

金神农烟区气候特征及其对烟叶品质的影响

黎妍妍^{1,2}, 王林³, 李锡宏¹, 李建平¹, 张婷⁴, 陈振国¹

(1.湖北省烟草科学研究院, 武汉 430030; 2.华中农业大学植物科技学院, 430070; 3.湖北中烟工业有限责任公司, 武汉 430040; 4.湖北省烟草产品质量监督检验站, 武汉 430030)

摘要:对“金神农”烟区近年来的气候特征进行了分析,并采用典型相关分析研究了2000—2013年气象条件对烟叶品质的影响。结果表明:(1)“金神农”烟区烟叶大田生长期热量条件和水份条件可以较好地满足优质烟叶生长需求。(2)气温和降雨量是影响“金神农”烟叶糖碱的主要因子,烟叶生长前期气温、大田期10℃积温的增加,烟叶进入旺长期后气温及各生育期降雨量的降低有利于金神农烟叶烟碱的合成和积累,而不利于总糖的积累。(3)烟叶感官质量与烟叶生长前期温度和各生育期日照时数正相关,而与烟株生长后期温度和成熟期降雨量负相关。

关键词:“金神农”烟叶;气候特征;烟叶品质

中图分类号:S572.05

文章编号:1007-5119(2015)03-0013-06

DOI:10.13496/j.issn.1007-5119.2015.03.003

The Climatic Characteristics and the Influence of Climate Factors on Flue-cured Tobacco Quality in Jinshennong Tobacco-producing Area

LI Yanyan^{1,2}, WANG Lin³, LI Xihong¹, LI Jianping¹, ZHANG Ting⁴, CHEN Zhenguo¹

(1. Tobacco Research Institute of Hubei Province, Wuhan 430030, China; 2. College of Plant Science & Technology of Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China; 3. Hubei Tobacco Industry Co., Ltd., Wuhan 430040, China; 4. Hubei Tobacco Quality Supervision & Test Center of CNTC, Wuhan 430030, China)

Abstract: The climatic conditions in Jinshennong tobacco-producing area were analyzed and the influences of climatic conditions on tobacco quality were studied by using canonical correlation analysis. The results indicated that: (1) The heat and moisture conditions during tobacco field growth period were suitable for high quality tobacco growth. (2) Temperature and rainfall were the main factors affecting the contents of total sugar and nicotine of tobacco. With temperature during earlier stage and 10℃ accumulated temperature during field period increasing, temperature after tobacco fast growing period and rainfall during every tobacco growth stages decreasing, the nicotine content increased and total sugar content declined. (3) For tobacco sensory quality, temperature during tobacco early growth stage and sunshine hours during every tobacco growth stages had positive effects, and temperature during tobacco late growth stage and rainfall during tobacco mature period had negative effects.

Keywords: Jinshennong flue-cured tobacco; climatic characteristics; tobacco quality

烟叶作为卷烟工业的原料,其品质的好坏至关重要。以往研究表明^[1],烟叶品质一般受遗传因素、生态环境、栽培技术等条件共同影响。在这些影响因素中,品种是可以针对性选育的,栽培技术是可以学习和模仿的^[2],两者只有在一定的生态条件下才能对烟叶品质的提高发挥有效作用,因此,生态条件对于烟叶品质的形成往往具有决

定性的影响^[3-6]。气象因素作为生态条件中最重要的因素之一,已被证明对于不同区域烟叶品质和风格特色的形成具有举足轻重的作用^[2,7-9]。

“金神农”烟区是指环神农架周边烟区,该烟区生态环境独特,具有明显优势和不可替代性,主要包括神农架以北十堰市的竹山、竹溪、房县、郧西县,神农架以南宜昌市的兴山、秭归县,神

基金项目:中国烟草总公司湖北省公司重点科技项目“基于基地单元的‘清江源’、‘金神农’烟叶品牌生态、品质、特色和质量安全数据库建立和相关性研究”(027Y2014-001)

作者简介:黎妍妍(1982-),在读博士,农艺师,研究方向:特色烟叶开发和烟草植保。E-mail:yanyanli0025@126.com

收稿日期:2014-09-22

修回日期:2015-05-20

农架以东襄樊市的保康、南漳县,共8个县;该区域所产烟叶称为“金神农”烟叶。本文拟通过对“金神农”烟区近年来气候因素以及大田期气候条件对烟叶品质的影响进行分析,以期明确该烟区特色烟叶形成的气候条件、进一步彰显和固化烟叶风格提供一定的理论依据。

1 材料与方法

1.1 样品采集

1.1.1 气候数据采集 “金神农”烟区2000—2013年度的气候资料来源于湖北省气象局。主要地点包括十堰市(竹溪、郧西、房县、竹山)、宜昌市(兴山、秭归)、襄阳市(南漳、保康)8个植烟县,各县气象站点设置对当地烤烟种植区域具有充分的代表性。依据烟叶生育期特征,对气候指标进行了分项统计,包括烟株大田期、伸根—团棵期、旺长期、成熟期的均温、总降雨量、总日

照时数以及大田期 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 积温。

1.1.2 烟叶样品采集 采用GPS定位技术,2008—2013年度在环神农架烟区上述8个植烟县选取主栽烤烟品种(云烟87),共采集C3F等级烟叶样品42份。样品等级由专职评级人员按照国家标准《GB2635—1999 烤烟》选定。

1.2 指标测定方法

1.2.1 烟叶化学成分测定指标与方法 烟叶化学成分测定指标包括:烟碱、总氮、总糖、钾、氯,测定方法参照行业标准YC/T 161、YC/T 160、YC/T 162、YC/T 159进行。

1.2.2 烟叶感官质量评价指标与标准 烟叶感官质量评价指标包括:香气质、香气量、杂气、刺激性、余味、燃烧性、灰色。各指标由湖北省烟草产品质量监督检验站进行打分鉴评,具体评价标准见表1。

表1 烟叶感官质量评价标准

Table 1 The evaluating standard for sensory quality of tobacco

指标	评分标准						
香气质	好(18)	较好(16)	中等 ⁺ (15)	中等(14)	中等(13)	较差(12)	差(10)
香气量	足(16)	较足(14)	尚充足 ⁺ (13)	尚充足(12)	尚充足(11)	较少(10)	少(8)
杂气	无(16)	较轻(14)	有 ⁺ (13)	有(12)	有(11)	较重(10)	重(8)
刺激性	无(20)	微有(18)	有 ⁺ (17)	有(16)	有(15)	较大(14)	大(12)
余味	舒适(22)	较舒适(20)	尚舒适 ⁺ (19)	尚舒适(18)	尚舒适(17)	较苦辣(16)	滞舌(14)
燃烧性	强(4)	中等(3)	差(2)	熄火(0)			
灰色	白(4)	灰白(3)	灰黑(2)	黑(1)			

2 结果

2.1 “金神农”烟叶形成的气候条件

2.1.1 “金神农”烟叶形成的热量条件 “金神农”烟叶生长季节气温、日照时数、 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 积温等热量条件见表2。“金神农”烟区年均温为 $15.64\text{ }^{\circ}\text{C}$,烟叶生长季节均温为 $25.43\text{ }^{\circ}\text{C}$,烟叶伸根—团棵期和旺长期气温较适宜烟株生长,而成熟期气温稍高于最适温度($20\sim 25\text{ }^{\circ}\text{C}$)^[6];年总日照时数 1698.11 h ,烟叶生长季节总日照时数高于 600 h ,大田期大于 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 积温为 $2923.36\text{ }^{\circ}\text{C}$ 能够满足优质烟叶生长需求。

表2 “金神农”烟区烟叶生长季节气象条件

Table 2 The climatic conditions during tobacco growing in field in Jinshennong tobacco-producing area

烟叶生长时期	气象因子			
	均温/ $^{\circ}\text{C}$	降雨量/mm	日照时数/h	$10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 积温/ $^{\circ}\text{C}$
伸根—团棵期	23.32	142.09	235.86	-
旺长期	26.66	154.72	170.91	-
成熟期	26.29	254.10	275.46	-
大田生长期	25.43	550.90	682.23	2923.36

2.1.2 “金神农”烟叶形成的水分条件 “金神农”烟叶生长季节降雨量见表2。“金神农”烟区年总降雨量 884.78 mm ,烟叶生长季节降雨量为 550.90 mm ,伸根—团棵期和成熟期降雨量分别较 $80\sim 100$

mm 和 80~120 mm 的最适范围^[6]偏高，旺长期降雨量则较适宜烟株生长。

2.2 “金神农”烟叶品质特性分析

对 2008—2013 年度“金神农”烟叶化学成分和感官质量进行了分析，结果见表 3。烟叶烟碱含量较适宜，总糖含量稍高，糖碱比为 14.08，稍高

于 8~12 的适宜范围；总氮含量为 1.91%，且年度间波动较大，氮碱比为 0.80；烟叶钾含量为 1.86%，钾氯比为 11.71，烟叶燃烧性较好。

“金神农”烟叶感官质量综合得分为 85.10，香气质较好，香气量较足，杂气较轻，刺激性微有，余味尚舒适，燃烧性强，灰色为灰白—白。

表 3 “金神农”烟叶化学成分和感官质量

Table 3 The chemical composition and sensory quality of tobacco in Jinshennong tobacco-producing area

指标	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	平均	
烟叶化学成分	烟碱/%	2.45±0.41	2.45±0.35	2.43±0.48	2.40±0.42	2.25±0.43	2.39±0.46	2.40±0.07
	总糖/%	31.74±1.83	35.51±2.13	31.90±2.20	35.95±4.34	35.32±2.89	31.95±2.82	33.73±2.06
	总氮/%	1.67±0.16	1.97±0.17	1.85±0.23	2.08±0.18	2.28±0.27	1.59±0.12	1.91±0.26
	钾/%	1.73±0.12	1.75±0.30	1.75±0.28	1.86±0.13	2.29±0.39	1.81±0.21	1.86±0.21
	氯/%	0.11±0.05	0.21±0.08	0.16±0.04	0.16±0.08	0.13±0.06	0.19±0.05	0.16±0.04
烟叶感官质量	香气质	15.79±0.12	15.00±0.00	15.44±0.32	15.25±0.27	15.00±0.38	15.50±0.27	15.33±0.31
	香气量	13.88±0.07	13.31±0.26	13.56±0.32	13.81±0.26	13.69±0.37	13.44±0.18	13.61±0.22
	杂气	13.76±0.13	13.25±0.27	13.38±0.23	13.50±0.00	13.44±0.32	13.31±0.26	13.44±0.18
	刺激性	17.29±0.12	17.06±0.18	17.25±0.27	17.13±0.23	17.31±0.26	17.50±0.00	17.26±0.15
	余味	18.71±0.15	17.44±0.18	18.13±0.44	17.56±0.18	18.25±0.46	17.69±0.26	17.96±0.49
	燃烧性	4.00±0.00	4.00±0.00	3.38±0.23	3.50±0.00	4.00±0.00	4.00±0.00	3.81±0.29
	灰色	3.89±0.06	3.69±0.26	3.31±0.37	3.75±0.27	4.00±0.00	3.50±0.00	3.69±0.25

2.3 气象因子与烟叶品质的典型相关分析

2.3.1 气象因子与烟叶化学成分的典型相关分析
以气候因素为一组变量，烟叶化学成分为另一组变量，进行了典型相关分析，结果见表 4。在气象因子与烟叶化学成分的典型相关系数中，前两个典型相关系数达到极显著或显著水平，因此，可取前两对典型变量分析气象因子与烟叶化学成分间的相互关系。

由于原始变量的单位不同，不宜进行直接比较，因此采用原始变量与典型变量之间的相关

表 4 气象因子与烟叶化学成分、感官质量的典型相关系数

Table 4 Canonical correlation coefficient between climatic factors and the chemical composition, sensory quality of tobacco

气象因子与化学成分		气象因子与感官质量	
典型相关系数	p 值	典型相关系数	p 值
0.799	0.000	0.808	0.001
0.752	0.018	0.783	0.017
0.590	0.236	0.639	0.179
0.485	0.414	0.612	0.307
0.396	0.465	0.559	0.576
		0.292	0.937
		0.205	0.849

系数 r_{ui} 来比较相关性大小，相关系数见表 5。在达到极显著水平的第 I 典型变量 (u_1, v_1) 中，由 u_1 与原始数据的相关系数可见，它与伸根—团棵期均温、大田期 10℃积温具有极显著的正相关关系，与各生育期降雨量具有显著或极显著的负相关关系；而 v_1 与烟叶烟碱含量具有极显著正相关关系，与总糖含量具有极显著负相关关系，表明在一定范围内，烟叶烟碱、糖含量受温度和降雨量影响较大，伸根—团棵期均温、大田期 10℃积温对烟叶烟碱含量具有明显的正效应，对烟叶总糖含量具有明显的负效应；而各生育期降雨量则对烟叶烟碱含量具有明显的负效应，对烟叶总糖具有明显的正效应。

在达到显著水平的第 II 典型变量 (u_2, v_2) 中， u_2 与旺长期均温、成熟期均温、伸根—团棵期降雨量极显著的正相关；而 v_2 与烟叶烟碱含量极显著负相关、与总糖含量极显著正相关，表明在一定范围内，旺长期均温、成熟期均温、伸根—团棵期降雨量对烟叶烟碱含量具有明显的负效应，

表5 气象因子与烟叶化学成分的典型变量和与典型变量有关性状的相关系数
Table 5 Canonical variables and their correlation coefficients with related traits between climatic factors and chemical composition of tobacco

性状	典型变量 I		典型变量 II	
	u_i	r_{ui}	u_i	r_{ui}
伸根—团棵期均温 (x_1)	-0.274	0.488**	0.576	0.316
旺长期均温 (x_2)	-1.396	0.256	-0.011	0.594**
成熟期均温 (x_3)	1.237	0.154	-1.165	0.697**
伸根—团棵期降雨量 (x_4)	-0.840	-0.430**	0.648	0.346*
旺长期降雨量 (x_5)	-0.248	-0.408*	0.457	-0.108
成熟期降雨量 (x_6)	-0.193	-0.423**	-0.115	-0.223
伸根—团棵期日照时数 (x_7)	-0.486	-0.022	-0.348	-0.315
旺长期日照时数 (x_8)	0.283	0.259	-0.311	-0.321
成熟期日照时数 (x_9)	0.033	-0.161	0.845	0.062
大田期 10 °C 积温 (x_{10})	0.096	0.556**	0.904	0.112
	v_i	r_{vi}	v_i	r_{vi}
烟碱 (y_1)	-0.184	0.420**	0.246	-0.608**
总糖 (y_2)	0.061	-0.836**	-0.614	0.993**
总氮 (y_3)	0.520	0.532	-0.233	-0.044
钾 (y_4)	0.118	0.397	0.742	0.021
氯 (y_5)	-0.814	-0.242	-0.028	0.057

注：*、**分别表示相关关系在 0.05 和 0.01 水平上显著，下同。

对总糖含量则具有明显的正效应。

2.3.2 气象因子与烟叶感官质量的典型相关分析
气象因子与烟叶感官质量的典型相关分析结果见表 4。同样地，前两对典型变量足以说明气象因子与烟叶感官质量之间的相互关系。

在达到极显著水平的第一对典型变量 (u_1 , v_1) 中, 由 u_1 与原始数据的相关系数可见(表 6), 它与伸根—团棵期均温、旺长期均温、大田期 10 °C 积温具有显著或极显著负相关关系, 与成熟期降雨量具有极显著正相关关系, 故 u_1 可以理解为主要描述了烟叶生长期温度和后期降雨量的综合性状。同样地, v_1 与烟叶香气量、杂气、余味、灰色存在极显著负相关关系。这一线性组合表明在一定范围内, 烟叶伸根—团棵期均温、旺长期均温、大田期 10 °C 积温对烟叶香气量、杂气、余味、灰色具有明显的正效应, 而烟叶成熟期降雨量则具有明显的负效应。

在达到显著水平的第 II 典型变量 (u_2 , v_2) 中, u_2 与伸根—团棵期均温、旺长期均温、大田期 10 °C 积温、伸根—团棵期日照时数、成熟期

日照时数显著或极显著的负相关, 与成熟期均温、旺长期日照时数显著或极显著的正相关, 而 v_2 与烟叶刺激性、余味显著或极显著负相关, 表明在一定范围内, 烟叶伸根—团棵期均温、旺长期均温、大田期 10 °C 积温、伸根—团棵期日照时数、成熟期日照时数对烟叶刺激性、余味具有明显的正效应, 而成熟期均温、旺长期日照时数则具有明显的负效应。

3 讨论

气象因素是特色烟叶形成最重要的基础因素之一, 在烟叶大田生长各生育期, 温度、降雨量、日照时数等量的大小、分配和组合, 都和特色烟叶的形成密切相关^[2]。在“金神农”烟区气候条件下, 烟叶伸根—团棵期和旺长期气温较适宜, 成熟期气温较高有利于烟叶的成熟; 烟叶生长季节日照充足, 降雨充沛, 温、光、水的结合有利于优质烟叶生长, 但降雨量存在时空分布不均的情况。

“金神农”烟区烤后烟叶糖碱平衡受气温和降雨量影响较大, 受日照时数影响较小。这与丁

表 6 气象因子与烟叶感官质量的典型变量及与典型变量有关性状的相关系数
Table 6 Canonical variables and their correlation coefficients with related traits between climatic factors and sensory quality of tobacco

性状	典型变量 I		典型变量 II	
	U_i	r_{ui}	U_i	r_{ui}
伸根—团棵期均温 (x_1)	-0.191	-0.372*	0.912	-0.609**
旺长期均温 (x_2)	1.425	-0.358*	-0.261	-0.490**
成熟期均温 (x_3)	-0.766	-0.264	-0.264	0.732**
伸根—团棵期降雨量 (x_4)	0.284	-0.045	0.141	0.113
旺长期降雨量 (x_5)	0.491	-0.235	0.042	0.054
成熟期降雨量 (x_6)	-0.318	0.466**	0.056	0.165
伸根—团棵期日照时数 (x_7)	0.179	0.282	-0.723	-0.332*
旺长期日照时数 (x_8)	0.030	0.144	0.650	0.357*
成熟期日照时数 (x_9)	0.141	0.255	-0.292	-0.542**
大田期 10 °C 积温 (x_{10})	-0.214	-0.818**	-0.142	-0.660**
	V_i	r_{vi}	V_i	r_{vi}
香气质 (y_1)	0.493	-0.103	0.905	0.100
香气量 (y_2)	-0.317	-0.660**	0.113	-0.019
杂气 (y_3)	-0.374	-0.701**	0.548	-0.001
刺激性 (y_4)	0.047	-0.099	-0.693	-0.327*
余味 (y_5)	-0.538	-0.753**	-0.983	-0.614**
燃烧性 (y_6)	0.432	0.137	0.255	-0.058
灰色 (y_7)	-0.187	-0.510**	0.376	-0.078

根胜等^[8]对南平烟区的分析结论较为一致，而与陈茂建等^[9]对丽江、张波等^[10]对凉山、汪国孝等^[11]对豫西烟区烟叶化学成分与气象因子的研究结果存在差异。在一定范围内，烟叶生长前期气温、大田期 10 °C 积温的增加，烟叶进入旺长期后气温及各生育期降雨量的降低有利于金神农烟叶烟碱的合成和积累，而不利于总糖的积累，这与其他烟区^[10,12-13]研究结果不尽一致。研究结果的差异可能与各区域气象因子的变化规律不同，从而导致主要气象因子对烟叶质量的影响不同有关。同时也表明，气象因素在各区域烟叶品质特色形成中所发挥出的决定性作用。

对金神农烟叶感官质量和气象因子关系的分析结果表明，烟叶生长前期气温和各生育期日照时数的增加、烟株生长后期气温和成熟期降雨量的适当降低有利于烟叶香气量、杂气、余味、灰色、刺激性等多项感官质量指标的提升，这可能与该区的烟叶成熟期温度稍高会消耗烟株过多的有机物质^[14]、降雨量较多不利于烟叶的适时成熟^[15]并对芳香物质的形成产生影响^[16]有关。因此，可采

取及时排水的措施减少中后期雨水对烟草品质造成的损害。

4 结 论

本研究通过分析“金神农”烟区近 15 年的气象条件，发现该区烟叶大田生长季节热量条件和水分条件可以较好地满足优质烟叶生长。典型相关分析结果表明，“金神农”烟区烟叶化学成分受气温和降雨量影响较大，受日照时数影响较小；其中气象条件主要影响烟叶糖碱平衡，而对其他化学成分的影响较小。温度、降雨量、日照时数等对金神农烟叶感官质量均具有重要影响，其中，烟叶生长前期气温和各生育期日照时数增加可明显改善该区烟叶感官质量。

参考文献

- [1] 唐远驹, 张建平. 上海主要烤烟生产基地质量生态类型的初步划分[J]. 中国烟草科学, 2006, 27(3): 1-5.
- [2] 唐远驹. 试论特色烟叶的形成和开发[J]. 中国烟草科学, 2004, 25(1): 10-13.
- [3] 左天觉. 烟草生产、生理与生物化学 [M]. 上海: 上

海远东出版社, 1993: 10-20 .

[4] 邵丽, 晋艳, 杨宇虹, 等. 生态条件对不同烤烟品种烟叶产质量的影响[J]. 烟草科技, 2002 (10) : 40-45 .

[5] 胡国松, 杨林波, 魏巍, 等. 海拔高度、品种和某些栽培措施对烤烟香吃味的影响[J]. 中国烟草科学, 2000, 21 (3) : 39-40 .

[6] 龙怀玉, 刘建利, 徐爱国, 等. 我国部分烟区与国际优质烟区烤烟大田期间某些气象条件的比较[J]. 中国烟草学报, 2003, 9 (增刊) : 41-47 .

[7] 黎妍妍, 许自成, 王金平, 等. 湖南烟区气候因素分析及对烟叶化学成分的影响[J]. 中国农业气象, 2007, 28 (3) : 308-311 .

[8] 丁根胜, 王允白, 陈朝阳, 等. 南平烟区主要气候因子与烟叶化学成分的关系[J]. 中国烟草科学, 2009, 30 (4) : 26-30 .

[9] 陈茂建, 何其晶, 李成杰, 等. 丽江烟叶主产烟区大田期气象条件与化学成分关系的初步研究[J]. 云南农业大学学报, 2011, 26 (S2) : 21-24, 56 .

[10] 张波, 王树声, 史万华, 等. 凉山烟区气象因子与烤烟叶化学成分含量的关系[J]. 中国烟草科学, 2010, 31 (3) : 13-17.

[11] 汪国孝, 王小东, 范建立, 等. 豫西烟区气候因子与烤烟化学品质关系研究[J]. 西南农业学报, 2008, 21 (4) : 989-992.

[12] 周翔, 梁洪波, 董建新, 等. 山东烟区降水对烟叶主要化学成分的影响[J]. 中国烟草科学, 2008, 29(2) : 37-41.

[13] 查宏波, 付修廷, 李晓燕, 等. 昭通烟区田间小气候类型及与烟叶化学成分的相关性[J]. 中国烟草科学, 2014, 35 (2) : 88-93.

[14] 周冀衡, 朱小平, 王彦亭, 等. 烟草生理与生物化学[M]. 合肥: 中国科学技术大学出版社. 1996 .

[15] Raper C D Jr, Johnson W H. Factors affecting the development of flue-cured tobacco growth in artificial environment I. Residual effects of light duration, temperature, and nutrition during growth on curing characteristics and leaf properties[J]. Tob. Sci., 1971, 15: 75-79 .

[16] 言勇, 颜合洪. 气候因子对烟草品质影响的研究进展[J]. 作物研究, 2009, 23 (5) : 339-344 .

《中国烟草学报》2015 年第 3 期目次

连续流动分析法测定卷烟滤嘴中氰化氢的截留量.....郭军伟, 尚平平, 蔡君兰, 等

液相色谱串联质谱法测定再造烟叶中的甲基异噻唑啉酮及其氯代物.....黄华发, 张建平, 黄朝章, 等

GC-TEA 法测定卷烟主流烟气 TSNA 前处理方法的改进.....张 霞, 朱东来, 韩 熠, 等

基于氧消耗原理和可控等值比法实时分析烟草燃烧热释放.....周 顺, 王孝峰, 何 庆, 等

直线式吸烟机罩内风速控制系统的改进与应用研究.....严莉红, 赵战辉, 赵 航, 等

烟片松散回潮关键工艺参数过程控制系统的优化设计.....李秀芳

烟草自动浇水机的设计与试验研究.....范连祥, 刘双喜, 王金星, 等

烤烟新品种豫烟 10 号的选育及特征特性.....杨铁钊, 张小全, 殷全玉, 等

烟草品种“大叶密合”青枯病抗性遗传分析.....张振臣, 吕永华, 马柱文, 等

达州烟区生态因素与白肋烟质量特点分析.....杨兴有, 史宏志, 秦艳青, 等

BABA 诱导烟草抵御高盐胁迫的初步研究.....张清莉, 刘再强, 钟玉德, 等

烟草赤星病胁迫对不同抗性品种光合特性和渗透调节的影响.....杨志晓, 薛 刚, 丁燕芳, 等

根部温度和氮素形态互作对烤烟生长和钾素积累的影响.....邱 尧, 周冀衡, 黄劲理, 等

植物源抗病毒剂 VFB- I 防治烟草花叶病毒病研究.....陈丕庭, 郑 伟, 马树杰, 等

烟草 NCED3 基因的克隆及其干旱胁迫表达分析.....牛志强, 刘国顺, 师婷婷, 等

利用 siRNA 高通量测序技术检测烟草病毒.....王浩军, 王 芳, 姚忠达, 等

利用基因芯片筛选烤烟早花基因初探.....杨 静, 陈 杰, 陈建军, 等

卷烟低引燃倾向法律法规分析.....向兰康, 赵继俊, 胡启秀, 等

烟草专卖执法协同机制探讨.....曾 超

基于动态平均数的烟草企业目标管理.....胡存忠, 戴晓军, 曾光勇, 等

无烟气烟草制品技术发展现状及趋势研究.....刘亚丽, 洪群业, 郑 路, 等