

易中懿, 汪翔, 徐雪高, 等. 品种创新与甘薯产业发展[J]. 江苏农业学报, 2018, 34(6): 1401-1409.
doi: 10.3969/j.issn.1000-4440.2018.06.028

品种创新与甘薯产业发展

易中懿, 汪翔, 徐雪高, 秦建军, 陆建珍, 戴起伟
(江苏省农业科学院农业经济与发展研究所, 江苏 南京 210014)

摘要: 自2010年至2017年, 全国育成甘薯新品种194个, 其中, 食用型、淀粉加工型、食用与淀粉兼用型和食用型紫薯分别占品种总数的35.1%、22.7%、21.1%、11.3%, 高干物率类型的品种仅占5.4%。在全国15个省(市、区)种植面积达 $6.67 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 以上的品种有商薯19等7个。其中, 甘薯品种商薯19和徐薯18种植面积分别为 $45.8 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 和 $33.3 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 占甘薯种植面积的20.1%和14.6%。今后甘薯品种创新重点: 注重品种结构调整; 加强甘薯专用型品种的选育和推广; 加强甘薯良种繁育体系规范化建设; 品种选育要适应甘薯机械化应用。

关键词: 甘薯; 品种; 育种; 创新

中图分类号: S531 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-4440(2018)06-1401-09

Breeding innovation and development of sweet potato industry

YI Zhong-yi, WANG Xiang, XU Xue-gao, QIN Jian-jun, LU Jian-zhen, DAI Qi-wei
(*Institute of Agricultural Economy and Development, Jiangsu Academy of Agricultural Sciences, Nanjing 210014, China*)

Abstract: From 2010 to 2017, 194 new varieties of sweet potato were cultivated in China, and edible type, starch processing type, double-use and purple sweet potato accounted for 35.1%, 22.7%, 21.1% and 11.3%, respectively. The species with a high rate of dry matter content accounted for 5.4%. Seven varieties, including Shangshu19, were planted in 15 provinces and autonomous regions across China with an area of $6.67 \times 10^4 \text{ hm}^2$ or more. Among them, the cultivation area of sweet potato varieties Shangshu19 and Xushu18 was $45.8 \times 10^4 \text{ hm}^2$ and $33.3 \times 10^4 \text{ hm}^2$, respectively, accounting for 20.1% and 14.6% of the sweet potato planting area. In the future, the variety innovation of sweet potato should pay attention to the adjustment of variety structure, the strengthen of breeding and popularization of sweet potato special varieties, the strengthen of standardization of sweet potato seed breeding system, and the adaption of varieties breeding to the mechanized application.

Key words: sweet potato; variety; breeding; innovation

品种是农业最基本的生产资料,也是最重要的农业生产要素之一。品种选育在农业科技创新活动中具有核心地位,优良品种的推广利用不论对于粮食增产、农业增效和农民增收,还是对于体现农业科技创新核心竞争力和提高社会效益都有着十分重大的意义^[1]。为全面了解甘薯产业近年来品种创新和目前大面积生产上品种利用现状、特

点和发展趋势,我们采用实地考察、数据采集和文献分析相结合的方法,开展了相关专题调研,获得了一些值得关注的研究结果。

1 近年来中国甘薯育种创新情况

1.1 新品种审定情况

经不完全统计,自2010年至2017年,全国育成甘薯新品种194个,平均每年投放市场的新品种约24个。其中2016年通过审定的品种达到40个,为“十二五”以来最高,超过总数的1/5(表1)。

近年来,甘薯新品种的选育速度与数量呈现爆发式增长,这是国内外甘薯育种历史上从未有过的。

收稿日期:2018-03-13

基金项目:国家甘薯产业技术体系专项基金项目(CARS-10)

作者简介:易中懿(1964-),博士,研究员,研究方向为农业经济管理。
(E-mail) yzy201@163.com

通讯作者:戴起伟, (E-mail) dqw00001@126.com

这充分体现了中国甘薯新品种创新能力的进步和育种基础条件建设等投入的大幅度提高,以及育种人才队伍发展壮大。其中,最主要的原因是国家甘薯产业技术体系建立后,对稳定全国甘薯技术研发和推广示范队伍,持续性地支持和保障甘薯科研育种事业发展,起到极为重要的作用,因而推动甘薯新品种选育和推广应用获得空前的繁荣发展。

表 1 2010–2017 年审定的甘薯新品种统计

Table 1 Statistics on the varieties release of sweet potato in 2010–2017

| 年份 | 品种数 | 占总数的百分率(%) |
|------|-----|------------|
| 2010 | 26 | 13.4 |
| 2011 | 23 | 11.9 |
| 2012 | 21 | 10.8 |
| 2013 | 26 | 13.4 |
| 2014 | 23 | 11.9 |
| 2015 | 29 | 15.0 |
| 2016 | 40 | 20.6 |
| 2017 | 6 | 3.1 |
| 合计 | 194 | 100.0 |

1.2 育种机构与品种产出

据不完全统计,全国从事甘薯育种的科研机构、大学和企业有 37 个。按省份统计,以育成甘薯品种数量由多到少排列,依次为江苏、福建、广西、广东、四川、河南、重庆、贵州等;按育种机构统计,近 8 年来,先后选育成功并经省或国家审定通过的品种数量较多的有:广西壮族自治区农业科学院 26 个,江苏省农业科学院 24 个,广东省农业科学院 14 个,江苏徐州甘薯研究中心和四川省农业科学院各 10 个,西南大学 9 个(表 2)。

1.3 品种选育主要方法

从 194 个新品种的选育方法看,均通过杂交选育而成。其中,有 3 种主要的杂交育种方法,一是定向组合杂交育种法,即通过精心选择亲本,配置定向组合,进行人工杂交和后代的选择,这是传统的育种方法。在 194 个新品种中有 109 个是通过这种方法选育而成的,占总数的 56.2%。二是放任授粉育种法,放任授粉的定义是将经过诱导开花的亲本品种,在自然条件下,放置在一起,任其自然传粉杂交。通过这种方法选育的品种有 45 个,占总数的 23.2%。三是通过集团杂交方法,即选定特定品种为母本,选择若干品种组成父本群体,经人工混合授粉方法进行杂交。通过此种方法选育的品种有 40 个,占总数的 20.6%。

表 2 2010–2017 选育的甘薯新品种

Table 2 New sweet potato varieties selected in 2010–2017

| 省份 | 育种单位 | 品种数 |
|-----|---------------|-----|
| 江苏省 | 江苏省农业科学院 | 24 |
| | 江苏徐州甘薯研究中心 | 10 |
| 福建省 | 福建省宁德市农业科学院 | 5 |
| | 福建农林大学 | 4 |
| | 福建省农业科学院 | 4 |
| | 福建省泉州市农业科学研究所 | 4 |
| | 福建省龙岩市农业科学研究所 | 3 |
| | 福建省莆田市农业科学研究所 | 3 |
| | 福州市农业科学研究所 | 3 |
| | 福建龙津作物研究所 | 2 |
| | 福建省种子总站 | 2 |
| 广西 | 福州市种子管理站 | 1 |
| | 广西壮族自治区农业科学院 | 26 |
| | 广东省农业科学院 | 14 |
| 广东省 | 广东省普宁市农业科学研究所 | 4 |
| | 广东省湛江市农业科学院 | 4 |
| | 四川省农业科学院 | 10 |
| 四川省 | 四川省绵阳市农业科学院 | 4 |
| | 四川省南充市农业科学院 | 7 |
| | 河南省商丘市农业科学院 | 6 |
| 河南省 | 河南省漯河市农业科学院 | 4 |
| | 河南省农业科学院 | 2 |
| | 河南省洛阳市农业科学院 | 1 |
| 重庆市 | 重庆西南大学 | 9 |
| | 重庆仁禹农业公司 | 1 |
| 贵州省 | 贵州省农业科学院 | 7 |
| 河北省 | 河北省农业科学院 | 5 |
| 陕西省 | 陕西省宝鸡市农业科学院 | 5 |
| 安徽省 | 安徽省阜阳市农业科学院 | 4 |
| | 安徽省农业科学院 | 2 |
| 山东省 | 山东省农业科学院 | 3 |
| | 山东省济宁市农业科学院 | 1 |
| | 山东省烟台市农业科学院 | 1 |
| 湖南省 | 湖南省农业科学院 | 4 |
| 江西省 | 江西省农业科学院 | 3 |
| 湖北省 | 湖北省农业科学院 | 1 |
| 山西省 | 山西省农业科学院 | 1 |
| 合计 | | 194 |

以上结果表明,定向组合杂交方法仍占主体,同时放任授粉杂交方法和集团杂交方法也较普遍。在实践中,放任授粉杂交方法与集团杂交方法可能存在混用的情况,即真正严格的放任授粉可能较少,由于在中国除了海南省外,大部分地区甘薯品种自然开花的极少,多数情况下,通过人工诱导方法促使甘薯开花,采用集团杂交混合授粉的方法较为常用和便捷(表3)。

表3 甘薯新品种选育方法

Table 3 Breeding methods of new sweet potato varieties

| 育种方法 | 数量 | 占总数的百分率(%) |
|--------|-----|------------|
| 定向组合杂交 | 109 | 56.2 |
| 放任授粉杂交 | 45 | 23.2 |
| 集团杂交 | 40 | 20.6 |
| 合计 | 194 | 100.0 |

1.4 甘薯新品种的用途分类

据对194个新品种的分析,在用途类型上可分为食用型、淀粉加工型、食用与淀粉兼用型、食用型紫薯、食饲兼用型、叶菜型、食用烘烤型7种类型,其比重分别为35.1%、22.7%、21.1%、11.3%、4.6%、3.6%和1.5%。表明食用型品种位居第一,超过品种总数的1/3。其次是淀粉加工型和食用与淀粉兼用型品种。以上3类品种超过品种总数的3/4。另外,近年来,具有专用型用途的食用型紫薯、食用烘烤型品种和叶菜型品种的开发创新,反映了市场需求和城乡居民对甘薯品质的要求。但这类新品种育成数量只占总数的10%左右(表4)。

表4 甘薯新品种类型分布

Table 4 Distribution of new varieties of sweet potato

| 类型 | 数量 | 占总数的百分率(%) |
|----------|-----|------------|
| 食用型 | 68 | 35.1 |
| 淀粉加工型 | 44 | 22.7 |
| 食用与淀粉兼用型 | 41 | 21.1 |
| 食用型紫薯 | 22 | 11.3 |
| 食饲兼用型 | 9 | 4.6 |
| 叶菜型 | 7 | 3.6 |
| 食用烘烤型 | 3 | 1.5 |
| 合计 | 194 | 100.0 |

1.5 甘薯新育成品种的干物率分析

干物质含量(干物率)是甘薯品种最主要的经济性状之一。对新近选育的112个甘薯品种干物率统计结果表明,高干物率品种有6个,占总数的5.4%;中高干物率品种有38个,占33.9%;中干物率品种有47个,占42.0%;低干物率品种21个,占18.8%。中高干物率和中干物率品种为主体,占75.9%,而高干物率品种明显不足(表5)。

表5 新育成甘薯品种干物率分布

Table 5 Distribution of dry matter rate of newly cultivated sweet potato varieties

| 干物率 | 分类 | 数量 | 占总数(%) |
|--------------|-------|-----|--------|
| 35.0%~38.46% | 高干物率 | 6 | 5.4 |
| 30.0%~34.90% | 中高干物率 | 38 | 33.9 |
| 25.0%~29.90% | 中干物率 | 47 | 42.0 |
| 20.0%~24.90% | 低干物率 | 21 | 18.7 |
| 合计 | | 112 | 100.0 |

2 2017年甘薯产业品种利用情况

2.1 甘薯产业主体品种面积排序

2.1.1 种植面积达 $6.66 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 以上的品种 经不完全统计,在全国15个省区种植面积在 $6.66 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 以上的品种有7个,分别是商薯19、徐薯18、潮薯1号、广薯87、南薯88、龙薯9号、徐薯22。其中,商薯19为第一位,面积为 $45.78 \times 10^4 \text{ hm}^2$,占调查面积的20.1%。该品种1996年由商丘市农业科学院育成,距今已超过20年,主要种植区域为河南、安徽、重庆、河北、山东、江西、四川、陕西等省、市(自治区);其次为徐薯18,全国种植面积接近 $33.30 \times 10^4 \text{ hm}^2$,占总面积的14.6%,主要分布于重庆、河南、河北、山东、贵州、陕西等地,该品种1973年由徐州市农业科学研究所育成,曾获得国家发明奖,对甘薯产业发展作出过巨大贡献,虽然已经在生产上种植了45年,当前仍然在继续发挥着重大的作用,表现出强大的生命力。此外,种植面积达 $1.335 \times 10^5 \sim 1.557 \times 10^5 \text{ hm}^2$ 的品种有潮薯1号和广薯87等。其中,潮薯1号主要分布于四川和重庆地区,以食饲兼用为主。广薯87是2006年由广东省农业科学院育成的品种,10年来,在全国主要甘薯产区,特别是在南方薯区推广较快,具有较大的发展潜力和应用前

景(表 6)。

2.1.2 种植面积在 $3.33 \times 10^4 \sim 6.66 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 的品种

这类品种具有中等规模的推广面积,主要有宿芋 1 号、黔薯 1 号、绵紫薯 9 号、黔薯 6 号、桂紫薇薯 1 号、黔薯 2 号、胜利百号、苏薯 8 号、广紫薯 2 号等 9 个品种。其中,胜利百号为 1945 年定名,来源于日

本。宿芋 1 号也是老品种,由 20 世纪 50 年代中国薯类研究所选育,它们目前主要在四川、重庆地区种植,作食饲兼用;苏薯 8 号产量高、品质好,是食用型优良品种;其余的 6 个品种均为 2010 年后育成,其中有 3 个为食用型紫薯,目前在生产上正处于推广应用的黄金发展期(表 7)。

表 6 2017 年全国甘薯种植面积达 $6.67 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 以上的品种

Table 6 Sweet potato varieties with planting area of $6.67 \times 10^4 \text{ hm}^2$ in 2017

| 序号 | 品种名称 | 育成时间 | 面积($\times 10^4 \text{ hm}^2$) | 覆盖度(%) | 主要种植地区 |
|----|--------|------|----------------------------------|--------|-------------------------|
| 1 | 商薯 19 | 1996 | 45.78 | 20.1 | 河南、安徽、重庆、河北、山东、江西、四川、陕西 |
| 2 | 徐薯 18 | 1973 | 33.26 | 14.6 | 重庆、河南、河北、山东、贵州、陕西 |
| 3 | 潮薯 1 号 | 1973 | 15.57 | 6.8 | 四川、重庆 |
| 4 | 广薯 87 | 2006 | 13.35 | 5.9 | 广东、江西、河南 |
| 5 | 南薯 88 | 1988 | 8.37 | 3.7 | 四川、重庆 |
| 6 | 龙薯 9 号 | 2004 | 8.23 | 3.6 | 河南、河北、山东、四川、安徽 |
| 7 | 徐薯 22 | 2003 | 7.06 | 3.1 | 重庆、山东、河南、江西、四川、贵州、安徽、陕西 |
| | 合计 | | 124.55 | 57.8 | |

表 7 2017 年全国甘薯品种种植面积排序 ($3.33 \times 10^4 \sim 6.66 \times 10^4 \text{ hm}^2$)

Table 7 Ranking of planting area of sweet potato varieties in 2017 ($3.33 \times 10^4 \sim 6.66 \times 10^4 \text{ hm}^2$)

| 序号 | 品种名称 | 育成时间 | 面积($\times 10^4 \text{ hm}^2$) | 覆盖度(%) | 主要种植地区 |
|----|----------|------|----------------------------------|--------|--------|
| 1 | 宿芋 1 号 | 1950 | 5.40 | 2.4 | 重庆市 |
| 2 | 黔薯 1 号 | 2010 | 5.00 | 2.2 | 贵州 |
| 3 | 绵紫薯 9 号 | 2012 | 4.77 | 2.1 | 四川 |
| 4 | 黔薯 6 号 | 2014 | 4.13 | 1.8 | 贵州 |
| 5 | 桂紫薇薯 1 号 | 2014 | 3.90 | 1.7 | 广西 |
| 6 | 黔薯 2 号 | 2011 | 3.73 | 1.6 | 贵州 |
| 7 | 胜利百号 | 1945 | 3.60 | 1.6 | 重庆、四川 |
| 8 | 苏薯 8 号 | 1997 | 3.37 | 1.5 | 安徽、河南 |
| 9 | 广紫薯 2 号 | 2011 | 3.33 | 1.5 | 广东 |

2.1.3 种植面积在 $0.66 \times 10^4 \sim 3.32 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 的品种

这类品种较多,有 32 个。其中少部分为老品种,大多数为近 10 多年来先后育成的品种,类型包括淀粉加工型、食用型和食饲兼用型等,同时也有一些少量的食用型紫薯品种,它们在生产应用上属于成长型的一类(表 8)。

2.2 甘薯品种产业集成度分析

根据全国 15 个省(市、区)甘薯品种与种植面积的统计资料(不完全统计),以种植面积的不同

规模为等级进行分类,统计各类品种数量和比重、种植面积和产业覆盖度,结果见表 9。从表 9 可以看出,当前甘薯产业上品种利用具有以下几方面的特点:

2.2.1 龙头品种地位突出——10%的品种覆盖近 60%甘薯种植面积 统计结果表明,种植面积在 $6.66 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 以上的品种有 7 个,占品种总数的 10.2%,而面积覆盖度达 57.8%。表明甘薯产业中,这 7 个品种的龙头地位非常突出。

表 8 2017 年全国甘薯品种种植面积排序 ($0.66 \times 10^4 \sim 3.32 \times 10^4 \text{ hm}^2$)Table 8 Ranking of planting area of sweet potato varieties in 2017 ($0.66 \times 10^4 \sim 3.32 \times 10^4 \text{ hm}^2$)

| 序号 | 品种名称 | 育成时间 | 面积 ($\times 10^4 \text{ hm}^2$) | 覆盖度 (%) | 主要种植地区 |
|----|---------|------|-----------------------------------|---------|--------|
| 1 | 黔薯 3 号 | 2011 | 3.20 | 1.40 | 贵州 |
| 2 | 槟榔薯 | — | 3.12 | 1.37 | 广西 |
| 3 | 秦薯 5 号 | 2006 | 3.00 | 1.32 | 陕西 |
| 4 | 冀薯 98 | 2004 | 2.67 | 1.17 | 河北 |
| 5 | 紫罗兰 | — | 2.60 | 1.14 | 广西 |
| 6 | 川薯 20 | 2008 | 2.45 | 1.08 | 四川 |
| 7 | 黔紫薯 1 号 | 2016 | 2.40 | 1.05 | 贵州 |
| 8 | 南紫薯 008 | 2008 | 2.38 | 1.05 | 四川 |
| 9 | 北京 1 号 | — | 2.38 | 1.05 | 四川 |
| 10 | 普薯 32 | 2013 | 2.20 | 0.97 | 广东、安徽 |
| 11 | 渝苏 303 | 1997 | 2.16 | 0.95 | 重庆 |
| 12 | 胜南等 | 1985 | 1.80 | 0.79 | 重庆 |
| 13 | 赣渝 3 号 | 2014 | 1.67 | 0.73 | 河北 |
| 14 | 豫薯 13 | 2002 | 1.51 | 0.66 | 河南、绵阳 |
| 15 | 西成薯 007 | 2008 | 1.43 | 0.63 | 四川 |
| 16 | 广紫薯 8 号 | 2015 | 1.33 | 0.59 | 广东 |
| 17 | 郑薯 20 | 2007 | 1.26 | 0.55 | 安徽、河南 |
| 18 | 豫薯 7 号 | 1997 | 1.20 | 0.53 | 河南 |
| 19 | 广薯 79 | 2007 | 1.20 | 0.53 | 广东 |
| 20 | 洛薯 13 | 1987 | 1.14 | 0.50 | 河南 |
| 21 | 赣薯 1 号 | 2011 | 1.12 | 0.49 | 江西 |
| 22 | 南薯 012 | 2012 | 1.10 | 0.48 | 四川南充 |
| 23 | 渝薯 17 | 2014 | 1.08 | 0.47 | 重庆市 |
| 24 | 豫薯 8 号 | 1998 | 1.07 | 0.47 | 河南 |
| 25 | 南薯 010 | 2010 | 1.03 | 0.45 | 四川南充 |
| 26 | 北京 553 | 1955 | 1.01 | 0.44 | 河北、山东 |
| 27 | 秦薯 4 号 | 1998 | 1.00 | 0.44 | 陕西 |
| 28 | 川薯 34 | 2003 | 0.95 | 0.42 | 四川 |
| 29 | 川薯 217 | 2011 | 0.95 | 0.42 | 四川 |
| 30 | 豫薯 12 | 1997 | 0.87 | 0.38 | 河南 |
| 31 | 皖薯 373 | 2015 | 0.80 | 0.35 | 安徽 |
| 32 | 济薯 25 | 2015 | 0.71 | 0.31 | 安徽、陕西 |
| | 合计 | | 52.80 | 23.18 | |

2.2.2 主体品种应用广泛——60%的品种覆盖 40% 的甘薯面积 种植面积在 $0.66 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 至 $6.66 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 之间的品种有 41 个, 占品种总数的 60% 左右, 覆盖种植面积近 40%。这是在甘薯产业中居于主

体地位的品种群体。其中, 面积在 $0.66 \times 10^4 \sim 3.32 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 的品种占 46.2%, 产业面积占 23.2%, 表明这类品种的主体地位相对又较为重要。一个甘薯品种在生产上能达到 $0.66 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 以上的种植规模,

表明这个品种是被广大生产者所认可的,属于优良品种的范畴,在产业发展中具有相对较高的竞争力。

2.2.3 品种冗余现象明显——30%的品种仅覆盖3%左右的甘薯种植面积 种植面积在 $0.66\times 10^4\text{ hm}^2$ 以下的品种有21个,占品种总数的30.4%,而面积覆盖度仅为2.7%。分析这一类品种的特点,一是其中有一部分品种正处于推广应用初期阶段,推广面积会随着时间的推移而扩大,甚至会逐步取代当家老品种,是具有发展潜力的后备品种。二是在这类品种群体中,也不乏存在因品种自身的优势不足而推广不开的品种。从产业面积占有率来看,这类品种属于低端类型,品种数量较大,表明甘薯产业品种多、种植面积分散的情况也是十分明显,品种应用的集成度还有待进一步提高。

2.3 甘薯品种类型与产业覆盖度分析

按用途分类,甘薯品种的类型有食用型、淀粉加工型、食用与淀粉兼用型、食用型紫薯、食用烘烤型、食饲兼用型、叶菜型等。调查统计2017年种植面积 $0.66\times 10^4\text{ hm}^2$ 以上的甘薯品种类型和产业覆盖度,结果(表10)表明,食用与淀粉兼用型品种种植面积为 $7.085\times 10^5\text{ hm}^2$,占34.25%,主要品种有南薯88、黔薯1号、黔薯2号、秦薯5号、渝苏303、渝薯17、秦薯4号、皖薯373、皖薯7号、槟榔薯、秦薯4号等。食用型品种种植面积为 $5.424\times 10^5\text{ hm}^2$,占总面积的26.22%,主要品种有龙薯9号、绵紫薯9号、黔薯3号、川薯20、黔紫薯1号、北京1号、南紫薯008、广薯87、胜南等、赣渝3号、普薯32、苏薯8号、龙薯9号、徐32、烟薯25、皖薯8号、郑薯20、紫罗兰等。淀粉加工型品种种植面积 $4.987\times 10^5\text{ hm}^2$,占调查总面积 $2.069\times 10^6\text{ hm}^2$ 的24.1%,主要品种有徐薯22、商薯19、徐薯18、徐薯22、黔薯6号、冀薯98、西成薯007、川薯217、川薯34、济薯25、豫薯13、阜薯24、阜徐薯20。食饲兼用型品种种植面积为 $2.457\times 10^5\text{ hm}^2$,占11.87%,主要品种有潮薯1号、胜利百号、宿芋1号等。食用型紫薯种植面积为 $6.36\times 10^4\text{ hm}^2$,占3.07%,主要品种有赣薯1号、济薯18、宁紫4号、秦紫薯1号、秦薯7号、广紫薯2号、广紫薯8号等。食用烘烤型品种主要是北京553,种植面积 $1.01\times 10^4\text{ hm}^2$,占0.49%。当然,食用烘烤型品种除了北京553外,还有其他食用型品种用于烘烤的。但北京553特优的品质,在生产已经种植了60多年,依然为人民大众所喜爱。

以上统计结果表明,目前甘薯产业中,从品种类型与面积的角度看,食用与淀粉兼用型甘薯占第1位,其次为食用型和淀粉加工型。如果考虑到在兼用型中,食用和淀粉加工以各占一半计,以及烘烤、紫薯(部分有加工)实际上也是属于食用的一种方式,则目前甘薯产业中,基于当前甘薯品种的类型和面积分布情况来看,鲜食类用途占50%略多,淀粉加工接近45%,饲料用等占5%左右(表10)。

3 甘薯品种创新与社会经济效益分析

2010年以来,全国部分甘薯新品种选育和推广获得各级政府多种奖励。其中,徐薯22荣获2013年中华农业科技一等奖;获得省科技进步一等奖的1项;获得省科技进步二等奖的有7项,获得地市级科技进步奖的有21项(表11)。表明甘薯新品种的选育和推广,产生的社会经济效益得到了社会广泛认同和政府充分肯定。例如由山东省农业科学院作物研究所等单位共同完成的《济薯系列专用甘薯新品种培育与加工利用》项目荣获2017年度山东省科技进步一等奖。该项目围绕中国甘薯产业发展中存在的优质专用品种缺乏,栽培技术粗放,加工技术落后等瓶颈问题,系统开展了高效育种、配套栽培和产后深加工等相关技术研究,实现了从品种培育、种植生产到产后加工的全产业链技术创新,全面提升了中国甘薯产业的市场竞争力,实现了甘薯的高产高效和产业转型升级,经济、社会和生态效益十分显著^[2]。

表9 2017年全国甘薯品种种植规模与产业覆盖度

Table 9 Cultivation scale and industry coverage of sweet potato varieties in China in 2017

| 种植规模 (hm^2) | 品种数 | 占品种总数的百分率 (%) | 覆盖面积 ($\times 10^4\text{ hm}^2$) | 产业覆盖度 (%) |
|---------------------------------------|-----|---------------|------------------------------------|-----------|
| 6.66×10^4 以上 | 7 | 10.2 | 131.60 | 57.8 |
| $3.33\times 10^4\sim 6.66\times 10^4$ | 9 | 13.0 | 37.24 | 16.3 |
| $0.66\times 10^4\sim 3.32\times 10^4$ | 32 | 46.4 | 52.80 | 23.2 |
| 0.66×10^4 以下 | 21 | 30.4 | 6.18 | 2.7 |
| 合计 | 69 | 100.0 | 227.81 | 100.0 |

再如,自“十一五”以来,江苏省农业科学院粮食作物研究所在专用型甘薯品种选育方面取得了较大的进展,先后育成各类甘薯品种25个,其中淀粉

加工型品种 8 个,食用及食品加工型品种 7 个,兼用型品种 3 个,食用型紫甘薯品种 5 个,高胡萝卜素品种 1 个,叶菜型品种 1 个,其中育成的紫甘薯品种宁紫薯 1 号成为全国三大薯区及江苏省紫甘薯品种区域试验的对照品种,食用甘薯品种苏薯 16 号成为全国食用甘薯品种的主栽品种。特别是近年来江苏省农业科学院粮食作物研究所育成的苏薯 14 号、苏薯 16 号,紫甘薯品种宁紫薯 1 号、宁紫薯 2 号等甘薯品种在江苏省、江西省、安徽省、河南省、河北省、重

庆市、福建省、湖南省等省(市)得到了大面积的推广应用,累计推广种植面积 $5.058 \times 10^5 \text{ hm}^2$,其中 2015–2016 年累计 $2.311 \times 10^5 \text{ hm}^2$,新增效益 2.213×10^9 元,2017 年获江苏省科技进步二等奖^[3]。

据蒋玉峰、马代夫(2017)报道,国家甘薯产业技术体系“十二五”期间累计推广新技术 $2.0519 \times 10^6 \text{ hm}^2$,新增社会效益 6.61×10^9 元;累计推广新品种 $5.3213 \times 10^6 \text{ hm}^2$,新增社会效益 2.854×10^{10} 元;合计新增社会效益 3.515×10^{10} 元^[2]。

表 10 2017 年甘薯产业品种类型与产业覆盖度

Table 10 Variety type of sweet potato and industry coverage in 2017

| 品种类型 | 种植面积 ($\times 10^4 \text{ hm}^2$) | 产业覆盖度 (%) | 主要品种 |
|----------|--|--------------|---|
| 食用与淀粉兼用型 | 70.86 | 34.25 | 南薯 88、黔薯 1 号、黔薯 2 号、秦薯 5 号、渝苏 303、渝薯 17、秦薯 4 号、皖薯 373、皖薯 7 号、槟榔薯、秦薯 4 号 |
| 食用型 | 54.24 | 26.22 | 龙薯 9 号、绵紫薯 9 号、黔薯 3 号、川薯 20、黔紫薯 1 号、北京 1 号、南紫薯 008、广薯 87、胜南等、赣渝 3 号、普薯 32、苏薯 8 号、龙薯 9 号、徐 32、烟薯 25、皖薯 8 号、郑薯 20、紫罗兰 |
| 淀粉加工型 | 49.87 | 24.10 | 徐薯 22、商薯 19、徐薯 18、徐薯 22、黔薯 6 号、冀薯 98、西成薯 007、川薯 217、川薯 34、济薯 25、豫薯 13、阜薯 24、阜徐薯 20 |
| 食饲兼用型 | 24.57 | 11.87 | 潮薯 1 号、胜利百号、宿芋 1 号 |
| 食用型紫薯 | 6.36 | 3.07 | 赣薯 1 号、济薯 18、宁紫 4 号、秦紫薯 1 号、秦薯 7 号、广紫薯 2 号、广紫薯 8 号 |
| 食用烘烤型 | 1.01 | 0.49 | 北京 553 |
| 合计 | 206.90 | 100.00 | |

表 11 甘薯新育成品种获奖情况(不完全统计)

Table 11 Award-winning situation of newly bred sweet potato varieties (incomplete statistics)

| 奖项 | 数量 | 获奖品种 |
|------------|----|--|
| 中华农业科技一等奖 | 1 | 徐薯 22 |
| 省级科技进步奖一等奖 | 1 | 济薯系列专用甘薯新品种 |
| 省级科技进步奖二等奖 | 7 | 商薯 19、郑薯 20、晋甘薯 9 号、桂粉 2 号、苏薯 16 等苏薯系列、赣薯 1 号、赣渝 3 号 |
| 省级科技进步奖三等奖 | 2 | 南薯 010、南薯 012 |
| 地市级科技进步奖 | 21 | 南薯 010、南薯 012、苏薯 16 等苏薯系列、秦紫薯 2 号、商薯 7 号、宁薯 10 号、商薯 8 号、商薯 9 号、福宁薯 12 号、榕薯 819、龙薯 24 号、商薯 11、福宁紫 3 号、商薯 12、冀紫薯 1 号、齐宁 12 号、广薯 87、南薯 010、南薯 012、漯徐薯 9 号、漯薯 10 号 |

4 问题和讨论

从总体上看,中国甘薯品种创新工作处于世界一流水平。不但品种数量多,而且类型丰富,适应性广,为甘薯生产提供了极大的选择余地。特别是近年来,一大批新品种先后问世,进入生产,新、老品种并存,相互补充,取长补短,相得益彰,为甘薯产业提供了各种用途和类型的品种选

择,基本满足了广大甘薯专业合作社、种植大户和加工企业的需求,为甘薯产业的发展发挥了重大的作用。

4.1 目前甘薯品种创新工作方面存在的问题

在品种结构上,表现为品种数量多,突破性品种少;兼用型品种多,专用型品种少;高产型品种多,特优型品种少。大多数甘薯品种之间产量与品质水平较为雷同,经济性状差异不大,因此,甘薯品种的同

质化趋势越来越明显^[2,4]。

在品种用途上,专用型品种还不能满足专业化用途的需要,特别是适于淀粉深加工的高产高干物质率品种比较欠缺;鲜薯食用型品种大众化的多,而食香味俱佳、口感好、个性化突出的品种少,适用于休闲食品加工的特色化品种不多^[5]。

在品种抗性上,高抗重大病虫害,具有特殊耐性和低御不良生长环境的综合性状优良的品种还不多。目前,在大面积生产上占主导地位的甘薯品种大多还是 10 年前或更早培育的品种。有一些地方老品种还有不少的种植面积。近年来选育的品种,能在生产上站住脚,有较大覆盖面积,推广速度快,成为主体型的还不多见,也许新品种的推广有其自行规律,还有一个过程。

4.2 对今后甘薯品种科技创新的几点建议

4.2.1 注重品种结构的调整,加强甘薯专用型品种的选育和推广 一是甘薯品种选育,不应追求数量指标,要强化品种质量。要通过强化育种设计,把育种目标与产业和市场需求对接,以适应不同的消费用途。要进一步重视品种抗性、品质和地域适应性等综合性状指标的鉴定和选择,例如对病毒病、根腐病、黑斑病、线虫病等的抗病性以及抗旱、耐瘠、耐盐碱等适应性^[6]。二是进一步重视和加强以专用型为目标的甘薯新品种选育创新,不断满足甘薯产业发展的多元化需求。重点加强高淀粉品种的选育,为加工企业提供更多出粉高的品种。淀粉率提高 1 个百分点,加工能耗可降低 10%。国家“六五”甘薯高淀粉育种攻关(1982–1990)就曾经制定高淀粉育种目标:春薯淀粉含量 24% 以上,夏薯淀粉含量 20% 以上。在食用型品种选育方面,要注重选育营养丰富、口感好、风味优、薯形美观,以及适于烘烤的优质高产型品种^[7]。三是要注重新品种的推广,注重品种的产业覆盖度和市场占有率,要把新品种的推广放到比新品种选育更重要的位置上来认识对待。甘薯产业研发体系应进一步加强科学家岗位和试验站之间的协作,打破单位间的界限,明确主推品种,共同加强重大品种的推广应用,让品种在市场中实现品牌化,充分发挥主体优良品种的增产增效潜力,以形成更大的甘薯经济与社会效益^[8]。

4.2.2 加强甘薯良种繁育体系规范化建设 现代甘薯产业发展的方向是规模化、产业化、标准化。甘薯生产和加工正在从传统的分散零星种植向规模大

户集中,特别是以合作社为重要组织形式的规模化生产和产后加工已成为甘薯产业发展的重要特征,这为甘薯新品种、新技术的推广应用提供了重要的有利条件和产业发展契机。建议加快全国甘薯产业区域性布局规划和甘薯良种繁育体系建设总体规划的制定,有计划有目标地分区域建设高标准、规范化的甘薯良种繁育中心,选择具备一定规模、管理经营水平较高的甘薯专业合作社建立种薯贮藏和种苗繁育基地^[9]。

同时,加强与专用型品种特性相配套的专业化技术的研究与应用,例如甘薯新型栽培技术,甘薯专用型机械的研制,标准化甘薯种薯种苗繁育技术,病虫害综合防治技术,脱毒消毒控制技术,加工技术和产品的开发技术等。特别要高度重视和加强甘薯病毒病的综合防治,把好繁育基地出口关。要避免种薯种苗的异地大调大运,杜绝病虫害特别是病毒病的交叉感染和大面积传播^[10]。

4.2.3 品种选育要适应甘薯机械化应用 甘薯生产机械化是甘薯产业发展的根本出路。品种特性要适应机械化的应用,机械也要适应甘薯品种特别是生产上正在推广应用的主体品种的特点,实现农机农艺的结合。在甘薯产业实施装备研发与推广应用方面,要以甘薯专用型品种为基本出发点,着力加强甘薯生产高效集约设施化与机械化综合配套技术体系的研究开发,实现育苗繁殖的工厂化,产前、产中和产后材料装备机械化、系列化和全程化。加强工厂化育苗快速繁殖技术,节水灌溉技术及其配套设施的推广应用。加强甘薯田间耕作机械的设计与研发力度,以实用化、多样化、国产化为目标,以适应不同区域类型、不同土地规模、不同土壤质地、不同地形特点的多元化需求,实现作垅、栽插、割蔓、采收、捡薯、运输等生产环节全程机械化。特别需要研制一些适应丘陵山区迫切需要的小型化低成本的甘薯机械装备,解决甘薯劳动强度大、人工成本高的矛盾。同时,提高土地适度规模经营水平,加强农田改造和土地平整化,加强适应机械化的品种选育、栽培管理等配套技术体系的研究,实现标准化和规范化^[11]。

致谢: 在开展相关调研工作中,得到了甘薯产业体系部分岗位专家的大力支持和热情协助,并提供了相关统计数据,在此一并表示感谢!

参考文献:

- [1] 盖钧镒,刘 康,赵晋铭. 中国作物种业科学技术发展的评述[J]. 中国农业科学, 2015,48(17): 3303-3315.
- [2] 蒋玉峰,马代夫. 国家甘薯产业技术体系建设推动甘薯产业和学科发展[J]. 江苏师范大学学报(自然科学版), 2016,34(3): 23-27.
- [3] 贾赵东,马佩勇,边小峰. 苏薯系列淀粉型甘薯品种系谱与性状分析[J]. 中国农学通报, 2017,33(24):27-35.
- [4] 戴起伟,钮福祥,孙 健. 我国甘薯生产与消费结构的变化分析[J]. 中国农业科技导报, 2016,18(3): 201-209.
- [5] 杨 艳. 现代种业发展存在问题与建议[J]. 种子科技, 2017(12): 28.
- [6] 戴起伟,钮福祥,孙 健. 中国甘薯加工产业发展现状与趋势分析[J]. 农业展望, 2016(4): 39-43.
- [7] 戴起伟,钮福祥,孙 健. 中国甘薯淀粉产业发展现状与前景展望[J]. 农业展望, 2015(10): 40-44.
- [8] 钮福祥,马代夫,戴起伟. 我国甘薯产业发展概况及政策建议——基于全国 627 户农户问卷调查[J]. 江苏农业科学, 2012(11): 438-441.
- [9] 戴起伟,钮福祥,孙 健. 全国甘薯专业合作社发展现状调查[J]. 中国农民合作社, 2016(1): 53-56.
- [10] 戴起伟,钮福祥,孙 健. 我国甘薯专业合作社发展中的主要问题 and 对策建议[J]. 江苏农业科学, 2016,44(6): 541-543.
- [11] 戴起伟,钮福祥,孙 健. 我国甘薯加工产业发展概况与趋势分析[J]. 农业工程技术, 2015(35): 27-31.

(责任编辑:张震林)