

网络出版时间:2013-10-22 17:04

网络出版地址:http://www.cnki.net/kcms/detail/61.1390.S.20131022.1704.014.html

烤烟开花类群的划分及抗旱花烤烟种质资源筛选

陈杰^{1,2}, 杨静^{1,2}, 陈建军², 赵伟才³, 贺广生⁴, 蔡一霞², 邓世媛², 王维²

(1 贵州省黔东南州烟草公司, 贵州 凯里 556000; 2 华南农业大学烟草研究室/华南农业大学农学院, 广东 广州 510642;

3 广东省烟草南雄科学研究所, 广东 南雄 512400; 4 广东省烟草专卖局(公司), 广东 广州 510610)

【摘要】【目的】通过对烤烟种质资源开花类群的划分和抗旱花遗传资源的筛选,为烤烟抗旱花育种材料的挖掘、利用提供依据。【方法】设置 2 个播期(提前 20 d 和正常),对 2 个播期下 41 个烤烟品种现蕾期的现蕾时间、着生叶片数、植株高度、最大叶长、最大叶宽 5 个农艺性状指标进行测量,通过相关性及聚类分析,对 41 份烤烟种质资源的开花特性进行综合评价,并以此作为烤烟品种不同开花特性类群的聚类依据,对烤烟品种进行分类。【结果】在 2 个不同播期下,除第 2 播期烤烟着生叶片数与最大叶宽间相关性不显著外,其他各个指标间均极显著或显著相关,且现蕾时间、着生叶片数、植株高度、最大叶长 4 项农艺性状指标对烤烟开花类群的划分具有显著影响。其中现蕾时间和植株高度这 2 个性状相关性最大,且对烤烟开花特性的影响最大,可以作为鉴定烤烟开花特性的主要指标;着生叶片数和最大叶长这 2 个指标的相关性结合度也较好,相关性较高,可以作为田间筛选、鉴定烤烟品种开花特性的辅助指标,以进一步印证品种特性。【结论】5 个农艺性状指标的聚类结果较好,可以将供试 41 份烤烟种质资源清晰地划分为抗旱花型、早花型、极早花型 3 大类。

【关键词】 烤烟;种质资源;早花;类群划分

【中图分类号】 S572.023

【文献标志码】 A

【文章编号】 1671-9387(2013)11-0037-08

Classification of flowering groups for flue-cured tobacco and selection of germplasm resources

CHEN Jie^{1,2}, YANG Jing^{1,2}, CHEN Jian-jun², ZHAO Wei-cai³, HE Guang-sheng⁴,
CAI Yi-xia², DENG Shi-yuan², WANG Wei²

(1 Qiandongnan Tobacco Company in Guizhou Province, Kaili, Guizhou 556000, China;

2 Tobacco Laboratory, College of Agriculture, South China Agricultural University, Guangzhou, Guangdong 510642, China;

3 Nanxiong Guangdong Institute of Tobacco Sciences, Nanxiong, Guangdong 512400, China;

4 Guangdong Tobacco Monopoly Administration, Guangzhou, Guangdong 510610, China)

Abstract: 【Objective】 This study aimed to improve the breeding and utilization of flue-cured tobacco by classifying flowering groups and selecting flue-cured tobacco germplasm resources. 【Method】 Two sets of sowing dates (20 days advance and normal) were conducted in this study. 41 flue-cured tobacco cultivars were taken as materials, and 5 agronomical characters including squaring stage, leaf number, plant height, maximum leaf length, and maximum blade width were measured. Flowering characteristics of the 41 species were evaluated using clustering analysis, based on which the tobacco cultivars were classified. 【Result】 Correlations between indexes except leaf number and maximum blade width of tobacco in second sow date

【收稿日期】 2013-01-04

【基金项目】 国家烟草专卖局重点科技项目“耐低温抗旱花烤烟新品种选育及遗传生理机理研究”(110200902043);广东省烟草专卖局(公司)科技项目“耐低温抗旱花烤烟新品种选育”(200816)

【作者简介】 陈杰(1986-),男,湖南衡阳人,硕士,主要从事烟草遗传育种研究。E-mail: hnchenjie002@126.com

【通信作者】 王维(1972-),男,江苏东海人,副教授,博士,硕士生导师,主要从事烟草生理生化研究。

E-mail: wangwei@scau.edu.cn

were all significant or extremely significant. Squaring stage, leaf number, plant height, and maximum leaf length had significant impact on the classification of flue-cured tobacco flowering groups. The correlation between squaring stage and plant height was the most significant, and had the biggest influence on flowering characteristics of flue-cured tobacco. It could be used as the major index for identification of flue-cured tobacco flowering characteristics. Correlation between leaf number and maximum leaf length was significant as well, and it can be used as the auxiliary index for screening and identifying flowering characteristics of flue-cured tobacco and further verifying variety characteristics. 【Conclusion】 Based on cluster analysis of the five agronomical characters, the 41 flue-cured tobacco cultivars were grouped into 3 types: premature flowering resistance, premature flowering and extremely premature flowering.

Key words: flue-cured tobacco; germplasms; premature flowering; heterotic group

烟草是我国乃至全世界最重要的经济作物之一,叶片是其收获器官。生长发育正常的烟株大多在移栽后的 60 d 左右现蕾,此时通过打顶的方式人工去除花序,中断其生殖发育进程,留下 20~22 片的有效叶,是烟叶优质、稳产的有力保障^[1]。然而,在烟草生产中经常会因为气候、环境因素的胁迫,导致烟株在未达到其品种特性或在当地栽培条件下未达到正常生长应有的高度和叶片数时,而提前出现现蕾开花的现象^[2-3],即早花现象。国内外烟叶生产均存在烟草早花问题^[4-5],这严重影响着烟叶的生产。烤烟早花导致叶片数锐减,产量下降,同时使正常生产栽培措施下烟株的每片叶,特别是上部叶在生长过程中氮素吸收量增大,致使叶片组织结构生长异常,从而导致各部位叶片的组成比例和化学成分失调,上部烟叶的可用性降低,严重影响烟叶的产量和品质^[6-7]。在我国东南烟区,目前生产上广泛种植的仍然是 20 世纪引进的品种如 K326,由于多年的种植导致种性退化,品质和抗逆性下降,早花现象严重,产量、产值、上部叶可用性均明显下降,已明显不能适应我国当前烟叶生产的需求,对我国优质烟叶的生产极为不利^[8]。国内外对于烟草早花的研究,主要集中在不同光照、温度条件下的烟草细胞形态结构、生理、生物化学变化及其对花芽分化、发育进程的影响等方面^[9-12]。烟草早花是由温度、光照、水分和养分等众多因素共同决定的,烟草早花的成因机理及其影响因素至今仍无明确的定论。有研究认为,通过剪叶炼苗、适时移栽、地膜覆盖、防旱防涝、平衡施肥和防病虫害等措施,可以有效防止早花的发生^[6,13-15]。目前,普遍认为选用抗旱花品种是防止烟草早花的最有效途径,然而选育成功的烟草抗旱花品种并不多见,这可能与抗旱花烤烟种质未得到充分发掘、利用有关。为此,本研究选择 41 份国内外烤烟品种作为试验材料,对不同播期下各品种的农艺性状指

标进行测量,并通过相关性及聚类分析,对 41 份烤烟种质资源的开花特性进行综合评价,旨在筛选出其中的抗旱花品种,为烤烟早花机理研究、抗旱花育种材料的正确选择提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

选择国内外烤烟品种 41 个,材料名称及来源见表 1,均由广东省南雄烟草科学研究所提供。

1.2 试验设计

试验于 2011—2012 年在广东省南雄烟草科学研究所烟草试验基地进行,供试土壤为紫色土,其基本理化性状为 pH 7.30,有机质 13.5 g/kg,全氮 0.84 g/kg,全磷 0.77 g/kg,全钾 19.7 g/kg,速效氮 66.4 mg/kg,速效磷 7.3 mg/kg,速效钾 135.5 mg/kg。试验设置 11-15(提前 20 d)、12-05(正常)2 个播期,第 1 播期于次年 02-05 移栽,第 2 播期于次年 02-25 移栽,每材料种植 1 个小区,每小区 10 株,株行距为 0.6 m×1.2 m。栽培措施按当地优质烟叶生产技术方案进行,于现蕾期记录移栽到现蕾的时间,调查农艺性状,包括着生叶片数、植株高度、最大叶长、最大叶宽,按《烟草种质资源描述规范和数据标准》^[16]调查记录。

1.3 测定项目与方法

1.3.1 现蕾时间 在各小区中选取 5 株生长健壮、长势一致的烟株,各单株花蕾露出时即为现蕾,计算从移栽到现蕾的天数作为现蕾时间。

1.3.2 着生叶片数 自下而上至烟株顶叶的叶数(叶长 5 cm 以下的小叶不计算在内)。

1.3.3 植株高度 测量自地表茎基处至生长点的高度。

1.3.4 最大叶片的长和宽 测量最大叶片的长度和宽度。

1.4 数据分析

数据进行统计与分析。

采用 Excel 2003, DPS v6.55 统计软件对试验

表 1 供试 41 种烤烟品种的名称及其来源

Table 1 Tested 41 flue-cured tobacco cultivars and their origins

编号 No.	品种名称 Accession	类型 Type	系谱 Pedigree	来源 Origin
1	K399	烤烟 Flue-cured	(Coker139×Coker319)×NC95	美国 USA
2	NC89	烤烟 Flue-cured	6855-2×672	美国 USA
3	湖口烟 Hukouyan	烤烟 Flue-cured	地方 Local variety	中国 China
4	McNair133	烤烟 Flue-cured	Coker316×McNiar12	美国 USA
5	Coker176	烤烟 Flue-cured	(Coker139×Coker256)×Coker319	美国 USA
6	Speight G-140	烤烟 Flue-cured	Speight G-7×Speight G-3	美国 USA
7	丰字 6 号 Fengzi 6	烤烟 Flue-cured	K326×Speial1401	美国 USA
8	红花大金元 Honghua dajinyuan	烤烟 Flue-cured	大金元系选 Line selected from Dajinyuan	中国 China
9	Speight G-28	烤烟 Flue-cured	(Coker139×Oxford1-181)F ₄ ×NC95	美国 USA
10	单育 3 号 Danyu 3	烤烟 Flue-cured	(Speight G-28×革新 5 号)F ₁ 花粉离体培养 (Speight G-28×Gexing 5)F ₁ Pollen <i>in vitro</i> culture	中国 China
11	CF20	烤烟 Flue-cured	Speight G-28×净叶黄 Speight G-28×Jingyehuang	中国 China
12	许金 1 号 Xujin 1	烤烟 Flue-cured	十里庙×(黄苗榆 97、牛津 2 号、抵字 101、 富字 30、富字 47 混合花粉) Shilimiao×(Huangmiaoyu 97, Niujin 2, Dizi 101, Fuzi 30, Fuzi 47 multemale parent)	中国 China
13	Virginia116	烤烟 Flue-cured	NC82×Coker139	美国 USA
14	RG11	烤烟 Flue-cured	NC50×K399	美国 USA
15	岩烟 97 Yanyan 97	烤烟 Flue-cured	401-2×G28(G28 轮回亲本) 401-2×G28(G28 was used as recurrent parent)	中国 China
16	NC27NF	烤烟 Flue-cured	(Coker319×NCTG21)×Coker319	美国 USA
17	雄革 1 号 Xiongge 1	烤烟 Flue-cured	3038×(青梗、螺丝头、许金 1 号混合花粉) 3038×(Qinggen, Luositou, Xujin 1 multemale parent)	中国 China
18	CV088	烤烟 Flue-cured	不详 Unknown	中国 China
19	Bell93	烤烟 Flue-cured	Bell15×Coker187	美国 USA
20	TI245	烤烟 Flue-cured	南美地方品种 Line selected from South america	南美 South America
21	NC2514	烤烟 Flue-cured	不详 Unknown	美国 USA
22	Coker48	烤烟 Flue-cured	(Coker258×Coker319)×Coker319	美国 USA
23	Coker86	烤烟 Flue-cured	Coker258×175L	美国 USA
24	Coker258	烤烟 Flue-cured	NC95×Coker319	美国 USA
25	SC58	烤烟 Flue-cured	Yellow Special×(Flord301×Warne)×(400×TI448A)	美国 USA
26	S1640	烤烟 Flue-cured	地方 Local variety	美国 USA
27	Virginia115	烤烟 Flue-cured	Hicks×Coker139	美国 USA
28	NC2326	烤烟 Flue-cured	9102×Hicks(与 Hicks 回交 3 次) 9102×Hicks(Back crossed with Hicks three times)	美国 USA
29	Kutsaga E1	烤烟 Flue-cured	Kuo-fan×Hicks	津巴布韦 Zimbabwe
30	RG12	烤烟 Flue-cured	不详 Unknown	美国 USA
31	索马里 5 号 Suomali 5	烤烟 Flue-cured	不详 Unknown	索马里 Somalia
32	春雷 3 号 Chunlei 3	烤烟 Flue-cured	金星 6007×抵字 101 Jinxing 6007×Dizi 101	中国 China
33	曼光 Manguang	烤烟 Flue-cured	地方 Local variety	中国 China
34	日本 4 号 Riben 4	烤烟 Flue-cured	不详 Unknown	日本 Japan
35	云烟 87 Yunyan 87	烤烟 Flue-cured	云烟 2 号×K326 Yunyan 2×K326	中国 China
36	云烟 100 Yunyan100	烤烟 Flue-cured	云烟 87×KX14 Yunyan 87×KX14	中国 China
37	KRK26	烤烟 Flue-cured	MS K326×RW	津巴布韦 Zimbabwe
38	NC95	烤烟 Flue-cured	(Coker139×Bell4-30)×(Coker139×Hicks)	美国 USA
39	G80	烤烟 Flue-cured	G-28×G-45	美国 USA
40	云烟 202 Yunyan 202	烤烟 Flue-cured	MSKX13×KX14	中国 China
41	K326	烤烟 Flue-cured	McNair30×NC95	美国 USA

2 结果与分析

2.1 不同播期现蕾期烤烟各农艺性状的比较

从表 2 可以看出, 2 个播期现蕾期烤烟各农艺性

状指标的变异范围较大, 第 1 播期各个指标的变异系数均在 15% 以上, 其中以现蕾时间的变异系数最小, 为 15.2%; 植株高度的变异系数最大, 达到了 51.3%。第 2 播期各个指标的变异系数均在 10% 以

上,同样以现蕾时间的变异系数最小,为 10.3%;植株高度的变异系数最大,达到了 24.1%,与第 1 播期一致。其中 2 个播期各烤烟品种现蕾时间的平均值、最大值、最小值几乎一致,说明不同的光温条件对现蕾时间没有太大影响;着生叶片数以第 2 播期平均比第 1 播期多 4 片,其中 2 个播期着生叶片数的最大值基本一致,最小值以第 2 播期比第 1 播期多 4 片;其他

指标第 2 播期均比第 1 播期高,2 个播期间变异系数较大,说明不同播期的光温条件对着生叶片数、最大叶长、最大叶宽均有较大影响,尤其以植株高度受到的影响最大。对 2 个播期现蕾时间、着生叶片数、植株高度、最大叶长、最大叶宽进行差异显著性分析,结果显示 2 个播期的现蕾时间差异不显著,其他各项指标均以第 1 播期极显著低于第 2 播期(表 3)。

表 2 41 种烤烟种质资源不同播期下现蕾期农艺性状的统计与分析

Table 2 Statistical analysis of the agronomic characters in squaring stage of the 41 flue-cured tobacco germplasm with different sowing dates

现蕾期性状 Morphology character	第 1 播期 The first sowing date				第 2 播期 The second sowing date			
	平均值± 标准差 Mean±SD	最大值 Maximum	最小值 Minimum	变异 系数/% CV	平均值± 标准差 Mean±SD	最大值 Maximum	最小值 Minimum	变异 系数/% CV
现蕾时间/d Squaring time	65.3±9.95	88	51	15.2	65.1±6.69	87	48	10.3
着生叶片数 Birth leaf number	20.5±5.43	37	11	26.5	24.2±4.11	36	15	17.0
植株高度/cm Plant height	38.2±19.59	84.0	12.3	51.3	65.5±15.76	125.9	27.1	24.1
最大叶长/cm Maximum leaf length	43.1±8.63	66.2	27.4	20.0	56.2±7.98	83.3	33.5	14.2
最大叶宽/cm Maximum blade width	17.6±4.56	32.0	8.4	25.9	27.2±4.45	41.3	16.2	16.4

表 3 不同播期烤烟种质资源现蕾期农艺性状差异的显著性分析

Table 3 Significant difference analysis of agronomic characters in squaring stage of flue-cured tobacco germplasm resources with different sowing dates

现蕾期性状 Morphology character	平方和 SS	自由度 df	均方 Mean square	F
现蕾时间 Squaring time	1.792 7	1	1.792 7	0.008 3
着生叶片数 Birth leaf number	762.150 4	1	762.150 4	10.664 5**
植株高度 Plant height	46 106.003 4	1	46 106.003 4	48.744 3**
最大叶长 Maximum leaf length	9 967.908 3	1	9 967.908 3	47.574 0**
最大叶宽 Maximum blade width	5 650.573 2	1	5 650.573 2	93.432 8**

注:数据后的 * 表示达显著相关水平; ** 表示达极显著相关水平。表 4 同。

Note: * means significant correlation; ** means extremely significant correlation. The same for Table 4.

2.2 不同播期现蕾期烤烟各农艺性状指标的相关分析

现蕾期烤烟各农艺性状指标间的相关分析结果(表 4)显示,第 1 播期中的现蕾时间、着生叶片数、植株高度、最大叶长、最大叶宽指标间均呈极显著正相关。其中现蕾时间与植株高度的相关性最强,相关系数达 0.92;最大叶长、着生叶片数与植株高度的相关性较强,相关系数分别为 0.88 和 0.87;与最大叶宽相关性最高的最大叶长,相关系数为 0.74。在第 2 播期,现蕾时间与着生叶片数、植株高度、最大叶长、最大叶宽间均呈极显著正相关,且与植株高度的相关性最强;着生叶片数与最大叶长呈极显著正相关,与植株高度呈显著正相关;植株高度与最大叶长、最大叶宽呈极显著正相关;最大叶长与各指标间均呈极显著正相关,其中与现蕾时间的相关性最

强;最大叶宽与现蕾时间、植株高度、最大叶长均呈极显著正相关,尤与最大叶长的相关性最强。

2.3 不同播期现蕾期烤烟各农艺性状指标的 R 型聚类及主成分分析

利用系统聚类法对 2 个播期现蕾期烤烟各农艺性状指标的分析结果见图 1。由图 1 可以看出,所考察的 5 个农艺性状指标大致可分为 2 大类:现蕾时间、植株高度、着生叶片数和最大叶长归为一类,最大叶宽独自归为一类。主成分分析结果也得出了相似的结论(表 5)。第 1 播期中入选的 2 个主成分对现蕾期的累计贡献率为 92.549 3%。其中第 1 主成分的特征值为 4.041 9,贡献率为 80.837 5%,现蕾时间、着生叶片数、植株高度、最大叶长的特征向量值均比较接近,且均大于最大叶宽的特征向量值,可近似作为现蕾时间、着生叶片数、植株高度、最大

叶长的综合指标;第 2 主成分的特征值为 0.585 6, 贡献率为 11.711 8%,以最大叶宽的特征向量系数最大,可近似作为最大叶宽的综合指标。第 2 播期中入选的 2 个主成分对现蕾期的累计贡献率为 80.938 0%。其中第 1 主成分的特征值为 3.009 3, 贡献率为 60.185 2%,以现蕾时间、着生叶片数、植株高度、最大叶长的特征向量值比较接近且大于最

大叶宽的特征向量值,可近似作为现蕾时间、着生叶片数、植株高度、最大叶长的综合指标;第 2 主成分的特征值为 1.037 6,贡献率为 20.752 8%,以最大叶宽的特征向量系数最大,可近似作为最大叶宽的综合指标。在不同光温条件下,2 个播期主成分分析结果一致,说明这 5 个农艺性状指标能很好地对 41 个烤烟品种进行聚类分析。

表 4 不同播期烤烟种质资源现蕾期农艺性状的相关分析

Table 4 Correlation coefficient of agronomic characters in squaring stage of flue-cured tobacco germplasm resources with different sowing dates

现蕾期性状 Morphology character	第 1 播期 The first sowing date					第 2 播期 The second sowing date				
	现蕾时间 Squaring time	着生 叶片数 Birth leaf number	植株高度 Plant height	最大叶长 Maximum leaf length	最大叶宽 Maximum blade width	现蕾时间 Squaring time	着生 叶片数 Birth leaf number	植株高度 Plant height	最大叶长 Maximum leaf length	最大叶宽 Maximum blade width
现蕾时间 Now budding time	1					1				
着生叶片数 Birth leaf number	0.80**	1				0.66**	1			
植株高度 Plant height	0.92**	0.87**	1			0.75**	0.34*	1		
最大叶长 Maximum leaf length	0.81**	0.83**	0.88**	1		0.65**	0.55**	0.44**	1	
最大叶宽 Maximum blade width	0.59**	0.48**	0.62**	0.74**	1	0.40**	0.03	0.54**	0.55**	1

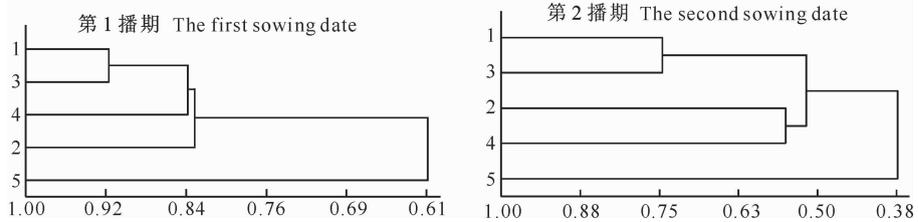


图 1 不同播期烤烟现蕾期各农艺性状的 R 型聚类分析

1. 现蕾时间;2. 着生叶片数;3. 植株高度;4. 最大叶长;5. 最大叶宽

Fig. 1 R-type clustering analysis of agronomic characters in squaring stage of flue-cured tobacco germplasm resources with different sowing dates

1. Squaring time;2. Birth leaf number;3. Plant height;4. Maximum leaf length;5. Maximum blade width

表 5 不同播期烤烟现蕾期入选主成分的特征值、累计贡献率及特征向量

Table 5 Eigenvalue,cumulative contribution rate,and eigenvector of the selected principal components in squaring stage of flue-cured tobacco germplasm resources with different sowing dates

项目 Item	第 1 播期 The first sowing date		第 2 播期 The second sowing date		
	第 1 主成分 The first principal component	第 2 主成分 The second principal component	第 1 主成分 The first principal component	第 2 主成分 The second principal component	
特征值 Eigen value	4.041 9	0.585 6	3.009 3	1.037 6	
贡献率/% Contribution	80.837 5	11.711 8	60.185 2	20.752 8	
累计贡献率/% Accum contribution	80.837 5	92.549 3	60.185 2	80.938 0	
特征向量 Feature vector	现蕾时间 Squaring time	0.460 5	-0.192 5	0.525 8	-0.167 2
	着生叶片数 Birth leaf number	0.445 9	-0.423 0	0.387 4	-0.666 3
	植株高度 Plant height	0.478 6	-0.194 4	0.462 6	0.228 8
	最大叶长 Maximum leaf length	0.471 4	0.110 7	0.477 0	-0.021 4
	最大叶宽 maximum blade width	0.371 3	0.856 7	0.363 2	0.689 4

2.4 烤烟种质资源开花类群的划分

对 2 个播期烤烟种质资源各个农艺性状指标的数据求平均值,利用 DPS v6.55 统计软件,通过平均距离法进行系统聚类分析,反映聚合过程的 Q 型聚类结合线(Cluster combined-line)如图 2 所示。

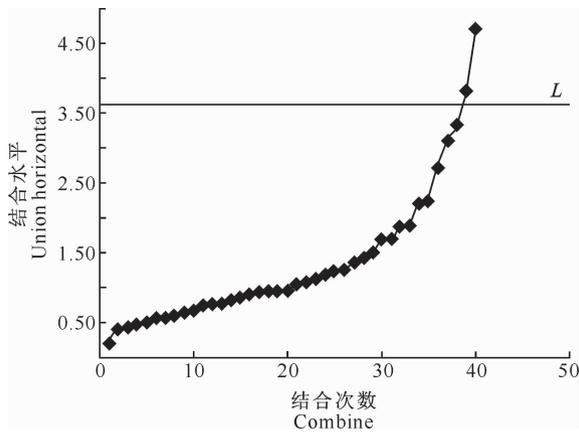


图 2 41 种烤烟品种系统聚类的 Q 型聚类结合线

Fig. 2 Q-type clustering combination line of 41 flue-cured tobacco varieties

从图 2 的聚类结合线可以看出,品种类群的聚合在纵轴上分布不均匀,类群结合水平先后出现过几次飞跃,这些飞跃将类群的结合区分为不同等级,从而形成系统分类的等级性。选择适当的飞跃,取其跳跃位置的中点作结合线 L ,可得:

$$L = (3.818 - 3.33) / 2 + 3.33 = 3.574。$$

将结合线 L 标注在聚类分析结果图(图 3)上,可以看出 L 将 41 个烤烟品种划分为 A、B、C 3 大集群。其中 A 大类包括 1、8、21、35 号等 29 个品种;B 大类包括 5、12、31、40 号等 11 个品种;29 号品种单独划分为 C 大类。A 大类中烤烟品种的现蕾时间、着生叶片数、植株高度、最大叶长、最大叶宽的平均值分别为 62.47 d、21.00 片、46.18 cm、47.06 cm、21.44 cm;B 大类所有品种上述各农艺性状的平均值分别为 73.77 d、26.48 片、69.07 cm、57.98 cm、25.65 cm,较 A 大类分别高 18.10%、26.12%、49.58%、23.21%、19.62%,其中着生叶片数和植株高度的增幅较大;29 号品种单独划为一类,其各农艺性状指标均远远低于 A、B 两大类烤烟品种,现蕾时间、着生叶片数、植株高度、最大叶长、最大叶宽均为所有品种中最小,分别为 51 d、15.83 片、27.00 cm、32.20 cm、14.45 cm。

聚类分析结果很好地将 41 个烤烟品种划分为抗早花类型(B 大类)、早花类型(A 大类)和极早花类型(C 大类)3 大类型。

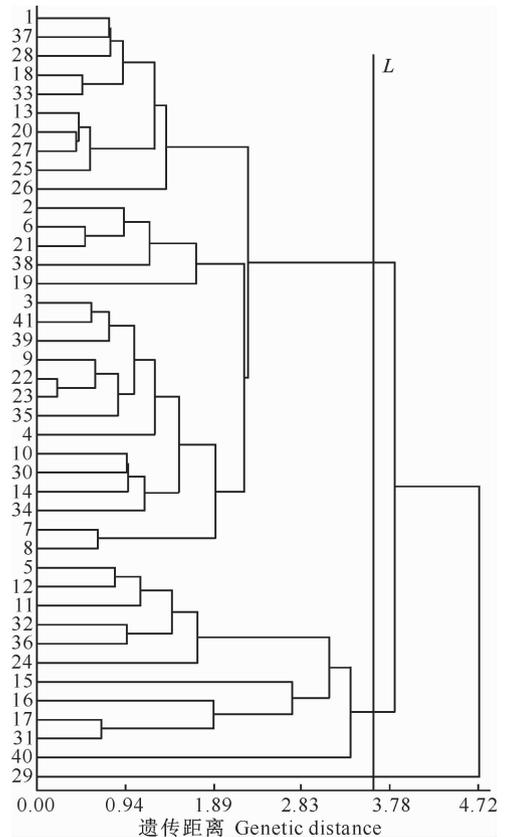


图 3 基于不同播期各农艺性状确定的遗传距离的烤烟品种聚类图

Fig. 3 Varieties clustering diagram based on the genetic distance determined by the agronomic characters with different sowing dates

3 讨论

形态变化是植物生长发育过程转变的最直接反映,在相同的气候生态环境条件下,不同品种由于遗传基础所导致的品种特性的差异,所表现出来的外观形态指标千差万别;而相同品种在不同的气候生态条件下,所表现出来的形态性状也各有不同。利用农艺性状指标对不同品种进行聚类分析,目前已在其他作物中有相关研究报道^[17-19]。然而在烟草中利用农艺性状指标进行类群划分的研究并不多见^[20-22],尤其在烟草早花类群的划分及抗早花种质资源的筛选方面还未见相关报道。

早花现象一直是影响我国东南烟区优质烤烟生产的一个重要因素。尤其是近年来随着环境的破坏,极端天气的频繁出现,导致烟草早花的发生日趋严重^[23],而目前的大多数相关研究,集中在通过改变田间小气候环境及生产栽培措施来预防或减少早花的危害等方面。本试验在广东烟区大田生态条件下,设置 2 个不同的播期,对 41 份烤烟种质资源现

蕾期的现蕾时间、着生叶片数、植株高度、最大叶长、最大叶宽 5 个农艺性状指标进行分析,针对现蕾期对供试品种的开花特性进行研究,使研究结果更为可靠。同时设置提前播种和正常播种 2 个播期,其中提前期(第 1 播种)比正常期(第 2 播期)早 20 d,在相同的移栽到现蕾时间下,第 2 播期较第 1 播期的有效积温平均高 3.32 °C/d,2 个播期下烤烟的现蕾时间、着生叶片数、植株高度、最大叶长 4 个性状指标的相关性均达到极显著水平,为今后相关研究中性状的观测和取舍提供了量化依据。其中现蕾时间和植株高度很早就结合在一起,以这 2 个性状的相关性最大,且这 2 个指标对烤烟开花特性的影响也最大,可以作为烤烟开花特性的最主要鉴定指标,在今后烤烟品种开花特性的田间观察鉴定中,可以优先考虑将这 2 个农艺性状指标作为抗旱花烤烟品种的筛选依据。另外,着生叶片数和最大叶长 2 个指标的结合度也较好,相关性较高,可以作为田间筛选、鉴定抗旱花烤烟品种的辅助指标,以进一步印证品种的开花特性。

4 结 论

通过对现蕾期 41 份烤烟种质 5 个农艺性状指标的统计与分析,发现现蕾时间、着生叶片数、植株高度、最大叶长 4 个农艺性状指标对烤烟开花类群的划分具有显著的影响,利用以上 4 个指标可将 41 个烤烟品种较好地划分为抗旱花、早花与极早花 3 大类群,这 3 大类群间以现蕾时间和植株高度为最主要区分依据,以着生叶片数和最大叶长为次要区分依据,该结果为今后烤烟的育种,尤其是烟草抗旱花育种中亲本的正确选择提供了参考依据。

[参考文献]

- [1] 朱尊权. 烤烟的质量 [J]. 烟草科技, 1979(3): 21.
Zhu Z Q. Tobacco quality [J]. Tobacco Science, 1979(3): 21. (in Chinese)
- [2] 谢玉华, 张金霖, 陈建军, 等. 驳枝和追肥对早花烤烟生理特性及产质量的影响 [J]. 烟草科技, 2009(4): 54-57.
Xie Y H, Zhang J L, Chen J J, et al. Effects of branching after topping and top dressing on physiological characteristics, yield and quality of early flowering flue-cured tobacco [J]. Tobacco Science, 2009(4): 54-57. (in Chinese)
- [3] 高 川, 周清明. 烟草早花研究进展 [J]. 现代农业科技, 2009(8): 101-102.
Gao C, Zhou Q M. Recent advances on tobacco flowering [J]. Modern Agricultural Sciences and Technology, 2009(8): 101-102. (in Chinese)
- [4] Steinberg R A. Premature blossoming: Effects of verbalization, seedling age and environment on subsequent growth and flowering of transplanted tobacco [J]. Plant Physiology, 1952, 27(4): 745-753.
- [5] 张 国, 朱列书, 王奎武, 等. 烟草早花研究进展 [J]. 作物研究, 2005(5): 383-385.
Zhang G, Zhu L S, Wang K W, et al. Recent advances on tobacco flowering [J]. Crop Research, 2005(5): 383-385. (in Chinese)
- [6] 韩富根, 李浩亮, 韩锦峰, 等. 不同留杈部位对烤烟性状及质量的影响 [J]. 河南农业大学学报, 2006, 40(4): 350-354.
Han F G, Li H L, Han J F, et al. Effects of different position of remaining branch on characteristics and quality of flue-cured tobacco [J]. Journal of Henan Agricultural University, 2006, 40(4): 350-354. (in Chinese)
- [7] 金 磊, 晋 艳, 周冀衡, 等. 烟草早花机理及控制的研究进展 [J]. 中国烟草学报, 2008, 14(1): 58-62.
Jin L, Jin Y, Zhou J H, et al. Advances in research into mechanism and control of *N. tabacum* premature flowering [J]. Acta Tabacaria Sinica, 2008, 14(1): 58-62. (in Chinese)
- [8] 王彦亭, 谢建平, 李志宏. 中国烟草种植区划 [M]. 北京: 科学出版社, 2010.
Wang Y T, Xie J P, Li Z H. China tobacco planting regionalization [M]. Beijing: Science Press, 2010. (in Chinese)
- [9] 高 川, 周明辉, 黄丽君, 等. 苗期温光因子对烟草现蕾时间及激素的影响 [J]. 湖南农业科学, 2010(5): 35-37.
Gao C, Zhou M H, Huang L J, et al. Effects of temperature-light factor on budding time and hormones of tobacco in seedling period [J]. Hunan Agricultural Sciences, 2010(5): 35-37. (in Chinese)
- [10] 沈少君, 郭学清, 郑玉木, 等. 低温胁迫对烤烟生长和产质量的影响 [J]. 中国烟草科学, 2010, 31(6): 35-37.
Shen S J, Guo X Q, Zheng Y M, et al. Effects of low temperature stress on the growth and yield of flue-cured tobacco [J]. Chinese Tobacco Science, 2010, 31(6): 35-37. (in Chinese)
- [11] King M J, Terrill T R. Relationship of cold injury to premature flowering in flue-cured tobacco [J]. Tobacco Science, 1985, 29: 77-78.
- [12] Borman H C, Janshan E V N. Nicotiana tobacco callus studies XABA increase resistance to cold damage [J]. Plant Physiology, 1980, 48: 491-493.
- [13] 周冀衡, 庄 江, 林桂华, 等. 烟草苗期去叶处理对控制早花现象的作用 [J]. 中国烟草科学, 2001(3): 38-41.
Zhou J H, Zhuang J, Lin G H, et al. Effect of cutting off seedling's leaves on early flowering control of tobacco [J]. Chinese Tobacco Science, 2001(3): 38-41. (in Chinese)
- [14] 董建新, 叶宝兴, 温 清, 等. 苗期剪叶处理对烤烟生长发育的影响 [J]. 中国烟草科学, 2006(1): 48-50.
Dong J X, Ye B X, Wen Q, et al. Effects of clipping treatment on growth and development of flue-cured tobacco [J]. Chinese Tobacco Science, 2006(1): 48-50. (in Chinese)
- [15] Rideout J W, Miner G S, Raper C D. A threshold concept for

- the management of premature flowering in flue-cured tobacco [J]. *Tobacco Science*, 1991, 35: 65-68.
- [16] 王志德, 王元英, 牟健民, 等. 烟草种质资源描述规范和数据标准 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2006.
Wang Z D, Wang Y Y, Mo J M, et al. Descriptors and data standard for tobacco [M]. Beijing: China Agriculture Press, 2006. (in Chinese)
- [17] 管志勇, 陈素梅, 陈发棣, 等. 32 个菊花近缘种属植物耐盐性筛选 [J]. *中国农业科学*, 2010, 43(19): 4063-4071.
Guan Z Y, Chen S M, Chen F D, et al. Salt tolerance screening of 32 taxa from chrysanthemum and its relative genera [J]. *Scientia Agriculture Sinica*, 2010, 43(19): 4063-4071. (in Chinese)
- [18] 吴晓丽, 包维楷. 42 份冬小麦品种主要农艺性状的聚类分析 [J]. *西南农业学报*, 2010, 23(4): 1017-1022.
Wu X L, Bao W K. Cluster analysis of agronomic characters of 42 wheat winter cultivars [J]. *Southwest China Journal of Agricultural Sciences*, 2010, 23(4): 1017-1022. (in Chinese)
- [19] 王敏, 杨万明, 侯燕平, 等. 不同类型大豆花荚期抗旱性形态指标及其综合评价 [J]. *核农学报*, 2010, 24(1): 154-159.
Wan M, Yang W M, Hou Y P, et al. Morphological indexes of drought resistance of soybean accessions and its comprehensive evaluation on flowering and podding stage [J]. *Journal of Nuclear Agricultural Sciences*, 2010, 24(1): 154-159. (in Chinese)
- [20] 宁尚辉, 罗新斌, 徐坚强. 15 份烤烟种质农艺性状的聚类分析 [J]. *作物研究*, 2009, 23(4): 254-256.
Ning S H, Luo X B, Xu J Q. Cluster analysis on agronomic characters of 15 tobacco germplasm resources [J]. *Crop Research*, 2009, 23(4): 254-256. (in Chinese)
- [21] 李文平, 朱列书, 赵松义. 基于烟草种质资源部分性状的相关途径及聚类分析 [J]. *中国烟草科学*, 2009, 30(增刊): 59-63.
Li W P, Zhu L S, Zhao S Y. Correlation and path coefficient analysis and euclidean distance clustering for several characters in tobacco germplasm resource [J]. *Chinese Tobacco Science*, 2009, 30(Sup.): 59-63. (in Chinese)
- [22] 尹福强. 烟草种质资源主要农艺性状的聚类分析 [J]. *种子*, 2009, 18(11): 71-73.
Yin F Q. Cluster analysis on main agronomic traits of tobacco germplasm resources [J]. *Seed*, 2009, 18(11): 71-73. (in Chinese)
- [23] 郑荣豪. 气温对广东烤烟产量和质量的影响 [J]. *广东农业科学*, 2001(1): 13-14.
Zheng R H. The temperature on the yield and quality of flue-cured tobacco effects of Guangdong [J]. *Guangdong Agriculture Science*, 2001(1): 13-14. (in Chinese)

(上接第 36 页)

- [10] 唐博, 曹贵方, 吕东媛, 等. 蒙古绵羊雌性生殖道 β -防御素 (sBD-1) 的序列分析及组织表达 [J]. *中国兽医学报*, 2008, 28(8): 987-990.
Tang B, Cao G F, Lü D Y, et al. Sequence analysis and tissues expression of sBD-1 of Mongolia sheep in female reproductive tract [J]. *Chin J Vet Sci*, 2008, 28(8): 987-990. (in Chinese)
- [11] Han J H, Kim M S, Lee M Y, et al. Modulation of human beta-defensin-2 expression by 17beta-estradiol and progesterone in vaginal epithelial cells [J]. *Cytokine*, 2010, 49(2): 209-214.
- [12] Wen S Y, Cao G F, Bao T Y, et al. Modulation of ovine SBD-1 expression by 17beta-estradiol in ovine oviduct epithelial cells [J]. *BMC Veterinary Research*, 2012, 8: 143.
- [13] Schmittgen T D, Zakrajsek B A. Effect of experimental treatment on housekeeping gene expression; Validation by real-time, quantitative RT-PCR [J]. *J Biochem Biophys Methods*, 2000, 46(1/2): 69-81.
- [14] Chetana M, Revankar, Daniel F, et al. Transmembrane intracellular estrogen receptor mediates rapid cell signaling [J]. *Science*, 2005, 307(5715): 1625-1630.
- [15] Ranzandi M, Pedram A, Greene G L, et al. Cell membrane and nuclear estrogen receptors derive from a single transcript; Studies of ER α and ER β expressed in CHO cells [J]. *Mol Endocrinol*, 1999, 13(2): 307-319.
- [16] 钟金平, 卢致意, 唐宏. 雌激素膜受体的细胞功能 [J]. *赣南医学院学报*, 2000, 20(4): 395-399.
Zhong J P, Lu Z Y, Tang H. The cell function of estrogen membrane receptor [J]. *Journal of Gannan Medical College*, 2000, 20(4): 395-399. (in Chinese)