

提高紫甘薯新品种选育效率的途径

王建玲,林祖军,孙妮娜,王冬梅,赵 明

(烟台市农业科学研究院,山东 烟台 265500)

摘要:为了加快紫甘薯新品种选育和应用,现针对紫色甘薯的特殊遗传机理,研究了培育紫甘薯品种的亲本材料选择、优势组合选配、杂交方式方法及品种快速选拔等重要技术,并介绍了烟台市农业科学研究院育成的一批优良紫甘薯新品种(系)。

关键词:紫甘薯;优势组合;选育效率;途径;应用

中图分类号:S539

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2014)07-0010-03

紫甘薯(*Ipomoea batatas* L.)是指薯肉颜色为紫色至深紫色的甘薯,20世纪90年代由日本引进我国,是甘薯中的稀有资源。紫甘薯除具有普通甘薯的营养成分外,还富含硒元素和花青素,是一种重要的天然色素源和营养保健食品源,在国内外引起广泛关注,近些年来成为研究热点,报道较多,但关于针对紫甘薯新品种选育方法的研究,特别是快速选育紫甘薯新品种的途径鲜有报道。

日本、韩国等对紫甘薯的研究发展很快。我国对紫甘薯的研究始于1995年,多年来在品种改良、色素提取、色素的性质和抗氧化功能等诸方面开展了广泛的研究^[1],但目前紫甘薯开发还主要依赖一些引进品种,因其产量较低,大大制约了中国紫甘薯加工产业的发展,对时间短、见效快的紫甘薯新品种选育技术提出了迫切需求。因此,加大紫甘薯选育力度,探索提高紫甘薯育种效率的途径,在较短时间内选育出适合中国本土产业化发展的紫甘薯新品种,是目前值得研究的重要课题。

1 提高选育效率的途径

山东省烟台市农业科学研究院自开展紫甘薯育种工作以来,在种质资源创新利用、亲本选配、品种选拔等重要育种技术上,积累了宝贵而丰富的经验。

1.1 广泛引进远缘紫甘薯亲本材料,以提高杂种优势

由于甘薯存在同群内品种间不亲和性问题,因此应积极利用地域分布广、地理远缘、亲缘关系较远的品种作亲本加以利用,以丰富种质遗传基础,提高杂交后代优势。烟台市农业科学研究院自1998年承担了国家“948”项目,引进日本高色素品种山川紫和种子岛紫等珍稀种质,丰富了甘薯种质基因源,为我国培育高产高色素甘薯提供了珍稀育种材料。

1.2 根据紫甘薯育种目标,筛选组配优势杂交组合

紫色甘薯品种鉴定标准为:每100g鲜薯中花青素含量大于30mg,鲜薯产量比对照减产20%以内;每100g鲜薯中花青素含量大于20mg,鲜薯产量比对照减产5%以内;每100g鲜薯中花青素含量大于10mg,鲜薯产量与对照相当^[2]。日本学者梅村芳树报道,薯肉紫色品种作母本,其杂交后代可出现紫肉色,甚至紫色素含量比母本还高^[3]。辛举文等研究表明,紫甘薯后代产量遗传主要受加性基因控制,后代紫心品系入选率的遗传部分受加性基因控制^[4]。如济薯18每100g鲜薯中本身色素含量为17.1mg,但后代紫色素含量出现超亲性状,平均每100g鲜薯中色素含量为59.2mg。利用其选育出烟紫薯18、20,两品系每100g鲜薯中紫色素含量分别为60.5和62.3mg,是烟台市农业科学研究院最优秀的紫甘薯后备材料。

根据这些标准及遗传规律,尽量筛选高产高色素材料作亲本,以期通过加性效应获得超高

收稿日期:2014-04-14

第一作者简介:王建玲(1972-),女,山东省蓬莱市人,学士,高级农艺师,从事甘薯遗传育种研究。E-mail: ytnkywj@163.com。

后代。尤其注意选用互补性强的双亲组合,充分利用正反交,扩大杂交群体,从而提高选择的机率,是选育优质高产紫甘薯新品种的有效方法。

1.3 充分利用紫甘薯杂交中间亲本

所谓中间亲本是在群别、产量、干率、抗病虫能力、皮色肉色和薯形等方面具有一个或数个优异性状,在生产上不一定有直接利用价值,但可作为育种材料加以创新利用的甘薯品种(系)^[5]。具有多种优异性状、互补性强的紫甘薯亲本材料配制的杂交组合应该是最佳的理论组合,可是在育种实践中,紫甘薯双亲有时同群或者二者配合力较低,授粉后很难得到杂交种子;也有时产量很低,在生产上没有直接利用价值。在这种情况下,可在紫甘薯杂交中间亲本的参与下,通过多次杂交,达到最后育种目标,有时还要参与多个中间亲本。中间亲本的参与丰富了紫甘薯育种途径。

烟台市农业科学研究院对培育、利用甘薯中间亲本历来非常重视,中间亲本加速了紫甘薯新品种的选育。山川紫、种子岛紫等从国外引进的紫甘薯品种,由于水土、气候等原因在我国产量表现较低,利用这些珍稀紫甘薯育种材料与其它品系杂交,选育出烟紫薯 80、烟紫薯 164、烟紫薯 194 及烟紫薯 300 等一批表现优良的紫甘薯新品种和育种材料,并将这些品种(系)作为中间亲本,在育种上继续利用,最终选育出能应用于生产的一系列优质、高效、高花青素紫甘薯新品种,其中,烟紫薯 1 号 2005 年通过全国甘薯鉴定委员会鉴定。

1.4 灵活运用放任授粉和集团杂交等制种技术

烟台市农业科学研究院在育种实践中,创新利用杂交方法,将人工定向杂交与昆虫自然授粉结合到一起,按照预制组合定向授粉后,开放花朵,使昆虫能够继续进行补充授粉。由于人工定向杂交有时会因花粉质量等原因授粉不成功,理论配置的双亲组合实际上行不通等原因,造成授粉失败,难以生产出杂交种子,利用该方法可弥补这些弊端,并扩大杂交范围,在理论上能自然选择、聚合不同亲本的优异基因,选出突破性的品种,有利于优良杂交后代的产生,并且该方法实用、简便、易操作、有利于果实成熟和饱满,杂交后

代结实率高。6 个高紫色品种试验结果表明,利用该方法进行杂交,单株平均结实率比人工定向授粉和辅助授粉分别提高 20.8%~32.3% 和 14.6%~28.9%,后代紫心品系入选率分别提高 7.0%~14.6% 和 30.4%~62.2%^[4]。

1.5 紫甘薯亲本兼抗病能力和耐病毒等其它性状

贾赵东等研究表明,在甘薯栽培种及近缘野生种中均存在着丰富的抗源,并且抗性的遗传力高,通过常规的杂交育种方法即可获得高抗茎线虫病的品种^[6]。李秀英等报道甘薯杂交后代的茎线虫病抗性与双亲存在着极其密切的关系,父本较母本对杂种后代的抗性影响更大一些^[7]。选用嫁接后可自然开花的亲本,能够扩大群体,增加制种量,提高选择机率。

1.6 越级选拔表现特别优异的品系,缩短育种进程

对于表现极优异的品种(系),慎重考察后可打破常规育种程序。越级选拔: F_1 杂种圃表现特别优异的个体,第 2 年可直接进入鉴定圃试验,薯苗可通过补栽半夏薯苗或蔓上剪苗的方法补齐;选种圃表现特别优异的品系,次年可直接进入品种圃试验;鉴定圃表现特别优异的,次年可同时进行品种圃试验和小面积生产试验,以缩短育种进程。但为考察品种(系)稳定性,一般情况下不建议越级选拔。

2 烟台市农业科学研究院育成的紫甘薯优良品种(系)

目前,紫甘薯的研究开发主要有四方面:一是提取色素。紫甘薯中所含的花青素是一种天然着色剂,国内外市场需求量较大;二是加工全粉,紫甘薯是极好的食品加工原料,可做各种糕点的主料或配料;三是加工旅游休闲食品;四是加工酒类。烟台市农业科学研究院运用以上选育紫甘薯新品种的方法,在较短时间内选育出一批优良的紫甘薯新品种(系)。

2.1 烟紫薯 1 号(原系号烟紫薯 337)

该品种以烟紫薯 80(烟台市农业科学研究院利用种子岛紫创新育成的优良中间亲本)为母本后代选拔而成,2005 年通过全国甘薯鉴定委员会鉴定,鲜薯平均产量 $3\,130\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,比徐薯 18 增

产 15.2%,比山川紫增产 181.2%,每 100 g 鲜薯中紫色素含量为 31.9 mg,大中薯率 79.6%,薯形长纺,薯皮紫色,薯肉紫色,色泽均匀,适合加工紫色素及冷冻薯块。

2.2 烟紫薯 653

该品种以烟紫薯 164(烟台市农业科学研究院利用山川紫育成的优良紫甘薯育种材料)为母本后代选拔而成,鲜薯平均产量 21 420 kg·hm⁻²,每 100 g 鲜薯中紫色素含量为 61.6 mg,是加工紫色素的优良品种。

烟台市农业科学研究院选育的烟紫薯 300 可鲜食、加工饮料及提取天然色素,已在生产上推广应用。利用烟紫薯 80 和烟紫薯 164 作亲本还选育出烟紫薯 346、663、665 三个优质、高效、高紫花青素的紫甘薯新品种(系)。

3 结论

通过引进国外紫甘薯珍稀种质资源,根据远缘杂交、双亲性状互补、产量加性遗传效应、后代紫色素超亲性状的原则,组配优势杂交组合、灵活运用集团杂交、改进杂交方法等杂交技术,利用中间亲本继续作紫甘薯育种材料等途径,大大提高了结实率,增加了制种量,从而扩大了品种选拔的基础,提高了新品种选择机率和紫甘薯育种效率。

但关于紫甘薯更多的遵循遗传机理的育种方法尚需进一步探讨。

大量实践表明,将紫甘薯育种工作和产品产业化开发工作结合起来是很有必要的。一方面要针对优良品种的特点开发相应的配套加工产品和技术;另一方面则针对要开发的特点去寻找相应的紫甘薯专用品种,从而实现品种和产品的统一。这也是紫甘薯产业化振兴的总前提。

参考文献:

- [1] 唐琳,范凤玲,王涛.紫甘薯米酒生产工艺的研究[J].食品研究与开发,2007,28(2):101-104.
- [2] 王家才,杨爱梅,李伟.紫色甘薯新品种及其高效栽培规程[J].耕作与栽培,2005(6):51-52.
- [3] 梅村芳.甘薯适于加工品种的培育及开发利用[J].中国甘薯,1993(5,6):188-191.
- [4] 辛举文,辛国胜.改进杂交法在紫甘薯资源创新利用及新品种选育上的应用[J].中国农学通报,2007,23(7):263-266.
- [5] 王建玲,林祖军,商丽丽,等.甘薯优异种质资源安全保存及在制种关键技术上的应用[J].作物杂志,2012(3):129-131.
- [6] 贾赵东,谢一芝,郭小丁,等.甘薯茎线虫病防治与抗性育种研究进展[J].安徽农业科学,2008,36(2):626-628.
- [7] 李秀英,李洪民,马代夫,等.甘薯抗茎线虫病亲本资源的筛选和利用[J].植物遗传资源科学,2000,1(4):37-40.

Methods to Improving the Efficiency of Breeding New Varieties for Purple Sweet Potato

WANG Jian-ling, LIN Zu-jun, SUN Ni-na, WANG Dong-mei, ZHAO Ming

(Yantai Academy of Agricultural Sciences, Yantai, Shandong 265500)

Abstract: In order to speed up the breeding and application for new varieties of purple sweet potato, according to the special genetic mechanism of purple sweet potato, the important techniques for the breeding of purple sweet potato varieties were studied such as the selection of parental material, advantage combination selection, hybridization methods, fast selection and other important techniques. A number of fine purple sweet potato varieties(lines) were introduced, which were bred by Yantai Academy of Agricultural Science.

Key words: purple sweet potato; advantage combination; efficiency of breeding; methods; application