文章编号：1005-0906(2004)02-0003-04

# 不同普×爆后代群体膨爆特性的分离特征研究

李玉玲[1],吴锁伟[1],董永彬[1],张亚丽[1],李志强[2]

(1. 河南农业大学农学院,河南 郑州 450002; 2. 许昌市农技中心,河南 许昌 461000)

摘 要：对5个普通玉米自交系与4个爆裂玉米自交系组配的20个普×爆组合$F_2$,$BC_1$,$BC_2$ 3个世代的膨爆特性分析结果表明:$F_2$代膨爆特性较差,难以采用常规系谱法从中选育出优良的膨爆玉米自交系;通过回交可以快速恢复其优良的膨爆特性,但不同组合及同一组合不同世代间的膨爆特性存在较大差异。因此,要提高后代的选育效果,首先要选配适宜的普×爆组合,其次是要确定具体的回交世代。

关键词：爆裂玉米;普通玉米;回交;膨爆特性

中图分类号：S513.032 文献标识码：A

## Study on the Popping Characteristics of Different Populations from Normal Corn×Popcorn Crosses

LI Yu-ling[1], WU Suo-wei[1], DONG Yong-bin[1], ZHANG Ya-li[1], LI Zhi-qiang[2]

(1.*Agronomy College of Henan Agricultural University, Zhengzhou* 450002,China;

2. *Xuchang Agricultural Technology Station, Xuchang* 461000, China)

Abstract: 5 normal corn inbreds and 4 popcorn inbreds were chosen to make 20 crosses and the popping characteristics of their three populations ($F_2$, $BC_1$, $BC_2$) were analyzed. The results showed that the popping characteristics of $F_2$ generations were very low, and so, elite popcorn inbreds couldn't be obtained from them through normal pedigree selection method. Through backcrossing with the popcorn parents, all the popping characters could be improved significantly. Since there were great difference among crosses and between $BC_1$ and $BC_2$ generations from the same cross, suitable normal corn×popcorn crosses should be made first and then the backcrossing generation chosen to get good result in further selection.

Key words: Popcorn; Normal corn; Backcross; Popping characteristics

爆裂玉米种质基础狭窄,与普通玉米相比,具有产量低、茎秆细弱、株型和抗性差等缺点,很大程度上限制了爆裂玉米的育种、生产和开发利用[1~3]。以往初步研究表明，利用普通玉米种质可以改良爆裂玉米[4~9],但有关爆×普后代群体膨爆特性的分离特征及其组合间差异的系统研究尚未见报道。本研究旨在通过分析20个普×爆组合$F_2$,$BC_1$,$BC_2$ 3个分离世代膨爆特性的群体分离特征，为普×爆亲本选配及后代选育方法提供参考依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料组配与选系方法

利用4个爆裂玉米自交系$N_{14}$、$N_{08}$、$N_{05}$、$N_{04}$和分属于4个不同优势类群的普通玉米自交系B尖8、9046(Reid类群),丹232(旅大红骨类群),改3(塘四平头类群),豫374(综合种选亚群)杂交,按NCⅡ遗传交配设计组配成20个普×爆组合。$F_1$自交得到$F_2$,$F_1$与爆裂亲本回交得到回交一代($BC_1$),$BC_1$再与爆裂亲本回交得到回交二代($BC_2$)。

### 1.2 田间试验设计

2002年夏播在长葛采用裂区试验设计种植20个组合的$F_2$、$BC_1$、$BC_2$ 3个分离世代材料，以组合为主区，世代为副区,3次重复。$F_2$为5行区,$BC_1$和$BC_2$为3行区,行长4 m,行距0.667 m,株距0.25 m。单株套袋自交授粉。

### 1.3 膨爆性状指标及其测定方式

每穗随机数取无病虫的完整子粒100粒，电子天平称重,用50 mL量筒量取子粒体积,然后用国产BZ-99型豪华爆花机膨化,计数未膨化粒数,由此计算评价膨爆特性的3个主要指标：百粒膨化体积

收稿日期：2003-07-11

基金项目：河南省重大科技攻关项目(0122011700)

作者简介：李玉玲(1962-),女,河南舞阳人,河南农业大学教授,在读博士,主要从事教学和玉米科研工作。

Tel:0371-5903850 E-mail:yuling12003@eyou.com

(mL,以下简称膨化体积)、爆花率(爆花子粒数/总粒数×100%)和膨化倍数(膨化体积 mL/百粒重 g)。

### 1.4 统计分析方法

首先对各性状进行方差分析，由于组合间各性状均存在显著差异,重复间差异不显著,对 3 次重复做合并统计分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 $F_2$ 代膨爆特性的分离特征

20 个组合 $F_2$ 代 3 个膨爆特性指标的统计结果列于表 1。由此可以看出,不同组合 $F_2$ 代的膨爆特性存在显著差异,同一组合群体内分离范围较大,但群体中分离出优于亲本的植株较少。不同组合的平均膨化体积为 51.68 ~ 132.91 mL，其中豫 374×N05 的平均膨化体积最大,为 132.91 mL,群体中分离出优良个体数最多;而 9046×N05 和 9046×N14 的平均膨化体积最小,均为 51.68 mL,群体中分离出优良个体数较少。不同组合的群体内变异系数为 45.43% ~ 69.75%，其中改 3×N04 最大，变幅为 10 ~ 310 mL,豫 374×N05 最小,变幅为 25 ~ 275 mL。

表 1 $F_2$ 代膨爆特性指标的统计结果

| 组合 | 膨化体积 | | | | 爆花率 | | | | 膨化倍数 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 平均(mL) | 变幅(mL) | 变异系数(%) | 优于爆裂亲本个体(%) | 平均(%) | 变幅(%) | 变异系数(%) | 优于爆裂亲本个体(%) | 平均(mL/g) | 变幅(mL/g) | 变异系数(%) | 优于爆裂亲本个体(%) |
| 9046×N05 | 51.68 | 15～180 | 69.21 | 5.00 | 29.29 | 0～100 | 97.44 | 2.50 | 5.19 | 1.69～13.89 | 94.40 | 0.83 |
| B 尖 8×N05 | 109.10 | 10～310 | 50.74 | 32.70 | 63.98 | 4～98 | 38.45 | 1.21 | 11.01 | 0.98～57.14 | 88.13 | 2.42 |
| 改 3×N05 | 72.84 | 8～240 | 63.41 | 15.67 | 43.57 | 0～98 | 64.43 | 2.24 | 5.81 | 1.44～17.81 | 73.34 | 0.00 |
| 丹 232×N05 | 91.22 | 15～250 | 60.65 | 26.36 | 59.23 | 0～100 | 48.20 | 5.43 | 8.59 | 1.16～24.27 | 72.36 | 0.00 |
| 豫 374×N05 | 132.91 | 25～270 | 45.44 | 56.25 | 70.54 | 10～100 | 34.46 | 7.81 | 10.91 | 2.28～29.55 | 85.36 | 3.91 |
| 9046×N08 | 58.20 | 12～180 | 66.78 | 1.54 | 40.16 | 0～100 | 75.55 | 1.54 | 5.57 | 1.11～27.69 | 88.73 | 0.77 |
| B 尖 8×N08 | 64.22 | 10～240 | 65.69 | 3.52 | 40.97 | 0～100 | 70.39 | 2.11 | 5.17 | 0.51～21.43 | 80.98 | 0.00 |
| 改 3×N08 | 73.51 | 10～250 | 59.20 | 3.28 | 49.41 | 0～100 | 55.59 | 1.64 | 7.58 | 1.80～19.05 | 66.01 | 0.82 |
| 丹 232×N08 | 76.16 | 10～210 | 60.38 | 4.62 | 54.57 | 0～100 | 54.44 | 3.85 | 7.26 | 0.67～23.53 | 78.32 | 0.00 |
| 豫 374×N08 | 104.68 | 15～250 | 55.49 | 14.97 | 62.29 | 0～100 | 45.44 | 5.44 | 11.76 | 2.17～30.26 | 60.78 | 2.72 |
| 9046×N04 | 55.96 | 2～200 | 69.10 | 5.32 | 31.62 | 0～98 | 88.22 | 1.06 | 5.56 | 1.53～24.10 | 80.95 | 0.00 |
| B 尖 8×N04 | 80.78 | 20～300 | 66.68 | 15.20 | 48.39 | 0～96 | 58.01 | 0.00 | 6.67 | 0.69～24.79 | 77.92 | 0.00 |
| 改 3×N04 | 67.42 | 10～300 | 69.75 | 7.44 | 43.43 | 0～98 | 66.77 | 2.48 | 5.96 | 1.85～21.05 | 88.01 | 0.00 |
| 丹 232×N04 | 91.55 | 15～310 | 64.52 | 18.80 | 53.08 | 0～98 | 51.67 | 0.75 | 7.83 | 1.14～24.22 | 76.29 | 0.00 |
| 豫 374×N04 | 97.19 | 20～260 | 57.93 | 17.69 | 54.03 | 0～100 | 53.61 | 2.72 | 7.81 | 0.93～29.27 | 76.05 | 0.68 |
| 9046×N14 | 51.68 | 20～180 | 65.62 | 0.00 | 38.91 | 0～98 | 77.30 | 0.00 | 5.92 | 1.68～30.36 | 81.20 | 0.98 |
| B 尖 8×N14 | 116.32 | 25～250 | 45.27 | 11.63 | 71.99 | 8～100 | 32.55 | 4.07 | 10.28 | 1.85～30.14 | 64.14 | 4.07 |
| 改 3×N14 | 115.58 | 30～230 | 45.88 | 12.21 | 69.01 | 2～100 | 36.30 | 1.53 | 12.07 | 1.69～28.77 | 52.15 | 5.34 |
| 丹 232×N14 | 106.54 | 15～290 | 53.74 | 10.83 | 66.55 | 0～100 | 40.33 | 2.55 | 12.06 | 0.45～30.85 | 57.91 | 9.55 |
| 豫 374×N14 | 85.15 | 20～230 | 50.04 | 2.21 | 60.97 | 6～100 | 40.76 | 1.47 | 7.43 | 1.94～27.06 | 70.87 | 1.47 |

各组合的平均爆花率为 29.29% ~ 71.99%,同一组合 $F_2$ 群体的变异系数为 32.55% ~ 97.44%。其中 B 尖 8×N14 的平均爆花率最高,为 71.99%,变幅为 8% ~ 100%,变异系数为 32.55%,群体中分离出优于亲本的个体数也较多,占 4.07%;而 9046×N05 的平均爆花率最低,仅为 29.29%,变幅为 0 ~ 100%,变异系数为 97.44%,群体中分离出优于亲本的个体数占 2.50%;豫 374×N05 群体中分离出优于亲本的个体数最多,其次是豫 374×N08 和丹 232×N05,分别占 7.81%、5.44%和 5.43%。

各组合的平均膨化倍数为 5.19 ~ 12.07 mL/g,同一组合 $F_2$ 群体的变异系数为 52.15% ~ 94.40%。其中膨化倍数以改 3×N14、丹 232×N14 的平均膨化倍数最大,为 12.07 mL/g 和 12.06 mL/g,群体中分离出优于亲本的个体数最多，分别占 9.55%和 5.34%;而 B 尖 8×N08、9046×N05 最小,为 5.17 mL/g 和 5.19 mL/g,群体中分离出优于亲本的个体数也较少,分别为 0 和 0.83%。

综合 $F_2$ 群体 3 项膨爆特性指标的表现可以看出，直接从 $F_2$ 群体中选择出优良个体的几率很低,而且需要较大的分离群体。如果同时考虑穗粒、植株性状和抗病性以及后续世代的继续分离，选择成功的几率更小。因此,普×爆组合后代不适宜采用常规系谱法从中选育爆裂玉米自交系，这与以往研究和实际选择效果相一致[7~9]。

### 2.2 回交一代群体膨爆特性的分离特征

20 个组合回交一代 3 个膨爆特性指标的统计结果列于表 2。从表 2 中可以看出,$BC_1$ 代的膨爆特性较 $F_2$ 代提高显著，但组合间仍存在较大差异,组合内的变异也较大。不同组合的平均膨化体积为 100.63 ~ 163.52 mL，分别为 $F_2$ 代的 1.12 ~ 2.26 倍,同一组合群体内的变异系数为 29.17% ~ 46.63%,明显小于 $F_2$ 代。其中豫 374×N04、改 3×N14 的平均膨化体积最大,为 164.79 mL 和 163.52 mL,群体中个

体的变幅为 10 ~ 300 mL 和 20 ~ 290 mL，优于亲本的个体占 35.04% ~ 65.06%。B 尖 8×N05、改 3×N05、豫 374×N05 群体中分离出优于亲本的个体数最多，均在 70%以上;而 9046×N08 的平均膨化体积最小，仅为 100.63 mL,群体内变幅为 20 ~ 30 mL,从中分离出优于亲本的个体数也较少,仅占 8.97%。

不同组合的平均爆花率为 73.76% ~ 89.87%,分别是 $F_2$ 代的 1.22 ~ 2.82 倍,同一组合中分离出优于亲本的个体数占 9.38% ~ 28.65%，显著高于 $F_2$ 代。其中改 3×N14、丹 232×N14 的平均爆花率最高,分别达 89.87%和 89.65%,群体内变幅为 30% ~ 100%和 4% ~ 100%,分离出优于亲本的个体数占 24.63%和 10.53%。丹 232×N14 群体中分离出优良个体的比率最高，达 28.65%，而 9046×N14 最低，仅为 3.06%。

表 2　$BC_1$ 代膨爆特性指标的统计结果

| 组　合 | 膨化体积 | | | | 爆花率 | | | | 膨化倍数 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 平均(mL) | 变幅(mL) | 变异系数(%) | 优于爆裂亲本个体(%) | 平均(%) | 变幅(%) | 变异系数(%) | 优于爆裂亲本个体(%) | 平均(mL/g) | 变幅(mL/g) | 变异系数(%) | 优于爆裂亲本个体(%) |
| 9046×N05 | 114.68 | 20～260 | 43.39 | 39.13 | 78.37 | 0～100 | 29.30 | 11.41 | 14.45 | 1.38～32.26 | 52.07 | 5.98 |
| B 尖 8×N05 | 161.74 | 20～290 | 29.92 | 79.46 | 85.36 | 20～100 | 16.04 | 15.63 | 17.22 | 1.80～33.33 | 32.67 | 4.46 |
| 改 3×N05 | 161.09 | 25～300 | 39.34 | 72.00 | 81.85 | 4～100 | 23.13 | 13.60 | 16.90 | 2.31～31.58 | 41.27 | 6.67 |
| 丹 232×N05 | 144.55 | 20～280 | 38.67 | 59.78 | 84.33 | 10～100 | 23.44 | 22.35 | 15.46 | 3.57～37.04 | 54.46 | 12.29 |
| 豫 374×N05 | 157.39 | 20～280 | 29.82 | 71.57 | 87.27 | 34～100 | 14.53 | 20.00 | 17.80 | 2.13～30.77 | 31.46 | 8.87 |
| 9046×N08 | 100.63 | 20～230 | 46.63 | 8.97 | 75.84 | 0～100 | 29.59 | 13.79 | 11.00 | 3.39～28.92 | 63.43 | 2.07 |
| B 尖 8×N08 | 121.48 | 12～240 | 40.94 | 19.44 | 76.43 | 2～100 | 28.08 | 11.11 | 12.75 | 2.14～38.64 | 58.54 | 6.25 |
| 改 3×N08 | 129.85 | 15～260 | 43.33 | 26.15 | 81.99 | 0～100 | 23.14 | 18.46 | 15.37 | 1.63～32.00 | 42.46 | 1.54 |
| 丹 232×N08 | 115.69 | 10～220 | 40.42 | 13.27 | 79.31 | 0～100 | 24.87 | 16.84 | 13.01 | 2.24～40.00 | 55.41 | 2.55 |
| 豫 374×N08 | 137.81 | 20～450 | 39.62 | 28.49 | 85.11 | 22～100 | 18.16 | 23.66 | 17.90 | 2.50～35.21 | 38.57 | 11.83 |
| 9046×N04 | 117.89 | 25～260 | 43.53 | 30.63 | 75.58 | 4～100 | 30.13 | 9.38 | 14.62 | 2.36～36.51 | 42.93 | 2.50 |
| B 尖 8×N04 | 128.56 | 25～245 | 43.88 | 40.71 | 84.67 | 28～100 | 21.00 | 24.78 | 16.48 | 2.22～34.38 | 43.60 | 7.08 |
| 改 3×N04 | 138.49 | 30～280 | 37.13 | 45.95 | 82.78 | 22～100 | 20.52 | 17.57 | 14.27 | 3.23～33.33 | 55.29 | 6.76 |
| 丹 232×N04 | 149.89 | 20～270 | 35.87 | 57.30 | 85.80 | 0～100 | 22.94 | 28.65 | 18.40 | 2.08～34.43 | 37.69 | 11.24 |
| 豫 374×N04 | 164.79 | 10～300 | 32.85 | 65.06 | 88.76 | 30～100 | 14.10 | 21.69 | 19.58 | 1.25～30.77 | 29.74 | 7.23 |
| 9046×N14 | 108.19 | 15～225 | 45.10 | 4.08 | 73.76 | 2～100 | 33.03 | 3.06 | 14.00 | 1.76～40.38 | 51.05 | 9.69 |
| B 尖 8×N14 | 142.11 | 30～250 | 33.10 | 18.97 | 88.44 | 20～100 | 17.14 | 18.97 | 18.56 | 3.49～35.71 | 36.18 | 2.41 |
| 改 3×N14 | 163.52 | 20～290 | 29.17 | 35.04 | 89.87 | 30～100 | 13.97 | 24.63 | 20.39 | 2.78～38.89 | 32.08 | 32.05 |
| 丹 232×N14 | 143.08 | 50～250 | 28.44 | 16.67 | 89.65 | 4～100 | 14.78 | 10.53 | 20.27 | 3.95～38.46 | 33.22 | 32.02 |
| 豫 374×N14 | 125.82 | 25～300 | 29.73 | 3.43 | 87.46 | 2～100 | 16.59 | 12.81 | 14.40 | 1.94～34.38 | 44.71 | 9.31 |

由于 $BC_1$ 代的百粒重普遍较高，膨化倍数仍较低,群体中高于亲本的个体数也较低。平均膨化倍数以改 3×N14、丹 232×N14 最高，为 20.39 mL/g 和 20.27 mL/g,群体中分离出优良个体的比率也最高，为 32.05%和 32.02%，而改 3×N08、B 尖 8×N14 最低,仅为 2.07%和 2.41%。这表明回交一代可以显著提高膨爆特性，但不同组合一代回交的恢复效果不同,改 3×N14、丹 232×N14 恢复效果明显,可以从 $BC_1$ 代开始进行自交选系，而其它组合 $BC_1$ 群体中出现优良个体的比率很小，需要继续回交才能提高后代的选择效果。

## 2.3　回交二代膨爆特性的分离特征

20 个组合回交二代 3 个膨爆特性指标的统计结果列于表 3。由此可以看出,回交二代的膨爆特性比回交一代又有提高,但组合间的差异仍然较大,同一组合内个体间仍存在较大变异,而且不同组合、不同膨爆特性指标的提高幅度不相同。与爆花率和膨化倍数相比,膨化体积的提高效果不明显,部分组合群体中分离出优于亲本的个体数还有所减少。其原因可能在于随着回交世代的增多,百粒重降低,单花体积减小。20 个组合的平均膨化体积为 121.12 ~ 170.60 mL,其中豫 374×N05 最大,为 170.60 mL,而 9046×N08 和 B 尖 8×N14 最小，为 121.12 mL。N05 组合及 B 尖 8×N04、232×N04、374×N04 群体中分离出优于亲本的个体数均在 50%以上，但 N08 组合、N14 组合群体中优良个体出现的比率仍较低。

与 $BC_1$ 相比,爆花率的提高效果比较显著,大多数组合群体中分离出优于亲本的个体数在 30%以上,20 个组合的平均爆花率达到 88.06% ~ 95.79%。

膨化倍数的提高效果也比较显著,改 3×N14、丹 232×N14 群体中优良个体的比率达到 61.69% ~ 75.37%,B 尖 8×N05、豫 374×N05、豫 374×N08、B 尖 8×N04、9046×N14、B 尖 8×N14 群体中优良个体出现的比率也在 30%以上，除 9046×N08 仅占 3.4%外，其余组合也都在 10%以上。不同组合的平均膨化倍数为 16.33 ~ 26.44 mL/g，其中改 3×N14、丹 232×N14 和豫 374×N08 最高，分别为 26.44、24.77 和 24.76 mL/g,而丹 232×N05 最低,仅为 16.33 mL/g。

表3 $BC_2$代膨爆特性指标的统计结果

| 组合 | 膨化体积 | | | | 爆花率 | | | | 膨化倍数 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 平均(mL) | 变幅(mL) | 变异系数(%) | 优于爆裂亲本个体(%) | 平均(%) | 变幅(%) | 变异系数(%) | 优于爆裂亲本个体(%) | 平均(mL/g) | 变幅(mL/g) | 变异系数(%) | 优于爆裂亲本个体(%) |
| 9046×N05 | 151.56 | 20～270 | 30.89 | 72.08 | 90.55 | 26～100 | 15.52 | 39.59 | 17.74 | 2.70～37.50 | 42.81 | 16.75 |
| B尖8×N05 | 168.55 | 20～260 | 28.26 | 82.81 | 91.06 | 44～100 | 13.48 | 31.84 | 22.86 | 3.33～45.61 | 28.58 | 33.63 |
| 改3×N05 | 169.99 | 70～260 | 25.54 | 83.33 | 91.41 | 42～100 | 15.01 | 39.44 | 19.32 | 3.95～35.71 | 40.76 | 26.11 |
| 丹232×N05 | 147.42 | 12～250 | 36.49 | 65.00 | 90.06 | 24～100 | 14.22 | 28.33 | 16.33 | 6.82～34.72 | 49.51 | 15.00 |
| 豫374×N05 | 170.60 | 20～275 | 32.83 | 78.57 | 92.77 | 10～100 | 14.62 | 50.00 | 21.88 | 2.90～35.09 | 34.50 | 36.90 |
| 9046×N08 | 121.12 | 10～240 | 30.96 | 7.77 | 90.66 | 30～100 | 10.72 | 28.16 | 15.08 | 2.27～35.29 | 46.38 | 3.40 |
| B尖8×N08 | 134.56 | 20～260 | 35.43 | 23.90 | 89.36 | 38～100 | 14.44 | 36.10 | 16.53 | 5.26～38.10 | 49.55 | 12.20 |
| 改3×N08 | 124.33 | 10～240 | 38.31 | 18.04 | 90.34 | 14～100 | 17.34 | 46.39 | 20.97 | 2.27～50.00 | 32.43 | 18.04 |
| 丹232×N08 | 123.25 | 10～230 | 33.90 | 13.89 | 88.06 | 30～100 | 19.43 | 31.25 | 18.45 | 2.33～38.10 | 51.33 | 14.58 |
| 豫374×N08 | 147.84 | 20～270 | 33.67 | 36.16 | 92.91 | 36～100 | 15.02 | 54.24 | 24.76 | 6.73～35.71 | 27.45 | 40.11 |
| 9046×N04 | 142.83 | 40～270 | 31.34 | 47.02 | 92.01 | 52～100 | 9.39 | 35.76 | 21.67 | 7.34～44.26 | 26.80 | 16.56 |
| B尖8×N04 | 162.07 | 45～260 | 31.81 | 64.46 | 92.76 | 36～100 | 11.91 | 42.17 | 22.39 | 8.33～37.74 | 35.73 | 34.94 |
| 改3×N04 | 137.22 | 60～220 | 29.29 | 45.00 | 93.89 | 58～100 | 8.33 | 44.00 | 18.86 | 7.14～35.71 | 44.79 | 18.00 |
| 丹232×N04 | 152.61 | 20～305 | 29.26 | 57.69 | 92.70 | 35～100 | 13.13 | 38.46 | 21.00 | 2.86～48.65 | 36.49 | 20.00 |
| 豫374×N04 | 146.93 | 30～260 | 34.17 | 55.83 | 90.83 | 44～100 | 12.98 | 34.17 | 16.57 | 8.57～40.00 | 52.04 | 12.50 |
| 9046×N14 | 121.84 | 15～210 | 29.95 | 1.67 | 89.95 | 22～100 | 16.15 | 19.44 | 20.64 | 2.92～36.17 | 32.79 | 30.56 |
| B尖8×N14 | 121.12 | 40～200 | 25.03 | 2.79 | 95.79 | 54～100 | 6.40 | 35.39 | 17.73 | 6.62～32.20 | 43.64 | 31.28 |
| 改3×N14 | 153.42 | 50～250 | 22.70 | 19.90 | 95.77 | 50～100 | 7.20 | 38.81 | 24.77 | 8.47～33.33 | 20.33 | 61.69 |
| 丹232×N14 | 145.26 | 70～275 | 21.82 | 10.34 | 95.29 | 86～100 | 8.96 | 30.54 | 26.44 | 2.21～43.48 | 21.46 | 75.37 |
| 豫374×N14 | 126.77 | 40～240 | 29.75 | 3.28 | 92.25 | 34～100 | 12.81 | 23.50 | 18.33 | 1.91～45.28 | 42.94 | 26.23 |

## 3 结论与讨论

(1)各普×爆组合$F_2$代的膨化特性均较差,采用常规系谱法难以从中选育出优良爆裂玉米自交系。

(2)普×爆$F_1$与爆裂玉米亲本回交可以快速恢复其优良的膨爆特性,但不同组合$F_2$、$BC_1$、$BC_2$代各膨爆特性指标的表现及$BC_1$和$BC_2$代膨爆特性的恢复效果均存在较大差异。因此,适宜的普×爆组合的选配,对提高后代选育效果具有十分重要的作用。同时早代应淘汰表现较差的组合。但从本研究结果看,普×爆组合各世代的膨爆特性表现与普通玉米自交系的种质类群并不存在明显的必然联系,属于同一Reid类群的两个普通玉米9046和B尖8与各爆裂玉米自交系杂交后代的性状表现趋势并不一致,B尖8各组合的各项膨爆特性指标均优于9046组合。对20个$F_1$组合的特殊配合力分析结果也表明,各膨爆特性指标的特殊配合力方差均不显著。但由于所涉及的各优势类群的普通玉米自交系较少,有关方面还需要进一步研究。考虑到利用普×爆杂交后代选系组配的产量优势问题,根据普通玉米以及爆裂玉米种质的优势类群实施分群改良策略,无疑对爆裂玉米种质的持续创新和普通玉米种质的高效利用具有重要的意义。

(3)$BC_1$代仅个别组合的群体中分离出膨爆特性优于爆裂玉米亲本的植株较多,可以从此实施自交选择;大部分组合在$BC_2$代开始自交选择,才可能取得较好的选择效果,适宜的回交世代应根据具体组合的实际表现而定。

(4)同一组合各世代均存在较大分离,应重视在大群体内进行选择。从$F_2$或$BC_1$群体中选择优良单株回交,可以显著提高后代的性状表现水平。但目前尚未见有关爆裂玉米膨爆特性早期间接选择指标的研究报道。随着膨爆特性指标QTLs的分子标记检测和定位,利用分子标记技术进行早期选择,可能会取得比较好的选择效果,同时也可以大大减小自交或回交授粉、田间及膨爆特性指标测试的工作量。有关方面需要进行系统研究。

参考文献:

[1] 徐文伟,曹镇北,许 燕.爆裂玉米种质的爆裂特性简评[J].作物杂志,1988,(1):11-12.

[2] 陆卫平,苟根勤,彭顺林,等.爆裂玉米高产生育特性的研究[J].江苏农学院学报,1997,18(2):27-35.

[3] 潘桂娣,许 焱,刘世民.不同类型玉米的爆裂性鉴定[J].作物品种资源,1989,(4):19-20.

[4] Crumbaker D E, Johnson I J. Inheritance of popping volume and associated characters in cross between popcorn and dent corn[J]. Agron J., 1949, 41: 207-212.

[5] Robbins W A, Asherman R B. Parent-offspring poping expansion correlation in progency of dent corn×popcorn and flint corn×popcorn crosses[J]. Crop Sci., 1984, 24(1): 119-121.

[6] 李玉玲.爆裂玉米膨爆特性遗传及杂交种选育研究进展[J].中国农学通报,2001,17(1):45-45.

[7] 李玉玲,吴锁伟,贾建修,等.连续自交对爆×普选系膨爆特性的选择效果[J].中国农学通报,2001,17(4):6-9.

[8] 李玉玲,路风银,杜振伟,吴锁伟,等.普通玉米种质及双回交对爆裂玉米改良效果初报[J].华北农学报,2002,17(4):37-43.

[9] 李玉玲,王延召,等.普×爆$F_1$代膨爆特性及其与穗粒性状的关系研究[J].河南农业大学学报,2003,37(1):1-5.