶的燃烧性,毕节 8 个县市都表现为钾、氯含量偏低,尤其是氯含量偏低导致烟叶的钾氯比偏高,在今后的烤烟生产中可以适当采用氯化钾代替硫酸钾施肥,既可以提高烟叶的氯含量,又能降低烟叶的硫含量,提高烟叶的燃烧性^[12];整个毕节日烟区的烤烟蛋白质含量偏低,氮碱比偏低^[13]。烟叶化学成分含量的高低与烟叶质量,尤其是吸食品质有关,但在强调烟叶各化学成分含量适宜的同时,更应该强调烟叶内在化学成分的协调性,在毕节地区的 8 个产烟县市中以金沙县的得分最高(89.28 分),威宁县的协调性得分最低(81.15 分),产区间表现为金沙县 $>$ 大方县 $>$ 毕节市 $>$ 黔西县 $>$ 纳雍县 $>$ 织金县 $>$ 赫章县 $>$ 威宁县,整个毕节地区化学成分协调性得分为 85.54。

表 3 毕节地区烟叶化学成分及协调性分析

指标	织金县	黔西县	纳雍县	金沙县	赫章县	大方县	毕节市	威宁县
总糖/%	32.33	29.71	32.06	31.12	33.85	30.85	31.11	35.49
还原糖/%	24.42	22.64	24.04	23.89	24.35	23.5	23.69	26.13
总氮/%	1.93	1.98	1.96	1.89	1.76	1.94	1.95	1.77
烟碱/%	2.97	3.04	2.99	2.65	2.24	2.75	2.93	2.43
钾/%	1.44	1.49	1.59	1.85	1.47	1.63	1.56	1.60
淀粉/%	6.06	5.96	3.29	4.27	2.89	5.34	4.10	4.87

续表 3 毕节地区烟叶化学成分及协调性分析

指标	织金县	黔西县	纳雍县	金沙县	赫章县	大方县	毕节市	威宁县
氯/%	0.20	0.22	0.24	0.19	0.26	0.26	0.25	0.28
蛋白质/%	6.47	6.80	6.98	6.56	6.50	6.67	6.84	6.31
糖碱比	10.87	9.77	10.71	11.74	15.10	11.20	10.64	14.60
氮碱比	0.65	0.65	0.65	0.71	0.79	0.71	0.67	0.73
钾氯比	7.25	6.64	6.68	9.60	5.66	6.33	6.30	5.82
协调性得分	85.14	86.74	85.92	89.28	82.10	87.00	86.97	81.15

2.3 化学成分与感官质量的相关性

由表 4 可见,烟碱含量与香气量得分呈极显著正相关,除与燃烧性得分呈负相关外,与其他感官质量评吸得分均呈极显著负相关外;总糖、还原糖含量与烟叶的感官质量评吸呈现相似的相关性,双糖含量与香气量、燃烧性得分呈负相关,与其余指标得分均呈极显著正相关;总氮含量与香气量得分呈极显著正相关,除与燃烧性得分呈负相关外,与其他指标均呈极

显著负相关;氯含量与香气质、刺激性、余味、烟气细柔度呈显著正相关,与杂气、口感、和评析吸总分呈正相关但相关性不显著,与香气量、燃烧性和灰色呈负相关但相关性不显著;钾含量与杂气、刺激性、烟气细柔度和评吸总分呈显著正相关,与香气质、口感、余味、燃烧性和灰色呈正相关相关性不显著,与香气量呈负相关;蛋白质含量与香气量、燃烧性得分呈正相关,与其他感官质量评价指标得分呈极显著负相关。

表 4 毕节地区烟叶化学成分与感官评吸的相关性分析

指标	香气质	香气量	杂气	刺激性	口感	余味	烟气细柔度	燃烧性	灰色	总分
烟碱	-0.154**	0.252**	-0.193**	-0.407**	-0.251**	-0.246**	-0.374**	-0.022	-0.167**	-0.265**
总糖	0.301**	-0.090	0.205**	0.357**	0.319**	0.338**	0.406**	-0.010	0.179**	0.335**
还原糖	0.241**	-0.106	0.177**	0.339**	0.289**	0.334**	0.367**	-0.069	0.187**	0.294**
总氮	-0.204**	0.176**	-0.215**	-0.313**	-0.262**	-0.236**	-0.391**	-0.023	-0.145**	-0.275**
氯	0.124*	-0.006	0.005	0.107*	0.093	0.133*	0.112*	-0.063	-0.057	0.078
钾	0.020	-0.032	0.108*	0.131*	0.101	0.063	0.131*	0.101	0.091	0.116*
蛋白质	-0.227**	0.101	-0.264**	-0.231**	-0.232**	-0.229**	-0.334**	0.009	-0.176**	-0.271**

注: ** 和 * 分别代表相关系数达到 0.01 和 0.05 的显著水平。

3 结论与讨论

烟叶质量直接影响卷烟产品的质量^[1],烟叶化学成分是决定烟叶质量的重要因素之一,与烟叶质量存在着密切关系^[14]。结果表明,毕节地区烟叶的烟碱、总氮、淀粉含量适宜,还原糖、总糖含量偏高,钾、氯、蛋白质含量偏低,整体烟叶的可用性较强。联系毕节地区生产实际认为,由于毕节地区土壤中有效硫含量丰富,应注意控制肥料中硫的施入量;在缺氯的土壤上,适量施用氯化钾肥以调节烟叶的钾氯比,提高烟叶的油份和弹性。8 个烟区化学成分的变异较大,尤其是烟碱含量和氯含量,变异系数分别为 25.51%、29.28%。协调性得分以金沙最高(89.28 分),威宁最低(81.15 分),产区间表现为金沙县>大方县>毕节市>黔西县>纳雍县>织金县>赫章县>威宁县,整个毕节地区化学成分协调性得分为 85.54。

优质烟叶要求在燃烧过程中产生的香气量大、质纯、香型突出、吃味醇和^[15]。毕节地区烤烟感官评吸得分变异系数较小,整体表现为香气质尚醇正、香气量足、杂气较少、口感舒适、余味干净、烟气细柔度适中、劲头适中、燃烧性和灰色适中。烟叶化学成分与感官质量评吸呈显著性相关,烟碱、总氮、蛋白质与香气质、杂气、刺激性、口感、余味、烟气细柔度、灰色、总分呈极显著负相关,与香气量呈极显著正相关;双糖含量与香气质、杂气、刺激性、口感、余味、烟气细柔度、灰色、总分呈极显著正相关,与其他指标呈负相关且相关性不显著。钾、氯与刺激性和烟气细柔度呈显著正相关,与其他指标相关性不明显。

毕节地区烟叶化学成分协调性得分较高,感官评吸得分适宜,可用性强。但在今后的烤烟生产中应适当降低烟叶中还原糖、总糖的含量,提高烟叶中钾、氯含量,降低产区间的差异性。使得烟叶中各化学成分的协调性进一步提高, (下转第 64 页)

精喹禾灵乳油 600~750 mL/hm² 加 20% 氟磺胺草醚水剂 450~525 mL/hm², 对水 600~750 kg/hm² 混合均匀后喷雾, 可有效防除大豆田间多种杂草。

3.6 收获

待叶片全部或大部分脱落、手摇植株有响声、籽粒半硬、用手掐籽粒基本不凹陷时即可收获。

参考文献:

- [1] 韩天富. 大豆优质高产栽培技术指南[M]. 北京: 中国农业出版社, 2005: 16-17.
- [2] 李卫东. 现代河南大豆品种及栽培技术[M]. 北京: 中国农业出版社, 2008: 12-16.
- [3] 段国占, 张现周, 任建军, 等. 黄淮流域夏大豆高产栽培

关键技术[J]. 农业科技通讯, 2006(6): 36.

- [4] 段国占, 潘春彩, 任建军, 等. 优质高产大豆新品种许豆 6 号[J]. 河南农业科学, 2010(2): 42-43.
- [5] 李海, 孟凡钢, 王新风, 等. 高油大豆新品种吉育 90 的选育及栽培要点[J]. 河南农业科学, 2011, 40(8): 113-115.
- [6] 李思同. NPK 不同施肥方式对大豆产量和脂肪含量的影响[J]. 山西农业科学, 2008, 36(9): 47-48.
- [7] 杨春燕, 姚利波, 刘兵强, 等. 国内外大豆品质育种研究方法 with 最新进展[J]. 华北农学报, 2009, 24(增刊): 75-78.
- [8] 郭树安. 大豆高产栽培技术[J]. 现代农业科技, 2010(8): 97, 106.

(上接第 61 页) 从而改善烟叶的评吸质量。此外, 烤烟生产是为了获得满消费者意的吸食质量的烤烟, 侧重感官质量指标可能比单纯以化学成分来评判烟叶的可用性更为科学, 如威宁县协调性得分最低为 81.15, 然而其烟叶当年感官质量得分较其他烟区的高, 烟草企业是否可适当放宽某些化学指标适宜性标准, 以拓宽烟叶原料的选购范围, 是个值得深入思考的问题。

参考文献:

- [1] 尹启生, 陈江华, 王信民, 等. 2002 年度全国烟叶质量评价分析[J]. 中国烟草学报, 2003(B11): 59-70.
- [2] 窦玉清, 汤朝起, 王平, 等. 闽西、赣中不同香型烤烟主要化学成分对吸食品质的影响[J]. 烟草科技, 2009(11): 15-20.
- [3] 汤朝起, 王平, 窦玉清, 等. 河南烤烟主要化学成分对吸食品质的影响[J]. 中国烟草科学, 2009, 30(5): 43-45, 49.
- [4] 王建林. 贵州烟区烤烟化学成分与评吸质量和外观质量的关系研究[J]. 安徽农业科学, 2010, 38(1): 161-162.
- [5] 于建军, 代慧娟, 李爱军, 等. 金攀西烤烟主要化学成分与评吸质量的灰色关联度分析[J]. 河南农业大学学报, 2007, 41(6): 605-610.

- [6] 李朝建, 李晓刚. 烤烟主要化学成分与吸味品质的相关性[J]. 湖南农业大学学报: 自然科学版, 2009, 35(3): 252-256.
- [7] 高家合, 秦先云, 谭仲夏, 等. 烟叶主要化学成分对评吸质量的影响[J]. 山地农业生物学报, 2004, 23(6): 497-501.
- [8] 白宝璋, 汤学军. 植物生理学测试技术[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1993.
- [9] 王瑞新. 烟草化学品质分析[M]. 郑州: 河南科学技术出版社, 1990: 105-106, 134-148.
- [10] 王彦亭, 谢剑平, 李志宏. 中国烟草种植区划[M]. 北京: 科学出版社, 2010: 24-29, 36-37.
- [11] 刘国顺. 烟草栽培学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003.
- [12] 符云鹏, 温玉转, 王德华. 不同肥料配施对香料烟燃烧性及品质的影响[J]. 中国烟草科学, 2011, 32(2): 66-71.
- [13] 王鹏, 朱立军, 尚军, 等. 国内外不同卷烟糖碱比、糖氮比、氮碱比的差异分析[J]. 河南农业科学, 2010(10): 43-45, 50.
- [14] 赵献章, 刘国顺, 杨永峰, 等. 不同叶位烤烟叶片主要物理性状和化学品质的差异分析[J]. 河南农业大学学报, 2008, 40(3): 230-233.
- [15] 刘国顺. 国内外烟叶质量差距分析和提高烟叶质量技术途径探讨[J]. 中国烟草学报, 2003(B11): 54-58.