

克新1号马铃薯的选育与应用进展

牛若超 魏立樯 孙继英 孔德崑 汝甲荣 马子竣 王怀鹏 史乔丹

(黑龙江省农业科学院克山分院/农业部马铃薯生物学与遗传育种重点实验室, 齐齐哈尔 161005)

摘要:克新1号马铃薯是我国20世纪50年代末利用国外马铃薯种质资源、通过品种间有性杂交选育的马铃薯品种,具有高产、抗病、适应性强等特点。克新1号马铃薯自1967年审定推广以来,种植区域遍布全国20余个省、自治区和直辖市,累计种植面积超过了1600万 hm^2 ,是我国目前推广面积最大、应用范围最广、应用年限最长、经济效益最高的自主知识产权马铃薯品种。回顾分析克新1号马铃薯的选育过程和应用实际,深度挖掘优良马铃薯品种选育的理论基础和验证实践,为今后马铃薯资源创新和新品种选育提供参考和借鉴。

关键词:克新1号;马铃薯;选育;应用

马铃薯(*Solanum tuberosum*)为茄科茄属一年生草本植物^[1],原产于南美洲安第斯高山区,栽培历史距今已超过7000年^[2]。16世纪传入欧洲,明朝万历年间传入我国^[3]。由于马铃薯具有适应性强、产量高、营养丰富等特点,是一种宜菜、宜饲、宜作工业原料等具有多种用途的作物^[4],也是农业生产中加工产品最丰富的原料作物。

我国目前是世界上最大的马铃薯生产国^[5],常年种植面积470万 hm^2 左右,总产量9500万t左右^[6]。与世界上先进国家相比,我国的马铃薯单产还不是很高,主要原因是适合我国气候和栽培方式的优良品种较少^[7]。我国从20世纪30年代后期开始马铃薯品种改良与创新工作,经历了引种鉴定、实生种育种、芽变育种到杂交育种的过程。随着生物技术和成熟,更多的技术手段被应用到马铃薯的育种工作中,包括分子标记辅助育种、细胞工程育种、转基因技术育种等,使马铃薯单产不断提高^[8]。截至目前,我国共完成登记了克新系列、中薯系列、青薯系列品种及其他品种共320余个^[9-11]。其中马铃薯品种克新1号作为我国自主育成的重要马铃薯品种,连续多年在全国推广面积位居前列^[12]。

1 选育背景及过程

20世纪50、60年代,我国的马铃薯栽培品种很少,东北地区栽培的马铃薯品种更少,仅有过去引入的男爵及当地站秧、麻土豆和克山红等品种,黑龙

江省马铃薯播种面积仅为6.67万 hm^2 左右。生产上种植的品种产量低,不抗晚疫病及环腐病且退化严重。常年每667 m^2 产量仅为400~500kg,如果遇到晚疫病大发生年份,产量仅为150~200kg。品种的匮乏和退化严重阻碍了当时马铃薯生产的发展。针对马铃薯生产上存在的现实问题,原黑龙江省农业科学院马铃薯研究所在中央农业部和东北农业科学研究所领导下,从前苏联、波兰和德意志民主共和国等国家引进了一批马铃薯品种,其中表现较好的有从波兰引进的Epoka、Ewerest和Mira等品种。这些品种经引种鉴定和试种,产量显著高于男爵品种,在生产上有一定种植面积,但是这些品种还存在着食味不良、薯型不好、退化严重、对晚疫病和环腐病抗性较低、耐储性差等缺点。

为了选育适于东北地区生产栽培的、退化轻、抗晚疫病和环腐病、高产质佳的马铃薯品种,原黑龙江省农业科学院马铃薯研究所于1958年以374-128(火玛×B355-44)为母本、Epoka(波兰1号)为父本配制杂交组合,并获得实生种;1959年对实生种进行实生苗培育,从中选择出克交5922-55单株;1960年进行无性系选种(代号克交5922-55);1961年进入品系鉴定试验;1963-1965年所内保留试验和群选群育结合进行;1966-1967年参加全省区域试验和生产试验;1967年未经嫩江地区品种审查委员会审议通过,由黑龙江省农作物品种审定委员会确认推广,命名为克新1号。1968-1980年克新1号马铃薯在省内迅速推广种植;1981-1982

基金项目:国家重点研发计划项目(2018YFD0200800)

通信作者:史乔丹

年参加了全国马铃薯品种区域试验;1983年参加了由黑龙江省种子组织的中美马铃薯食用品种联合比较试验;1984年春由国家农作物品种审定委员会审定为国家级推广品种。

2 主要农艺性状及产量特点

克新1号马铃薯株型直立,分枝多,繁茂性强,株高70cm左右。地上茎色绿,色素分布集中一面;茎断面三棱形,茎粗1.3cm左右,茎翼明显微波状;茎节部粗细同茎粗,色泽较茎部色深。叶色绿,叶腋色泽紫,无异色;叶缘平展,复叶肥大,绒毛程度中等,小叶对生排列,小叶密集度中等;侧小叶对数3.8,侧小叶柄上有小叶;顶小叶的形状为灰形、茎部形状为心形;第一、二组次生小叶为4对,叶原指数0.675,叶柄指数0.288,托叶形状为中间形。花序状况中等,花序总梗绿色,长度6.5cm左右,花柄关节有色,关节上下节段比0.344,花序分枝处无色;有小型叶,开花繁茂性中等,易落蕾,花冠浅紫色;五星轮纹黄色,花冠尖端无色、基部有色,花冠大,有重瓣花;花药颜色黄绿、形状锥形;花粉量少,柱头为头状形状、绿色,花柱长短中等;子房断面无色,萼片浅绿色、长叶形,花蕾有色、椭圆形。无天然结实性,浆果中等无种子;半光生芽基部圆形、紫色,顶部为尖状、绿色。块茎椭圆形,大而整齐,白皮白肉,表皮光滑,芽眼深度中等,商品率高,耐贮藏。生育期95d左右,属中熟品种。块茎膨大快且早,结薯集中。

1960年克交5922-55在选种圃表现为比对照品种男爵增产139.6%,比参考对照品种Mira增产22.2%,不退化,晚疫病轻。1961年克交5922-55在品系鉴定圃表现为比对照品种男爵增产55.3%,优于同组合的其他品系。1966-1967年克交5922-55参加全省马铃薯品种区域试验和生产试验,通过2点次试验,每667m²平均产量1648.38kg,较对照品种男爵增产51.65%,表现为产量稳定、增产显著、抗病毒病,块茎大、整齐、商品薯比率高。1981-1982年克新1号马铃薯参加全国马铃薯品种区域试验,2年7个点次的试验结果表明,克新1号马铃薯产量居第1位,每667m²平均产量1605.5kg,比另外2个参试品种呼薯三号和754增产显著。1983年克新1号马铃薯参加中美马铃薯食用品种联合比较试验,比美国大面积栽培的品种布尔班克增产显著,增产幅度达34.63%。

据不完全统计,克新1号马铃薯自1967年推广以来,在黑龙江、山东、河北、陕西等省创造了许多小面积高产典型:1972年在黑龙江省哈尔滨市王岗公社永丰大队种植8.4hm²,每667m²平均产量2233.5kg,比当地品种波兰二号增产40%;1983年在山东省滕县龙阳公社史村果园种植0.62hm²,平均产量达2855kg。

3 推广应用情况

根据档案资料和全国农业技术推广服务中心统计数据,自1967年至2019年的50多年,克新1号马铃薯全国累计种植面积达1600万hm²以上,应用范围遍布全国22个省、自治区和直辖市。北起53°N的黑龙江省漠河县、南达23°N的广东省广州市、西抵秦岭脚下的西安市、东至海滨之城的上海市,南北跨越了30个纬度、东西跨越了4个经度。在全国北方一作区、中原二作区、南方二作区及西南方一、二季混作生态区域内均有克新1号马铃薯的栽培种植,且都能获得高额产量。克新1号马铃薯从育成至今,在全国推广应用了50多年,在一些省区如内蒙古、河北、山西、陕西等依然是主栽品种。

1982年至2019年的详细数据统计表明:37年间全国马铃薯种植面积9470.1万hm²,其中克新1号种植面积1352.7万hm²,占全国种植面积的14.28%。37年间内蒙古自治区累计种植克新1号马铃薯最多,面积达722.5万hm²,其次为陕西省263.5万hm²、山西省177.4万hm²、河北省72.3万hm²。2008-2015年全国种植克新1号马铃薯面积连续8年超过了66.7万hm²,2012年种植面积达到了84.8万hm²。2005年克新1号种植面积占全国马铃薯种植面积的比例达到历年最高,为21.8%,推广到7个省(市、区),种植面积达54.4hm²。2008年克新1号在全国推广范围扩大到14个省(市、区),种植面积达75.8万hm²。

4 体会与启示

4.1 宽泛的遗传基础 克新1号母本来源于杨鸿祖先生从美国带回来的马铃薯杂交种的中间材料374-128。374-128是火玛×B355-44杂交种子中选出的一个品系,该品系具有早熟、抗病毒病、薯型好的特性。克新1号父本来源于从波兰引进的马铃薯品种Epoka(波兰1号)。Epoka具有高产、抗病

毒病和晚疫病、株丛繁茂、块茎大的特性。克新1号马铃薯的双亲地缘远缘、遗传基础宽泛,有利于创造出显著的杂交优势。

4.2 多年多点的试验 在马铃薯传统的杂交育种中,每份后代材料的获得都很不容易,所以一个后代材料的取舍也就更加关键。在当时的历史条件下,主要是靠后代材料田间试验的表现和考种结果,在产量、抗病性、薯型以及品质等方面通过综合考量,决定是否进入下一个育种环节。

克新1号马铃薯品种的选育,更加体现了多年多点次异地鉴定的重要性。如果没有当时的群选群育,单是从所内的田间试验表现来考量,难以认知它的全部真实特性。通过把高级圃场材料广泛地开展多点次联合试验、群选群育,育种者根据高级圃场材料在各种不同生态环境的表现,从而全面客观地掌握试验材料的综合性状,为克新1号马铃薯幸运地选出以及在全国普及推广都奠定了坚实的基础。

4.3 优异的综合表现 克新1号马铃薯产量高。不但在小面积上创造了许多高产典型,而且在大面积上也表现出显著的增产优势。1982年在黑龙江省讷河种植894.20hm²,每667m²平均产量1690.5kg,比其他田块的当地品种增产61%;1983年在河北省围场种植230.67hm²,平均产量1666.5kg,比当地品种增产16.65kg。

克新1号马铃薯品质好。1981年经哈尔滨市食品工业研究所测定,块茎粗蛋白3.21%、粗脂肪0.02%、淀粉12.69%、粗纤维1.21%、水分81.3%、VC含量为17.52mg/100g(鲜薯)。

克新1号马铃薯抗病性强。高抗马铃薯重型花叶病(PVY)和卷叶病(PLRV),对马铃薯奥古巴病毒(PVG)、马铃薯茎杂色病毒(PSnmV)、马铃薯杂斑病毒(AMV)都有抗病能力。对马铃薯轻型花叶病毒(PVX)也表现出较强的抗病能力;感染PLRV后幼苗矮化枯死,从而使PLRV不能在克新1号马铃薯群体中累积和传播;通过马铃薯纺锤块茎类病毒(PSTV)接种鉴定,克新1号马铃薯对PSTV的抗病性好,一般第4~5年后才出现束顶矮化症状;高抗环腐病。

克新1号马铃薯适应性广。该品种在全国22个省(市、区)的不同土壤类型、不同气候特点、不同

栽培方式的生产条件下,都能够获得较高的产量,尤其是在西北比较贫瘠的土地上被广泛应用。克新1号马铃薯的广泛适应性以及较强的耐瘠薄性,与该品种的选育地点克山具有较强的地理气候代表性密切相关。

由于克新1号马铃薯在生产上的优异表现,1987年获得了“国家发明二等奖”,创造了克新系列马铃薯的历史记录,成为一代马铃薯品种的传奇。在之后的马铃薯新品种选育中,围绕克新1号马铃薯品种的改良进行了不少尝试,但是由于克新1号马铃薯具有无天然结实性、浆果中无种子等特性,很难利用传统杂交育种手段被当作亲本进一步加以利用。不过,随着现代育种技术和手段的不断进步和提升,将来可以对克新1号马铃薯或其双亲的优异基因进行深度挖掘,从而创制出更加优异的马铃薯新品种。

参考文献

- [1] 谢从华. 马铃薯产业的现状与发展. 华中农业大学学报: 社会科学版, 2012(1): 1-4
- [2] Hawkes J G. The potato, evolution, biodiversity and genetic resources. London: Belhaven Press, 1990
- [3] 张红, 郑世英, 梁淑霞, 陈广凤, 王明友. 高淀粉加工专用型马铃薯育种研究进展. 作物杂志, 2019(1): 9-14
- [4] 李勇, 白雅梅, 金光辉, 吕文河. 马铃薯育种早代选择的研究进展. 中国马铃薯, 2006, 20(2): 108-110
- [5] 佟屏亚, 赵国馨. 马铃薯史略. 北京: 中国农业科技出版社, 1991
- [6] 金黎平, 吕文河. 中国马铃薯产业与绿色发展. 哈尔滨: 黑龙江科学技术出版社, 2021
- [7] 杨雅伦, 郭燕枝, 孙君茂. 我国马铃薯产业发展现状及未来展望. 中国农业科技导报, 2017, 19(1): 29-36
- [8] 殷丽丽, 邢宝龙, 刘飞, 王桂梅. 马铃薯育种方法及研究进展. 农学报, 2015, 5(12): 9-13
- [9] 谢从华, 柳俊. 中国马铃薯科技发展与创新之回顾. 华中农业大学学报, 2021, 40(4): 16-26
- [10] 王立春, 李风云, 田国奎, 娄树宝, 王海艳, 李成君, 潘阳. 中晚熟鲜食型马铃薯品种克新30号的选育. 中国种业, 2021(3): 94-95
- [11] 王立春, 盛万民, 李风云, 曹淑敏, 牛志敏, 李庆全, 田国奎, 娄树宝, 徐洪岩, 王海艳. 高淀粉马铃薯新品种克新26号. 中国种业, 2014(6): 80
- [12] 张俊莲, 王蒂. 我国马铃薯育种方式的变迁及其转基因育种研究进展. 中国马铃薯, 2005, 19(3): 163-167

(收稿日期: 2021-11-14)