

烤烟品种间杂种优势及其配合力研究

曾慕衡 马守才 刘景春

(西北农业大学农学系, 陕西杨陵 · 712100)

摘 要 对 5 个烤烟品种采用部分双列杂交, 得到 10 个杂交组合, 并对组合的叶部性状进行了杂种优势的表现、配合力和遗传力估算与分析。结果表明: 多数组合叶产量性状表现出平均优势, 属于双亲中间型。组合(1)、(4)和(5)表现出较强的超亲优势。叶产量平均优势表现 3 种类型。一般配合力和特殊配合力效应值较高的亲本品种有 NC₈₂, SC₇₂。遗传性较稳定的亲本品种是 NC₈₂ 和 NC₈₉。叶长、叶宽和叶产量的广义遗传力较高, 均可在早期选择。叶产量和叶宽的狭义遗传力显著高于叶长, 早期选择的可靠性较高。

关键词 烤烟品种, 杂种优势, 配合力

中图分类号 S572, S334.5

烤烟是我国重要的经济作物之一。随着育种工作的发展, 烤烟杂种优势的利用愈来愈受到重视。为了给烤烟育种工作提供依据, 有必要对烤烟品种间杂种优势及配合力进行深入研究。这方面的工作虽有报道, 但研究的深度和广度有限。为了从理论上深入探讨烤烟杂种优势及其性状遗传规律, 本文通过对烤烟品种几个性状杂种优势的表现和配合力的研究分析, 试图对这些性状的遗传特性、性状间的相互关系作深入探讨, 为烤烟优势育种提供一些理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料与设计

试验于 1990~1991 年在西北农大农作一站进行。选用 NC₈₂, NC₈₉, SC₇₂, ML₂₁, ML₆₀₉ 5 个品种作亲本, 进行部分双列杂交, 获得 10 个杂交组合(表 1)。在相同的条件下随机区组排列种植, 重复 3 次。

1.2 分析内容与方法

1.2.1 杂种优势测定

采取通用的杂种优势测定方法, 成熟时对 7, 9, 11 叶的长、宽和单叶产量性状进行平均优势和超亲优势测定。计算公式为:

$$\text{平均优势}(\%) = \frac{F_1 - \frac{1}{2}(P_1 + P_2)}{\frac{1}{2}(P_1 + P_2)} \times 100$$
$$\text{超亲优势}(\%) = \frac{F_1 - P_{\text{父}}}{P_{\text{母}}} \times 100$$

表 1 配置的部分双列杂交组合

亲本	1	2	3	4	5
	NC ₈₂	NC ₈₉	SC ₇₂	ML ₂₁	ML ₆₀₉
NC ₈₂		(1)	(2)	(3)	(4)
NC ₈₉			(5)	(6)	(7)
SC ₇₂				(8)	(9)
ML ₇₂					(10)

收稿日期: 1994-01-29.

1.2.2 配合力测定 运用 Griffing 双列杂交第 4 种试验方法,对单叶产量性状进行配合力估算^[1]:

一般配合力效应
$$\hat{g}_i=\frac{1}{p(p-2)}(PX_{i.}-2X_{..})$$

特殊配合力效应
$$\hat{S}_{ij}=X_{ij}-\frac{1}{p-2}(X_{i.}+X_{.j})+\frac{2}{(P-1)(P-2)}X_{..}$$

1.2.3 遗传力估算

广义遗传力
$$hB^2(\%)=\frac{2\hat{\sigma}_g^2+\hat{\sigma}_i^2}{\hat{\sigma}_p^2}\times 100$$

狭义遗传力
$$hN^2(\%)=\frac{2\hat{\sigma}_g^2}{\hat{\sigma}_p^2}\times 100$$

式中 $\hat{\sigma}_g^2=\frac{1}{p-2}(Mg-Ms)$; $\hat{\sigma}_i^2=(Ms-Me)$; $\hat{\sigma}_p^2=2\hat{\sigma}_g^2+\hat{\sigma}_i^2+\hat{\sigma}_e^2$

2 结果与分析

2.1 杂种优势的表现及分析

各组合与其亲本比较,叶长、叶宽和叶干重的杂种平均优势和超亲优势见表 2,3.

表 2 杂种平均优势

组合	叶 长				叶 宽				叶干重			
	7 叶	9 叶	11 叶	平均	7 叶	9 叶	11 叶	平均	7 叶	9 叶	11 叶	平均
(1)	53.19	36.54	54.91	48.21	-30.00	-53.60	-15.45	-33.02	141.45	134.88	127.60	134.64
(2)	0.32	-3.10	0.31	-0.82	-8.40	-8.00	-10.20	-8.87	-6.40	-3.10	6.4	-1.03
(3)	58.21	53.18	58.46	56.62	66.40	62.03	47.01	58.15	2.56	-7.95	2.64	-0.92
(4)	-6.71	-9.15	-16.26	-10.71	-44.62	-46.40	32.25	-41.09	32.12	37.68	33.72	34.51
(5)	40.65	37.69	38.12	38.82	50.34	49.00	49.53	49.62	99.00	100.93	106.84	102.26
(6)	64.82	59.49	68.13	64.15	95.22	97.08	90.09	94.13	14.61	-2.17	28.94	13.79
(7)	-27.54	-35.31	-31.51	-31.45	-41.86	-42.86	-34.85	-39.86	27.54	28.62	21.23	25.80
(8)	58.60	47.59	59.56	55.25	70.00	89.97	107.48	89.15	15.43	8.36	12.62	12.14
(9)	26.02	20.69	32.92	26.54	65.35	54.47	71.80	63.87	-27.5	-8.68	2.77	-11.14
(10)	32.53	47.20	20.96	33.56	108.89	67.77	93.00	89.89	-45.65	-44.02	-48.08	-45.92

表 2 中除第(10)组合外,各组合叶干重均表现出平均优势,其中(1),(5)组合的平均优势表现较强,而多数组合表现为双亲的中间型略偏向高值亲本。结合叶长、叶宽的平均优势可看出,组合(5),(6),(8),(9)的叶长和叶宽平均优势表现为正值,这几个组合叶干重优势表现为以增加叶长和叶宽而使叶重增加。组合(4),(7)的叶长、叶宽平均优势表现为负值,可能是通过叶增厚或使叶片结构致密而引起叶干重增加。组合(1)则表现为通过叶长和叶厚或者叶长和叶致密结构的增加而使叶重增加。

从表 3 看,叶干重的超亲优势表现为组合(1),(4)和(5)为正值,其余各组合为负值。这 3 个组合中叶增重类型分别为:组合(1)以增加叶长、叶厚或叶致密程度使叶重增加;组合(4)以增加叶厚或叶结构致密使叶干重增加;组合(5)以增加叶长和叶宽使叶干重增加。

从以上分析可知,在杂种优势利用中,选择好的亲本是必要条件。 NC_{82} , NC_{89} 均属于优势利用中较好的亲本。 SC_{72} 和 ML_{609} 也可以利用。

表 3 杂种超亲优势

%

组 合	叶 长				叶 宽				叶干重			
	7 叶	9 叶	11 叶	平均	7 叶	9 叶	11 叶	平均	7 叶	9 叶	11 叶	平均
(1)	52.71	30.78	46.93	43.47	-35.90	-50.92	-24.91	-37.24	110.13	96.84	123.31	110.09
(2)	-3.56	-7.84	-4.95	-5.45	-18.32	-17.27	-20.58	-18.72	-25.95	-16.67	0	-14.21
(3)	33.33	25.10	22.38	26.94	16.21	15.11	2.17	11.16	-13.79	-21.86	-15.86	-17.17
(4)	-12.58	-18.24	-29.11	-19.98	-60.44	-61.15	-54.87	-58.82	11.84	19.70	9.62	13.72
(5)	34.79	37.69	37.96	36.87	45.37	48.00	48.84	47.00	77.78	100.93	146.84	95.18
(6)	39.58	34.90	35.10	36.53	44.05	49.78	42.79	45.54	-13.79	-26.51	8.17	-10.71
(7)	-32.29	-39.40	-39.29	-36.99	-55.95	-55.56	-53.49	-55.00	-3.51	-1.48	-5.29	-3.43
(8)	39.32	24.84	28.32	30.83	28.30	45.05	56.34	43.23	-19.40	-18.60	-12.02	-16.67
(9)	23.41	13.06	17.92	18.13	28.30	20.72	23.00	24.01	-49.12	-30.05	-19.71	-32.96
(10)	19.18	31.86	8.00	19.68	100.95	62.40	78.70	80.65	-46.12	-45.58	-48.08	-46.60

2.2 配合力效应及其分析

对部分双列杂交 F_1 叶干重进行了一般配合力和特殊配合力估算,其效应值见表 4。

表 4 亲本间一般配合力效应和特殊配合力效应

配合效应	亲 本				
	1	2	3	4	5
一般配合力	-5.13	24.20	14.53	14.20	-47.80
特殊配合力	1	14.83	-37.50	8.83	13.83
	2		20.17	-4.5	-30.5
	3			-1.83	19.17
	4				-2.5

据表 4,从一般配合力来看, $NC_{89} > SC_{72} > ML_{609} > NC_{82} > ML_{21}$ 。而特殊配合力效应值中(2×3)配合最优,其次为(3×5)和(1×2)。这说明除了选择好的亲本外,仍要注意亲本之间特殊配合力的表现,选择特殊配合力强的亲本,应该用特殊配合力好的组合。

表 5 亲本一般配合力效应和特殊配合力效应方差

方 差	亲 本				
	1	2	3	4	5
σ_{μ}^2	16.48	575.80	201.28	191.80	2275.00
σ_{μ}^2	607.21	499.81	702.03	9.99	472.48

表 5 显示出各亲本遗传给后代整齐性和一致性的能力。 NC_{82} 的一般配合力效应方差最低,即遗传能力的整齐性最好。 NC_{89} 的一般配合力效应和特殊配合力效应方差变化居中,其遗传能力的整齐性较好。 ML_{609} 的遗传整齐性很高,但其配合力效应值中等,在优势育种中,注意组合选择的同时,可以考虑应用。

2.3 配合力方差及遗传力分析

对叶长、叶宽和单叶重配合力进行方差分析(表 6)结果表明:叶长的一般配合力方差和特殊配合力方差较高,而叶宽和叶重的配合力方差值较低。说明前者受环境条件的影响

较后者大。

表 6 性状配合力方差分析

变异原因	DF	叶长(cm)			叶宽(cm)			叶重(g)		
		7 叶	9 叶	11 叶	7 叶	9 叶	11 叶	7 叶	9 叶	11 叶
gca	4	78.5	56.6	101.8	30.3	40.6	39.1	35.7	13.8	36.9
sca	5	54.5	46.9	62.4	16.9	18.9	17.0	13.6	12.8	14.6
误差	20	29.5	32.3	28.7	12.1	15.4	11.6	10.3	8.6	12.7

对叶长、叶宽和叶干重的广义遗传力和狭义遗传力进行估算(表 7)结果表明:叶长、叶宽和叶干重均存在较高的广义遗传力,这些性状受环境条件影响较小,可在育种的早期进行选择。狭义遗传力估算结果表明:叶宽和叶重的狭义遗传力显著高于叶长,说明基因的加性效应比重较大,所以,前者早期选择的可靠性更大。

表 7 遗传力估算结果

遗传力	叶长			叶宽			叶重			%
	7 叶	9 叶	11 叶	7 叶	9 叶	11 叶	7 叶	9 叶	11 叶	
广义	58.13	39.47	67.63	62.39	53.84	63.35	68.50	49.52	56.39	
狭义	22.79	12.11	29.62	47.44	43.35	46.44	57.61	29.64	50.00	

3 小 结

10 个杂交组合的叶长、叶宽和叶重的杂种优势,多数组合表现为介于双亲的中间型。叶重的杂种优势表现为 3 种类型。在优势育种中 NC₈₉和 NC₈₂均属较好的亲本。

NC₈₉亲本品种的一般配合力效应值较高,配合力效应方差值中等,遗传给后代的整齐性较好。NC₈₂配合力效应方差值低,能整齐地遗传给后代。

叶宽和叶重的狭义遗传力高于叶长,在育种的早期选择效果好。

参 考 文 献

- 1 朱 军. 作物品种间杂种优势遗传分析新方法. 遗传学报,1993(3):262~271
- 2 马育华. 植物育种的量变遗传学基础. 南京:江苏科学技术出版社,1982,376~437
- 3 Becker W A. Manual of procedures in quantitative genetics. Washington State Uni,1964
- 4 Baker R J. Issues in diallel analysis. Crop Sci,1978,18:533~536
- 5 Givke N E G. Diallel cross in plant breeding. Hersedity,1958,12:477~492

The Heterosis and Combining Ability of Varieties in Tobacco

Zeng Muheng Ma Shoucai Liu Jingchun

(Agronomy Departemnt, Northwestern Agricultural University, Yangling, Shaanxi, 712100)

Abstract Ten cross combinations are obtained using the diallel crossing to five varieties of tobacco, whose heterosis and combining ability as well as heritability to leaf characteristics are estimated and analysed. The results indicated that the leaf yields of most combinations appeared to have mean heterosis, falling into the middle type of two parents. The combinations (1), (4) and (5) exhibited greater heterosis than the parents. The mean heterosis of leaf yield manifested three types. Greater effect estimation of general and special combining ability in parents were NC_{89} and SC_{72} . The varieties of better hereditary stability were NC_{82} and NC_{89} . The length and width as well as yield of leaf can be selected in early stage because of greater heritability in a broad sense. The yield and width of leaf can be selected in early stage better than the length of leaf because of greater heritability in a narrow sense.

Key words tobacco varieties, heterosis, combining ability

1995 年《中国生物防治》(原《生物防治通报》)

征 订 启 事

《中国生物防治》(原《生物防治通报》)是中国农科院生物防治研究所主办的国家级学术性期刊。

主要内容:以虫治虫,以菌治虫,以菌治菌,以菌或虫治草,天敌资源的保护利用,农用抗生素,微生物农药,昆虫信息素,生物技术工程应用等无公害新技术,用来防治农、林、牧、贮粮、卫生方面的害虫、病菌、杂草、鼠害,以减少化防造成的污染和残毒,维持生态平衡。

主要栏目:学术论文、专题综述、基础知识与实验技术、研究简报、国外生防、书刊评介等。

读者对象:全国农、林、牧、贮粮、卫生各级管理干部、科技人员、院校师生、基层推广骨干、农民技术员。

本刊经国家科委批准,国内外公开发行。国内代号 2—507,国外代号 Q812。季中月 8 日出版,16 开本,每期 48 页,每册定价 2.00 元,全年 4 期 8.00 元。全国各地邮局均有订售,没有印数限制,请到当地邮局办理预订手续。

编辑部地址:北京西郊白石桥路 30 号 邮政编码:100081