

文章编号: 1005-0906(2005)04-0003-05

对优良地方种质金系综合种选系及其改良系的评价

陈彦惠,王海斌,库丽霞,吴连成

(河南农业大学农学院,郑州 450002)

摘要: 试验采用昌 7-2、郑 58、4C274、齐 319 和 P28 作测验种,对优良地方种质金系综合种的 8 个选系和用含热带血缘自交系改良后的 8 个金系综合种选系进行测交。结果表明:金系综合种选系与齐 319 可以产生较大的杂种优势;改良后的金系综合种选系与我国地方品种旅大红骨的 P28 可以产生较大的杂种优势。金系综合种选系 4 和 6 有较高的一般配合力,改良后的金系综合种选系 9 和 10 有较高的一般配合力;金系综合种选系蕴涵着增加株高、穗粗和穗长的优良基因。

关键词: 玉米;地方种质;自交系;金系综合种

中图分类号: S513.024

文献标识码: A

The Analysis on the Inbred Lines and Modified Inbred Lines from Eminent Local Germplasm Jinxi Integrated Synthesis Breeds

CHEN Yan-hui, WANG Hai-bin, KU Li-xia, WU Lian-cheng

(College of Agronomy, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China)

Abstract: Eight inbred lines from local germplasm Jinxi integrated synthesis breeds directly and eight inbred lines from modified local gerplasm Jinxi integrated synthesis breeds were crossed by Chang7-2, Zheng58, 4C274, Qi319 and P28. The result indicated that Jinxi integrated synthesis breeds lines has higher heterosis with Qi319; Modified Jinxi integrated synthesis breeds lines has higher heterosis with P28. Golden-queen lines 4 and 6 have higher GCA, modified golden-queen lines 9 and 10 have higher GCA. Local gerplasm golden-queen has superior genes to increase plant height, ar diameter and ear length.

Key words: *Zea mays* L.; Local germplasm; Inbred line; Jinxi synthesis breeds

挖掘地方种质是拓宽玉米种质基础实现杂种优势最大化的有效途径。金皇后作为优良的地方种质之一,为我国 30~40 年代玉米增产以及 50~70 年代作为原始材料培育自交系做出了巨大的贡献。但是由于其自身的弱点,比如一般配合力较低、抗病性差等,逐渐从我国玉米的核心种质中淡出。在目前玉米种质基础狭窄的情况下,对优良地方种质金皇后进行研究改良和再利用是拓宽玉米种质基础的一条捷径。

2002 年,陈彦惠等人对金皇后等 8 个玉米群体进行产量配合力的分析。2003 年吴连成等人对金系综合种的数量性状进行研究。本试验从自交系的角度进一步印证其试验结果,并用抗性好的两个自交

系对金系综合种部分选系进行了改良,以期在金皇后种质的利用和改良提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 供试材料

本试验所用的自交系均选自轮回选择后的金系综合种。金系综合种为 98 个含有金皇后血缘的自交系合成的综合种。自交系 1、2、3、4、5、6、7、8 为金系综合种的直接选系,自交系 9、10、11、12 为用四一改良后的金系综合种选系,自交系 13、14、15、16 为用沈 137 改良后的金系综合种选系,四一和沈 137 均为抗病性的优良自交系。本试验所用的测验种为昌 7-2 (选自塘四平头杂优群)、郑 58 (选自 Reid 杂优群)、4C274{(478×CML27)×478,尚未划分到某个杂优群}、齐 319(来自 PN 杂优群)、P28(选自旅大红骨杂优群)。以 16 个被测系为父本,以 5 个测验种为母本,按 NC-II 遗传交配设计组配杂交组合,共 80 个

收稿日期: 2004-10-27

作者简介: 陈彦惠(1958-),男,河南省南阳人,河南农业大学教授,博士生导师,主要从事玉米育种科研工作。

Tel: 0371-63558032 E-mail: chy989@sohu.com

杂交组合。

1.2 试验设计

试验分两部分：第一部分种植自交系 1~8 所组成的杂交组合；第二部分种植自交系 9~16 所组成的杂交组合。两部分相邻种植，都是单行区，行长 4 m，株距 30 cm，行距 65 cm，密度为 42 500 株/hm²，3 次重复，对照为豫玉 22。

1.3 数据分析

生育期调查抽雄、吐丝、散粉、株高、穗位高 5 个性状，收获后调查穗长、穗粗、穗行数、行粒数、小区产量 5 个性状。调查所得数据输入 Excell 表格，用河南农业大学生物统计教研室崔党群教授编写的 NC-II 程序对数据进行处理。

2 结果与分析

表 2 金系综合种选系所配杂交组合产量结果的一般配合力和特殊配合力分析

自交系	1	2	3	4	5	6	7	8	GCA
昌 7-2	-2.82	1.91	-32.16	50.18	-20.30	-25.42	-2.51	31.11	-19.64
郑 58	46.98	-21.61	47.16	50.95	23.87	-27.41	-13.07	-106.88	7.38
4C274	-32.59	-51.31	-28.80	-31.83	68.68	24.08	7.13	44.64	-20.57
齐 319	4.80	24.50	-34.53	-33.24	-25.90	13.02	58.29	-6.94	43.50
P28	-16.38	46.51	48.33	-36.06	-46.35	15.73	-49.85	38.07	-10.70
GCA	21.48	-61.74	11.33	41.43	9.39	48.11	-30.89	-39.11	

从表 2 可以看出，金系综合种选系的一般配合力最高的是自交系 6，为 48.11；其次是自交系 4，为 41.43。自交系 4 和自交系 6 在 8 个自交系中属于一般配合力高的自交系；自交系 1、自交系 3 和自交系 5 的一般配合力为正值，分别为 21.48、11.33 和 9.39；自交系 2、自交系 7 和自交系 8 的一般配合力为负值，分别为-61.74、-30.89 和-39.11。

测验种的一般配合力最高的是齐 319，为 43.50；其次是郑 58，为 7.38；其它 3 个测验种的一般配合力为负值，4C274 为-20.57，昌 7-2 为-19.64，P28 为-10.70。

2.1.2 改良后的金系综合种选系所配组合产量结果的配合力分析

表 4 改良后的金系综合种选系所配杂交组合产量结果的一般配合力和特殊配合力分析

自交系	9	10	11	12	13	14	15	16	GCA
昌 7-2	69.45	-59.28	-19.63	71.644	3.51	-13.46	17.07	-69.31	2.89
郑 58	-28.42	52.83	-24.89	-20.76	2.66	12.20	37.34	-30.97	-2.38
4C274	-38.91	11.88	-1.85	-80.95	-47.59	17.28	52.70	87.43	-23.24
齐 319	87.38	28.41	-8.30	-48.84	-36.07	-4.97	-74.87	57.25	-26.58
P28	-89.51	-33.85	54.67	78.90	77.49	-11.05	-32.25	-44.40	49.32
GCA	48.38	37.91	-7.29	22.07	-17.75	-44.82	-44.52	6.05	

从表 4 可以看出，自交系 9 和自交系 10 的一般配合力在改良后的 8 个金系综合种选系中最高，分别为 48.38 和 37.91；自交系 12 和自交系 16 的一般配合力分别为 22.07 和 6.05；其它自交系为负值，自

2.1 产量结果的配合力分析

2.1.1 金系综合种选系所配杂交组合产量结果的配合力分析

表 1 金系综合种选系所配杂交组合产量结果的配合力方差分析

变异来源	DF	SS	MS	F
区 组	2	70 648.0	35 324.0	9.50**
品种间	39	409 469.6	10 499.2	2.82**
父 本	7	165 084.0	23 583.4	6.34**
母 本	4	68 944.0	17 236.0	4.63**
父×母	28	175 450.0	6 266.1	1.69*
误 差	78	290 078.0	3 718.9	
总变异	119	770 204.0		

从表 1 可以看出，父本间和母本间配合力方差分析达到了极显著水平，可以对金系综合种选系和测验种进行一般配合力分析(表 2)。

表 3 改良后的金系综合种选系所配杂交组

变异来源	DF	SS	MS	F
区 组	2	77 178.0	38 589.0	6.29**
品种间	39	506 820.0	12 995.4	2.12**
父 本	7	129 872.0	18 553.1	3.02*
母 本	4	88 630.0	22 157.5	3.61*
父×母	28	288 320.0	10 297.1	1.68*
误 差	78	478 420.0	6 133.6	
总变异	119	1 062 420.0		

从表 3 可以看出，父本间和母本间配合力方差都达到了显著水平，可以对改良后的金系综合种选系和测验种进行一般配合力和特殊配合力分析，分析结果见表 4。

交系 14 为-44.82，自交系 15 为-44.52，自交系 13 为-17.75，自交系 11 为-7.29。从自交系 9~12 和自交系 13~16 的一般配合力总体比较看出，用四一改良的金系综合种选系(9~12)的一般配合力的平

均值为 25.27, 而用沈 137 改良的金系综合种选系 (13 ~ 16)的一般配合力的平均值为-25.26。因此,用四一改良的效果比沈 137 要好。

测验种一般配合力最高的是 P28, 为 49.32;其次是昌 7-2,为 2.89;其它 3 个测验种的一般配合力为负值,分别是齐 319 为-26.58,4C274 为-23.24,郑 58 为-2.38。

一般配合力高,即表示有利基因的频率高,它既是产生杂种优势的基础,也是选择的重要指标。比较表 2 和表 4 可以看出, 金系综合种选系与测验种齐

319 之间有较强的杂种优势,其次是与郑 58;而改良后的金系综合种选系与测验种 P28 之间也有较强的杂种优势, 其次是与昌 7-2 之间的杂种优势也较高。如果每个测验种可以代表其所属杂优类群,那么可以看出, 金系综合种选系与 PN 群之间有较强的杂种优势,其次是与 Reid 杂优群。而改良后的金系综合种选系与旅大红骨杂优群有较强的杂种优势, 其次是与塘四平头杂优群。

2.1.3 金系综合种选系和改良后的金系综合种选系两部分所配杂交组合的产量比较

表 5 金系综合种选系与改良后的金系综合种选系所配杂交组合的产量结果比较

金系综合种选系	产量平均值(kg/hm ²)	较 CK(%)	改良后的金系综合种选	产量平均值(kg/hm ²)	较 CK(%)
			用四一改良		
齐 319×6	8 876.85	6.47	P28×12	9 753.45	16.99
郑 58×4	8 803.35	5.59	昌 7-2×9	9 309.30	11.66
郑 58×1	8 444.55	1.29	齐 319×9	9 136.50	9.59
昌 7-2×4	8 386.50	0.59	P28×11	8 949.75	7.34
齐 319×7	8 370.90	0.40	昌 7-2×12	8 948.25	7.33
齐 319×1	8 354.10	0.20	郑 58×10	8 824.65	5.84
郑 58×3	8 295.15	-0.51	P28×10	8 299.95	-0.45
4C274×5	8 169.60	-2.01	齐 319×10	8 095.50	-2.90
P28×6	8 104.05	-2.80	4C274×10	7 897.50	-5.27
齐 319×4	8 082.90	-3.05	郑 58×9	7 762.50	-6.89
4C274×6	8 081.40	-3.07	P28×9	7 621.65	-8.58
P28×3	8 041.35	-3.55	郑 58×12	7 483.20	-10.25
郑 58×5	7 916.70	-5.05	4C274×9	7 292.55	-12.53
郑 58×6	7 728.30	-7.31	昌 7-2×10	7 222.08	-13.38
齐 319×5	7 712.40	-7.49	昌 7-2×11	7 138.65	-14.38
齐 319×3	7 611.90	-8.70	4C274×11	7 013.40	-15.88
齐 319×2	7 401.30	-11.23	郑 58×11	6 980.70	-16.27
昌 7-2×6	7 352.85	-11.81	齐 319×11	6 866.70	-17.64
昌 7-2×1	7 292.25	-12.53	齐 319×12	6 699.00	-19.65
齐 319×8	7 269.30	-12.81	4C274×12	6 267.45	-24.83
P28×4	7 227.00	-13.32	平均值	7 878.15	
P28×1	7 222.95	-13.37	用 137 改良		
4C274×4	7 142.55	-14.33	P28×13	9 135.00	9.57
P28×8	7 130.85	-14.47	4C274×16	8 552.85	2.58
4C274×8	7 081.35	-15.06	齐 319×16	8 050.05	-3.45
P28×2	6 912.85	-17.02	P28×16	7 663.80	-8.08
昌 7-2×8	6 892.35	-17.33	P28×14	7 401.00	-11.23
昌 7-2×5	6 848.85	-17.85	郑 58×15	7 355.70	-11.77
4C274×1	6 831.75	-18.06	昌 7-2×13	7 328.85	-12.10
郑 58×7	6 758.25	-18.94	4C274×15	7 273.35	-12.76
4C274×3	6 736.50	-19.20	郑 58×13	7 237.20	-13.20
昌 7-2×3	6 700.05	-19.64	昌 7-2×15	7 130.70	-14.47
4C274×7	6 642.00	-20.33	郑 58×16	7 089.75	-14.96
P28×5	6 592.05	-20.93	P28×15	7 087.50	-14.99
昌 7-2×7	6 511.50	-21.90	郑 58×14	6 974.10	-16.35
郑 58×2	6 167.40	-26.03	4C274×14	6 737.55	-19.19
昌 7-2×2	6 114.90	-26.66	昌 7-2×14	6 668.40	-19.19
P28×7	5 935.35	-28.81	昌 7-2×16	6 593.55	-20.91
4C274×2	5 302.80	-36.40	齐 319×14	6 353.85	-23.79
郑 58×8	5 227.95	-37.30	齐 319×13	6 293.25	-24.52
平均值	7 306.95		4C274×13	6 170.55	-25.99
			齐 319×15	5 309.70	-36.31
			平均值	7 120.35	
			两小部分的平均值	7 499.25	

注：对照为 8 337.30 kg/hm²。

从表 5 可以看出, 金系综合种选系所配杂交组合比对照增产的最大百分数为 6.47%, 比对照增产的有 6 个,该部分的产量平均值为 7 306.95 kg/hm²;

改良后的金系综合种选系所配杂交组合比对照增产的最大百分数为 16.99%, 比对照增产的有 8 个,该部分的产量平均值为 7 499.25 kg/hm²。从两部分的

比较结果可以看出,改良后的金系综合种选系比金系综合种选系有较大的增产潜力,从总体上看,改良是成功的。

用四一改良后的金系综合种选系所配杂交组合比对照增产的最大百分数为 16.99%,比对照增产的有 6 个,该部分的产量平均值为 7 878.15 kg/hm²;

而用沈 137 改良后的金系综合种选系所配杂交组合比对照增产的最大百分数为 9.57%,比对照增产的有 2 个,该部分的产量平均值为 7 120.35 kg/hm²。比较四一和沈 137 的改良效果可以看出,用四一改良的效果比沈 137 要好。

2.2 农艺性状的分析

表 6 金系综合种选系所配杂交组合农艺性状的方差分析

性 状	方差来源	方 差	F	性 状	方差来源	方 差	F
抽 雄	区组间	37.81	10.91**	穗 长	区组间	17.26	14.06**
	品种间	9.51	2.74**		品种间	9.10	7.41**
	误 差	3.47			误 差	1.23	
吐 丝	区组间	64.43	23.51**	穗 粗	区组间	0.20	5.66**
	品种间	13.55	4.94**		品种间	0.33	9.17**
	误 差	2.74			误 差	0.03	
散 粉	区组间	51.11	15.19**	穗行数	区组间	0.10	0.09
	品种间	8.10	2.41**		品种间	11.21	9.39**
	误 差	3.36			误 差	1.19	
株 高	区组间	2 146.54	27.51**	行粒数	区组间	1 167.66	6.92**
	品种间	1 291.61	16.55**		品种间	419.35	2.48**
	误 差	78.03			误 差	168.77	
穗位高	区组间	1 088.44	17.73**				
	品种间	553.11	9.01**				
	误 差	61.40					

从表 6 可以看出,金系综合种选系所配杂交组合的 9 个农艺性状的品种间方差分析均达到极显著

的水平,可以对金系综合种选系所配杂交组合的 9 个农艺性状的组合间进行分析(表 7)。

表 7 金系综合种选系所配杂交组合的 9 个农艺性状品种间的分析

杂交组合	抽 雄	散 粉	吐 丝	株 高	穗位高	穗 长	穗 粗	穗行数	行粒数
A×1	67.33	69.33	70.00	247.00	111.53	15.90	4.73	17.67	38.1
A×2	64.67	66.33	66.33	220.00	97.93	15.67	4.63	16.00	40.8
A×3	69.33	71.67	71.33	266.87	119.73	18.22	4.62	18.00	41.9
A×4	67.00	68.67	67.67	253.53	115.73	17.10	5.22	17.00	42.0
A×5	68.67	70.33	70.67	246.40	110.33	15.37	4.91	17.00	36.8
A×6	68.33	70.33	70.67	262.47	125.87	15.40	4.93	17.00	36.3
A×7	70.00	71.67	71.33	271.20	124.33	18.80	4.70	16.33	43.1
A×8	65.67	67.00	67.00	235.53	99.00	17.10	4.57	15.33	42.5
B×1	66.00	69.67	70.67	252.20	97.20	18.46	4.80	15.33	39.0
B×2	63.67	66.67	70.00	228.07	89.87	17.87	4.27	14.67	40.2
B×3	65.67	70.00	71.00	263.33	96.53	22.75	4.63	17.33	43.0
B×4	64.67	68.67	68.00	249.87	99.80	19.64	4.80	16.00	42.7
B×5	65.00	68.67	68.67	246.87	103.53	17.33	4.57	16.33	39.6
B×6	67.67	70.00	70.33	251.13	110.00	18.67	4.73	16.00	44.3
B×7	66.33	69.67	70.00	250.80	110.87	19.30	4.27	15.00	41.8
B×8	63.33	68.00	69.67	227.93	77.93	17.70	4.20	16.33	42.9
C×1	67.33	70.67	72.67	246.20	97.73	18.27	4.97	16.67	39.3
C×2	65.67	68.33	71.00	246.27	104.27	17.43	4.72	16.00	40.2
C×3	70.00	72.00	75.00	276.47	118.33	20.51	5.03	19.00	40.7
C×4	64.00	67.67	69.00	259.13	110.27	18.17	4.93	17.00	35.3
C×5	67.33	69.67	71.33	254.33	109.93	18.46	4.88	16.67	41.9
C×6	68.00	70.67	71.33	261.47	116.33	18.50	4.93	16.00	42.1
C×7	69.00	71.33	73.00	270.27	122.80	19.37	4.50	17.00	39.7
C×8	66.00	68.33	70.00	236.27	90.80	19.05	4.71	16.67	44.9
D×1	68.33	71.00	73.33	282.07	126.20	18.63	4.63	14.67	41.5
D×2	66.33	70.33	71.67	265.47	107.00	18.06	4.88	15.67	46.4
D×3	69.67	73.33	75.33	309.53	134.00	21.23	4.50	17.00	43.7
D×4	67.33	70.33	70.67	279.60	125.93	18.67	5.13	15.33	43.9
D×5	66.67	69.67	70.33	281.60	123.20	18.77	4.87	15.33	39.6
D×6	69.00	71.67	71.33	296.67	133.80	18.30	4.95	16.00	46.1
D×7	68.67	72.00	72.00	293.47	138.93	21.20	4.53	14.67	47.8
D×8	65.00	67.67	68.67	258.40	100.73	18.07	4.70	16.67	42.6
Ex1	67.33	70.67	73.00	266.13	109.40	16.07	5.33	20.33	36.8
Ex2	65.67	69.33	71.33	250.47	104.93	17.50	5.20	20.00	42.4

续表 7

杂交组合	抽 雄	散 粉	吐 丝	株 高	穗位高	穗 长	穗 粗	穗行数	行粒数
Ex3	70.00	73.33	76.67	297.00	124.13	20.72	5.41	20.67	39.4
Ex4	67.33	70.00	72.33	271.87	113.13	16.20	5.52	21.33	38.7
Ex5	67.33	70.67	73.33	286.00	119.20	15.33	5.40	20.67	36.1
Ex6	66.33	69.33	71.00	292.93	121.47	16.49	5.61	21.00	38.9
Ex7	67.00	70.00	72.67	285.87	133.27	16.73	4.63	20.33	39.0
Ex8	65.67	68.67	70.00	265.67	108.00	15.50	5.07	19.67	36.8
最大值	70.00	73.30	76.70	309.53	138.93	22.75	5.61	21.33	47.8
最小值	63.30	67.30	67.70	220.00	77.93	15.33	4.20	14.67	35.3
平均值	66.96	69.83	71.01	262.66	112.10	18.07	4.84	17.14	41.0
对 照	69.93	71.93	71.10	261.64	115.07	18.84	4.83	16.60	42.0
LSD _{0.05}	3.03	2.69	2.98	14.35	12.73	1.80	0.31	1.77	5.3

注：A 为昌 7-2，B 为郑 58，C 为 4C274，D 为齐 319，E 为 P28。

从表 7 可以看出,抽雄平均为 66.96 d,比对照 69.93 d 晚抽雄 3 d;散粉平均为 69.83 d,比对照 71.93 d 晚散粉 2 d;吐丝平均为 71.01 d,和对照 71.10 d 基本同期。株高平均为 262.66 cm, 比对照 261.64 cm 高 1.02 cm,最大值与对照比达到显著水平;穗位高平均为 112.10 cm, 比对照 115.07 cm 低 2.97 cm,最小值与对照相比达到显著水平;穗长平均为 18.07 cm,比对照 18.84 cm 略短 0.77 cm,其最大值与对照相比达到显著水平;穗粗平均为 4.84 cm, 比对照 4.83 cm 粗 0.01 cm, 其最大值与对照相比达到显著水平;穗行数平均为 17.14 行, 比对照 16.60 行多 0.54 行,最大值与对照相比达到显著水平;行粒数平均为 41.0 粒,比对照 42.0 粒少 1 粒,其最大值与对照相比达到显著水平。总之,抽雄、吐丝、散粉比对照晚;平均值比对照大的有株高、穗粗和穗长;9 个农艺性状的最大值与对照相比全部达到显著水平。由此可见,金系综合种蕴涵着增加株高、穗粗和穗长的优良基因。

由于改良后的金系综合种选系 9 个农艺性状所反映的趋势和表 7 相同,在此省略。

3 结论与讨论

2002 年陈彦惠等人采用双列杂交的方法对 8 个群体(金皇后、豫综 5 号、Lancaster、BSSS、525 群、二南 24 群、黄墨 49 和自 T36)进行研究,结果表明,金皇后的一般配合力在 8 个群体中属中等, 但其与黄墨 49 的产量最高, 其次是自 T36。黄墨 49 与自 T36 均属含有热带、亚热带种质的群体, 金皇后与 Lancaster 的杂交组合产量配合力最低。在此基础上提出了“金皇后×热带、亚热带种质”的杂优模式。本试

验所得的结果: 金系综合种选系与 PN 群之间存在较强的杂种优势,从自交系的角度印证了 2002 年的试验结果。

用含热带血缘的自交系四一和沈 137 分别对自交系 9~12 和 13~16 进行改良。结果表明,改良后的金系综合种选系与齐 319 之间的杂种优势最低,说明改良后的金系综合种选系与齐 319 之间的遗传距离较近,也可以说改良后的金皇后选系与 PN 群间的遗传距离较近。并且从两部分的产量结果比较可以看出, 改良后的金系综合种选系可以组配出更高产的杂交组合, 并且其所配杂交组合产量的平均值比金系综合种选系高。说明用含热带自交系改良金系综合种选系是成功的, 并且用四一改良的效果比沈 137 要好。

参考文献:

[1] 陈彦惠,李玉玲. 玉米遗传育种学[M]. 郑州:河南科技出版社, 1996.

[2] 佟屏亚. 中国玉米科技史[M]. 北京:中国农业科技出版社,2000. 210-211.

[3] 陈彦惠,吴安柱,张向前,等. 金皇后等 8 个玉米群体产量配合力分析[J]. 玉米科学,2002,10(4):10-12.

[4] 吴连成,陈彦惠,吴安柱,等. 金系综合种玉米群体主要数量性状分析[J]. 河南农业科学,2003,(5):9-12.

[5] 郭平仲. 数量遗传分析[M]. 北京:北京师范学院出版社,1987.

[6] 彭泽斌,张世煌,刘新芝. 我国玉米种质的改良创新与利用[J]. 玉米科学,1997,5(2):5-8.

[7] 魏国才,南元涛,唐跃文,等. 黑龙江省玉米地方种质资源的筛选分析利用研究[J]. 玉米科学,2001,9(3):32-33.

[8] 李凤艳,张兴华,张仁和. 玉米优异地方种质资源的筛选与评价[J]. 植物遗传资源学报,2003,4(3).

[9] 姜鸿勋,刘继平,王永普. 我国玉米地方种质资源在育种中的应用[J]. 中国种业,2003,10.