

泉薯 218选育与创新利用

余成章, 傅文泽, 孙汉忠, 何文中, 黄瑞方, 叶志雄, 何梅玉
(福建省泉州市农业科学研究所, 晋江 362212)

摘要: 泉薯 218是福建省泉州市农业科学研究所培育的高产抗病品系。持续选用优良低代中间材料作为亲本, 采用多种有性杂交手段进行复合杂交, 利用泉薯 218及其衍生系, 创新培育出泉薯 511、泉薯 740、泉薯 745、泉薯 958、泉薯 922、泉薯 267和泉薯 268等 7 个优良中间材料, 选育出泉薯 11、泉薯 23、泉薯 9 号和泉薯 10 号等 4 个新品种, 上述 4 品种均已通过福建省农作物品种审定委员会审定, 至今已在福建省累计示范推广约 7.0 万 hm^2 。

关键词: 甘薯; 泉薯 218 选育; 利用; 种质创新

Breeding and Utilization of Quanshu 218

YU Cheng-zhang FU Wen-ze SUN Han-zhong HE Wen-zhong
HUANG Ru-fang YE Zhi-xiong HE Mei-yu
(Quanzhou Institute of Agricultural Science, Jinjiang, 362212)

Abstract Quanshu 218 a sweetpotato strain with high yield and disease resistance was bred by Quanzhou Institute of Agricultural Science Using Quanshu 218 and its developed off-springs as parents, 7 middle-materials (Quanshu 511, Quanshu 740, Quanshu 745, Quanshu 958, Quanshu 922, Quanshu 267 and Quanshu 268) were innovated, and 4 varieties (Quanshu 11, Quanshu 23, Quanshu No. 9 and Quanshu No. 10) were bred and approved by Crop Variety Approved Committee of Fujian province, and the accumulated total acreage was about $7.0 \times 10^4 \text{ hm}^2$ until now.

Key words Sweetpotato (*I. batatas* L.); Quanshu 218 Breeding Utilization; Gemplasm innovation

甘薯具有高产、稳产、抗逆性强、适应性广、用途多等特点, 是重要的加工、饲料和粮食作物。我国常年种植面积约 $4.76 \times 10^6 \text{ hm}^2$, 占世界种植总面积的 52.4%, 年产量 $1.022 \times 10^{11} \text{ kg}$ 占世界总产量的 80.9%^[1]。近年来, 甘薯作为营养全面均衡的保健副食品倍受欢迎, 作为可再生的生物能源作物亦引人关注。甘薯遗传背景非常复杂, 自交不孕、杂交不亲和, 我国甘薯资源相对匮乏, 新育成的品种大多为胜利百号或南瑞苕的后代或衍生系, 这些因素均不利于甘薯遗传改良和新品种选育。优异种质资源的引进、改良和创新利用是新品种选育的基础, 也是丰富种质资源的重要手段。种质创新的实质是指创造或培育可供育种直接利用的种质材料的过程^[2], 通常通过有性杂交、诱变^[3-4]、转基因^[5]和体细胞杂

交^[6]等手段进行, 而有性杂交仍是目前最主要的途径之一。泉薯 218是我所选育的丰产抗病品系, 本文阐述了其选育及以其为基础材料通过有性杂交进行的改良和创新。

1 泉薯 218的选育及其主要性状

20 世纪 70 年代末以后, 甘薯瘟严重威胁福建省的甘薯生产, 选育抗瘟新品种成为最主要课题之一。80 年代中后期, 福建省泉州市农业科学研究所加强了抗瘟种质的引进、鉴定与利用, 先后引进了荆选 4 号、湘薯 75-55、闽抗 329、闽抗 330 等抗瘟品种, 其中荆选 4 号是浙江省农科院选育的, 丰产性较好。利用荆选 4 号为亲本, 选育出了丰产抗病品系泉薯 218。

泉薯 218 是 1991 年以荆选 4 号为母本, 放任授粉选育而成的。该品系 1992 年参加实生苗株系选择试验, 1993 年参加多点选择鉴定, 1994 年参加多点比较试验。其鲜薯产量约 43 t/hm^2 , 比对照种新种花增产 15% 左右; 薯块烘干率约 24%, 出粉率约 14%, 均比新种花低 2~3 个百分点; 食味较甜, 质地偏软, 综合评分略低于新种花。该品系株型短蔓半直立, 蔓粗中等偏细, 成叶浅复缺刻, 顶叶、成叶、叶柄和茎均为绿色, 叶脉紫色, 薯块长纺锤形, 薯皮红色, 薯肉黄色; 单株分枝较多, 达 12~15 条, 单株结薯较多, 达 4~6 个。该品系具有丰产、抗病、结薯整齐集中、薯块外观好、耐贮藏和萌芽性好等优点, 但薯块干物率偏低, 参加品比后不再参加更高一级的试验, 而作为主要亲本利用。

2 泉薯 218 的创新利用

2.1 种质创新目标及方法措施

“八五”以来, 福建省泉州市农业科学研究所采取种质引进鉴定选用、有性杂交和杂种后代选择鉴定等方法措施 (图 1), 创新培育高淀粉、特高产、优质食用、优质叶菜用、高色素、无 β 淀粉酶、抗逆等特异性状的品种或中间材料。

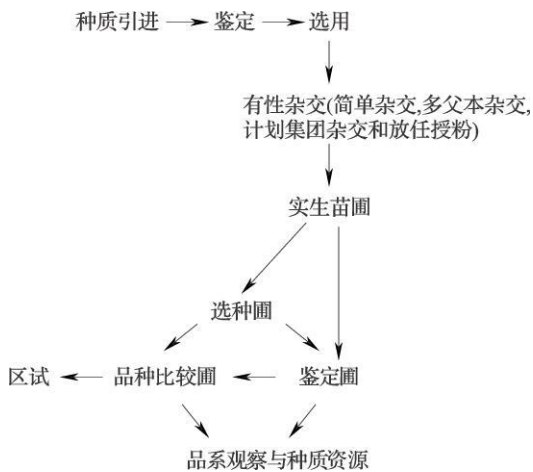


图 1 有性杂交手段创新培育种质的方法措施

Fig 1 Methods of germplasm innovation through sexual hybridization

在泉薯 218 创新利用过程中, 首先加强了高干、高产、抗病等优异品种 (系), 尤其是抗薯瘟材料的引进与鉴定^[7-8]。其次尝试了杂交方法的改良, 即持续选用优良低代中间材料 (以无性一、二代为主, 即选种圃和鉴定圃阶段) 为亲本, 通过多种有性杂交手段 (人工简单杂交、多父本人工辅助授粉、计划集团杂交和放任授粉) 进行复合杂交, 创新培育优

良品种 (系)。高产抗病品系泉薯 511, 优质抗病品系泉薯 740 和泉薯 745, 高干抗病品系泉薯 922, 泉薯 267 和泉薯 268 等均于选种圃或鉴定圃阶段被选用作亲本 (图 1, 图 2), 应用于计划集团杂交、人工简单杂交和放任授粉等。第三是加强杂种后代的多点选择和性状早期鉴定。杂种后代选择鉴定试验, 除在本所试验场设早、晚薯 2 点次外, 在所外设立多个相对固定、分属不同生态或耕作类型的试点, 按实生苗圃株系选择、选种圃新品系选择、鉴定圃新品系鉴定和优良品系比较等程序, 对杂种后代的品质、丰产性、适应性及抗病性等性状进行系统的选择鉴定 (图 1)。

2.2 泉薯 218 创新利用成效

利用泉薯 218 选育出泉薯 11, 利用其衍生系泉薯 511、泉薯 740、泉薯 745、泉薯 922、泉薯 267 和泉薯 268 又选育出泉薯 23、泉薯 9 号、泉薯 10 号和泉薯 958 (图 2)。

泉薯 23 泉薯 23 是泉州市农业科学研究所 1996 年以泉薯 511 为母本、金山 57 为父本杂交选育而成, 表现高产、稳产、适应性广、食味品质较好、中高干物率, 高抗蔓割病和薯瘟病 I 型菌, 薯块贮藏性和萌芽性好等特性^[9]。2002 年 2 月通过福建省农作物品种审定委员会审定, 至今已在福建省累计推广 $3.89 \times 10^4\text{ hm}^2$, 该品种的选择与应用曾获得 2005 年泉州市科技进步一等奖。

泉薯 11 泉薯 11 是泉州市农业科学研究所 1996 年以金山 1255 为母本、泉薯 218 为父本杂交选育而成, 表现高产、稳产、适应性广、食味品质较好、中高干物率, 抗蔓割病, 薯块贮藏性和萌芽性好等特性。该品种叶面积和净光合效率“双高”, 产量潜力大^[10-11]。2003 年 2 月通过福建省农作物品种审定委员会审定, 至今已在福建省累计推广 $2.45 \times 10^4\text{ hm}^2$ 。

泉薯 9 号 泉薯 9 号是泉州市农业科学研究所 2003 年以泉薯 268 为母本, 放任授粉选育而成的优质高淀粉甘薯新品种^[12]。2007–2008 年参加福建省甘薯区试, 2008–2009 年参加国家南方区和长江流域区甘薯区试, 2009 年参加福建省和国家南方区甘薯生产试验, 2010 年参加长江流域区甘薯生产试验, 2010 年初通过福建省农作物品种审定。多年多点试验结果表明, 泉薯 9 号丰产性好, 尤其是薯干和淀粉产量表现突出。此外, 泉薯 9 号具有高干、高淀粉, 食用品质优, 外观品质好, 抗蔓割病, 专化抗薯瘟病 II 型菌系, 中抗黑斑病, 抗茎线虫病, 薯块耐贮性

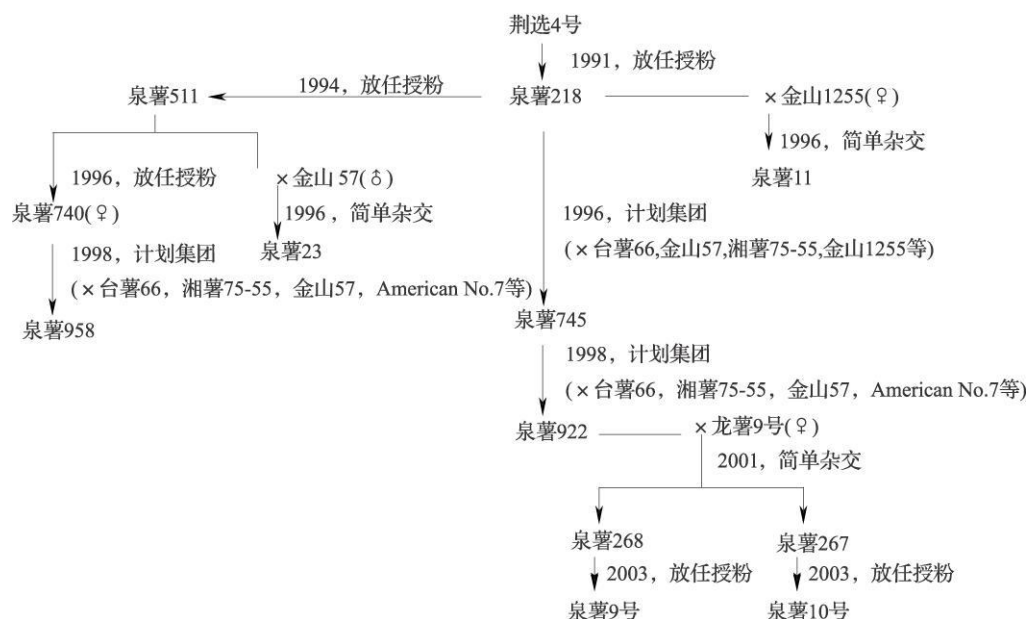


图 2 泉薯 218 的创新利用及成效

Fig 2 Procedure and performance of innovation and utilization of Quanshu 218

能和萌芽性能好等特性。泉薯 9 号是该所高淀粉高产育种、多抗育种及品质育种的一大进展, 作为优质食用型和淀粉加工型品种在我国南方和长江流域薯区均具有广阔的生产应用前景, 2009 年在福建省示范推广约 3000hm²。

泉薯 10 号 泉薯 10 号是泉州市农业科学研究所 2003 年以泉薯 267 为母本, 放任授粉选育而成的丰产优质红肉甘薯新品种。2007–2008 年参加福建省甘薯区试, 2009 年参加福建省甘薯生产试验, 2010 年通过福建省农作物品种审定。2007 年省甘薯区试, 平均鲜薯产量 42.25t/hm², 比对照金山 57 增产 17.43%, 达极显著水平; 平均薯干产量 9.87t/hm², 比对照增产 6.62%, 达显著水平; 平均淀粉产量 5.90t/hm², 比对照增产 2.35%, 未达显著水平。2008 年续试, 平均鲜薯产量 44.07t/hm², 比对照增产 5.98%, 达显著水平; 平均薯干产量 11.11t/hm², 比对照减产 1.91%, 未达显著水平; 平均淀粉产量 6.86t/hm², 比对照减产 4.79%, 未达显著水平。2009 年省生产试验, 3 个点平均鲜薯产量 43.40t/hm², 比对照金山 57 增产 27.62%。省区试 2 年平均晒干率 24.41%, 比对照金山 57 低 2.13 个百分点; 出粉率 14.88%, 比对照低 1.85 个百分点; 食味评分 79.5 分, 与对照相近。福建省农科院中心试验室测定, 鲜薯还原糖、蛋白质和粗纤维含量分别为 1.9%、1.13% 和 0.69%, VC 和胡萝卜素含量分别为 17.45mg/100g 和 10.92mg/100g。该品种株型

短蔓半直立, 单株分枝 6~9 条, 成叶浅复缺刻, 顶叶、成叶、叶柄均为绿色, 蔓为绿色带紫, 叶脉紫色, 蔓粗中等。单株结薯 3~5 个, 薯块长纺锤形, 薯皮红色, 薯肉桔红色。泉薯 10 号是该所多抗育种和高胡萝卜素育种的一大进展, 可作为鲜薯食用、闽南薯干、连城红心薯脯和胡萝卜素加工品种在生产上应用。

泉薯 958 泉薯 958 是泉州市农业科学研究所 1998 年以泉薯 740 为母本, 集团杂交选育而成。1999 年参加实生苗株系选择鉴定, 株系号为 46-104 平均单株鲜产 983g 因高产、薯块形状、品质及地上部形态等综合表现良好而入选。2000 年参加多点选择鉴定, 品系号为 958 3 个点次均表现比金山 57 增产, 平均鲜薯产量 42.45t/hm², 比对照金山 57 增产 16.6%; 食味品质优良; 同时进行抗病鉴定, 表现高抗蔓割病, 抗薯瘟 I 型。2001–2002 年参加福建省甘薯区试, 由于干物率较低, 不再进行生产试验。但由于其良好的丰产性、食用品质、外观品质、耐贮藏性及萌芽性, 2001 年至今在泉州市泉港区仍有较大的种植面积。

3 结论

泉薯 218 是泉州市农业科学研究所所创新培育的丰产抗病亲本材料。在泉薯 218 创新利用过程中, 持续选用了优良低代中间材料作为亲本, 采用多种有性杂交手段进行复合杂交, 成效显著。利用泉

薯 218及其衍生系,选育出了泉薯 11、泉薯 23、泉薯 9号、泉薯 10号和泉薯 958等品种(系),其中前 4个已通过福建省农作物品种审定委员会审定,至今已在福建省累计示范推广约 $7.0 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。

种质创新还应注重新种质(如远缘种质)的引入,同时还得发挥生物技术在种质创新上的潜在作用。但目前生物技术在甘薯种质创新和品种选育上的应用仍很有限,我省(国)新育成的品种绝大多数是通过品种间有性杂交选育而成。此外,有研究表明,有些品种之间遗传距离较远,不亚于种间^[13]。因此,目前有性杂交仍是甘薯种质创新、遗传改良及品种选育的最主要的途径之一。

福建省泉州市农业科学研究所是较早开展甘薯新品种选育研究的单位之一,从 20世纪 50年代中期开始,开展了品种资源、栽培技术和育种等方面的研究工作。总结 50多年来的育种经验及泉薯 218创新利用过程,可看出,直接以甘薯地方品种为亲本的育种成效不佳,而以创新培育的中间材料为亲本似乎比老品种更适宜。因为在甘薯育种过程中,通过多次杂交,可打破性状基因连锁,使优良性状基因重组,达到育成优良品种的目的。

参考文献

- [1] 周志林,唐君,张允刚,等.甘薯种质创新技术及其创新材料[J].分子植物育种,2009,7(4):778-787

- [2] 马小波,刘国栋,张传云,等.农作物种质创新的目标与方向[J].安徽农学通报,2007,13(6):82-83
- [3] 王玉萍,刘庆昌,李爱贤,等.慢照射与茎尖培养相结合筛选同质突变体[J].作物学报,2002,28(1):18-23
- [4] 刘庆昌,翟红,马彪,等.甘薯胚性悬浮细胞的辐射诱变和同质突变体的获得[J].农业生物技术学报,1998,6(2):117-121
- [5] Moran R, Garcia R, Lopez A, et al Transgenic sweet potato plants carrying the delta-endotoxin gene from *Bacillus thuringiensis* var *tenebrionis* [J]. Plant Science 1999(139): 175-184
- [6] 张冰玉,刘庆昌,翟红,等.甘薯及其近缘野生种种间体细胞杂种植株的有效再生[J].中国农业科学,1999,32(6):23-27
- [7] 余成章,傅文泽,黄瑞方,等.甘薯新品种(系)的抗病鉴定与筛选[J].杂粮作物,2003,23(6):356-358
- [8] 余成章,傅文泽,黄瑞方,等.甘薯抗瘟种质创新与评价[J].植物遗传资源学报,2006,7(2):252-255
- [9] 余成章,孙汉忠,傅文泽,等.“泉薯系列”甘薯新品种选育研究[J].杂粮作物,2005,25(4):234-236
- [10] 余成章,傅文泽,黄瑞方,等.泉薯 11特性鉴定与高产机理研究[J].福建农业学报,2005,20(1):16-18
- [11] 余成章,傅文泽,黄瑞方,等.甘薯新品种泉薯 11[J].中国种业,2005(1):56
- [12] Yu C Z, Fu W Z, He W Z, et al Breeding of Quanshu No. 9 a new sweet potato variety with high starch content and high yield// Qingchang Liu Sustainable sweetpotato production technology for food, energy, health and environment Proceeding s of 3rd china-Japan-Korea Workshop on Sweetpotato[C]. Beijing China Agricultural University Press 2008 89-94
- [13] Li Q, Li P, Liu Q C, et al Genetic difference of sweetpotato cultivars in East Asia as revealed by AFLP mark// Qingchang Liu Sustainable sweetpotato production technology for food, energy, health and environment Proceeding s of 3rd china-Japan-Korea Workshop on Sweetpotato[C]. Beijing China Agricultural University Press 2008 3-11