

微波处理强度对不同产地烟叶 化学成分及感官质量的影响

陈景正 李维娜 苏洪军 刘玉斌 刘柏松 ,

解 民 苏国岁 鲍峰伟 陈伟华

(河北中烟工业公司技术中心 河北石家庄 050035)

摘 要: 采用改变微波功率、作用时间的方式,对不同地区的烟叶进行微波松散,测定松散前后总糖、总氮、植物碱、氯、钾含量,并进行对比评吸。结果表明,随着微波处理强度的加大,烟叶总糖含量呈现先升高后降低的趋势,总氮、植物碱略有降低,氯和钾含量无明显变化;较低处理强度对香气量、干净程度、细腻程度、杂气指标有一定的改善作用,但较高的处理强度对香气量、浓度有不利影响,对甜度和回味影响不明显。

关键词: 微波松散 微波功率 微波作用时间 化学成分 感官质量

Effect of microwave loosening intensity on chemical composition and sensory quality of tobacco leaves in different regions

CHEN Jing-zheng ,LI Wei-na ,SU Hong-jun ,LIU Yu-bin ,LIU Bai-song ,

XIE Min ,SU Guo-sui ,BAO Feng-wei ,CHEN Wei-hua

(Technology Centre of China Tobacco Hebei Industrial Corporation ,Hebei 050035 ,China)

Abstract: In different microwave power and different processing time conditions ,the tobacco leaves which grew in different regions were treated with microwave loosening. The content of total sugar ,total nitrogen ,alkaloid ,chloride and kalium of the tobacco leaves was determined before and after the microwave loosening ,and the result was compared with the sensory quality. The results showed that: with the increasing of microwave irradiation intensity ,total sugar content first increased and then decreased ,total nitrogen and alkaloid content had a little decrease ,chlorine and kalium had no obvious change. Under the lower irradiation intensity condition ,the indices of quality of aroma ,clean degree ,refined degree and offensive taste were improved. But under the higher irradiation intensity condition ,the indices of quantity of aroma and concentration were worsened ,the indices of sweetness and aftertaste had no obvious change.

Key words: microwave loosening; microwave power; microwave processing time; chemical composition; sensory quality

中图分类号: TS41

文献标识码: A

文章编号: 1002-0306(2011)03-0166-04

目前,应用微波技术进行烟叶杀虫和片烟松散的研究^[1-4]比较活跃,但微波处理强度对烟叶化学成分及感官质量的影响却未见报道。本文研究不同微波功率和时间对烟叶化学成分及感官质量的影响,旨在为微波松散工艺参数的优化提供数据支持。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器

云南 B2F(2007 年),湖南 B2F 片烟(2007 年),贵州 B2F(2007 年)。

FT115 型微波松散机 江苏智思机械制造有限公司; FED115 型烘箱、KBF115 型恒温恒湿箱 德国 BINDER 公司; TM710 型红外水分仪 美国 NDC 公司; RAYST6LXU 型红外测温仪 美国 RAYTEK 公司; 实验室小型切丝机 开封捷利器材厂; AA3 自动化学分析仪 德国 BRAN + LUEBBE 公司。

1.2 实验方法

按照表 1 设定的微波参数对不同地区的烟叶进行微波处理,并分别在微波松散前后按照文献[5]规定的方法进行取样和样品制备。每个取样点在同一箱中按五点取样法^[6]抽取样品,混匀并均分为两份,一份按单料烟评吸标准^[7]对样品进行感官质量评价;另一份用连续流动法^[8-12]检测总糖、总氮、植物碱、氯、钾含量。

收稿日期: 2010-03-01

作者简介: 陈景正(1977-),男,工程师,学士,在职研究生,主要从事卷烟工艺技术和质量管理工作。

表2 云南 B2F 烟叶感官质量评价结果

处理强度	香气质	香气量	丰满程度	浓度	劲头	成团性	细腻程度	杂气	刺激性	干燥感	干净程度	甜度	回味	总体评价
1	3.35	3.50	3.70	3.10	2.85	3.33	3.25	3.35	3.43	3.43	3.28	2.98	3.08	42.63
2	3.43	3.68	3.65	3.15	2.60	3.33	3.33	3.60	3.68	3.40	3.50	2.98	3.15	43.48
3	3.58	3.43	3.65	3.25	2.60	3.40	3.83	3.85	3.68	4.00	3.63	3.08	3.15	45.13
4	3.75	3.43	3.65	3.25	2.60	3.40	3.85	3.85	3.75	4.00	3.83	3.08	3.18	45.62
5	3.50	3.35	3.55	3.25	2.75	3.35	3.75	3.75	3.70	3.68	3.83	3.15	3.08	44.69
6	3.43	3.33	3.40	3.15	2.75	3.35	3.68	3.68	3.68	3.68	3.73	3.15	3.08	43.29
7	3.43	3.28	3.40	3.10	2.68	3.35	3.68	3.75	3.60	3.68	3.53	3.15	3.08	43.71
8	3.50	3.28	3.40	3.10	2.68	3.23	3.83	3.83	3.63	3.68	3.33	3.20	3.08	43.77
9	3.50	3.28	3.33	3.10	2.68	3.33	3.98	3.90	3.63	3.68	3.33	3.20	3.08	44.52

表1 不同微波处理强度的工艺参数

微波处理强度编号	1 ^a	2	3	4	5	6	7	8	9
功率(kW)	0	120	150	150	160	160	160	180	180
时间(s)	0	320	360	390	360	390	420	360	420

注: a.是未经过处理的对照样品。

2 结果与分析

2.1 微波处理强度对烟叶化学成分的影响

2.1.1 云南 B2F 从图1可以看出,随着微波处理强度的增加,总糖含量呈先升高再下降的变化趋势,在160kW、420s时的总糖含量最高,升幅高达11.4%,之后随处理强度的增大,总糖含量呈下降趋势;总氮含量随着处理强度的增大总体呈降低的变化趋势,在180kW、420s时的含量最低,最大降幅高达6.6%;植物碱含量随着处理强度的增大呈下降的趋势,在180kW、420s时的含量最低,降幅高达10.7%;氯、钾含量无明显变化。

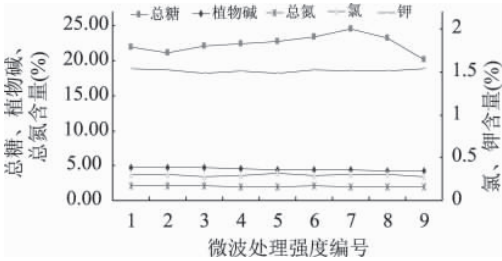


图1 微波处理强度对云南 B2F 烟叶化学成分的影响

2.1.2 湖南 B2F 从图2可以看出,随着处理强度的增大,总糖含量总体呈现先升后降趋势,在160kW、360s时总糖含量最高,升幅高达9.4%,之后随着处理强度的增大,总糖含量呈下降趋势;总氮含量随着处理强度的增大总体呈现降低的趋势,在160kW、420s时总氮含量最低,降幅高达13.7%;随着处理强度的增大,植物碱含量略有降低,在180kW、360s时植物碱含量最低,降幅高达7.4%;其他化学成分无明显变化。

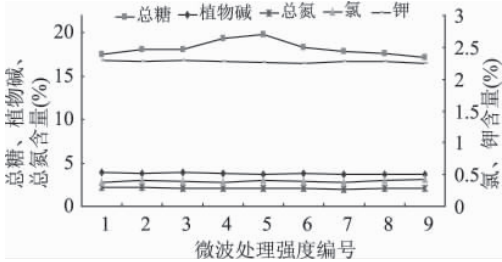


图2 微波处理强度对湖南 B2F 烟叶化学成分的影响

2.1.3 贵州 B2F 从图3可以看出,随着处理强度的增大,总糖含量有所增加,在160kW、390s时总糖含量最高,升幅达12.0%;总氮含量随着处理强度的增大略有降低,在160kW、420s时含量最低,降幅达11.8%;植物碱含量随着处理强度的增大略有降低,在180kW、420s时含量最低,降幅达10.9%;其他化学成分无明显变化。

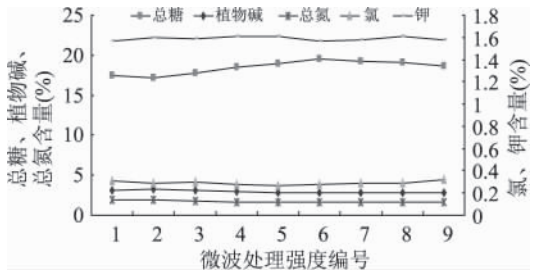


图3 微波处理强度对贵州 B2F 烟叶化学成分的影响

2.2 微波处理强度对烟叶感官质量的影响

2.2.1 云南 B2F 从表2可以看出,随着微波处理强度的增大,香气质、细腻程度、杂气、甜度都呈不同程度的改善趋势,其中细腻程度、杂气的改善趋势最为明显;香气量、丰满程度、劲头略有下降;浓度、干净程度、刺激性、干燥感呈现先升高后降低的变化趋势;但处理强度过大,则香气量、丰满程度下降明显,综合考虑各项指标,微波功率和时间选定在150kW、390s时最佳。

2.2.2 湖南 B2F 从表3可以看出,随着微波处理强度的增大,香气质、细腻程度、干燥感、干净程度呈现不同程度的改善趋势,自功率150kW后,以上感官质量指标均有明显的改善效果;回味和甜度呈现降低的趋势;香气量、浓度、劲头、成团性、丰满程度呈现先升高后降低的变化趋势;刺激性、杂气变化不明显;综合考虑各项指标,微波功率和时间选定在160kW、360s时最佳。

2.2.3 贵州 B2F 由表4可以看出,随着微波处理强度的增大,香气质、杂气、刺激性、细腻程度、甜度得到改善;香气量、丰满程度、浓度、劲头、回味有下降趋势;干燥感、干净程度无明显变化;成团性呈现先升高后降低的变化趋势,在160kW、420s时达到最佳,其后随处理强度的增大无明显变化;综合考虑各项指标,根据总体评价结果微波功率和时间选定在150kW、360s时最佳。

表3 湖南 B2F 感官质量评价结果

处理强度	香气质	香气量	丰满程度	浓度	劲头	成团性	细腻程度	杂气	刺激性	干燥感	干净程度	甜度	回味	总体评价
1	3.05	3.13	3.13	3.23	3.55	3.27	2.80	3.22	2.88	3.07	3.00	2.62	3.22	41.17
2	3.10	3.10	3.20	3.27	3.65	3.15	2.83	3.18	2.98	3.15	3.08	2.62	3.15	41.46
3	3.18	3.20	3.27	3.43	3.83	3.43	2.83	3.17	3.00	3.37	3.10	2.56	3.17	41.54
4	3.37	3.25	3.35	3.62	3.67	3.45	2.88	3.22	3.00	3.52	3.13	2.58	3.13	42.17
5	3.40	3.34	3.40	3.80	3.60	3.40	3.06	3.20	2.94	3.60	3.20	2.48	3.16	42.58
6	3.38	3.36	3.32	3.68	3.66	3.32	3.00	3.20	3.00	3.60	3.20	2.46	3.10	42.28
7	3.32	3.36	3.20	3.74	3.60	3.32	3.00	3.14	3.00	3.60	3.20	2.46	3.10	42.04
8	3.32	3.36	3.20	3.68	3.60	3.22	3.02	3.20	2.94	3.46	3.20	2.46	3.10	41.76
9	3.26	3.32	3.20	3.68	3.60	3.16	3.06	3.14	2.94	3.32	3.16	2.46	3.10	41.40

表4 贵州 B2F 感官质量评价结果

处理强度	香气质	香气量	丰满程度	浓度	劲头	成团性	细腻程度	杂气	刺激性	干燥感	干净程度	甜度	回味	总体评价
1	3.00	3.40	3.44	3.32	3.66	3.22	3.06	3.00	3.06	3.20	2.96	2.40	3.20	40.92
2	3.26	3.40	3.44	3.26	3.40	3.26	3.06	3.20	3.14	3.20	3.06	2.80	3.16	41.64
3	3.26	3.36	3.40	3.26	3.36	3.28	3.12	3.34	3.40	3.20	2.92	2.82	3.16	41.88
4	3.26	3.34	3.34	3.20	3.26	3.42	3.16	3.24	3.40	3.20	2.86	2.80	3.00	41.48
5	3.22	3.30	3.26	3.26	3.26	3.40	3.16	3.00	3.40	3.20	3.06	2.40	3.00	40.92
6	3.12	3.24	3.14	3.16	3.26	3.46	3.22	3.20	3.26	3.26	2.98	2.46	3.00	40.76
7	3.16	3.18	3.18	3.16	3.20	3.48	3.32	3.20	3.26	3.26	3.12	2.74	3.06	41.32
8	3.16	3.20	3.10	3.18	3.20	3.26	3.32	3.20	3.20	3.26	3.06	2.80	3.06	41.00
9	3.20	3.14	3.14	3.16	3.20	3.26	3.32	3.20	3.20	3.26	2.92	2.80	2.86	40.66

3 结论

3.1 微波功率和时间的变化对不同地区烟叶化学成分的影响程度不同,但影响趋势基本相同。其中对总糖含量的影响最大,对总氮和植物碱含量的影响其次,对氯、钾含量的影响最小。随着微波处理强度的增加,总糖含量呈现出先升高后降低的趋势,可能是由于较低强度的微波作用提高了淀粉酶的活性,加速了烟叶中淀粉的分解,在一定程度上提高了总糖的含量^[13],但过高的微波处理强度导致了淀粉酶结构的变化,使酶的活性降低,淀粉的分解变慢,总糖的含量随之略有降低;总氮随着微波处理强度的增加呈现出降低趋势,可能是由于较高强度的微波作用破坏了烟叶中蛋白质的分子结构,促进了蛋白质大分子物质的降解,同时蛋白酶活性恢复,在一定的温湿度条件下降解蛋白质,降解产生的游离氨基酸和还原糖发生美拉德反应,导致总氮含量的降低^[14]。微波处理强度增加了烟叶中微生物酶的活性,促进了植物碱的降解,一定程度上使植物碱的含量降低^[15]。

3.2 微波功率和微波时间的变化对不同地区烟叶感官质量的影响程度不同,这可能与不同地区烟叶的耐加工性有关;对不同感官质量指标的影响程度及趋势也有一定差异,这可能与微波处理后烟叶化学成分的变化有关。总糖含量升高,总氮和植物碱含量降低,对香气质、干净程度、细腻程度、杂气指标有一定的改善作用^[16],但过高的微波处理强度,会对香气量、丰满程度、浓度产生不利的影响。综合以上结果,微波功率适宜选定在 150~160kW,微波作用时间适宜选定于 360~390s。

本文仅研究了特定地区相同等级的烟叶经不同

强度微波处理后其部分化学成分的变化情况,对于烟叶中其它化学成分的变化,以及化学成分变化与感官质量的关系,还有待于进一步的研究,另外,对于不同地区不同等级烟叶和相同地区不同等级烟叶经不同强度微波处理后烟叶的化学成分和感官质量的变化情况将在今后的工作中进行重点研究。

参考文献

- [1]奚家勤,宋纪真,尹启生,等.微波对烟草甲的杀虫效果[J].烟草科技,2007(11):70-73.
- [2]罗登山,肖春菊,席年生,等.微波对片烟松散和杀虫效果的研究[J].烟草科技,2005(1):3-13.
- [3]林玉红,罗登山,闫亚明.微波技术在烟草工业中的应用研究进展[J].烟草科技,2005(1):3-4.
- [4]曹洁穹,王健强,樊亚玲,等.微波加热松散在片烟制丝工艺中的应用[J].烟草科技,2006(3):5-8.
- [5]国家烟草专卖局.卷烟工艺测试与分析大纲[M].成都:四川大学出版社,2004:20-28.
- [6]李栋,马明,李青常,等.GB-T 19616-2004 烟草成批原料取样的一般原则[S].北京:中国标准出版社,2004.
- [7]胡军.单料烟感官质量评吸方法[R].郑州:郑州烟草研究院,2008.
- [8]张威,王芳,王颖,等.YC/T217-2007 烟草及烟草制品-钾的测定-连续流动法[S].北京:中国标准出版社,2007.
- [9]刘惠民,王芳,李荣,等.YC/T162-2002 烟草及烟草制品-氯的测定-连续流动法[S].北京:中国标准出版社,2002.
- [10]刘惠民,李荣,李萍,等.YC/T160-2002 烟草及烟草制品-总植物碱的测定-连续流动法[S].北京:中国标准出版社,2002.
- [11]刘惠民,李萍,李荣,等.YC/T159-2002 烟草及烟草制

(下转第 171 页)

导数图谱具有三个较规则的振幅(图2A),分别是 $D_{210-230}$ 、 $D_{270-300}$ 和 $D_{340-390}$,表明本实验条件下MRPs混合物是由三类结构不同的物质组成的,而每类物质在结构上较为类似,这可能是体系只有一种糖和氨基酸,产物组成相对比较简单。与零阶图谱变化规律类似,在不同铜离子浓度环境中,MRPs的一阶导数图谱随铜离子浓度增加而不断变化,主要是振幅 $D_{210-230}$ 消失(图2B~图2D)。零交一阶导数图谱分析表明,初始pH为中性,120℃加热8h的Glu-Lys产物中的小分子物质对金属螯合有一定的作用,大分子黑素类产物的发色团结构不易被金属离子影响。

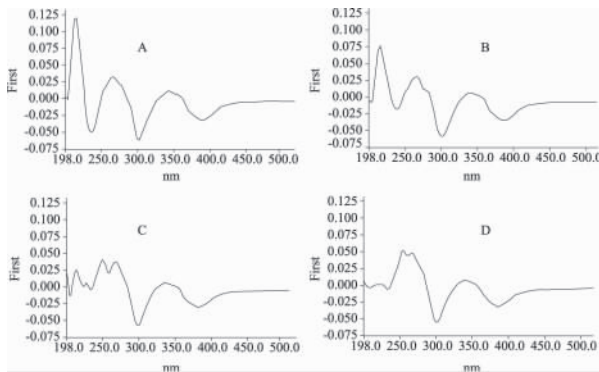


图2 不同铜离子浓度环境中MRPs紫外-可见吸收光谱一阶导数图谱

注: A: 0mmol/L; B: 1mmol/L; C: 2mmol/L; D: 5mmol/L。

2.4 不同铜离子浓度对MRPs抗氧化能力的影响

在不同铜离子浓度环境中MRPs的还原能力和DPPH·清除能力明显降低,但是下降趋势不同,还原能力一直下降至对照样品的55%左右,而DPPH·清除能力先下降至对照的66%左右,然后随铜浓度的增加上升至对照的73%左右,这个现象在美拉德反应研究中未见报道。上述零交一阶导数图谱分析表明MRPs螯合铜离子后,一些活性小分子物质发生电荷重排,可能失去供氢和供电子能力,使还原力和自由基清除能力损失,说明一些铜螯合位点对这两方面的抗氧化作用是有贡献的。

3 结论

初始pH6.68,120℃加热8h后的Lys-Glu美拉德反应产物在还原能力、自由基清除能力和金属螯合三个方面都有效果;零交一阶导数图谱分析表明,MRPs中的小分子物质对螯合铜离子有一定的作用,螯合铜离子后自身发生电子重排;大分子黑素类产物的发色团结构不受铜离子影响;螯合铜离子后MRPs还原能力和自由基清除能力下降,说明一些铜

离子螯合位点对MRPs的还原能力和自由基清除能力有贡献。

参考文献

- [1] Bersuder P, Hole M, Smith G. Antioxidants from a heated histidine-glucose model system. Investigation of the copper(II) binding ability[J]. J Am Oil Chem Soc 2001; 78: 1079-1082.
- [2] Kanokwan M, Sootawat B, Munechiko T. Antioxidant activity of Maillard reaction products from a porcine plasma protein-sugar model system[J]. Food Chem 2005; 93: 189-196.
- [3] Maillard M N, Billaud C, Chow Y N, et al. Free radical scavenging, inhibition of polyphenoloxidase activity and copper chelating properties of model Maillard systems[J]. LWT 2007; 40: 1434-1444.
- [4] Hodge J E. Dehydrated foods, chemistry of browning reactions in model systems[J]. J Agric Food Chem 1953(1): 928-943.
- [5] Davidek T, Clety N, Aubin S, et al. Degradation of the Amadori compound N-(1-deoxy-D-fructose-1-yl) glycine in aqueous systems[J]. J Agric Food Chem 2002; 50: 5472-5479.
- [6] Ajandouz E H, Tchiakpe L S, Dalleore F, et al. Effects of pH on caramelization and Maillard reaction kinetics in fructose-lysine model system[J]. J Food Sci 2001; 66: 926-931.
- [7] Jing H, Kitts D D. Antioxidant activity of sugar-lysine Maillard reaction products in cell free and cell culture systems[J]. Arch Biochem Biophys 2004; 429: 154-163.
- [8] Kanokwan M, Sootawat B, Munechiko T. Effect of reactant concentrations on the Maillard reaction in a fructose-glycine model system and the inhibition of black tiger shrimp polyphenoloxidase[J]. Food Chem 2006; 98: 1-8.
- [9] 孙丽平, 庄永亮, 张莉, 等. 酶解小麦蛋白产物-还原糖美拉德反应的光谱研究[J]. 分析化学 2009; 37(9): 1359-1362.
- [10] Yen G C, Hsieh P P. Antioxidative activity and scavenging effects on active oxygen of xylose-lysine Maillard reaction products[J]. J Sci Food Agric 1995; 67: 415-420.
- [11] Cämmerer B, Kroh L W. Investigation of the contribution of radicals to the mechanism of the early stage of the Maillard reaction[J]. Food Chem 1996; 57: 217-221.
- [12] Morales F J, Fernández-Fraguas C, Jiménez-Pérez S. Iron-binding ability of melanoidins from food and model systems[J]. Food Chem 2005; 90: 821-827.
- [13] 屈景年, 刘义, 涂麟俊, 等. L-丙氨酸和L-组氨酸与铜离子混配合物的热化学[J]. 化学通报 2002(11): 786-790.
- [14] Jean G B, Odile D, Jacqueline D, et al. Protection of U937 cells against oxidative injury by a novel series of iron chelators[J]. Free Radical Bio Med 1998; 25: 881-890.

(上接第168页)

品-水溶性总糖的测定-连续流动法[S].北京:中国标准出版社 2002.

[12] 刘惠民, 王芳, 李荣, 等. YC/T161-2002 烟草及烟草制品-总氮的测定-连续流动法[S].北京:中国标准出版社 2002.

[13] 何健, 张骏, 宋朝鹏, 等. 不同微波处理对白肋烟晾制过程中色素和主要化学成分的影响[J]. 河南农业大学学报,

2004; 38(2): 159-166.

[14] 王梦抒, 刘东洋, 王建安, 等. 微波处理对烟叶化学成分和陈化质量的影响[J]. 河南农业科学 2009(3): 23-30.

[15] 陈洪, 许平, 马清仪, 等. 微生物酶法降解烟草总植物碱实验[J]. 烟草科技 2004(4): 12-16.

[16] 张新龙, 卢彦华, 孙强, 等. 烟叶主要化学成分与感官质量的关系研究[J]. 安徽农学通报 2009; 15(18): 18-20.