甘草纤维在烟草薄片纸基中的应用研究

徐曼[1]，田英姿[1]，邵干辉[2]，饶国华[2]，罗宇年[1]，马千里[1]，王晴晴[1]
（1. 华南理工大学轻工与食品学院，广东广州 510640）（2. 广东中烟工业有限责任公司，广东广州 510620）

摘要：以不同来源、不同品种、不同生产方式的甘草渣为原料，利用造纸法生产烟草薄片的方法探索生产甘草渣薄片的最佳工艺条件，得出最佳的浸渍条件为：温度 70 ℃、时间 30 min、液比 1:12；通过磨浆、抄片后，测定其物理性能并进行对比及感官分析；得出如下结论：7 号甘草渣感官评价综合得分为 91 分，抗张强度为 0.582 KN/m，远高于其他甘草渣薄片，其松厚度为 4.46 cm^3/g，紧度为 0.22 g/cm^3，与其它薄片相差不大且均符合 YC/T 16-2003 的要求，为最佳的甘草渣品种来源。

关键词：甘草渣；造纸法烟草薄片；感官评吸；物理性能

文章篇号：1673-9078(2012)12-1747-1750

Application of Glycyrrhiza Residue in Reconstitutted Tobacco Sheet Based on Papermaking Method

XU Man[1], TIAN Ying-zi[1], SHAO Gan-hui[2], RAO Guo-hua[2], LUO Yu-nian[1], MA Qian-li[1], WANG Qing-qing[1]
(1.College of Light Industry and Food Sciences, South China University of Technology, Guangzhou 510640, China)
(2.Tobacco industry limited liability company of Guangdong, Guangzhou 510620, China)

Abstract: Several kinds of glycyrrhiza residue were used in production of tobacoo sheet by papermaking method. The experimental results demonstrated that the optimized processing parameters were 70 ℃, 30 min and 1:12. After refining and papermaking, tobacco sheet was formed. Their physical properties and sensory quality were measured and the best one NO.7 was acquired. Its sensory evaluation score and tensile strength were 91, and 0.582 KN/m, respectively, much higher than others. Its bulk and tigheness were 4.46 $cm^3 \cdot g^{-1}$ and 0.22 $g \cdot cm^{-3}$, meeting the requirements of technical indexes (YC/T 16-2003).

Key words: glycyrrhiza residue; papermaking tobacco sheet; sensory evaluation; physical characteristics

烟草薄片是将卷烟过程中废弃的烟梗、烟末和烟片等作为原料而制成的接近烟叶的薄片产品[1]。国际上烟草薄片的生产技术主要包括辊压法、稠浆法和造纸法。其中造纸法因其具有密度小、填充值大、成丝率高、造碎率低、焦油含量低、机械性能好等优点而被广泛应用于再造烟叶，并且成为今后烟草薄片发展的方向。随着烟草薄片技术的发展和香烟需求量的增加，烟草薄片产量越来越不能满足人们的需要，因此寻找一种新型的烟草原料具有非常重要的意义。

甘草为豆科植物甘草的根和茎，质坚实，断面略显纤维性，黄白色，粉性[2]，具有补脾益气、清热解毒、祛痰止咳、缓急止痛、调和诸药、对肿瘤和艾滋病毒有抑制作用的功效[3,4]。目前甘草主要用于生产甘草浸膏和甘草酸等药用产品[5~6]，制作药品的同时也产生了大量的甘草废渣，即在生产 75%的甘草酸过程中排出的固体废弃物，含有大量有医用价值和经济价值的黄酮类化合物及少量的甘草酸等。甘草废渣是一种宝贵的可再利用资源[7~8]。目前，人们对甘草渣的利用非常少，除作为饲料外，年产数万吨的甘草渣大部分被当做废弃物丢弃。

本研究以甘草废渣为原料，利用造纸法生产方法研制甘草薄片纸基，将纸基切丝处理后进行感官评吸，筛选出适用于卷烟产品的甘草渣原料，预期将其应用于卷烟生产，达到部分代替烟草的目的。此项研究的意义在于能够变废为宝，提高资源的充分利用率；提升卷烟品质；提高工业效益。

1 材料与方法

1.1 实验原料与设备

将表 1 中 A 市人工光果、人工胀果和人工乌拉尔三种原料以一定比例混合得到 1 号样品，按品种或产地编号对表 1 中原料进行编号，得到 2 至 8 号甘草渣纤维样品。

实验原料如表 1 所示：

收稿日期：2012-06-17

作者简介：徐曼（1987-），女，硕士研究生，研究方向：植物资源综合利用
通讯作者：田英姿（1966-），女，高级工程师，研究方向：天然产物提取和植物资源综合利用

表 1 实验原料信息

Table 1 Experimental materials

来源	光果		乌拉尔		胀果	
	人工	野生	人工	野生	人工	野生
A 市	√		√		√	√
B 市		√				√
C 市						√

注：√表示实验材料中含有此品种的样品。

主要实验设备：HH-2 数显恒温水浴锅，常州澳华仪器有限公司；电热恒温干燥箱，广州市康恒仪器有限公司；HANGPING FA2004 分析天平，上海天平仪器厂；抗张强度测定仪，L&W 公司；RH-S04 型纸张厚度测定仪，广州润湖仪器有限公司；KRK 高浓盘磨机，产于日本；凯赛法纸页成型器，产于挪威。

1.2 实验方法

1.2.1 单因素实验确定生产甘草薄片的最佳工艺条件

影响甘草浸渍效果的因素有浸渍时间、浸渍温度和浸渍液比，本实验采用单因素实验法确定生产甘草薄片纸基的最佳工艺条件。

挑选 1 号甘草渣 2 kg，清洗三遍，晾干备用并测其水分。每组准确称取绝干 200 g 备用原料，用清水清洗两遍后在一定的条件下浸渍；浸渍后的原料进行两段磨浆处理，第一段磨浆间隙为 0.4 mm，第二段磨浆间隙为 0.2 mm；将磨后浆料用凯赛法纸页成型器抄造成定量 70 g/m^2 的薄片（抄片过程中加入造纸助剂），并通过压榨烘干最后成型；将抄造好的薄片切丝，手动打烟后进行感官评吸。

1.2.2 不同甘草渣薄片感官评吸结果和物理性能对比分析

利用 1.2.1 中确定的最佳工艺条件，对不同的甘草渣进行浸渍、磨浆、抄片处理，对薄片纸基进行感官评吸测定。烟草薄片的物理性质影响薄片切丝效果和后期涂布液的渗透，且对薄片的加料加香影响较大，故要求烟草薄片要具有较好的抗张强度、松厚度、填充值等。由评吸结果和物理性能综合得出最佳的甘草渣来源。

1.3 数据处理

采用 Excel 处理数据。

2 结果与讨论

以感官评吸结果作为指标对甘草薄片纸基进行评价，本论文实验感官评吸测试皆由烟草公司专业技术人员进行，评分标准如表 2 所示。

2.1 单因素实验确定最佳浸渍工艺

2.1.1 确定浸渍温度

固定浸渍液比为 1:10，浸渍时间为 30 min，采用不同的浸渍温度，即 70 ℃（编号为 1）、80 ℃（编号为 2）、90 ℃（编号为 3）得到感官评吸结果如表 3 所示。

由表 3 感官评吸结果可以得出：温度对薄片的各项感官品质均有影响，且对薄片的杂气和刺激性影响相对较大。随着温度的升高，杂气和刺激性得分逐渐下降，说明杂气逐渐增多、刺激性逐渐增大；当温度为 90 ℃时，杂气和刺激性得分分别为 8 和 15，表明此时薄片吸味很不舒适，刺激较大。色泽、香气、烟气浓度和回甜等感官特征随温度的变化不明显，但当温度为 70 ℃时，感官评吸的得分均大于或等于其他样品，且 1 号样品综合得分为 89，高于其他两个样品，由此得出最佳的浸渍温度是 70 ℃。

表 2 甘草薄片纸基感官评分标准

Table 2 Standard of sensory evaluation test of glycyrrhiza sheet

项目	评分标准	分值
色泽	色泽鲜亮	5
	色泽暗淡	4
	色泽灰暗	3
烟气浓度	适中	5
	中等偏高或偏低	4
	高或低	3
杂气	无杂气	12
	微有杂气	10
	略有杂气	8
香气	香气质较好	32
	香气质一般	28
	香气质较差	24
刺激性	无刺激	20
	略有刺激	17
	较有刺激	15
回甜	较明显	25
	一般	22
	不明显	20

表 3 不同浸渍温度甘草薄片纸基感官评吸结果

Table 3 Sensory evaluation test of glycyrrhiza sheet at different retting temperature

编号	色泽	烟气浓度	杂气	香气	刺激性	回甜	综合得分
1	4	5	11	29	18	22	89
2	4	4	9	29	16	21	83
3	3	4	8	30	15	21	81

2.1.2 确定浸渍液比

固定浸渍温度 70 ℃，浸渍时间 30 min，采用不同的浸渍液比 1:8（编号为 1），1:10（编号为 2），

1:12（编号为 3），得到感官评吸结果如表 4 所示。

表 4 不同浸渍液比甘草薄片感官评吸结果

Table 4 Sensory evaluation test of glycyrrhiza sheet at different retting liquor ratio

编号	色泽	烟气浓度	杂气	香气	刺激性	回甜	综合得分
1	4	4	10	29	15	22	84
2	4	4	10	29	16	22	85
3	4	5	10	29	16	24	88

由以上评吸结果可以看出，液比对薄片光泽、感官评吸的香气和杂气几乎没有影响，对谐调、刺激性和余味影响不明显。对甘草薄片而言，余味主要是吸烟后的回甜感，当液比为 1:12 时，薄片的回甜感最佳，此时谐调得分为 5，刺激性得分为 16，均高于其他两个样品。随着液比增大，样品的感官评吸综合得分逐渐增高，3 号得分 88 高于其他两样品，因此得出最佳的浸渍液比为 1:12。

2.1.3 确定浸渍时间

固定浸渍温度 70 ℃，液比 1:12，采用不同的浸渍时间 30 min（编号为 1）、60 min（编号为 2）、90 min（编号为 3）浸渍，得到感官评吸结果如表 5 所示。

表 5 不同浸渍时间对甘草薄片感官评吸结果的影响

Table 5 Sensory evaluation test of glycyrrhiza sheet at different retting time

编号	色泽	烟气浓度	杂气	香气	刺激性	回甜	综合得分
1	4	5	10	30	17	24	90
2	4	5	10	29	16	23	87
3	4	4	11	29	15	22	85

由表 5 数据可得，浸渍时间对薄片的色泽几乎没有影响，对香气、烟气浓度和杂气的品质影响较小，对刺激性和回甜影响较大。随着浸渍时间的增加，感官评吸的刺激性和回甜感得分逐渐降低，说明浸渍时间越长对回甜感越不利，刺激性越大，原因是影响回甜的甘草酸等成分经过长时间浸渍更多的溶解在浸渍液中或者与其他物质进行反应而失去回甜的作用。当浸渍时间为 60 和 90 min 时，薄片的香气均为 29，相对 30 min 时的 30 稍有降低；当浸渍时间为 90 min 时，杂气稍有降低；基于浸渍时间长短对杂气影响不大，考虑到节约能源，浸渍时间不宜太长，并且 1 号样品综合得分达到 90 分，高于其他两样品，由此得出最佳浸渍时间 30 min。

综合单因素实验结果可得出：浸渍温度对浸出物的溶出量和样品中化学物质的反应影响较大，使得不同浸渍温度下的感官评吸结果综合得分有较大差距，温度对感官评吸结果影响最大；不同的浸渍时间和浸渍液比感官评吸的综合得分相差不大，且多个项目几乎没有变化，表明浸渍时间和浸渍液比对感官评吸结果的影响相对较小。其中浸渍时间主要影响刺激性和回甜。综上可得浸渍工艺的最佳组合为温度 70 ℃、时间 30 min、液比 1:12。

2.2 原料品种筛选

分别准确称取 1 至 8 号甘草渣原料 200 g，清洗晾干备用。以 2.1 所得最佳浸渍工艺即温度 70 ℃、时间 30 min、液比 1:12 为浸渍条件，采用两段磨浆（0.4 mm 和 0.2 mm），所得浆料用凯赛法纸页成型器抄造成定量 70g/m^2 的薄片（抄片过程中加入造纸助剂），并通过压榨烘干最后成型。

2.2.1 薄片烟气评吸测试

各取每种薄片纸基 20 张，将其切丝，手动打烟后进行感官评吸，得出实验结果如图 1 所示。

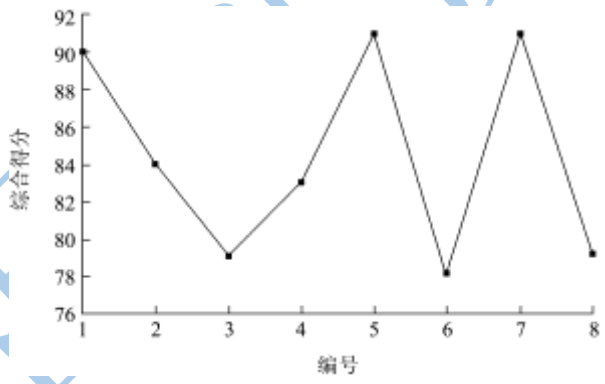


图 1 不同甘草渣薄片感官评吸结果综合得分

Fig.1 Mark of different sheet at sensor evaluation

由图 1 可得，不同的甘草渣品种感官评价的综合得分相差较大，同一品种不同产地的甘草渣样品 5 号和 6 号得分相差很大；3、7、8 号为同一产地不同品种的甘草渣，7 号得分最高约 90 分，远高于 3 号和 8 号样品的综合得分；5 号和 7 号是同一品种同一产地不同种植方式的甘草渣品种，两者综合得分均在 90 以上，表明不同种植方式得到的甘草渣成分相似。综合以上结果可得，同一品种不同产地、同一产地不同品种的甘草渣感官评吸结果均有较大差别，同一产地同一品种不同来源的甘草渣综合评分相差不大，产地和品种对感官评吸结果影响较大。1、5、7 号样品综合得分均达到 90，远高于其他样品，由此得出感官评吸最佳的原料品种为 1、5 和 7 号样品。

2.2.2 不同甘草薄片物理性能的对比分析

各取匀度较好的薄片样品 5 张，测定不同来源、不同品种的薄片纸基的定量、厚度、松厚度、抗张强度等物理指标，以烟草行业的推荐标准（YC/T 16-2003）为标准，结果如表 6 所示。

由表 6 可得，除 2 号薄片厚度 0.33 mm 不满足再造烟叶的技术指标（0.30±0.02）外，其余均可以达到

该标准规定。在设计相同定量的前提下，不同的原料其实际定量差别较大。原因有两个：甘草渣纤维的流失和助剂的添加。由以上数据可以看出，4、5 和 7 号样品细小纤维的流失率比较大，1、3 和 8 号样品纤维流失很少，2 号和 6 号纤维流失较少。同一产地不同品种（3、7 和 8 号）甘草薄片纸基的物理性能有很大不同，其紧度、松厚度、抗张强度等均有较大变化，其中 7 号甘草渣的抗张强度为 0.582 kN/m 远高于 3 号和 8 号甘草渣的抗张强度，且其松厚度为 4.46 cm^3/g 高于其他两品种，紧度优于其他两品种，物理性能最佳；相同品种不同产地的甘草薄片如 4、5 和 6 号物理性质有所不同，但是差别不大，说明产地对甘草渣薄片的物理性能影响不大。1 号、3 至 8 号样品的松厚度和紧度相差不大，但是 7 号样品的抗张强度却远高于其他样品，因此得出物理性能最佳的样品是 7 号。

表 6 不同薄片的物理性质对比

Table 6 Comparison of different sheet at physical properties

样品编号	设计定量 /(g/m^2)	实际定量/(g/m^2)	厚度 /mm	松厚度 /(cm^3/g)	紧度 /(g/cm^3)	抗张强度 /(kN/m)
1	70	73.8	0.30	4.11	0.24	0.323
2	70	71.3	0.33	4.60	0.22	< 0.1
3	70	72.9	0.28	3.84	0.26	0.339
4	70	68.2	0.32	4.75	0.21	0.297
5	70	64.0	0.30	4.69	0.21	0.243
6	70	70.4	0.31	4.45	0.22	0.292
7	70	65.0	0.29	4.46	0.22	0.582
8	70	74.6	0.30	4.06	0.25	0.306
技术指标	<110	<110	0.30±0.02	>2.94	<0.34	≤1.00

烟草燃吸时可以反映出对人的生理及精神的满足感，衡量烟草内在品质质量是通过感官即靠人的口、喉、舌、鼻等进行鉴定，烟草薄片纸基对烟草薄片的吸味会产生较大影响，因此甘草渣薄片纸基的感官吸味对卷烟内在品质质量有较大影响；抗张强度影响薄片切丝的成型率，对再造烟叶的成型起着重要的作用，松厚度影响烟丝的填充值、燃烧性能，紧度影响后期涂布液的渗透和吸收量，因此薄片的物理性质对再造烟叶有重要影响。综合感官评吸和物理性质指标检测结果得出 7 号样品不仅感官评价综合得分在 90 以上且其薄片的抗张强度远高于其它品种，松厚度和紧度等指标均达到所需技术指标，得出 7 号样品为最佳的甘草渣品种。

3 结论

3.1 通过单因素实验得出温度、时间、液比对甘草薄片的评吸结果均有影响，其中温度对其影响最大；甘草浸渍的最佳工艺条件为温度 70 ℃、时间 30 min、液比 1:12。

3.2 感官评吸结果显示甘草渣品种和产地对评吸综合得分影响较大，种植方式影响不大；由薄片物理性质对比分析可得甘草渣品种对物理性质影响最大，产地对物理性质影响很小。

3.3 通过感官评吸和物理性质测试结果综合得出最佳的甘草渣原料是 7 号。

参考文献

[1] 韩文佳,赵传山.造纸法烟草薄片发展现状[J].黑龙江造纸,2007,4:47-49

[2] 吴宗耀,牛李义,梁喜爱.甘草化学成分及药理作用分析[J].河南中医,2010,30:1235-1236

[3] 国家药典委员会.中华人民共和国药典(2010年版一部)[M].北京:中国医药科技出版社,2010

[4] 李英和,陈迪华.甘草属植物化学和药理学研究进展[J].天然产物研究与开发,1995:61-67

[5] 陈树伟,王秀兰,冯福盛,等.甘草浸膏制备新工艺的研究[J].天然产物研究与开发,1998,11(11):40-43

[6] 韩维成,王明辉,许金木.甘草中甘草酸的提取研究 [J].郑州大学学报,1998,30(1):75-77

[7] 杨晓辉.甘草废渣中的有机成分鉴定[J].甘肃环境研究与监测,1996,9(3):30-32

[8] 高发奎,张树蔚,杨晓辉,等.甘草废渣的开发利用技术[J].甘肃环境研究与检测,2002,15(3):27-28,53

欢迎订阅中文核心期刊·《现代食品科技》

邮发代号：46-349 刊号：ISSN 1673-9078/CN 44-1620