

几个马铃薯亲本的杂交效果评价

石 瑛

(东北农业大学农学系, 黑龙江 哈尔滨 150030)

摘 要: 通过有性杂交获得杂交实生种子是马铃薯育种工作的基础, 杂交亲本的选择在整个育种方案中是相当重要的环节, 不断引入新的资源材料, 扩大亲本的遗传基础, 是马铃薯育种工作持续发展的关键因素。试验应用杂交亲本 13 份, 包括东农 303、早大白、中薯 4 号、朱可夫、成功、Spunta、克新 12 号、克 97G10-4、大西洋、东农 305、T1800、Ns880407 和 D2, 这些材料来源广泛, 利用这些亲本共配制了 60 个杂交组合, 其中 24 个组合获得了杂交果, 各组合平均座果率达 17.3%。

关键词: 马铃薯; 亲本; 授粉; 座果率

马铃薯高度杂合的遗传基础使得新品种的选育难度较大。由于所用的杂交亲本是高度杂合的, 在很大程度上限制了对后代的预测性, 很难通过亲本的表现来预测后代的性状。一个综合性状表现较好的品种, 其杂交后代却不一定出现符合育种目标的理想类型。同时, 马铃薯各品种的开花生实情况差异较大, 有些品种结实率很高, 而有些品种结实率极低, 甚至不能开花; 有些品种在一地能开花结实, 但在其它地区栽培则很少开花结实或根本不能开花^[1,2]。品种固有的特性以及环境气候条件均极大地影响马铃薯的开花生实^[3]。因此, 对育种工作而言, 杂交成功才是亲本利用的前提条件, 一个具有各种优良特性的亲本材料, 如果无法获得杂交种子, 在育种工作中便难以直接利用。

经过长年的育种实践, 育种者对一些应用较多的亲本材料的特性有了较清楚的了解, 应用这些亲本材料配制的杂交组合选育出的新品种不断增加。新品种的大量选育以及新的种质资源不断引进, 为马铃薯育种工作提供了更多可以利用的亲本材料, 如何更有效地把这些亲本材料为育种所用, 指导育种实践是个关键。为了明确近年来我们新引进和选育的亲本材料能否在育种中加以直接利用, 在 2004 年选择部分材料进行了杂交试验, 希望通过

评价这些亲本材料的杂交效果, 为我们的育种工作积累资料。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试杂交亲本 13 个, 包括东农 303、早大白、中薯 4 号、朱可夫、成功、Spunta、克新 12 号、克 97G10-4、大西洋、东农 305、T1800、Ns880407 和 D2。

1.2 试验方法

1.2.1 亲本种植

供试亲本材料块茎种植在东北农业大学香坊农学试验站马铃薯杂交圃网棚内, 每份材料播种 3 行, 行长 3.6 m, 行距 70 cm, 株距 30 cm, 每行播种 13 株。2004 年 4 月 30 日播种。

1.2.2 花粉采集

亲本材料开花后, 每天上午 8:00~9:00 之间, 将当日开放的新鲜花朵取回, 摘取花药, 摊放在硫酸纸上, 于室内干燥 24~48 h, 待花粉大量弹出、充分干燥后, 搜集到事先洗净晾干的针剂青霉素小瓶内, 于瓶上标记父本名称, 采集日期。

1.2.3 授粉

授粉工作分别在清晨 5:00~8:00 以及傍晚 4:30~7:30 两个时间段内进行。先去雄, 每个花序选当日开的花或即将开放的花蕾, 将开过的花全部去掉。保留花序上的幼蕾, 待开花时用同一父本的

收稿日期: 2004-12-10

作者简介: 石瑛 (1971-), 女, 达斡尔族, 助理研究员, 主要从事马铃薯遗传育种及资源创新研究。

花粉分期授粉。授粉后在花柄上系标签, 注明组合名称、授粉日期、授粉时间段及天气情况。记载各组合授粉花朵数。

1.2.4 收获记载

授粉后 30 d, 收获杂交果, 记载各组合座果数。计算各组合座果率。

2 结果与分析

2.1 父、母本材料的选择

在本次试验中共种植了亲本材料 13 份, 东农 303、早大白、中薯 4 号、朱可夫、成功和 Spunta 为极早熟和早熟类型亲本, 克 97G10-4、大西洋、东农 305 为炸片类型亲本, 克新 12 号、T1800 为晚熟高干物质类型亲本, Ns880407 和 D2 为新型栽培种资源类型亲本。其中东农 303、早大白为本地主栽品种, 大西洋、朱可夫、成功、Spunta 系近年来新引进的国外品种, 中薯 4 号、东农 305 和克

97G10-4 为新育成的专用型品种及品系, T1800、Ns880407 和 D2 为有野生血缘及新型栽培种血缘的资源材料。这些材料在本地种植后均表现较好, 能正常开花, 有的材料天然结实性较好。但每份材料究竟适合在育种中如何利用, 是做父本还是做母本, 其后代能保留亲本的哪些优良特性, 我们并不很清楚。本着边鉴定边利用的原则, 我们种植了全部供试材料, 由于其中的东农 303 为雄性不育类型, 我们仅对其余的 12 份材料在花期进行花粉有效性的鉴定, 以确定各个亲本在杂交中较合适的利用方式。结果见表 1。

通过鉴定, Spunta、大西洋和东农 305 的花粉有效性差, 不能做父本。东农 303 为雄性不育材料, 仅能做母本。其它 9 份供试材料均可做父本。

以东农 303、Spunta、大西洋和东农 305 做母本, 此外还选择中薯 4 号、朱可夫和成功, 共 7 份材料做母本。

表 1 供试亲本材料花粉有效性

名称	早大白	中薯 4 号	朱可夫	成功	Spunta	克 97G10-4	大西洋	东农 305	克新 12 号	T1800	Ns880407	D2
孕性	好	好	中	好	差	中	差	差	好	好	好	好

注: 用醋酸洋红染色法粗略有效花粉的多少。其中视野中饱满花粉粒较多, 空瘪花粉粒少的记为“好”, 饱满花粉粒与空瘪花粉粒约各占一半的记为“中”, 饱满花粉粒少, 空瘪花粉粒较多的记为“差”。

表 2 各组合授粉花数(朵)

♀\♂	T1800	Ns880407	D2	朱可夫	成功	中薯 4 号	早大白	克新 12 号	克 97G10-4
东农 303	22	22	25	51	18	40	20	20	25
中薯 4 号	15	16	11	18	15	-	12	19	6
朱可夫	28	63	20	-	45	44	20	62	68
成功	22	22	22	53	-	35	10	20	9
Spunta	36	12	20	14	13	11	12	12	14
东农 305	16	20	20	23	23	27	20	21	22
大西洋	42	115	83	98	89	76	49	108	30

注: 表中“-”表示该组合未进行杂交。

表 3 各组合座果率(%)

♀\♂	T1800	Ns880407	D2	朱可夫	成功	中薯 4 号	早大白	克新 12 号	克 97G10-4
东农 303	0.0	0.0	40.0	25.5	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0
中薯 4 号	40.0	0.0	45.5	0.0	0.0	-	0.0	0.0	33.3
朱可夫	14.3	19.0	30.0	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
成功	13.6	0.0	90.9	64.2	-	71.4	40.0	0.0	0.0
Spunta	8.3	0.0	60.0	0.0	0.0	0.0	41.7	0.0	0.0
东农 305	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
大西洋	54.8	17.4	88.0	5.1	0.0	36.8	63.3	1.9	83.3

授粉工作从7月3日开始,至7月25日结束,共配制杂交组合60个,授粉花朵总数1924朵。表2列出了组合配制情况及各组合授粉花朵数。

2.2 各杂交组合的座果情况

从表2列出的授粉花朵数可以看出,各个组合的授粉花朵数差别较大,以大西洋为母本的组合授粉花朵数均较多,累计授粉花朵数690朵,以中薯4号为母本的组合授粉花朵数较少,累计授粉花朵数112朵。表3列出了各组合的座果率,配制的60组合中,有24个组合获得了杂交果,各组合的平均座果率达17.3%。座果率达50%及以上的组合有9个,按其大小顺序排列依次为成功×D2、大西洋×D2、大西洋×克97G10-4、成功×中薯4号、成功×朱可夫、大西洋×早大白、Spunta×D2、大西洋×T1800和东农303×中薯4号。

2.3 不同母本座果情况比较

杂交用母本7个,座果率最高的为成功,达44.6%,授粉组合8个,座果组合5个;其次为大西洋,座果率30.0%,授粉组合8个,座果组合7个;再次为东农303、Spunta和中薯4号,座果率分别为17.7%、13.9%和11.9%,授粉组合分别为9个、9个和8个,座果组合均为3个;朱可夫较低,座果率为6.3%,授粉组合8个,座果组合为3个。东农305授粉组合9个,均未座果。

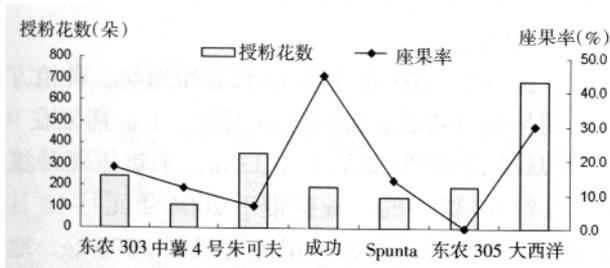


图1 不同母本杂交情况

3.4 不同父本座果情况比较

杂交用父本9个,座果率最高的为D2,达62.7%,授粉组合7个,座果组合6个;其次为中薯4号和早大白,座果率分别为31.3%和28.0%,授粉组合分别为6个和7个,座果组合均为3个;再次为T1800、朱可夫、克97G10-4和Ns880407,座果率依次为21.5%、20.2%、15.5%和11.9%,授粉组合依次为7个、6个、7个和7个,座果组合为5个、3个、2个和2个。克新12号较低,座果

率仅0.8%,授粉组合7个,座果组合1个。成功授粉组合6个,均未座果。

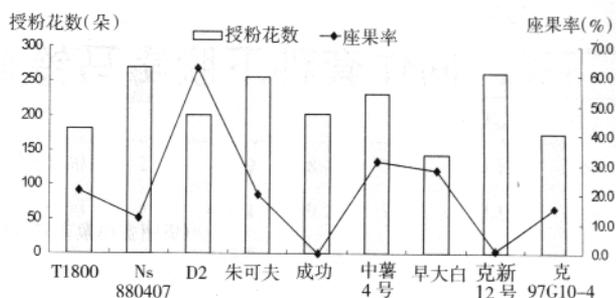


图2 不同父本杂交情况

3 讨论

马铃薯的开花结实性与品种本身的特性以及气候条件均有着密切的关系。栽培马铃薯品种大多数属于长日照类型,在光照充足、日照长的条件下能促进花蕾的分化和形成,尤其对某些开花量少的早熟品种更为明显^[4]。马铃薯开花和杂交时期对温度和湿度的要求比较严格。适宜的杂交温度为18~20℃,适宜杂交的空气相对湿度为80%~90%。哈尔滨地区夏季日照时间长,光照充足,大部分栽培品种在本地均能正常开花,有的品种能够天然结实,这是进行杂交的有利条件。但马铃薯孕蕾期间(6月上旬至中旬)多为干旱少雨季节,开花期间(6月下旬至7月下旬)又进入连雨时期,晴天即为高温天气,因此杂交受到很大限制。

2004年6月中旬本地持续高温干旱,此时正值早熟品种孕蕾期间,东农303和中薯4号的开花受到很大影响,花蕾形成不正常,落蕾现象严重,最为严重的是中薯4号,由于花期较短,再加上早期开花不正常,导致可供授粉花数少于其它母本。朱可夫也是早熟品种,开花却比较正常,且花期较长,受气候影响不大。但朱可夫做母本杂交座果率稍低,杂交结实的组合父本为T1800、Ns880407和D2,均为有野生血缘或有新型栽培种血缘的资源材料。成功和大西洋两个品种做母本花期长,开花繁茂,杂交座果率较高,杂交结实组合也较多。做父本的以D2座果率最高,杂交结实组合6个,座果率均超过30%,可见D2作为新型栽培种资源材料表现了它花粉活性强、做杂交父本容易成功的特点。T1800做父本座果率也较高,杂交结实组合5个。座果率在8.3%~54.8%之间。

间作套种下脱毒马铃薯种植密度与产量的关系

蒋富友

(贵州省福泉市农业局, 贵州 福泉 550500)

摘要: 根据田间试验, 间作套种下脱毒马铃薯种植密度与产量关系密切。结果表明, 667 m² 栽 3000 株左右, 能获得较高产量。

关键词: 间作套种; 马铃薯; 密度; 产量

福泉位于贵州省中部, 黔南州北部, 由于受西南季风气流的影响, 形成了春冷暖多变, 夏无酷暑多伏旱, 秋凉多绵雨, 冬冷无严寒, 无霜期长, 雨量充沛, 阴雨日数多, 云多湿度大, 太阳辐射弱的气候特点。年平均温度 14℃, 年降雨量 1100 mm 左右, 年日照时数 1142 h 以上, 具有明显的立体农业气候特点, 为马铃薯的生产奠定了基础。但是, 粗放的耕作技术, 传统的老品种(米粒)、单行稀植(每 667 m² 2000 株左右的间套种植)模式化种植, 单产低, 品质差, 阻碍了全市大规模生产的发展, 为了改变这一落后状况, 福泉市农业局于 2003 年引种脱毒马铃薯, 并进行种植密度试验研究, 初步提出高效栽培的密度指标, 为指导大面积生产提供理论依据。

收稿日期: 2004-08-09

作者简介: 蒋富友(1962-), 男, 福泉市农业局高级农艺师, 主要从事农业适用技术推广。

1 材料与方法

1.1 材料

试验品种为威芋 3 号。试验地设在福泉市牛场镇独田村上马台组某农户责任地内, 土壤肥力中等, 黄沙泥土, 海拔 1250 m, 年平均气温 13.2℃。

1.2 试验设置

试验共设 6 种密度处理, 即每 667 m² 种植 1500 株(A₁)、2000 株(A₂)、2500 株(A₃)、3000 株(A₄)、3500 株(A₅)、4000 株(A₆), 采用随机区组排列, 重复 3 次, 每小区面积 20 m²(5 m×4 m)。

1.3 试验经过

试验地于 2003 年 9 月 13 日翻犁地块, 种植方式采用旱地分带轮作制(即 2 m 开厢, 1 m 播幅在 9 月 20 日播种绿肥, 绿肥带 0.33 m, 来年压茬种植玉米 2 行), 留下的 1 m 空带于 2004 年元月 12 日播种马铃薯 2 行, 每 667 m² 施有机肥 2000 kg, 地产专用复混肥 40 kg, 作底肥, 沟施, 先施复混肥,

对亲本育种价值的最终评价要根据其后代性状的平均表现予以判定, 通过一年的杂交试验, 不能对亲本的优劣进行任何的评价。但是经过一轮杂交后我们可以获得这样一些有用的信息, 即哪些具有优良性状的品种和品系是在常规的杂交育种方案中直接利用的, 哪些材料是无法用于杂交的, 不能直接利用的材料只能通过如体细胞杂交等的其他手段进行资源创新后再进入常规的育种程序。

[参 考 文 献]

- [1] 孙慧生. 马铃薯育种学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2004.
- [2] 李成军, 张生. 克山马铃薯研究所杂交育种的障碍及解决途径[J]. 马铃薯杂志, 1997, 11(3): 160-163.
- [3] 马恢, 郭振国, 温利军, 等. 生态因子对马铃薯杂交结实的影响及杂交技术的研究[J]. 马铃薯杂志, 1999, 13(2): 81-83.
- [4] 黑龙江省农科院马铃薯研究所. 中国马铃薯栽培学[M]. 北京: 中国农业出版社, 1994.