

提升梗丝品质技术研究进展

陈兴, 申晓锋, 巩效伟, 杨莹, 汪显国, 党立志, 段焰青*

(红云红河烟草(集团)有限责任公司技术中心, 云南昆明 650202)

摘要 梗丝在卷烟减害降焦中起着十分重要的作用。近年来, 如何提高梗丝品质, 提高烟梗利用率已成为烟草行业的研究热点。对近年来提高梗丝抽吸品质的研究进展进行了回顾, 重点介绍了加工工艺、生物技术、化学及物理方法等在提高烟梗利用率方面的应用现状, 对不同的加工处理方法所获得的结果进行了比较分析, 并提出了进一步提升烟梗使用价值的研究方向。

关键词 梗丝; 品质; 加工工艺; 生物技术

中图分类号 S572 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)05-02274-03

Research Progress of Quality Improvement Technique of Tobacco Cut Stem

CHEN Xing et al (Technology Center, Hongyun Honghe Tobacco (Group) Co. Ltd, Kunming, Yunnan 650202)

Abstract Tobacco cut stem plays an important role in reduction of tar and other harmful components. In recent years, how to improve tobacco cut stem quality and utilization rate of tobacco stem has become a hot topic in tobacco industry. We provided a retrospective review of methods to improve tobacco cut stem quality. The application of processing technique, biotechnology, chemical and physical approach was focused. The products by different approaches were compared and the future development trends and research directions were also proposed.

Key words Tobacco cut stem; Quality; Processing technique; Biotechnology

烟梗占烟叶总量的20%~30%, 是烟草工业的主要副产品, 以前多用于提取果胶、纤维素黄原酸酯、多糖等^[1-4]。烟梗中含有的成分种类与烟叶成分基本一致, 仅在含量上略有差异^[5], 加工良好的梗丝不仅能增加烟丝的填充值, 降低卷烟原料消耗, 还能够改善燃烧性及烟气特征, 降低烟气焦油量, 从而达到卷烟减害降焦的目的^[6]。然而, 烟梗中细胞壁物质, 包括纤维素、半纤维素、木质素和果胶等含量较高, 燃烧后会产生较多的低级醛类、儿茶酚、烷基儿茶酚和甲醇等, 严重影响卷烟的抽吸品质^[6-7], 导致了目前国内梗丝在卷烟配方中的掺兑比例相对较低, 造成闲置烟梗浪费较大^[8]。因此, 改善梗丝质量, 提高梗丝的利用率, 在卷烟工业中具有广阔的应用前景。笔者就近年来有关提升烟梗品质, 提高烟梗利用率的研究进展进行综述。

1 工艺优化在提高梗丝品质中的应用

目前, 国内企业制梗丝过程主要分为烟梗预处理、烟梗形变、梗丝在线膨胀和梗丝风选等工艺加工过程^[6], 针对制梗丝过程中的关键工序进行研究十分重要。

1.1 烟梗预处理 来料烟梗中碎梗所占比例的大小是影响梗丝加工质量的重要因素, 减少来料烟梗中碎梗所占的比例, 能改善切梗丝效果, 提升梗丝的可用性。如李坚等通过提高来料烟梗中碎梗的筛分力度, 减少了来料烟梗中碎梗的比例, 有效改善了切梗丝效果, 进而改善烟支卷制质量^[7]。周学政等采用浸泡和螺旋压榨预处理的工艺方法, 简化了生产工序, 生产出的梗丝丝状比例较高, 木质气减少, 感官质量提高^[8]。

1.2 切梗丝 切梗丝是决定梗丝形状和填充值的关键工序之一。切丝的宽度和厚度直接影响梗丝的成丝效果和可用性。为探索烟梗成丝的最佳工艺参数, 吴敬华等针对STS梗丝膨胀方式进行了不同梗丝宽度的膨胀干燥试验^[9], 结果表明, 切梗丝厚度在1.13~1.17 mm时工艺消耗较低, 出丝率高, 梗丝结构较好。肖春菊等也对梗丝的切丝宽度进行了试验^[10], 结果表明, 梗丝宽度在0.15~0.17 mm较佳。

1.3 梗丝干燥 梗丝干燥工序是制梗丝线的关键工序, 而梗丝干燥工序中热风温度参数是影响梗丝综合质量主要因素之一。李亚等考察了不同热风条件对成品梗丝综合质量的影响, 对振动流化干燥机一区的热风参数进行了不同的梯度试验^[11]。结果表明, 在梗丝流化床干燥过程中, 随着一区的热风温度增加, 干燥后梗丝的填充值与碎丝率逐渐增加, 整丝率先升后降, 感官质量综合得分情况也显现先上升后下降的曲线变化趋势。

1.4 梗丝加料 由于梗丝的木质气等杂气较重, 刺激性较强^[7], 因此梗丝加料在制梗丝过程中显得尤为重要。目前, 在部分工业企业中, 已采取梗丝加料加香等工艺, 以掩盖梗丝的杂气和刺激性, 提高梗丝的抽吸品质^[12]。

2 生物技术在提高梗丝品质中的应用

酶解和微生物发酵技术在烟草中的应用研究已成为当前科研工作者关注的热点之一, 主要用于改善烟叶和烟丝的品质, 较常规化学方法, 具有污染小、可控性强等特点^[13-16]。因此, 利用生物技术对烟梗中的细胞壁物质进行降解, 降低梗丝的杂气和刺激性, 对提升梗丝抽吸品质、提高烟梗的利用率具有十分重要的意义。目前已有较多研究者开展了利用生物技术处理提升梗丝抽吸品质的研究。

2.1 酶在提高梗丝品质中的应用 一般化学反应所需活化能较高, 而酶在低活化能条件下也能作用底物, 且转化效率较高。因此, 酶在烟梗品质提升过程中起着十分重要的作用, 并已在梗丝提质过程中得以大量应用。在这一领域的研

基金项目 云南中烟工业公司资助项目(2011CP02); 红云红河烟草(集团)有限责任公司项目(HYHH2012HX05)。

作者简介 陈兴(1983-), 女, 重庆人, 工程师, 博士, 从事烟草生化技术研究, E-mail: chenxinzi1111@yahoo.com.cn。* 通讯作者, 高级工程师, 博士, 从事烟草化学研究, E-mail: dyanqing@yahoo.com.cn。

收稿日期 2013-01-17

究中, Henri C. Silberman 提出, 将烟梗在压梗前利用多糖水解酶处理后再按常规方法压切, 酶处理后的烟梗更加柔软, 易于压扁、切丝, 且其梗丝的填充值和挥发物的量显著增大, 感官质量也有所提升^[17]。肖瑞云等则在选配淀粉酶、蛋白酶、糖化酶、纤维素酶和果胶酶等多种酶类并处理烟梗的基础上, 将筛选出的复合酶在洗梗时加入, 研究了不同复合酶处理对烟梗化学成分和感官品质的影响^[18]。不同复合酶处理后, 烟梗的化学成分含量以及相互间的协调性指标均有所改善, 感官评吸质量也明显提高。林凯也通过加酶洗梗处理, 有效降低了烟梗中纤维素和果胶的含量^[19]。林翔等则直接将复合酶喷洒到梗丝上对梗丝进行处理, 处理后的梗丝化学成分更为协调, 香气品质得到了改善^[20]。

2.2 微生物技术在提高梗丝品质中的应用 微生物在生长繁殖的过程中可产生许多具有生物活性的酶类, 能够加速大分子底物的降解和某些有害物质的分解, 并通过特定微生物的吸收、利用、转化形成一系列有益的小分子化合物^[21]。因此, 有研究者采用接种具有特定功能的微生物的方式改善梗丝品质。如段焰青等^[22]及陈兴等^[23]分别利用短小芽孢杆菌和枯草芽孢杆菌制成的微生物菌剂对梗丝进行处理, 能够明显提高梗丝的香气量, 减少杂气和刺激性, 使烟气浓度和劲头减少, 余味变得舒适。

2.3 微生物和酶协调作用提高梗丝品质 有效组合微生物、酶的作用, 能更好地改善梗丝的品质。针对烟梗中的木质素, 周元清等探讨了用木质素降解微生物及木质素降解酶综合处理烟梗, 对提高烟梗利用价值的影响^[24]。结果表明, 采用木质素降解微生物及木质素降解酶可明显去除烟梗的木质气、刺激性, 增加烟梗的填充值, 木质素含量明显降低。

3 化学方法在提高梗丝品质中的应用

木质纤维原料的化学处理方法有稀酸、碱、臭氧、有机溶剂和氧化处理等。OH⁻能够削弱纤维素和半纤维素之间的氢键, 以及皂化半纤维素和木质素分子之间的酯键, 能够达到破坏木质素结构的目的^[25-26]。陶红等为了提高烟梗的可用性, 探讨了应用稀 NaOH 和 H₂O₂ 处理烟梗对烟梗填充值、细胞壁物质和吸味品质的影响^[27]。结果表明, 经稀 NaOH 和 H₂O₂ 处理后, 梗丝填充值上升, 细胞壁物质、木质素含量下降, 吸味品质明显改善。

杨伟祖等采用具有膨胀、解纤功能的有机溶剂, 对筛分后的烟梗进行预处理, 制得的烟梗材料色泽均匀、柔软、填充值高、燃烧性好, 抽吸品质得到明显提高^[28]。李军等将烟梗用浓度 90% 的乙醇萃取 2 次后, 蒸汽脱溶, 贮梗 12 h 后, 梗丝填充值增加 11.4%, 主要化学成分及致香成分含量有较大变化, 对梗丝内在质量有一定程度的改善^[29]。

4 物理方法在提高梗丝品质中的应用

4.1 微波处理 微波是指位于远红外区和射频频谱之间的电磁波, 其穿透性强, 可很快使物料表面几厘米以下受热, 且所需加热时间短。微波膨胀在烟草中的应用主要是作为一种膨胀工艺, 可在短时间内将加湿后的梗丝进行干燥和膨胀。加湿后的烟梗持续受到微波能量的辐射, 使其内部的温

度梯度和湿压由中心向外扩散, 促使烟梗中的水分开始向表面迁移或蒸发, 使烟梗得以膨胀。微波处理主要应用于烟梗的预处理阶段, 如何炬等在烟梗经回潮、贮梗后送入微波膨胀机中进行膨胀, 膨胀后的烟梗再按常规制梗丝工艺进行加工, 与常规方法制成的梗丝相比, 采用微波膨胀烟梗方法制成的梗丝对改善其吸味品质, 增加烟香, 提高填充能力和成丝率以及协调叶组配方等有明显效果^[30]。朱俊召等采用浸梗 + 微波润梗工艺, 对原两润两贮工艺流程进行了改进, 改进后的结果表明, 采用新工艺技术可节约生产场地及生产时间, 有利于提高烟梗的回透效果, 提高了加工过程中物料含水率的稳定性, 填充值有所提高^[31]。

4.2 辐照处理 利用辐射照射的方法对食物进行处理, 可以达到杀菌的效果。陈云堂等在用辐照醇化烟叶和卷烟的研究过程中发现, 在较低辐照剂量下辐照的杀菌效果明显, 同时也发现辐照对未加香烟丝和产品卷烟的醇化效果也较明显^[32]。基于该结果, 彭程等也采用⁶⁰Co- γ 辐照技术对烟梗进行了处理, 研究了不同辐照剂量对烟梗化学成分的影响^[33]。采用常规化学分析定量方法, 分析不同辐照剂量处理后烟梗的水溶性总糖、还原性糖、多酚、总氮、烟碱、氨基酸的含量, 结果表明, 不同辐照处理后烟梗中的水溶性总糖和多酚含量明显升高。

4.3 空气介质氛围 卷烟生产通常是在普通空气介质中进行, 而空气中含有的氧气等气体对卷烟品质有着不可知影响。针对该问题, 李军等分别在氮气和空气 2 种不同氛围条件下膨胀烟梗的质量进行了对比分析^[34]。结果表明, 2 种不同处理方式对膨胀烟梗制品物理性状和常规化学成分的影响不大, 但其挥发性致香成分的影响较大, 氮气氛围条件下所得样品的绝大部分挥发性致香成分含量高于空气氛围。

4.4 蒸汽爆破 蒸汽爆破技术是一种木质素原料预处理方法, 利用高压蒸汽的绝热膨胀做功可实现对原料分子结构的破坏, 同时高温环境条件也可促使原料中一部分不稳定物质分解转化^[35]。目前, 蒸汽爆破技术已成功应用于木质纤维素生物转化等方面的研究^[36-37]。在烟梗预处理中, 宋光富采用蒸汽爆破技术对烟梗进行了处理, 结果表明, 蒸汽爆破促使了烟梗中总糖和还原糖含量降低, 部分香气成分增加, 细胞壁呈现不规则撕裂^[38]。同样, 吴艳等在利用蒸汽爆破对烟梗进行处理后, 烟梗木质纤维素的结构出现明显破坏现象, 纤维素和半纤维素含量均有所降低^[39]。

除单一使用上述某一种技术提升烟梗品质外, 也有多种技术综合使用的报道。如周榕等在对烟梗用氨水和 H₂O₂ 处理后, 再利用生物酶催化降解纤维素、蛋白质及淀粉^[40]。分析结果表明, 处理后梗丝的细胞壁物质含量降低, 填充值提高; 感官评吸结果表明, 处理后梗丝的杂气、余味及刺激性方面均有所改善。

5 研究展望

针对提高梗丝品质, 国内外烟草科技工作者展开了广泛的研究, 也取得了一定的效果。但从前期研究结果来看, 均存在一定不足。从烟梗自身结构看, 烟梗的主要特征是细胞

壁物质含量高、木质气等杂气较重、刺激性强而香气较弱。因此,针对梗丝提质,一方面,应继续针对细胞壁物质的破坏和降解进行研究;另一方面,还应加强针对梗丝增香方面的研究。如通过添加产香微生物发酵产物、美拉得反应产物、天然植物提取液等增加梗丝香气,提升梗丝抽吸品质。此外,梗丝的提质方法也应进一步改进,尽量减少处理方法的局限,利用多种方法综合处理。总之,烟梗的提质研究具有可观的经济价值和潜力,将是未来烟草行业发展的主要趋势。

参考文献

- [1] 刘燕,刘钟栋.微波条件下烟梗果胶多糖提取工艺研究[J].中国食品添加剂,2006(5):58-61.
- [2] 肖厚荣,张悠金,朱仁发,等.从烟梗中提取果胶工艺研究[J].烟草科技,2002(3):36-38.
- [3] 鲁蕾,付敏,郭宝星.烟梗果胶浸提工艺的研究[J].西南农业学报,2004,17(3):374-377.
- [4] 周国华,万端极,张艳.废烟梗制备纤维素黄原酸酯及其吸附 Cu^{2+} 研究[J].化学工程师,2007(11):54-58.
- [5] 鲁蕾,付敏,郭宝星.烟梗成分提取及其应用研究[J].四川化工,2004,7(1):9-12.
- [6] 于建军.卷烟工艺学[M].北京:中国农业出版社,2009.
- [7] 李坚,吴敬华,张旭升,等.碎烟梗筛分对卷烟梗丝加工质量的影响[J].广西轻工业,2009(2):46-47.
- [8] 周学政,何蓉,戴亚,等.采用浸泡和螺旋压榨预处理烟梗的工艺方法:中国,CN 102178339A [P]. 2011-09-14.
- [9] 吴敬华,杜娟,李坚,等.烟梗切丝厚度与STS梗丝膨胀[J].大众科技,2009(3):91-92.
- [10] 肖春菊,孙佐,石红雁,等.烟梗切丝宽度的探讨[J].烟草科技,2000(3):4-6.
- [11] 李亚,陈春雷,袁伶俐,等.不同热风条件对成品梗丝综合质量的影响[J].中国新技术新产品,2010(1):29.
- [12] 段煌.一种梗丝生化处理的工艺:中国,CN 101711600A [P]. 2010-05-26.
- [13] 王娜,李仙,王定伟,等.烟草木质素降解菌的筛选及在烟草中的应用[J].云南农业大学学报,2008,23(1):64-67.
- [14] 闫金玉,闫洪洋,李兴波,等.烤烟烟叶细胞壁物质的对比分析[J].烟草科技,2005(10):6-11.
- [15] RAVISHANKAR G A, METHA A R. Regulation of nicotine biogenesis. 3. Biochemical basis of increased nicotine biogenesis by urea in tissue cultures of tobacco[J]. Canadian Journal of Botany, 1982, 60: 2371-2374.
- [16] BABLER S. Method of Determining the Activity of Proteolytic Enzymes in Dry Tobacco [M]. 2nd ed. Brussels: Internat Sci Tob Cong, 1958.
- [17] HENRI C S. Pressed stems-enzyme treated tobacco stems [Z]. Philip

Morris Tobacco Company, 1967.

- [18] 肖瑞云,林凯.不同复合酶对烟梗化学成分和感官评吸的影响[J].江西农业学报,2010,22(10):70-72.
- [19] 林凯.酶法对烟梗丝降解效果的研究[J].安徽农业科学,2011,39(11):6500-6501.
- [20] 林翔,陶红,沈光林,等.利用复合酶改善烟梗品质的研究[J].安徽农业科学,2011,39(4):2064-2066.
- [21] 颜克亮,武怡,曾晓鹰,等.基于提质减害的烟叶醇化技术研究进展[J].湖北农业科学,2011,50(3):450-453.
- [22] 段焰青,者为,王明峰,等.一种用于烟梗处理的短小芽孢杆菌制剂:中国,CN 102250813A [P]. 2011-11-23.
- [23] 陈兴,曾晓鹰,段焰青,等.一种用于烟梗处理的枯草芽孢杆菌制剂:中国,CN 102250812A [P]. 2011-11-23.
- [24] 周元清,周丽清,章新,等.利用生物技术降解木质素提高烟梗使用价值初步研究[J].玉溪师范学院学报,2006,22(6):61-63.
- [25] 朱跃钊,卢定强,万红贵,等.木质纤维素预处理技术研究进展[J].生物加工过程,2004,2(4):11-16.
- [26] NICOLETTA C, FADDA M B, RESCIGNO A, et al. Mild alkaline/oxidative pretreatment of wheat straw [J]. Process Biochemistry, 1997, 32(8): 665-670.
- [27] 陶红,沈光林,赵谋明,等.烟梗的碱处理[J].烟草科技,2009(4):37-40.
- [28] 杨伟祖,李军,徐济仓,等.一种烟梗加工过程中的烟梗离线预处理方法:中国,CN 101116529 [P]. 2008-02-06.
- [29] 李军,彭金辉,刘坚,等.溶剂处理对烟梗梗丝内在质量的影响[J].昆明理工大学学报:理工版,2010,35(5):94-99.
- [30] 何炬,刘维清,师建全,等.微波膨胀烟梗质量研究[J].烟草科技,2006(2):9-12.
- [31] 朱俊召,张楚安,陈慧斌,等.浸梗和微波润梗技术在制丝工艺中的应用[J].烟草科技,2010(5):5-8.
- [32] 陈云堂,王应昌,马伯录,等.烟叶和卷烟辐照醇化效果的研究[J].核农学报,1999,13(4):214-218.
- [33] 彭程,周冀衡,张一扬,等. $^{60}\text{Co-}\gamma$ 辐照对烟梗主要化学成分的影响[J].作物研究,2008,22(1):33-35.
- [34] 李军,李吉昌,资文华,等.工艺环境介质氛围对微波膨胀烟梗及制品品质的影响研究[J].中国烟草学报,2010,16(3):28-32.
- [35] XU W L, KE G Z, WU J H, et al. Modification of wool fiber using team explosion [J]. Eur Polymer Journal, 2006, 42(9): 2168-2173.
- [36] 陈洪章,刘丽英.蒸汽爆破技术原理及应用[M].北京:化学工业出版社,2007.
- [37] 陈尚钊,勇强,徐勇,等.蒸汽爆破预处理对玉米秸秆化学组成及纤维结构特性的影响[J].林产化学与工业,2009(29):33-38.
- [38] 宋光富,李刚,李东亮,等.蒸汽爆破对烟梗化学成分含量及显微结构的影响[J].烟草科技,2011(8):35-38.
- [39] 吴艳,李东亮,李刚,等.蒸汽爆破对烟梗木质纤维素含量和微观结构的影响[J].河南农业大学学报,2011,45(4):448-451.
- [40] 周榕,陶红,沈光林,等.碱与酶处理改善梗丝性质的研究[J].现代食品科技,2010,26(5):463-465,485.

(上接第2273页)

在相同包装下,室温贮藏下的白市驿板鸭中亚硝酸盐含量比冰箱贮藏的要低,即温度高有利于亚硝酸盐的降低。这可能与在较高温度下,亚硝酸盐的分解和亚硝酸盐与含巯基的物质反应较快有关^[8]。在相同温度下,密封贮藏的白市驿板鸭中亚硝酸盐含量比不密封贮藏的要低。这可能与密封贮藏下,白市驿板鸭中水分含量高,而亚硝酸盐遇到还原性物质的分解及亚硝酸盐与含巯基的物质的反应均需一定量的水作介质有关^[9]。

参考文献

- [1] JONG H Y. The effect of kimchi on production of free radicals and antioxidative enzyme activities in the brain of SAM [J]. Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition, 2002, 31(1): 117-123.
- [2] 中国国家标准化管理委员会. GB/T 2762-2005 食品中污染物限量

[S].北京:中国标准出版社,2003.

- [3] MONTANO A, CASADO F J, DECASTRO A, et al. Vitamin content and amino acid composition of pickled garlic processed with and without fermentation [J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2004, 52(24): 7324-7330.
- [4] 杨美玲,朱运德,崔东亚.肉食品中亚硝酸盐含量的测定[J].安徽农业科学,2009,37(36):18149-18150.
- [5] 黄海,吴天瑞,黄育英,等.D-异抗坏血酸钠抑制酸菜腌制中亚硝酸盐产生研究[J].中国食品添加剂,2008(6):105-107.
- [6] 林婉玲,芮汉明.亚硝酸盐在板鸭加工过程中的变化[J].食品与发酵工业,2006,32(7):42-45.
- [7] 史智佳,臧明伍,王宇,等.肉制品中减少亚硝酸盐添加量的方法及存在的问题[J].食品工业科技,2011(8):418-422.
- [8] 赵功玲,刘玺,魏海洋,等.不同贮藏条件对肉制品中亚硝酸盐含量的影响[J].河南科技学院学报:自然科学版,2006,34(4):60-61.
- [9] 王树庆,姜薇薇,房晓,等.抗坏血酸的亚硝酸盐清除能力的研究[J].中国调味品,2011,36(11):22-24.