

玉溪烟区不同植烟县烤烟物理特性分析

谢新乔¹, 李湘伟¹, 田育天¹, 朱云聪¹, 杨继周¹, 孔芳芳^{2,3*}

(1. 红塔烟草(集团)有限责任公司, 云南玉溪 653100; 2. 中国农业科学院烟草研究所, 山东青岛 266100; 3. 中国农业科学院研究生院, 北京 100089)

摘要 为了明确玉溪烟区不同植烟县烤烟物理特性差异及年份间变化情况, 采用随机取样的方法采集 9 个植烟县的烤烟样品, 对其 9 项物理特性进行测定, 并利用方差分析和聚类分析对测定结果进行统计分析。结果表明, 2019—2020 年玉溪烟区烤烟物理特性中厚度、拉力、单叶重的变异系数较大, 超过 15%, 稳定性较差, 其他物理指标的变异系数整体较小, 均小于 15%, 稳定性较好。单叶重、叶长、叶面密度、含梗率、厚度、填充值在 2 年间的差异均达到显著水平, 其余物理指标 2 年间差异均未达到显著水平。各项物理特性在不同植烟县区的差异均达到显著差异, 说明玉溪烟叶不同植烟县间物理特性差异较大。聚类分析可以把玉溪 9 个植烟县分为 4 类, 第 1 类是华宁和澄江, 第 2 类是江川、通海、峨山, 第 3 类是新平、易门、红塔区, 第 4 类是元江。

关键词 烤烟; 差异; 物理特性; 聚类分析; 玉溪

中图分类号 S572 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2022)21-0048-04

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2022.21.013



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Physical Characteristics of Flue-cured Tobaccos in Different Tobacco-growing Counties in Yuxi

XIE Xin-qiao, LI Xiang-wei, TIAN Yu-tian et al (Hongta Tobacco (Group) Co., Ltd., Yuxi, Yunnan 653100)

Abstract In order to clarify the difference of physical characteristics of flue-cured tobacco in different tobacco-growing counties in Yuxi and the variation of physical characteristics between years, flue-cured tobacco samples from 9 tobacco-growing counties were collected by random sampling method, and the 9 physical characteristics were measured, and the results were statistically analyzed by analysis of variance and cluster analysis. The results showed that in the physical characteristics of flue-cured tobacco in Yuxi tobacco area from 2019 to 2020, the coefficient of variation of thickness, tensile force and single leaf weight were larger than 15%, and the stability was relatively poor. The coefficient of variation of other physical indexes were smaller than 15%, and the stability was relatively good. The differences of single leaf weight, leaf length, foliar density, stem percentage, thickness and filling value were significant in two years, but the differences of other physical indexes were not significant in two years. There were significant differences in the physical characteristics of different tobacco growing counties, indicating that there were significant differences in the physical characteristics of Yuxi tobacco growing counties. Cluster analysis could divide the 9 tobacco-planting counties in Yuxi into four categories, the first was Huanning and Chengjiang, the second included Jiangchuan, Tonghai and Esan, the third included Xinping, Yimen and Hongta, and the fourth was Yuanjiang.

Key words Flue-cured tobacco; Differences; Physical characteristics; Cluster analysis; Yuxi

物理指标是通过物理方法测定的烟叶性状, 是评价烟叶可用性的重要指标, 直接影响烟叶的经济效益^[1]。烟叶物理特性主要包括单叶重、叶长、叶宽、厚度、叶面密度、含梗率、填充值、平衡含水率等, 是烟叶质量的重要组成部分。烟叶物理特性受品种^[2]、产区^[3]、栽培措施^[4-7]、调制技术^[8]等众多因素的影响。玉溪市位于滇中城市群南端, 地处低纬度高原区, 为全球五大顶级烟叶种植产区之一, 素有“天下烟叶在云南、云烟之乡在玉溪”的美誉^[9]。前人对玉溪烤烟的研究多为化学成分、栽培措施^[10-13]等方面的研究, 而针对物理特性的分析研究较少。为明确玉溪烟区不同植烟县烤烟物理特性差异及年份间变化情况, 笔者对玉溪烟区 2019—2020 年间 9 个植烟县 9 项物理指标进行分析评价, 以期对烟区生产技术管理提供理论依据。

1 材料与与方法

1.1 供试样品 选取 2019—2020 年云南玉溪烟区澄江、峨山、红塔、华宁、江川、通海、新平、易门、元江 9 个植烟县的样品, 每个样品取样 3 kg, 具体取样数量见表 1。物理指标的测定由中国农业科学院烟草研究所质量安全研究中心完成。

基金项目 红塔烟草(集团)有限责任公司科技项目(S-6019001)。
作者简介 谢新乔(1988—), 男, 云南曲靖人, 农艺师, 硕士, 从事烟叶基地建设与烟叶质量评价研究。*通信作者, 硕士研究生, 研究方向: 食品加工与安全。
收稿日期 2021-10-19; **修回日期** 2021-11-26

表 1 2019—2020 年不同烟区取样数量比较

Table 1 Comparison of sample quantity in different tobacco areas in 2019 and 2020

烟区 Tobacco area	2019 年	2020 年
澄江 Chengjiang	20	21
峨山 E'shan	26	24
红塔 Hongta	13	15
华宁 Huanning	23	20
江川 Jiangchuan	24	24
通海 Tonghai	19	19
新平 Xinping	23	27
易门 Yimen	21	21
元江 Yuanjiang	19	20

1.2 检测方法 检测项目包括烟叶单叶重、叶长、叶宽、叶面密度、含梗率、厚度、平衡含水率、拉力、填充值 9 项指标。测定前, 所有样品经恒温恒湿箱平衡在温度 22 ℃、湿度 60% 的条件下平衡 48 h。

1.2.1 单叶重、叶长、叶宽。 随机抽取 10 片烟叶, 叶长、叶宽用直尺进行测量后取平均值, 单叶重用 1/100 分析天平进行测量后取平均值。

1.2.2 叶面密度。 随机抽取 10 片烟叶, 每片烟叶任取 1 个半叶, 沿着半叶的叶尖、叶中及叶基部等距离取 5 个点, 尽量避免叶脉, 用圆形打孔器打 5 片直径为 15 mm 的圆形小片。

将 50 片圆形小片放入水分盆中,在 100 ℃ 条件下烘 2 h,于干燥器中冷却 30 min 后称重,计算叶面密度。

1.2.3 含梗率。将 10 片烟叶去除主脉两侧的叶片,留下主脉,用 1/100 分析天平进行测量主脉烟梗的质量,含梗率(%)=10 片烟叶主脉烟梗质量/10 片烟叶总质量×100。

1.2.4 厚度。随机抽取 10 片烟叶,用厚度仪分别测量每片烟叶叶尖、叶中及叶基的厚度,避开叶脉,以 30 个点的厚度平均值作为该样品的厚度。

1.2.5 平衡含水率。随机抽取 10 片烟叶,每叶沿主脉剪开成 2 个半叶,每片烟叶任取 1 个半叶,切成宽度 1 mm 的烟丝,在温度 22 ℃、湿度 60% 的条件下平衡至烟叶含水率为 16.5%±0.5% 后取出备用。取上述样品混匀后,用已知干燥重量的样品盒称取试样 5~10 g,记下称得的试样重量,去盖后放入温度为(100±2)℃ 的烘箱内,自温度回升至 100 ℃ 算起,烘 2 h,加盖。取出,放入干燥器内,冷却至室温,再称重,计算烟叶含水率。

1.2.6 拉力。随机抽取 10 片完整叶片,沿主脉裁(避开烟叶主脉)10 条 1.5 cm×15.0 cm 小长条,将小长条放置在温度

为(22±1)℃、相对湿度(70±3)% 的环境条件下平衡 2~3 d,用拉力仪测定拉力,以 10 条拉力平均值作为该样品的拉力。

1.2.7 填充值。将各样品烟叶切成(0.9±0.1)mm 的烟丝,在 22%、60% 条件下平衡 2~3 d,用 D51 型填充值测定仪,取 10 g 烟丝,测定 3 次烟丝的填充值,取平均值。

1.3 数据处理 采用 SPSS 26.0 软件和 Excel 2013 进行数据统计分析。年份间的差异分析用两独立样品 *t* 检验进行。烟区间各指标的差异分析,首先对每组数据的显著性进行检验,然后用 Duncan 氏新复极差法进行多重比较。不同植烟县区间的聚类分析采用平方欧式距离法运行系统聚类。

2 结果与分析

2.1 玉溪烟区烤烟烟叶物理特性比较 从表 2 可以看出,玉溪烟区 2019—2020 年烤烟烟叶叶长、叶宽、含梗率、平衡含水率、叶面密度、填充值的变异系数较小,单叶重、厚度、拉力的变异系数较大。其中,拉力的变异系数最大,为 24.02%,稳定性较差,叶长的变异系数最小,为 7.90%,稳定性最好。物理指标变异系数由大到小排序为拉力>厚度>单叶重>叶面密度>填充值>平衡含水率>含梗率>叶宽>叶长。

表 2 玉溪烟区烤烟烟叶物理特性比较

Table 2 Comparison of physical characteristics of flue-cured tobacco leaves in Yuxi tobacco area

项目 Item	单叶重 Single leaf weight//g	叶长 Leaf length cm	叶宽 Leaf width cm	叶面密度 Leaf area density g/m ²	含梗率 Stem ratio//%	厚度 Thickness mm	平衡含水率 Equilibrium moisture content//%	拉力 Tensile force N	填充值 Filling value cm ³ /g
平均值 Average	11.94	63.90	21.60	53.70	31.00	0.108	13.80	1.31	3.92
最大值 Maximum value	22.52	81.50	44.50	90.90	47.30	0.379	44.40	2.88	6.71
最小值 Minimum value	6.60	51.40	14.90	34.30	17.10	0.065	10.80	0.49	2.19
标准差 Standard deviation	2.37	5.05	2.85	7.70	4.11	0.030	1.84	0.31	0.56
变异系数 Variable coefficient//%	19.84	7.90	13.20	14.34	13.28	23.220	13.31	24.02	14.27

2.2 2019—2020 年玉溪烟区烤烟烟叶物理特性比较 从表 3 可以看出,玉溪烟区 2019 与 2020 年烤烟烟叶物理特性对比分析,单叶重、叶长、叶面密度、含梗率、厚度、填充值在 2 年间

的差异均达到显著水平,其余物理指标 2 年间差异均未达到显著水平。2020 年的烟叶单叶重、叶长、含梗率、厚度平衡含水率均大于 2019 年,叶宽、叶面密度、填充值、拉力均小于 2019 年。

表 3 2019—2020 年玉溪烟区烤烟烟叶物理特性比较

Table 3 Comparison of physical characteristics of flue-cured tobacco leaves in Yuxi tobacco area from 2019 to 2020

项目 Item	单叶重 Single leaf weight//g		叶长 Leaf length cm		叶宽 Leaf width cm		叶面密度 Leaf area density//g/m ²		含梗率 Stem ratio %		厚度 Thickness mm		平衡含水率 Equilibrium moisture content//%		拉力 Tensile force N		填充值 Filling value cm ³ /g	
	2019 年	2020 年	2019 年	2020 年	2019 年	2020 年	2019 年	2020 年	2019 年	2020 年	2019 年	2020 年	2019 年	2020 年	2019 年	2020 年	2019 年	2020 年
平均值 Average	11.43	12.44	62.51	65.34	21.70	21.48	55.73	51.68	30.33	31.58	0.097	0.119	13.76	13.92	1.32	1.29	4.05	3.79
最大值 Maximum value	22.50	21.78	75.00	81.50	33.30	44.50	84.90	90.90	47.30	38.00	0.379	0.203	44.40	17.70	2.88	2.40	6.71	5.77
最小值 Minimum value	6.60	8.08	51.40	53.50	14.90	16.40	37.90	34.30	17.10	25.00	0.065	0.084	11.50	10.80	0.49	0.77	2.19	2.77
标准差 Standard deviation	2.38	2.26	4.75	4.97	3.07	2.62	8.19	6.64	5.15	2.61	0.03	0.02	2.37	1.11	0.36	0.26	0.60	0.49
变异系数 Variable coefficient//%	20.84	18.15	7.60	7.60	14.13	12.19	14.69	12.85	16.98	8.27	28.74	13.59	17.20	8.01	27.26	20.16	14.69	12.99

2.3 2019—2020 年玉溪烟区各植烟县烤烟烟叶物理特性比较 从表 4 可以看出,2019—2020 年不同植烟县区间烤烟烟

叶物理特性差异较大。2019 年,澄江、华宁地区的单叶重显著大于其他县区,新平的单叶重平均值最小;澄江的叶长略

高于华宁,且显著高于其他 7 个县区;澄江的叶宽最宽,且显著宽于峨山、易门 2 地;通海、澄江、华宁、江川、红塔 5 地的叶面密度显著高于元江;澄江、通海 2 地的含梗率显著低于易门,其他地区间差异不显著;峨山的烟叶厚度显著高于易门、新平、元江 3 地;元江的烟叶平衡含水率略高于易门、澄江、华宁 3 地,显著高于其他县区;新平的烟叶拉力显著大于峨山、易门、元江 3 地,但与其他县区间差异不显著;红塔地区的烟叶填充值略高于澄江、新平 2 地,但显著高于其他县区。

2020 年,澄江、华宁地区的单叶重显著大于其他县区,易

门的单叶重平均值最小;华宁、元江地区的叶长略高于澄江、红塔、新平地区,但显著高于江川、通海、易门、峨山 4 地;红塔、澄江、华宁的叶宽显著高于易门;澄江地区的叶面密度显著大于其他地区,红塔的叶面密度最小;易门、澄江 2 地的烟叶含梗率显著高于江川、峨山、通海 3 地;华宁、元江、澄江的 3 地的烟叶厚度显著大于峨山;红塔区的烟叶平衡含水率显著高于新平、江川、易门 3 地;红塔区的烟叶拉力显著高于其他地区;易门地区的填充值显著大于其他地区,元江的填充值最低。

表 4 2019—2020 年玉溪烟区各植烟县烤烟烟叶物理特性比较

Table 4 Comparison of physical characteristics of flue-cured tobacco leaves in different tobacco-growing counties in Yuxi from 2019 to 2020

年份 Year	烟区 Tobacco area	单叶重 Single leaf weight//g		叶长 Leaf length//cm		叶宽 Leaf width//cm		叶面密度 Leaf area density//g/m ²		含梗率 Stem ratio//%	
		平均值 Mean	标准差 Standard deviation	平均值 Mean	标准差 Standard deviation	平均值 Mean	标准差 Standard deviation	平均值 Mean	标准差 Standard deviation	平均值 Mean	标准差 Standard deviation
2019 年	澄江	13.83 a	2.19	66.87 a	3.5	23.24 a	1.81	58.51 a	7.2	28.04 b	4.37
	峨山	10.16 cd	1.93	59.73 d	4.6	20.63 b	3.25	54.42 ab	6.6	30.14 ab	6.05
	红塔	11.62 bc	2.38	62.61 cd	4.58	21.33 ab	3.31	57.63 a	10.75	31.81 ab	2.25
	华宁	13.50 a	2.31	66.24 ab	3.67	22.65 ab	2.54	57.99 a	10.33	30.55 ab	6.54
	江川	11.86 b	1.83	63.14 bc	3.62	21.92 ab	2.37	57.74 a	7.15	29.98 ab	3.6
	通海	11.53 bc	1.82	61.07 cd	3.38	22.07 ab	3.25	59.46 a	9.46	28.30 b	4.83
	新平	9.77 d	1.89	59.68 d	4.74	21.47 ab	3.79	53.65 ab	6.05	31.07 ab	3.18
	易门	10.52 bed	1.62	61.03 cd	3.86	20.30 b	3.55	53.43 ab	5.76	33.14 a	7.14
	元江	10.38 bed	1.82	62.77 cd	4.89	21.66 ab	2.72	49.40 b	6.56	30.19 ab	4.27
2020 年	澄江	14.74 a	2.66	67.55 ab	5.6	22.24 a	2.19	61.14 a	8.92	33.11 a	1.82
	峨山	11.51 bc	1.62	62.66 c	5.31	22.16 ab	5.11	49.58 bed	4.2	30.74 bc	2.27
	红塔	12.05 bc	1.58	66.49 ab	5.29	22.33 a	1.72	47.13 d	5.25	32.10 ab	1.49
	华宁	14.50 a	2.74	68.04 a	6.5	22.19 a	1.88	53.02 bc	6.91	31.39 ab	3.01
	江川	12.12 bc	1.74	64.20 bc	4.25	21.33 ab	1.53	50.85 bed	4.86	30.95 bc	2.29
	通海	12.34 b	1.99	63.96 bc	3	21.15 ab	2.04	53.91 b	4.45	29.43 c	2.81
	新平	11.81 bc	1.37	65.46 abc	3.43	20.72 ab	1.48	49.35 cd	4.85	31.81 ab	2.61
	易门	10.61 c	1.39	62.86 c	3.61	20.13 b	1.88	50.30 bed	4.59	33.23 a	2.43
	元江	12.65 b	1.75	67.83 a	4.08	21.47 ab	2.71	49.87 bed	4.93	31.56 ab	2.54
年份 Year	烟区 Tobacco area	厚度 Thickness//mm		平衡含水率 Equilibrium moisture content//%		拉力 Tensile force//N		填充值 Filling value//cm ³ /g			
		平均值 Mean	标准差 Standard deviation	平均值 Mean	标准差 Standard deviation	平均值 Mean	标准差 Standard deviation	平均值 Mean	标准差 Standard deviation		
2019	澄江	0.10 abcd	0.01	14.07 ab	0.66	1.29 ab	0.33	4.53 ab	0.43		
	峨山	0.12 a	0.06	13.32 b	0.54	1.18 b	0.35	4.06 cd	0.38		
	红塔	0.10 abc	0.01	13.51 b	0.44	1.45 ab	0.21	4.55 a	0.77		
	华宁	0.10 abc	0.01	14.02 ab	0.61	1.35 ab	0.37	4.11 bed	0.60		
	江川	0.09 abcd	0.02	12.94 b	0.52	1.35 ab	0.33	3.73 d	0.75		
	通海	0.11 ab	0.02	13.52 b	0.84	1.44 ab	0.32	3.74 d	0.54		
	新平	0.09 cd	0.02	13.15 b	0.48	1.52 a	0.47	4.33 abc	0.41		
	易门	0.09 bcd	0.01	14.13 ab	0.80	1.18 b	0.39	3.75 d	0.43		
	元江	0.08 d	0.02	15.55 a	7.02	1.18 b	0.22	3.86 d	0.33		
2020 年	澄江	0.12 a	0.01	14.27 ab	1.00	1.22 bc	0.31	3.49 cd	0.32		
	峨山	0.11 b	0.01	14.31 ab	0.90	1.14 c	0.20	3.81 bc	0.47		
	红塔	0.12 ab	0.01	14.59 a	1.06	1.56 a	0.30	3.65 bc	0.47		
	华宁	0.13 a	0.02	14.14 ab	0.85	1.35 b	0.21	3.84 b	0.31		
	江川	0.12 ab	0.01	13.15 c	1.04	1.33 b	0.16	3.91 b	0.31		
	通海	0.12 ab	0.01	14.21 ab	1.04	1.35 b	0.40	3.67 bc	0.42		
	新平	0.11 ab	0.02	13.71 bc	1.07	1.26 bc	0.21	3.96 b	0.47		
	易门	0.12 ab	0.02	12.92 c	0.80	1.29 bc	0.20	4.36 a	0.56		
	元江	0.12 a	0.02	14.33 ab	1.17	1.22 bc	0.14	3.30 d	0.28		

注: 同列相同年份间不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著

Note: Different lowercases in the same column of the same year indicated significant differences at 0.05 level

2.4 玉溪烟区不同植烟县区间烤烟烟叶物理特性聚类分析 将 2019—2020 年玉溪市 9 个植烟县烤烟的各项物理特性平均值用 SPSS 软件对单叶重、叶长、叶宽、厚度、叶面密

度、含梗率、填充值、平衡含水率进行标准化处理,采用平方欧式距离法运行系统聚类并得到聚类图 1。从图 1 可以看出,在平方欧式距离 15.0 处可以把玉溪 9 个植烟区分为 4

类,第1类是华宁和澄江,第2类是江川、通海、峨山,第3类是新平、易门、红塔区,第4类是元江。华宁和澄江的烟叶表现为单叶重较大,烟叶较长较宽;江川、通海、峨山3地的烟叶主要表现为含梗率较低,填充值较小;新平、易门、红塔区的烟叶特征主要表现为含梗率较高,填充值较大;元江的烟叶特点为平衡含水率较低。

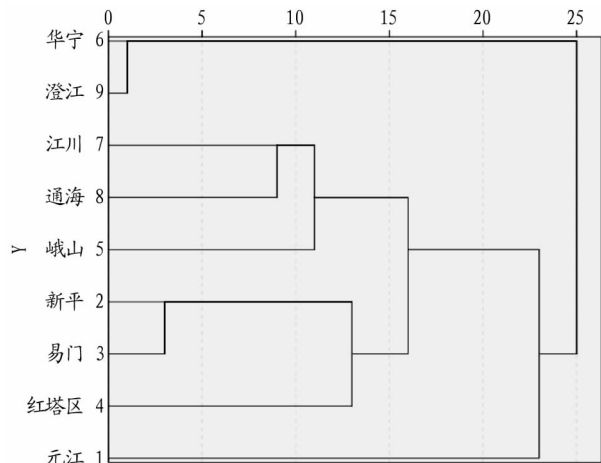


图1 不同植烟县烤烟物理特性聚类结果

Fig. 1 Cluster results of physical characteristics of flue-cured tobacco in different tobacco-growing counties

3 结论

(1)通过对玉溪烟区2019—2020年烤烟物理特性的分析发现,厚度、拉力、单叶重的变异系数较大,超过15.00%,稳定性较差,其他物理指标的变异系数整体较小,均小于15.00%,稳定性较好。其中,拉力的变异系数最大,为24.02%,稳定性较差,叶长的变异系数最小,为7.90%,但稳定性最好。

(2)通过对2019—2020年玉溪烟区烤烟烟叶物理特性不同年份间的分析显示,单叶重、叶长、叶面密度、含梗率、厚度、填充值在2年间的差异均达到显著水平,其余物理指标2

年间差异均未达到显著水平。其中,含梗率、平衡含水率、拉力在2年间的变异系数差异较大,2020年的样品稳定性较好。

(3)通过对2019—2020年玉溪烟区烤烟烟叶物理特性不同地区间的分析显示,各项物理特性在不同地区间均可达到显著差异,说明玉溪烟叶不同植烟县间物理特性差异较大。

(4)通过对玉溪烟区不同植烟县2年间各项物理特性平均值进行聚类分析显示,可以把玉溪9个植烟区分为4类,第1类是华宁和澄江,第2类是江川、通海、峨山,第3类是新平、易门、红塔区,第4类是元江。

参考文献

- [1] 左天觉. 烟草的生产、生理和生物化学[M]. 朱尊权,等译. 上海:上海远东出版社,1993:454-456.
- [2] 杨虹琦,周冀衡,李永平,等. 云南不同产区主栽烤烟品种烟叶物理特性的分析[J]. 中国烟草学报,2008,14(6):30-36.
- [3] 马继良,肖雅,刘彦中,等. 曲靖烟叶物理性状与海拔及经纬度的关系分析[J]. 烟草科技,2011,44(8):79-83.
- [4] 马坤,刘素参,吕大树,等. 起垄方式对有机生态烟叶生长及品质的影响[J]. 作物研究,2011,25(5):453-458.
- [5] 杨振智,沈宏,董安玮,等. 不同海拔烤后烟叶物理特性规律的研究[J]. 湖南农业科学,2013(1):33-35,44.
- [6] 杨超群,姜轶瑶,高梓峰,等. 种植密度与钾素用量对烤烟化学成分、物理特性和中性香气物质的影响[J]. 延边大学农学学报,2021,43(3):30-37.
- [7] 李文奎,王聪,王昕,等. 有机·无机肥不同比例配施对灵宝烤烟物理特性的影响[J]. 安徽农业科学,2020,48(20):157-159.
- [8] 刘涛,周清明,邓小华,等. 晾制时间对上部烟叶物理特性及主要化学成分的影响[J]. 作物研究,2012,26(4):386-388.
- [9] 张远宾,熊理然. 烟草产业对地区经济增长贡献的实证分析:以云南省玉溪市为例[J]. 科技和产业,2014,14(10):24-27,69.
- [10] 王正旭,刘魁,孙华,等. 玉溪峨山不同烤烟品种烟叶质量综合分析[J]. 安徽农业科学,2021,49(13):23-26.
- [11] 王启宇,邓小鹏,张留臣,等. 烟草根结线虫感病植株根际土壤酚酸类物质变化的研究[J]. 安徽农业科学,2021,49(13):153-157,160.
- [12] 刘棋,童文杰,晏玲,等. 不同绿肥翻压对玉溪植烟土壤理化性质及烤烟生长的影响[C]//中国作物学会. 第十九届中国作物学会学术年会论文摘要集. 北京:中国作物学会,2020:325.
- [13] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [14] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [15] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [16] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [17] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [18] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [19] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [20] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [21] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [22] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [23] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [24] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [25] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [26] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [27] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [28] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [29] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [30] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [31] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [32] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [33] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [34] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [35] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [36] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [37] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [38] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [39] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [40] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [41] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [42] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [43] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [44] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [45] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [46] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [47] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [48] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [49] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [50] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [51] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [52] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [53] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [54] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [55] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [56] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [57] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [58] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [59] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [60] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [61] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [62] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [63] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [64] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [65] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [66] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [67] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [68] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [69] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [70] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [71] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [72] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [73] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [74] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [75] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [76] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [77] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [78] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [79] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [80] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [81] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [82] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [83] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [84] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [85] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [86] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [87] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [88] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [89] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [90] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [91] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [92] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [93] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [94] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [95] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [96] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [97] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [98] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [99] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.
- [100] 田奕奕,张千子,邓邵文,等. 玉溪烟区不同年份K326初烤烟主要化学成分稳定性分析[J]. 安徽农业科学,2020,48(6):179-183.

(上接第47页)

破性甜糯纯合体自交系和优良糯玉米自交系,为选育优秀杂交组合奠定坚实基础。

参考文献

- [1] 许金芳,贾世锋,刘志先,等. 糯玉米杂交种选育和加工利用的研究[J]. 玉米科学,1993,1(4):8-10.
- [2] 丁刚,代廷举. 淮北市鲜食糯玉米高产栽培技术[J]. 现代农业科技,2010(12):71.
- [3] 张胜恒,蔡治荣,杨华,等. 加甜型糯玉米的选育研究初报[J]. 玉米科学,2004,12(4):6-8.
- [4] 汪黎明,孙琦,孟昭东,等. 我国鲜食玉米育种现状及进展分析[J]. 玉米科学,2005,13(3):35-38.
- [5] CROOKSTON R K. The story of waxy corn[J]. Crops and soils magazine, 1979,32(8):11-13.
- [6] 赵久然,卢柏山,史亚兴,等. 我国糯玉米育种及产业发展动态[J]. 玉米科学,2016,24(4):67-71.
- [7] 马守科,张浩,祁军. 甜玉米的营养价值和加工食用方法[J]. 新疆农业科技,2006(1):37.
- [8] 戴惠学. 甜玉米的营养价值及综合利用[J]. 上海蔬菜,2007(6):114.
- [9] 石德权,郭庆法,汪黎明,等. 我国玉米品质现状、问题及发展优质食用玉米对策[J]. 玉米科学,2001,9(2):3-7.
- [10] 吴子恺. 异源纯合体杂交法与甜糯玉米育种[J]. 玉米科学,2003,11