

中图分类号: S532 文献标识码: A 文章编号: 1672-3635(2008)01-0021-04

马铃薯杂交组合后代加工相关品质性状的评价

孙清华, 李 赞, 石 瑛, 陈伊里

(东北农业大学农学院, 黑龙江 哈尔滨 150030)

摘 要: 以马铃薯品种大西洋和东农 303 为母本的 6 个杂交组合的无性一代为试验材料, 对其产量和加工相关品质性状进行评价。结果表明: 综合表现最好的组合为大西洋 × T1800, 该组合产量高, 平均单株产量可达 604 g; 单薯重较高, 平均单薯重可达 80 g; 高淀粉、低还原糖个体较多, 后代中符合油炸加工类型的无性系比率最高。以东农 303 为母本的 3 个杂交组合后代比重偏低, 但平均单株产量和平均单薯重均较高, 可从这 3 个组合后代中筛选出高产鲜食的材料。

关键词: 马铃薯; 杂交组合; 加工品质

随着国内马铃薯产业的发展, 加工企业对原料薯的需求量逐渐加大。目前生产上大量应用的专用加工型品种主要为国外育成的品种大西洋、夏波蒂和布尔班克等, 这些品种的品质好, 但抗病性和适应性差, 对栽培水平要求较高, 在我国目前的生产条件下要达到高产和高效益, 必须加大投入, 生产成本较高。因此, 选育适宜我国不同生态区域的各种加工专用型品种已成为未来一段时期内国内马铃薯育种的主要目标之一。

以选育炸片加工型马铃薯品种配制的杂交组合为供试材料, 对后代无性系进行产量、比重、还原糖含量和炸片质量等加工相关品质性状的评价和鉴定, 以明确各组合的特点及利用方向, 进而筛选出优良的杂交组合, 为马铃薯品质育种的亲本选配提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

亲本材料为东北农业大学马铃薯研究室提供的品种及资源材料, 大西洋、东农 303、T1800、克新 16 号、克 200029-26, 配制杂交组合 6 个。亲本材料特性见表 1, 杂交组合代号及名称见表 2。

收稿日期: 2007-11-25

基金项目: 国家科技支撑计划项目 2006BAD01A06-1-3

作者简介: 孙清华(1982-), 女, 硕士研究生, 从事马铃薯遗传育种研究。

* 通讯作者: E-mail: yshi@mail.neau.edu.cn

表 1 杂交亲本的特性

亲本名称	特 性
大西洋	中晚熟, 炸片加工型品种, 大薯空心
东农 303	极早熟, 鲜食及加工型品种, 结薯数多
T1800	中晚熟, 具有野生血缘, 高淀粉, 结薯数多
克新 16 号	中熟, 炸片加工型品种, 薯块中等
克 200029-26	中晚熟, 高淀粉

表 2 杂交组合代号及名称

组合代号	组合名称
0606	大西洋 × T1800
0621	大西洋 × 克新 16 号
0627	大西洋 × 克 200029-26
0608	东农 303 × T1800
0620	东农 303 × 克新 16 号
0626	东农 303 × 克 200029-26

1.2 试验方法

2005 年, 在东北农业大学马铃薯杂交圃内配制所需的 6 个杂交组合, 于同年秋季按组合收获所有实生种子。

将上年收获的实生种子各取 300 粒, 于 2006 年 3 月 31 日在保温杯中浸种催芽, 室温 18 左右。4 月 4 日将发芽的种子按组合播种到温室里的育苗床内。5 月 15 日将幼苗移栽到小塑料营养钵

内。6月13日, 将幼苗定植于香坊农学试验站, 坐水栽苗, 田间按组合种植, 随机排列, 行长 11 m, 行距 0.7 m, 株距 0.37 m, 每行种植 30 株。正常田间管理。2006 年 10 月 9 日收获, 每个组合目测选择薯形规则、产量表现正常的 60 个单株, 作为下年种植的试验材料。

2007 年 4 月下旬从各组合内选取 45 个单株, 每个单株选取 6 个健康块茎。4 月 29 日播种于香坊农学试验站, 田间排列按随机区组, 三次重复, 以每个组合的 15 个无性系为一次重复。单株种植一行, 行长 1.5 m, 株距 0.3 m, 行距 0.7 m, 每行种植 6 株。正常田间管理。2007 年 9 月 16 日收获。

1.3 数据采集与处理

收获时对每个无性系株行选中部 3 株测产, 测定指标包括单株产量、商品薯产量、单株薯数及外观性状。

于收获后一周内采用水比重法测定块茎的淀粉含量; 采用 3, 5-二硝基水杨酸比色法测定块茎还原糖含量; 把块茎切开在空气中放置 30 min 后观察褐变情况, 按褐变和未褐变两种情况记载; 同时进行炸片试验, 炸片质量评价采用加拿大 100 分制标准。

对单株产量、平均单薯重采用完全随机试验统计分析方法进行方差分析和差异显著性测验^[1], 使用 EXCEL2000 对各主要性状绘制次数分布图。

2 结果与分析

2.1 单株产量

将各组合单株产量和平均单薯重的多重比较结果见表 3。由表 3 可以看出, 不同组合的单株产量表现出极显著的差异, 0608 组合、0606 组合和 0626 组合的单株产量显著高于其它组合, 平均单株产量分别为 706 g、604 g 和 597 g, 三个组合间的单株产量差异不显著; 0620 组合和 0627 组合的产量稍低, 平均单株产量分别为 459 g 和 436 g, 两组合的单株产量差异不显著; 0621 组合的单株产量最低, 平均单株产量仅为 316g, 显著低于其它参试组合。

依据各组合内无性系单株产量的平均值绘成图 1, 由图可以看出 0608 组合的平均单株产量最高, 500g 以上无性系数占 76%, 900g 以上占 24%;

0606 组合分布均匀, 在 500~700g 之间稍多些; 0621 组合后代的单株产量主要集中在 500g 以下, 其中 300g 以下的无性系数占到总数的 50%。

2.2 平均单薯重

在平均单薯重上, 各组合间也表现出显著的差异(表 3), 平均单薯重较高的有 0606、0627、0608 和 0620, 平均单薯重分别为 80 g、78 g、73 g 和 73 g; 平均单薯重稍低的组合有 0621 和 0626 组合, 平均单薯重分别为 65 g 和 59 g。

表 3 各杂交组合的单株产量及平均单薯重

组合代号	单株产量 g		平均单薯重 g	
0608	706	a A	73	ab AB
0606	604	a AB	80	a A
0626	597	a AB	59	c B
0620	459	b BC	73	ab AB
0627	436	b C	78	ab A
0621	316	c C	65	bc AB

注: 同列数据小写字母不同表示 5% 水平显著, 大写字母不同表示 1% 水平显著, 新复极差法。

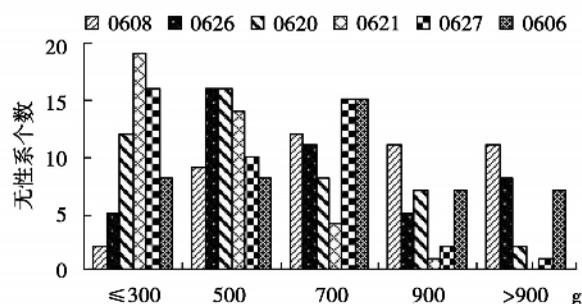


图 1 各杂交组合平均单株产量的分布

依据各组合内无性系的平均单薯重绘成图 2, 由图可见 0608 组合在低值端单薯重 <50 g 的无性系数数量最少, 69% 的个体平均单薯重集中在 50~80 g 之间; 其次是 0606 组合, <50 g 的无性系只有 11%, 单薯重 >80g 的无性系达 40%; 0627 组合单薯重 80 g 以上的无性系占 48%, 商品薯率很高; 0626 组合、0620 组合和 0621 组合平均单薯重在 50 g 以下的无性系数占到总数的 1/3, 比例很大, 但是 0620 组合在高值端分布也很广泛平均单薯重 >80 g 的无性系占 40%。

2.3 比重

把各组合无性系的比重分布绘成图 3, 由图可以看出, 大部分后代的比重都在 1.080 以下, 其中

0620 组合所占比例最多达到 93%; 0606 组合后代中比重在 1.080 以上的无性系占到 64%, 其次是 0627 和 0621 组合, 比重在 1.080 以上的无性系分别占 37%和 30%。

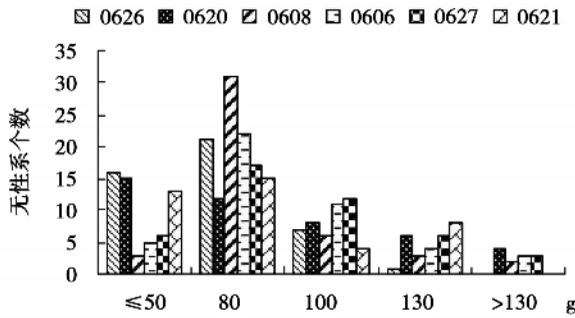


图 2 各杂交组合平均单薯重的分布

以上占 63%; 0627 组合 70 分以上占 77%, 80 分以上占到 38%; 炸片效果最差的是 0608 组合, 60 分以下的无性系占 49%, 70 分以上占 30%, 80 分以上占 24%。

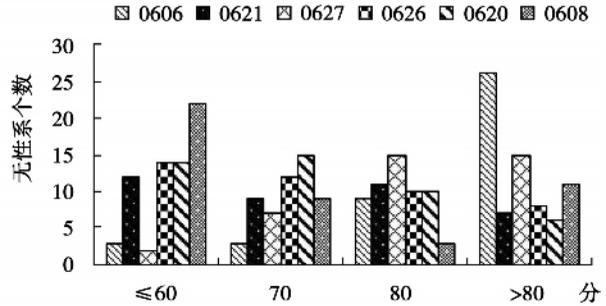


图 5 各杂交组合炸片效果的分布

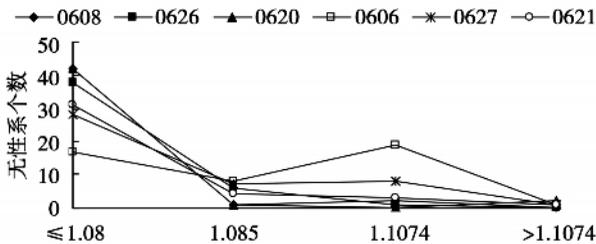


图 3 各杂交组合后代比重值的分布

2.4 还原糖含量

根据各组合后代精确测定的块茎鲜重还原糖含量绘制成图 4。从图 4 可以看出大多数杂种后代的还原糖含量都较低, 低于 0.2%的无性系所占比例最多的是 0606 组合, 达 64%; 低于 0.3%以下的无性系材料, 0606 组合占 93%、0627 组合占 83%、0620 组合占 76%, 所占比例最少的 0626 组合也有 52%的个体还原糖含量低于 0.3%。

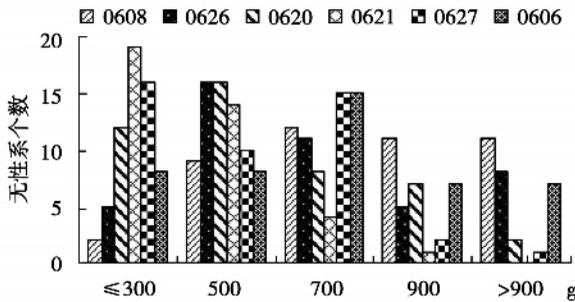


图 4 各杂交组合块茎还原糖含量的分布

2.5 炸片效果

由图 5 可以看出: 0606 组合炸片颜色在高值端分布广泛, 70 分以上的无性系占到 85%, 80 分

2.6 外观品质

由表 4 可见, 0608 组合、0606 组合和 0621 组合后代大部分无性系块茎的芽眼都较浅且无空心; 0606 组合块茎未褐变率很高, 这对加工型品种的选育是非常有利的特性。在薯形方面可以根据不同用途进行选择。

表 4 各杂交组合后代薯形、芽眼、空心及未褐变的百分率

组合代号	薯形			芽眼深浅			空心	未褐变
	圆	椭	长椭	浅	中	深		
0620	22.22	71.11	6.67	82.22	8.89	8.89	2.22	8.89
0626	28.89	64.44	6.67	80.00	11.11	8.89	2.22	4.44
0608	0	88.89	11.11	77.27	22.73	0	0	9.09
0606	11.91	80.95	7.14	97.62	2.38	0	0	42.86
0627	55.82	39.53	4.65	86.05	4.65	9.3	11.63	11.63
0621	46.16	51.28	2.56	88.24	11.76	0	0	17.65

通过对各组合后代在单株产量、平均单薯重、比重、还原糖含量、炸片效果、薯形、芽眼深浅、空心率及未褐变率等方面进行综合分析。0606 组合是表现最好的组合, 后代平均单株产量为 604 g, 平均单薯重为 80 g, 薯块大小适中, 高比重、低还原糖的个体较多, 块茎无空心, 无性系未褐变的比例较高, 后代中符合油炸加工类型的无性系比率最高。0627 组合中高比重、低还原糖个体较多, 比重>1.085 的无性系超过 20%, 平均单薯重较高, 达 78 g, 但该组合后代空心率较高, 因此不适合选育油炸加工型材料, 仅适合淀粉加工型材料的筛

选。0621 组合除表现出高比重和低还原糖的特性外, 还表现芽眼较浅、薯块无空心、褐变率低, 适合全粉或是油炸加工型材料的选育, 缺点是平均单株产量偏低, 平均单薯重低。0608 组合、0626 组合和 0620 组合由于比重较低达到各种加工要求的无性系很少, 但是平均单株产量和平均单薯重均很高, 因此适宜从这 3 个组合后代中筛选出可供鲜食的材料。

3 讨 论

本试验所用的 2 个母本和 3 个父本, 都具有各自的适于加工的特征特性。大西洋是目前国内马铃薯油炸薯片和全粉加工的当家品种, 东农 303 也曾用于薯片加工, 克新 16 号是近年选育的薯片加工专用品种, T1800 和克 200029-26 是高淀粉资源材料。有所不同的是东农 303 是极早熟品种, 淀粉含量相对较低; 其它品种均为中晚熟品种, 淀粉含量较高。从本试验的结果可以看出, 以大西洋为母本配制的杂交组合后代无性系中高淀粉含量的个体较多, 而以东农 303 为母本配制的杂交组合后代无性系中高淀粉含量的个体较少, 这恰好表明两个母本将其淀粉含量的特征较好地遗传给了后代, 符合淀粉含量的遗传规律^[2]。对于还原糖含量这一指标而

言, 大多数杂种后代的还原糖含量都较低, 大西洋 × T1800 组合后代无性系中有超过 64% 的个体还原糖含量低于 0.2% 的, 还原糖含量相对较高的东农 303 × 克 200029-26 组合也有 52% 的个体还原糖含量低于 0.3%, 可见这个群体低还原糖的特性可以在今后的育种中加以利用。

当前我国马铃薯育种仍以常规的杂交育种为主, 亲本选择及组合的配置直接影响到育种的成败, 由于马铃薯四体遗传的特性决定其染色体重组率高、后代分离程度大^[3], 杂交后代中的往往会出现大量与亲本差异较大的表现型, 也会出现集双亲优点于一身的优异表现型, 优异的表现型可以利用马铃薯无性繁殖的特点迅速地固定下来。因此, 围绕育种目标对杂交后代的表现进行综合评价, 筛选优良杂交组合, 然后再进行优良无性系的筛选和鉴定, 是加快育种进程的有效途径。

[参 考 文 献]

- [1] 唐启义, 冯明光. 实用统计分析及其 DPS 数据处理系统[M]. 北京: 科学出版社, 2002.
- [2] 孙慧生. 马铃薯育种学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003.
- [3] 吕文河. 马铃薯杂交育种中的亲本选配[J]. 马铃薯杂志, 1997, 11(2): 120-124.

Evaluation for Processing Quality of Progenies Derived from Some Potato Crosses

Sun Qinghua, Li Zhan, Shi Ying, Chen Yili

(Department of Agronomy, Northeast Agricultural University, Harbin, Heilongjiang 150030, China)

Abstract: The performance of processing quality, yield and yield components were evaluated for 6 crosses using cvs. Atlantic and Dongnong 303 as female parents in the first clonal generation. Overall, the cross of Atlantic × T1800 performed well, with high total yield being 604 g per plant and high mean tuber weight 80 g. There were lots of clones high in starch content and low in reduced sugar content in this cross, meeting the requirement for processing, especially chips. Three crosses from the crosses using Dongnong 303 as female parent had low specific gravity, but high tuber yield per plant and mean tuber weight, and therefore, selection could be made from these crosses for tablestock.

Key Words: potato; cross; processing quality