

## 产地·等级·部位·醇化时间对烟叶木质素含量的影响

楚文娟<sup>1</sup>, 王红霞<sup>2\*</sup>, 李文伟<sup>1</sup>, 赵伟民<sup>1</sup>, 李颢<sup>3</sup>, 程向红<sup>2</sup> (1. 河南中烟工业有限责任公司安阳卷烟厂, 河南安阳 455004; 2. 河南中烟工业有限责任公司技术中心, 河南郑州 450000; 3. 长江大学化学与环境工程学院, 湖北荆州 434023)

**摘要** [目的]研究产地、等级、部位、醇化时间对烟叶木质素含量的影响。[方法]以河南地区98个烟叶样品为研究对象,采用氢氧化钠/尿素-稀硫酸法测定其木质素含量,研究产地、等级、部位和醇化时间对烟叶木质素含量的影响。[结果]随着烟叶等级的升高(烟叶部位由上到下),总木质素含量呈增加趋势;随着醇化时间的延长,总木质素含量呈缓慢增加趋势;产地、等级、部位对烟叶木质素含量影响较大,而醇化时间对烟叶木质素含量影响较小。[结论]该研究可为合理利用烟叶、改善烟草品质提供理论依据。

**关键词** 烟叶;木质素;含量;影响

**中图分类号** TS41<sup>+</sup>1 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)15-0076-03

## Effects of Producing Area, Grade, Position, Alcoholization Duration Time on Lignin Content in Tobacco Leaves

CHU Wen-juan<sup>1</sup>, WANG Hong-xia<sup>2\*</sup>, LI Wen-wei<sup>1</sup> et al (1. Anyang Cigarette Factory, China Tobacco Henan Industrial Co., Ltd., Anyang, Henan 455004; 2. Technology Center, China Tobacco Henan Industrial Co., Ltd., Zhengzhou, Henan 450000)

**Abstract** [Objective] To investigate effects of producing area, grade, position, alcoholization duration time on the lignin content in tobacco leaves. [Method] The lignin content of 98 tobacco samples from Henan area were determined by sodium hydroxide/urea-dilute sulfuric acid method and the difference of their effects on lignin content were studied by variance analysis. [Result] With the increase of tobacco leaf rank (from top to bottom), the contents of total lignin increased; With the extension of alcoholization duration time, the lignin content showed a slow increasing trend; Producing area, grade, position had significant influence on the lignin content in tobacco leaves while alcoholization duration had a little influence. [Conclusion] The study can provide theoretical basis for the rational use of tobacco leaf and improving tobacco quality.

**Key words** Tobacco leaves; Lignin; Content; Effect

木质素是由苯丙烷类结构单元重复连接形成的具有网络结构的复杂酚类聚合物,是卷烟烟气中酚类物质及卷烟焦油中稠环芳烃类、芳香胺等有害物质的主要来源,对卷烟品质及安全性具有重要影响<sup>[1-6]</sup>。蔡宪杰等<sup>[7]</sup>研究发现,烟草木质素在热解过程中,能够产生苯酚类化合物,该类化合物在较低浓度时,能够增添烟香气;浓度较高时,则增添苦味。刘军利等<sup>[8]</sup>研究发现,木质素在热解过程中产生儿茶酚和烷基儿茶酚,引起涩口且有促癌活性。刘刚等<sup>[9]</sup>将一定比例的木质素添加到再造烟叶中进行热裂解,结果发现,裂解产物中酚类物质含量随着木质素含量的增加而升高。刘志昌等<sup>[10]</sup>研究表明,烟叶中木质素在一定程度上影响烟叶化学物质的协调性,影响烟香气;另外,如果卷烟制品木质素含量较高,燃吸时,木质气、青杂气、枯焦气会较重,不能彰显烟草本香。目前,关于烟草中木质素的研究主要集中在木质素的定量测定及其对卷烟品质的影响,但系统地研究产地、等级、部位、年份、醇化时间对烟叶木质素含量的影响鲜见报道。笔者通过对2007—2014年河南地区(许昌、平顶山、南阳、三门峡、洛阳)98个烟叶样品木质素含量的测定,系统分析产地、等级、部位、醇化时间对烟叶木质素含量的影响,旨在为合理利用烟叶、改善烟草品质提供理论依据。

## 1 材料与方法

**1.1 材料** 原料类型:初烤烟叶、小配方混打片烟。等级依据:按照GB 2635—92烤烟对烟叶进行分级及标识。

试剂:氢氧化钠(AR)、尿素(AR),国药集团化学试剂有限

公司;硫酸(95%~98%),广东光华化学厂;烟草木质素(自制)。仪器:MS204S型电子天平;TU-1901型紫外可见分光光度计,扫描范围190~600nm;DFY-10/10低温恒温浴槽;DHG-9140A电热恒温鼓风烘箱;HX-100高速粉碎机。

**1.2 样品制备** 烟叶样品在温度40℃条件下,通风干燥至能用手捻碎即可,冷却至室温,粉碎成末,过40目筛网,所得烟末样品直接用于木质素含量测定。

**1.3 木质素含量测定** 烟叶中木质素含量参考文献[11-12]进行测定。

## 2 结果与分析

**2.1 产地、等级、部位对烟叶木质素含量的影响** 从图1、2可以看出,同一地区、同一年份的烟叶,随着烟叶等级的升高(B2F、B3F、C2F、C3F、X2F、X3F)及烟叶部位由上到下,总木质素含量均呈递增趋势;年份、等级或部位相同而产地不同的烟叶,总木质素含量差异较大。就烟叶总木质素含量的平均值而言,洛阳地区最高,然后依次是许昌、南阳、三门峡和平顶山(表1)。

方差分析结果表明,产地对酸溶木质素含量、酸不溶木质素含量、总木质素含量均有极显著( $P < 0.01$ )影响;等级对酸溶木质素含量和总木质素含量有极显著( $P < 0.01$ )影响,对酸不溶木质素含量有显著影响( $P < 0.05$ );部位对酸溶木质素含量和总木质素含量有极显著( $P < 0.01$ )影响,对酸不溶木质素含量影响不显著( $P > 0.05$ )。

**2.2 醇化时间对烟叶木质素含量的影响** 随着醇化时间的延长,不同部位和不同等级烟叶总木质素含量均呈缓慢增加趋势(表2、图3)。方差分析结果表明,醇化时间对酸不溶木质素含量有显著( $P < 0.05$ )影响,而对酸溶木质素含量、总木质素含量影响不显著( $P > 0.05$ )。

**基金项目** 河南中烟工业有限责任公司科技项目(YN2013075)。

**作者简介** 楚文娟(1983—),女,河南平顶山人,工程师,博士,从事烟草化学及烟用材料分析方面的研究。\*通讯作者,工程师,从事烟草化学和烟草质量工艺研究。

**收稿日期** 2017-04-05

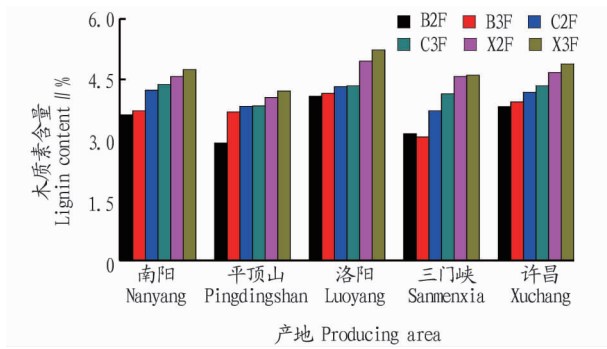


图 1 产地、等级对烟叶木质素含量的影响

Fig. 1 Effects of producing area and grade on lignin content in tobacco leaves

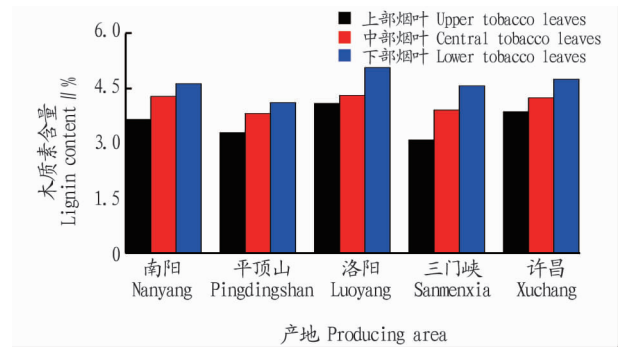


图 2 产地、部位对烟叶木质素含量的影响

Fig. 2 Effects of producing area and position on lignin content in tobacco leaves

表 1 2014 年河南省不同产地及部位烟叶木质素含量

Table 1 The content of lignin in tobacco leaves from different producing areas and positions of Henan in 2014

产地 Producing area	部位 Positions	酸溶木质素含量 The content of acid soluble lignin	平均值 Average	酸不溶木质素含量 The content of acid insoluble lignin	平均值 Average	总木质素含量 Total lignin content	平均值 Average
南阳 Nanyang	上部烟叶	0.98	1.37	2.68	2.83	3.66	4.20
	中部烟叶	1.38		2.92		4.30	
	下部烟叶	1.74		2.90		4.64	
平顶山 Pingdingshan	上部烟叶	0.96	1.20	2.33	2.54	3.29	3.74
	中部烟叶	1.10		2.72		3.82	
	下部烟叶	1.56		2.56		4.12	
洛阳 Luoyang	上部烟叶	0.94	1.40	3.17	3.10	4.11	4.50
	中部烟叶	1.35		2.97		4.32	
	下部烟叶	1.90		3.18		5.08	
三门峡 Sanmenxia	上部烟叶	0.86	1.17	2.24	2.70	3.10	3.87
	中部烟叶	1.20		2.72		3.92	
	下部烟叶	1.46		3.12		4.58	
许昌 Xuchang	上部烟叶	1.20	1.47	2.66	2.82	3.86	4.29
	中部烟叶	1.38		2.87		4.25	
	下部烟叶	1.82		2.95		4.77	
总计 Total	上部烟叶	0.99	1.29	2.62	2.80	3.61	4.09
	中部烟叶	1.28		2.84		4.12	
	下部烟叶	1.59		2.94		4.53	

表 2 醇化时间对不同等级烟叶木质素含量的影响

Table 2 Effect of alcoholization duration time on lignin content of different grades in tobacco leaves

醇化时间 Alcoholization duration time//d	等级 Grade	酸溶木质素含量 Content of acid soluble lignin	酸不溶木质素含量 Content of acid insoluble lignin	总木质素含量 Total lignin content	醇化时间 Alcoholization duration time//d	等级 Grade	酸溶木质素含量 Content of acid soluble lignin	酸不溶木质素含量 Content of acid insoluble lignin	总木质素含量 Total lignin content
0	B2F	0.98	2.70	3.68	360	C3F	1.61	3.07	4.68
0	B3F	1.06	2.75	3.81	360	X2F	1.80	3.13	4.93
0	C2F	1.27	2.97	4.24	360	X3F	1.93	3.22	5.15
0	C3F	1.48	2.91	4.39	540	B2F	1.17	2.88	4.05
0	X2F	1.65	2.94	4.59	540	B3F	1.23	2.90	4.13
0	X3F	1.80	2.96	4.76	540	C2F	1.47	3.19	4.66
180	B2F	1.02	2.75	3.77	540	C3F	1.69	3.10	4.79
180	B3F	1.10	2.79	3.89	540	X2F	1.88	3.17	5.05
180	C2F	1.34	3.03	4.37	540	X3F	1.97	3.26	5.23
180	C3F	1.55	2.99	4.54	720	B2F	1.22	2.94	4.16
180	X2F	1.72	3.05	4.77	720	B3F	1.28	2.99	4.27
180	X3F	1.88	3.10	4.98	720	C2F	1.50	3.24	4.74
360	B2F	1.11	2.81	3.92	720	C3F	1.72	3.15	4.87
360	B3F	1.19	2.85	4.04	720	X2F	1.93	3.21	5.14
360	C2F	1.40	3.12	4.52	720	X3F	2.02	3.28	5.30

注:2013 年三门峡烟叶  
Note:Sanmenxia tobacco leaves in 2013

### 3 结论与讨论

该研究表明,同一地区、同一年份的烟叶,随着烟叶

部位由上到下(等级逐级升高),木质素含量逐渐增加,这可能是由于烟草植株自上而下光照强度逐级减弱,不利于下部

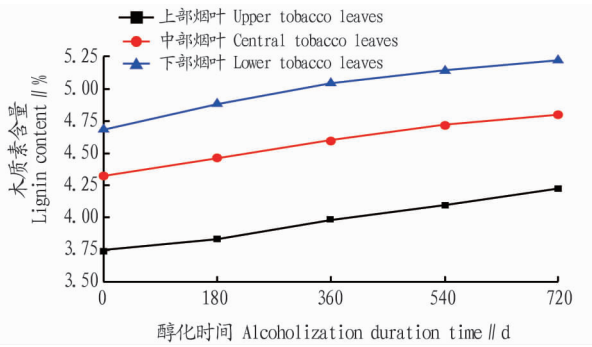


图3 醇化时间对不同部位烟叶木质素含量的影响

Fig. 3 Effect of alcoholization duration time on lignin content of different positions in tobacco leaves

烟叶营养物质的积累;此外,烟叶是按照下部、中部、上部的次序成熟,烟草植株内部营养物质也是从成熟烟叶向不成熟烟叶转移,最终使得下部烟叶木质素含量较高。同一等级或同一部位、同一年份、不同地区的烟叶,木质素含量具有一定差异,这可能由烟草品种、栽植地的气候、土壤、栽培技术、烘烤调制方法等不同造成的<sup>[1,13-15]</sup>。

随着醇化时间的延长,总木质素含量呈缓慢增加趋势,这与朱大恒等<sup>[16]</sup>的研究结果一致。烟叶醇化的实质是烟叶内部的生理生化特性在微生物、生物酶和无机催化剂的作用下发生相应的变化,如非酶促棕色反应,还原糖、氨基酸等因参与反应而导致含量下降,但木质素由于其化学结构的复杂性、非水溶性,降解率很低<sup>[17-18]</sup>,最终木质素含量呈增加趋势。

产地、等级、部位对烟叶木质素含量影响较大,而醇化时间对烟叶木质素含量影响较小。其中,产地对酸溶木质素、酸不溶木质素和总木质素含量影响极显著;等级、部位对酸

溶木质素和总木质素含量影响极显著,等级对酸不溶木质素含量有显著影响,而部位对酸不溶木质素含量无显著影响;醇化时间仅对酸不溶木质素含量有显著影响。

### 参考文献

- [1] 藏亚楠,孔宇川,李地艳,等.烟草木质素的研究概况[J].云南农业大学学报(自然科学版),2015,30(5):822-828.
- [2] 纪楷滨.烟梗木质素的含量测定方法研究及结构表征[D].广州:华南理工大学,2013:1-11.
- [3] 楚文娟,李文伟,程向红,等.胆碱[脂肪酸]盐离子液体的合成及对烟梗木质素的选择性提取[J].广州化工,2016,43(20):32-33.
- [4] 闫克玉,闫洪祥,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.
- [5] 任晓红,陈刚,马海燕,等.烤烟细胞壁物质对烟叶质量影响研究[J].中国农学通报,2010,26(4):113-116.
- [6] 刘晓冰,孟霖,梁盟,等.武陵山区烤烟上部叶片纤维素、木质素含量与质量指标间相关性研究[J].中国农学通报,2015,31(7):235-240.
- [7] 蔡宛杰,王信民,尹启生.烤烟外观质量指标量化分析初探[J].烟草科技,2004(6):37-40.
- [8] 刘军利,蒋剑春,黄海涛.木质素 CP-GC-MS 法裂解行为研究[J].林产化学与工业,2009,29(S1):1-6,11.
- [9] 刘刚,杨飞,杜云海,等.木质素对再造烟叶烟气中苯酚的影响[J].光谱实验室,2012,29(2):1118-1122.
- [10] 刘志昌,毛耀,姚志军,等.烟梗木质素的白腐菌 *Coriolus versicolor* T42 降解研究[J].纸和造纸,2012,31(11):46-49.
- [11] 楚文娟,李文伟,李颖,等.近红外光谱法快速测定河南烟叶中木质素的含量[J].安徽农业科学,2016,44(18):72-75.
- [12] 楚文娟,李文伟,李颖.酶解-温和酸解法分离烟梗木质素[J].广东化工,2015,42(17):75-76.
- [13] 邓宇.烟叶中木质素的测定、裂解和降解研究[D].无锡:江南大学,2006:23-25.
- [14] 黄飞燕,盛庆宁,张峻,等.烘烤过程中变黄程度及定色升温速度对烤烟品质的影响[J].湖南农业科学,2016(11):64-66.
- [15] 王松峰,王爱华,王金亮,等.密集烘烤定色期升温速度对烤烟生理生化特性及品质的影响[J].中国烟草科学,2012,33(6):48-53.
- [16] 朱大恒,韩锦峰,张爱萍,等.自然醇化与人工发酵对烤烟化学成分变化的影响比较研究[J].烟草科技,1999(1):3-5.
- [17] 段孟,李仙,李正勇,等.一株产木质素降解酶真菌在造纸法再造烟叶中的应用[J].中国烟草科学,2009,30(3):69-72.
- [18] 张清明,张瀛,林建麒,等.不同品种初烤烟叶短期醇化过程中质体色素和化学成分的变化[J].中国烟草科学,2014,35(2):55-58.

(上接第46页)

贝、3684,番茄品种美贝种子萌发的临界浓度为 50 mmol/L,3684 种子萌发的临界浓度为 40 mmol/L,齐达利种子萌发的临界浓度为 70 mmol/L,粉宴 1 号种子萌发的临界浓度为 60 mmol/L。番茄品种美贝幼苗的耐盐临界浓度为 100 mmol/L,3684 幼苗的耐盐临界浓度为 50 mmol/L,齐达利和粉宴 1 号的耐盐临界浓度为 150 mmol/L。

高浓度的盐胁迫对番茄种子的萌发和幼苗生长有较强的抑制作用,但番茄品种 3684 的变化趋势一直降低,而其他 3 个品种呈降低-升高-降低趋势,不同品种发芽率、发芽势和相对盐害率的拐点不同,这说明种子对盐胁迫有一定的适应性,一定浓度的盐胁迫对种子萌发有促进作用,与前人研究结果一致。

在盐胁迫下,番茄植株根据盐分状况做出适应性反映,保持较高的根系吸收是作物抗性强的表现。该试验主要集中在番茄植株生物学形态特征的研究,植物体内保护酶系统、水势、渗透压等还有待进一步测定,使之更全面更系统地

研究番茄耐盐性能。

### 参考文献

- [1] CUARTERO J, FERNÁNDEZ - MUÑOZ R, LA MAYORA E E. Tomato and salinity[J]. Scientia horticulturae, 1999, 78:83-125.
- [2] 赵智中,张上隆,徐吉杰,等.蔗糖代谢相关酶在温州蜜柑果实糖积累中的作用[J].园艺学报,2001,28(2):112-118.
- [3] 宁运旺,张永春.设施土壤次生盐渍化的发生与防治[J].江苏农业学报,2001,12(4):49-52.
- [4] 李廷轩,张锡洲,王昌全,等.保护地土壤次生盐渍化的研究进展[J].西南农业学报,2001,14(S1):103-107.
- [5] 费伟,陈火英,曹忠,等.盐胁迫对番茄幼苗生理特性的影响[J].上海交通大学学报(农业科学版),2005,23(1):5-9.
- [6] 张新平.盐胁迫对番茄幼苗生长发育的影响研究[J].安徽农业科学,2007,35(19):5713-5714,5752.
- [7] 陈淑芳,朱月林,刘友良,等.NaCl 胁迫对番茄嫁接苗叶片 ABA 和多胺含量的影响[J].园艺学报,2006,33(1):58-62.
- [8] 王广印,周秀梅,张建伟,等.不同黄瓜品种种子萌发期的耐盐性研究[J].植物遗传资源学报,2004,5(3):299-303.
- [9] 刘翔,许明,李志文.番茄苗期耐盐性鉴定指标初探[J].北方园艺,2007(3):4-7.
- [10] 吴雪霞,查丁石,朱宗文,等.茄子材料萌发期和幼苗期的耐盐性筛选[J].上海农业学报,2012,28(1):34-38.