

淀粉加工型马铃薯新品种克新 41 的选育

李凤云, 王立春, 田国奎, 王海艳, 娄树宝, 潘 阳, 庞 泽, 丁凯鑫

(黑龙江省农业科学院克山分院·农业农村部马铃薯生物学与遗传育种重点实验室·黑龙江省

马铃薯种质资源与遗传改良工程技术中心 黑龙江齐齐哈尔 161005)

摘要: 克新 41 是以 FL1533 为母本、克新 27 为父本通过有性杂交系统选育而成, 属于中熟、淀粉加工型品种。该品种的生长周期为 82 d。植株半直立, 株高 48.8 cm 左右。茎绿色带褐色斑点, 茎翼波状, 叶绿色。花序中等大小, 蓝紫色花, 花冠近五边形, 天然结实。结薯集中, 块茎短卵圆形, 黄皮淡黄肉。单株结薯数 5~7 个, 平均单薯质量 147.9 g, 商品薯(>75 g)率 85.08%~95.70%, 667 m²产量 2900 kg 左右。块茎干物质含量(w, 后同)23.6%, 淀粉含量 18.8%, 粗蛋白含量 2.22%, 还原糖含量 0.068%, 维生素 C 含量 24.87 mg·100 g⁻¹, 符合淀粉加工要求。中抗晚疫病, 抗 PVX 病毒病, 中抗 PVY 病毒病。适宜在黑龙江省各生态区种植。2023 年通过农业农村部非主要农作物品种登记。

关键词: 马铃薯; 新品种; 克新 41; 淀粉加工型

中图分类号: S532

文献标志码: A

文章编号: 1673-2871(2025)10-230-04

Breeding of a new starch processing potato cultivar Kexin 41

LI Fengyun, WANG Lichun, TIAN Guokui, WANG Haiyan, LOU Shubao, PAN Yang, PANG Ze, DING Kaixin

(Keshan Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences/Key Laboratory of Potato Biology and Genetic Breeding, Ministry of Agriculture and Rural Affairs/Heilongjiang Potato Germplasm Resources and Genetic Improvement Engineering Technology Center, Qiqihar 161005, Heilongjiang, China)

Abstract: Kexin 41 is a new starch processing potato cultivar bred by sexual hybridization pedigree method, using FL1533 as female parent and Kexin 27 as male parent. This cultivar is medium maturing and the growth period is 82 days. The plant is semi upright with about 48.8 cm in height. The stems are green with brown spots, and the stem is wave-shaped, and the leaves are green. Its inflorescence is medium, with blue and purple and nearly pentagonal corolla. It has natural fruit bearing. The tubers are concentrated. The tubers are short oval, yellow skin and light yellow flesh. There are 5 to 7 potato tubers per plant, and single potato mass is 147.9 g. The commercial potato rate is from 85.08% to 95.70%. The average yield is about 2900 kg per 667 m². The tuber dry matter content is 23.6%, starch content is 18.8%, crude protein content is 2.22%, reducing sugar content is 0.068%, and vitamin C content is 24.87 mg·100 g⁻¹. The cultivar is medium resistant to late blight, resistant to the virus of PVX and moderately resistant to the virus of PVY. It is suitable for planting in various ecological areas of Heilongjiang province.

Key words: Potato; New cultivar; Kexin 41; Starch processing type

1 育种目标

马铃薯(*Solanum tuberosum* L.)是世界上最重要的块茎类粮食作物和经济作物^[1-2]。马铃薯块茎富含淀粉, 马铃薯淀粉具有颗粒大、黏度高、糊化温

度低、透明度高、吸水性强、品味温和等特性, 特别是马铃薯淀粉深加工产品增值的潜力巨大^[3-4]。我国加工型马铃薯分为淀粉加工型马铃薯、薯条及薯片加工型马铃薯和全粉加工型马铃薯^[5-6]。我国马铃薯育种的主要目标一直是优质、高产、抗病、鲜食

收稿日期: 2025-02-21; 修回日期: 2025-05-22

基金项目: 国家马铃薯产业技术体系齐齐哈尔综合试验站(CARS-09-ES37); 黑龙江省“揭榜挂帅”科技攻关项目(2022ZXJ06B01-03, 2022ZXJ06B02-02a); 黑龙江省农业科技创新跨越工程农业科技基础创新优秀项目(CX22YQ30, CX23YQ12); 黑龙江省农业科学院应用研发项目(2020YYF004); 黑龙江省省属科研院所科研业务费项目(CZKYF2024-1-C003)

作者简介: 李凤云, 女, 副研究员, 从事马铃薯遗传育种和马铃薯加工研究。E-mail: lfpotato@163.com

通信作者: 王立春, 男, 研究员, 从事马铃薯遗传育种研究。E-mail: potato2008@126.com

品种的选育^[7-8],加工型马铃薯以兼用型为主,导致加工专用型品种难以满足马铃薯产业发展的需求^[9-10],在生产上应用的加工专用型品种的90%均为国外品种^[11-12],且淀粉加工企业收购的原料薯质量差,生产的淀粉质量也差,严重影响了企业的经济效益。2023年全国育种机构共登记马铃薯品种110个,淀粉、全粉加工型品种仅有11个^[13-14]。为了选育优质淀粉加工型新品种,黑龙江省农业科学院克山分院马铃薯育种所选用从俄罗斯引进的资源材料^[15],通过有性杂交系统选育成了淀粉加工型马铃薯新品种克新41,并已在黑龙江省各生态区示范推广种植。

2 选育过程

2.1 亲本来源及特征特性

母本 FL1533 是从俄罗斯引进的马铃薯品种,属于晚熟、鲜食、薯条加工型品种。生育期 100 d 左右,植株直立且繁茂性中等,株高约 75 cm,蓝紫色花,叶绿色,茎绿色带褐色斑点。薯块长椭圆形,黄皮白肉,大且整齐度高,大中薯率 95% 以上,块茎蒸食优,油炸薯条色泽奶黄均匀,薯条完整无变形。块茎干物质含量(w,后同)20.53%,还原糖含量 0.27%。块茎耐低温长期贮藏。田间高抗晚疫病,抗 PVX 和 PLRV 病毒病。

父本克新 27 是黑龙江省农业科学院克山分院马铃薯育种所育成的高淀粉品种,以克 200210-11 为母本、扎列瓦(俄罗斯高淀粉品种)为父本杂交选育而成,属于中晚熟、高淀粉加工型品种。生育期 88 d 左右,植株直立且繁茂性强,株高约 57 cm,淡紫色花,叶淡绿色,茎绿色。块茎椭圆形,大小中等均匀,白皮白肉,大中薯率 80% 以上。块茎淀粉含

量(18.01%~24.81%)高。田间抗晚疫病,抗 PVX 和 PVY 病毒病。

2.2 选育经过

2015 年在黑龙江省农业科学院克山分院克山试验基地杂交棚内,以俄罗斯引进的 FL1533 为母本、以克新 27 为父本进行有性杂交,获得 F₁ 代实生种子 1150 粒。2016 年在温室将实生种子撒播在以全蚯蚓粪为基质的苗床上,待实生种子成苗后分批定植在防虫网棚内的营养钵中,每个营养钵定植 1 株,共定植 919 株实生苗,收获时每株收 1 个实生薯。2017 年将实生薯种植在克山试验基地试验田混选圃,进行无性系单株选择试验,获得 62 株综合性状良好的单株。2018 年进行无性系行选试验,从中选出 15 个综合性状良好的株系。2019 年进行品系预备试验,从中选出 7 个综合性状较优的株系,系谱号为克 201570-24 的单株综合性状最优,命名为克新 41。2020 年克新 41 进行品种比较试验,2021—2022 年进行区域试验,2023 年进行生产试验。2023 年 6 月 12 日通过农业农村部非主要农作物品种登记,登记编号:GPD 马铃薯(2023)230016。

3 选育结果

3.1 品种比较试验

2020 年克新 41 在克山基地试验田进行淀粉组品种比较试验,随机区组排列,设 3 次重复,每小区面积 16 m²,对照品种为东北农业大学育成的高淀粉马铃薯品种东农 310。5 月 1 日播种,9 月 23 日收获。试验结果(表 1)表明,克新 41 为中熟 82 d,单株结薯数 7 个,平均单薯质量 149.5 g,大中薯(> 75 g)率为 93.31%,667 m² 产量 2 856.71 kg,比对照显著增产 34.82%。

表 1 克新 41 品种比较试验结果
Table 1 Cultivar comparison test of Kexin 41

品种 Cultivar	生育期 Growth period/d	单株结薯数 Tuber number per plant	平均单薯质量 Mass per tuber/g	大中薯率 Rate of large and medium tubers/%	产量 Yield/ (kg·667 m ⁻²)	比 CK+ More than CK+/%
克新 41 Kexin 41	82	7	149.5	93.31	2 856.71 a	34.82
东农 310 Dongnong 310(CK)	96	13	65.3	72.13	2 118.97 b	

注:表中同列数字后不同小写字母表示与对照在 0.05 水平差异显著。下同。

Note: Different small letters in the same column indicates that the different with the control is significant at 0.05 level. The same below.

3.2 区域试验

2021—2022 年克新 41 参加黑龙江省马铃薯联合体区域适应性试验,设克山、牡丹江、大兴安岭 3 个试点,每个试点随机区组设计,3 次重复,每小区

面积 20 m²。5 月 3—10 日播种,9 月 17—23 日收获,采用整个小区收获方式测产。克新 41 在各试点表现为单株结薯数 5~7 个,平均单薯质量 147.9 g,商品薯率 85.08%~95.7%。试验结果(表 2)表明,除

2021 年大兴安岭试点克新 41 和对照产量相等外，其余试点均表现为增产，增产幅度为 1.07%~62.62%。2 a(年)区域试验克新 41 平均 667 m²产量为 2 435.85 kg,比对照显著增产 12.23%。

表 2 克新 41 在黑龙江省区域适应性试验产量结果
Table 2 The yield of Kexin 41 in the regional trial in Heilongjiang province

年份 Year	试点 Site	品种 Cultivar	产量 Yield/(kg·667 m ²)	比 CK+ More than CK+/%
2021	克山 Keshan	克新 41 Kexin 41	2 788.78 a	62.62
		东农 310 Dongnong 310(CK)	1 714.91 b	
	牡丹江 Mudanjiang	克新 41 Kexin 41	3 342.53 a	3.75
		东农 310 Dongnong 310(CK)	3 221.72 b	
	大兴安岭 Daxing'anling	克新 41 Kexin 41	2 570.40 a	0.00
		东农 310 Dongnong 310(CK)	2 570.40 a	
2022	克山 Keshan	克新 41 Kexin 41	2 064.67 a	20.11
		东农 310 Dongnong 310(CK)	1 718.98 b	
	牡丹江 Mudanjiang	克新 41 Kexin 41	2 063.47 a	1.07
		东农 310 Dongnong 310(CK)	2 041.62 a	
	大兴安岭 Daxing'anling	克新 41 Kexin 41	1 785.27 a	1.73
		东农 310 Dongnong 310(CK)	1 754.91 a	
平均 Average		克新 41 Kexin 41	2 435.85 a	12.23
		东农 310 Dongnong 310(CK)	2 170.42 b	

3.3 生产试验

2023 年春季在克山、牡丹江、大兴安岭进行生产试验,以东农 310 为对照品种,采用随机区组设计,3 次重复,小区面积 20 m²。试验结果(表 3)表明,克新 41 在克山试点较对照增产 33.66%,在牡丹江试点产量最高为 3 278.62 kg,克新 41 平均 667 m²产量 2 903.76 kg,比对照显著增产 21.67%。

表 3 克新 41 生产试验产量结果
Table 3 Yield results of production test of Kexin 41

试点 Site	品种 cultivar	产量 Yield/ (kg·667 m ²)	比 CK+ More than CK+/ %
克山 Keshan	克新 41 Kexin 41	2 475.89 a	33.66
	东农 310 Dongnong 310 (CK)	1 852.44 b	
牡丹江 Mudanjiang	克新 41 Kexin 41	3 278.62 a	23.19
	东农 310 Dongnong 310 (CK)	2 661.39 b	
大兴安岭 Daxing'anling	克新 41 Kexin 41	2 956.78 a	11.76
	东农 310 Dongnong 310 (CK)	2 645.63 b	
平均 Average	克新 41 Kexin 41	2 903.76 a	21.67
	东农 310 Dongnong 310 (CK)	2 386.49 b	

3.4 品质检测

2021 年委托农业农村部谷物及制品质量监督检验测试中心(哈尔滨)对克新 41 进行品质检测。检测结果(表 4)表明,克新 41 块茎干物质含量为 23.6%,淀粉含量较对照高 1.4 百分点,粗蛋白含量为 2.22%,与对照相当,还原糖含量极低(0.068%),

维生素 C 含量 24.87 mg·100 g⁻¹,明显高于对照,克新 41 品质指标符合淀粉加工要求。

3.5 抗病性鉴定

2022 年经黑龙江省农业科学院克山分院对病毒病和晚疫病进行鉴定,病毒病抗性鉴定执行标准 NY/T 1303—2007《农作物种质资源鉴定技术规程 马铃薯》,采用汁液摩擦接种法,接种 25~30 d 后,逐株调查发病情况,病害分为 0~9 级,计算病情指数 DI,DI=0,免疫(I);0<DI≤5,高抗(HR);5<DI≤20,抗病(R);20<DI≤35,中抗(MR);35<DI≤60,感病(S);DI>60,高感(HS)。晚疫抗性鉴定执行标准 NY/T 3063—2016《马铃薯抗晚疫病室内鉴定技术规程》,采用离体叶片法,病级分为 0~5 级,接种 5~6 d 后,测定病斑直径及观察表面有无白色霉层,观察病斑边缘有无褪绿晕圈,根据每片小叶的病级,综合评价抗性类型。鉴定结果(表 5)表明,克新 41 表现为抗 PVX 病毒病、中抗 PVY 病毒病,而对照东农 310 表现为抗 PVX、PVY 病毒病。克新 41 中抗晚疫病,对照东农 310 中感晚疫病。

3.6 特异性、一致性和稳定性测试(DUS测试)

2021—2022 年由农业农村部植物新品种测试(哈尔滨)分中心对克新 41 进行了特异性、一致性、稳定性测试^[16]。DUS 测试结果表明,克新 41 具备特异性、一致性、稳定性,符合新品种的测试标准。

表 4 克新 41 块茎品质检测结果
Table 4 The quality analysis results of Kexin 41

品种 Cultivar	w(干物质) Dry matter content/%	w(淀粉) Starch content/%	w(维生素 C) Vitamin C content/ (mg·100 g ⁻¹)	w(粗蛋白) Crude protein content/%	w(还原糖) Reducing sugar content/%
克新 41 Kexin 41	23.6	18.8	24.87	2.22	0.068
东农 310 Dongnong 310(CK)	26.9	17.4	16.56	2.14	0.400

表 5 克新 41 抗病性鉴定结果
Table 5 Identification results of disease resistance of Kexin 41

品种 Cultivar	PVX		PVY		晚疫病 Late blight	
	病情指数 Disease index	抗性类型 Resistance type	病情指数 Disease index	抗性类型 Resistance type	病级 Disease grade	抗性类型 Resistance type
克新 41 Kexin 41	15.9	抗 R	21.7	中抗 MR	2	中抗 MR
东农 310 Dongnong 310(CK)	19.5	抗 R	20.0	抗 R	3	中感 MS

4 品种特征特性

克新 41 属淀粉加工型马铃薯新品种,中熟,生育期 82 d 左右,植株半直立,生长势强,繁茂性中,株高 48.8 cm 左右。茎绿色带褐色斑点、粗壮,主茎数 3~5 个,分枝中等。叶绿色,复叶大,侧小叶 3~4 对。花序中等大小,开花繁茂性强,花冠大近五边形,蓝紫色花,花药黄色,花柱长,子房断面无色,天然结实。结薯集中,匍匐茎短。薯块短卵圆形,黄皮淡黄肉,芽眼深度中,单株结薯数 5~7 个,平均单薯质量 147.9 g,商品薯(>75 g)率 85.08%~95.7%,667 m²产量 2900 kg 左右。中抗晚疫病,抗 PVX,中抗 PVY 病毒。块茎品质检测符合淀粉加工要求。适宜在黑龙江省各生态区春播种植(详见彩插 6)。

5 栽培技术要点

适宜在黑龙江省各地种植,春季 4 月中下旬至 5 月上旬播种,在 10 cm 土层温度稳定通过 10℃时才可播种。选择土质肥沃、有机质含量高,土层深厚疏松且透气性良好,pH 5.6~6.0,易于排水灌溉的地块。应与茄科作物实行 3 a 以上轮作制,避免土传病害。整地深耕 35~40 cm、整平耙碎并施入农家肥,实行测土配方施肥,采用机械播种。选用优质脱毒种薯,播前催芽,切块质量在 20~25 g,每个切块带 1~2 个芽眼,667 m²密度在 3400 株左右。使用马铃薯专用除草剂除草。出苗后早施少施追肥,及时中耕培土和灌排水,及时除草、防病、防虫,特别注意及时防治晚疫病。块茎形成和膨大期注意保证充足的肥水供应,利于块茎淀粉积累。块茎成熟后应在土壤干爽、天气晴朗环境下及时收获。收获前 1 个月停止施氮肥。收获前 15~20 d 停止灌水,收获前 1 周杀秧,以利于机械收获贮存。

参考文献

[1] 罗其友, 伦闰琪, 高明杰, 等. 2021—2025 年我国马铃薯产业高质量发展战略路径[J]. 中国农业资源与区划, 2022, 43(3): 37-45.

[2] 刘晶. 我国马铃薯种植概况及提高效益的措施[J]. 农业工程, 2021, 11(10): 142-144.

[3] 董浩然. 适于淀粉加工马铃薯品种的产量与相关品质性状分析[D]. 哈尔滨: 东北农业大学, 2023.

[4] 刘刚. 马铃薯营养与安全 马铃薯百科全书[M]. 呼和浩特: 内蒙古人民出版社, 2021.

[5] 付怡善, 胡祚, 杨健康, 等. 中国加工型马铃薯发展现状及展望[C]//中国作物协会马铃薯专业委员会. 马铃薯产业与种业创新(2023): 第二十四届中国马铃薯大会论文集. 哈尔滨: 黑龙江科学技术出版社, 2023: 95-99.

[6] 史梦雅, 徐建飞. 我国马铃薯品种创新现状及发展建议[J]. 中国蔬菜, 2023(8): 1-5.

[7] 李结平, 单友蛟. 马铃薯育种技术的优化与新形势下的发展[J]. 中国马铃薯, 2023, 37(3): 265-272.

[8] 李风云, 王立春, 田国奎, 等. 鲜食型马铃薯新品种克新 35 的选育及栽培技术[J]. 黑龙江农业科学, 2024(12): 124-128.

[9] 李风云, 王立春, 田国奎, 等. 中晚熟马铃薯新品种克新 40 的选育[J]. 中国瓜菜, 2025, 38(3): 178-182.

[10] 徐建飞, 金黎平. 马铃薯遗传育种研究: 现状与展望[J]. 中国农业科学, 2017, 50(6): 990-1015.

[11] 梁淑敏, 杨妍, 施彦军, 等. 美国引进薯条加工型马铃薯在云南省的初步筛选评价[J]. 中国食物与营养, 2020, 26(5): 18-22.

[12] 刘娟, 梁延超, 余斌, 等. 马铃薯薯条色泽和质地特性及薯条加工型品系筛选[J]. 中国农业科学, 2017, 50(22): 4247-4265.

[13] 金黎平, 石瑛, 高明杰, 等. 基于大食物观视角的中国马铃薯产业发展路径[C]//中国作物学会马铃薯专业委员会. 马铃薯产业与大食物观(2024): 第二十五届中国马铃薯大会论文集. 哈尔滨: 黑龙江科学技术出版社, 2024: 3-8.

[14] 庞泽, 田国奎, 王海艳, 等. 2023 年我国马铃薯品种登记分析及发展建议[J]. 中国瓜菜, 2025, 38(4): 192-197.

[15] 王立春, 盛万民, 李风云, 等. 国外马铃薯品种资源的引进与筛选鉴定[J]. 中国农学通报, 2008, 24(4): 371-375.

[16] 国家市场监督管理总局, 中国国家标准化管理委员会. 植物品种特异性、一致性和稳定性测试指南 马铃薯: GB/T 19557.28—2018[S]. 北京: 中国标准出版社, 2018.