

中晚熟马铃薯新品种克新 40 的选育

李风云, 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 40 是以 CIP393371.157 为母本、以尤金为父本杂交选育而成的中晚熟鲜食型、薯条加工兼用型马铃薯新品种。该品种在黑龙江省春季栽培从出苗至成熟 86 d 左右。株型半直立, 株高约 65.3 cm。茎、叶绿色, 茎翼微波状。花序小, 花冠紫色, 近五边形。结薯集中, 薯块短卵圆形, 表皮略麻, 黄皮带有部分紫色, 黄肉, 芽眼深度中, 单株结薯数 6~10 个, 平均单薯质量 152.3 g, 商品薯(>75 g)率在 83.33%~92.0%, 667 m²产量 3200 kg 左右。高抗晚疫病, 中抗 PVX 病毒病, 抗 PVY 病毒病, 耐贮藏。干物质含量(w, 后同)16.4%, 淀粉含量 12.4%, 粗蛋白含量 1.34%, 维生素 C 含量 33.6 mg·100 g⁻¹, 还原糖含量 0.45%。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 40; 中晚熟

中图分类号: S532

文献标志码: A

文章编号: 1673-2871(2025)03-178-05

Breeding of a new medium and late maturing potato cultivar Kexin 40

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 40 is a new fresh and french fries processing potato variety, which was hybrid bred with CIP393371.157 as female parent and Youjin as male parent. This variety is medium and late maturing and the growth period is about 86 days from emergence to maturity in spring of Heilongjiang province. The plant is semi upright with about 65.3 cm in height. The stems and leaves are green, and the stem is microwave-shaped. Its inflorescence is small, with purple and nearly pentagonal corolla. The tubers are concentrated. The tubers are short oval, yellow skin with partial purple and slightly hemp, yellow flesh, medium bud eyes. There are 6 to 10 potato tubers per plant, and single potato mass is 152.3 g. The commercial potato rate is from 83.33% to 92.0%. The average yield is about 3200 kg per 667 m². The variety is highly resistant to late blight, resistant to the virus of PVY and moderately resistant to the virus of PVX, and resistant to storage. The tuber dry matter content is 16.4%, starch content is 12.4%, crude protein content is 1.34%, vitamin C content is 33.6 mg·100 g⁻¹, and reducing sugar content is 0.45%. It is suitable for planting in various ecological areas of Heilongjiang province.

Key words: Potato; New cultivar; Kexin 40; Medium and late maturing

1 育种目标

中国是世界上马铃薯(*Solanum tuberosum* L.)种植面积最大的国家^[1-2], 马铃薯种植产业的发展对

农村脱贫和保障国家粮食安全具有重要意义^[3-4]。马铃薯病害是影响马铃薯的产量和品质的主要因素之一, 特别是马铃薯晚疫病, 是马铃薯生产上最重要的病害之一, 目前主要采用化学药剂防控, 不

收稿日期: 2024-10-15; 修回日期: 2024-12-31

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: 李风云, 女, 副研究员, 主要从事马铃薯遗传育种和马铃薯加工研究。E-mail: lfypotato@163.com

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

但增加生产成本、造成环境污染,而且产生抗药性等问题,培育抗病品种才是最经济有效的解决途径^[5-6]。马铃薯种业领域存在缺乏优异种质资源、遗传背景相对狭窄、育种技术滞后^[7]、对外品种依赖性很大^[8-10](早熟品种的 50%、加工专用型品种的 90%均为国外品种)等问题^[11]。黑龙江省是全国重要的马铃薯种薯和商品薯生产基地,生态条件非常有利于马铃薯高产、优质生产^[12],为满足生产上对抗晚疫病和加工品种的需求,黑龙江省农业科学院克山分院从国际马铃薯研究中心(CIP)引入优质抗晚疫病和加工种质资源^[13-14],但这些资源引种在本地也存在一些如生育期延长、匍匐茎长等缺点,需要用早熟品种进行改良,通过有性杂交、无性系鉴定筛选,育成了马铃薯新品种克新 40。

2 选育过程

2.1 亲本来源及特性

2.1.1 母本 母本 CIP393371.157 是黑龙江省农业科学院克山分院于 2009 年从国际马铃薯研究中心(CIP)引进的马铃薯试管苗繁育而来的中晚熟鲜食兼薯条加工品系。该品系生育期(从出苗至成熟)90 d,株型直立,株高 70 cm 左右,主茎数 5~7 个,生长势强,植株繁茂,茎绿带褐色,叶淡绿,花冠淡紫色。块茎椭圆形,芽眼浅,表皮光滑,浅粉红色皮,白肉,商品薯率 78%以上,蒸食品质优,耐贮性强。淀粉含量(w,后同)19.1%,粗蛋白含量 2.59%,维生素 C 含量 32.7 mg·100 g⁻¹,还原糖含量 0.48%。高抗晚疫病,抗 PVX 和 PLRV 病毒病。

2.1.2 父本 父本尤金是本溪市马铃薯研究所以新型栽培种 NS80-31 为母本、8023-10 为父本,于 1987 年经有性杂交选育而成的中早熟鲜食兼炸片品种。生育期(从出苗至成熟)78 d,株型直立,植株繁茂性中等,株高 65 cm 左右,主茎数 2~3 个。花冠白色,花繁茂性弱,天然结实性弱。茎紫褐色,茎

特粗壮,叶深绿色,叶缘平展,复叶特长,侧小叶 5 对,排列整齐。块茎长椭圆形,大而整齐,表皮光滑,黄皮黄肉,芽眼浅,单株结薯数 4 个左右,商品薯率 95%以上,耐贮性弱。淀粉含量 10.2%,维生素 C 含量 18.29 mg·100 g⁻¹,还原糖含量 0.42%。田间感晚疫病和早疫病,较抗病毒病。

2.2 选育经过

克新 40 是黑龙江省农业科学院克山分院以从国际马铃薯研究中心(CIP)引进的 CIP 393371.157 为母本、本溪市马铃薯研究所育成的尤金为父本通过有性杂交、无性系鉴定和筛选育成。2015 年经有性杂交获得实生种子。2016 年在黑龙江省农业科学院克山分院克山试验基地马铃薯防虫网棚内培育实生苗并收获实生薯家系。2017 年在克山试验基地播种实生薯家系并筛选出优良单株,2018 年进行选种试验,2019 年进行预备试验,系谱号克 201538-7 的品系表现优良。2020 年在黑龙江省农业科学院克山分院克山试验基地马铃薯试验田参加品系比较试验,命名为克新 40。2021—2022 年完成黑龙江省马铃薯联合体区试试验,2023 年进行生产试验。2023 年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)230015。

3 试验结果

3.1 产量表现

3.1.1 品种比较试验 2020 年在黑龙江省农业科学院克山分院农业试验基地进行品种比较试验,随机区组设计,4 行区,3 次重复,小区面积 16 m²,以大面积种植品种克新 13 为对照。5 月 1 日播种,株距 25 cm,行距 80 cm,9 月 21 日收获。试验结果(表 1)表明,克新 40 平均生育期 86 d,平均单株结薯数 8 个,平均单薯质量 156.9 g,商品薯(> 75 g)率 93.31%。平均 667 m²产量 3 245.7 kg,比对照克新 13 显著增产 16.7%。

表 1 克新 40 品种比较试验结果

Table 1 Yield results of Kexin 40 in the comparison test

品种 Cultivar	生育期 Growth period/ d	单株结薯数 Tuber number per plant	平均单薯质量 Average mass per potato/ g	产量 Yield/ (kg·667 m ²)	比 CK+ More than CK+/ %
克新 40 Kexin 40	86	8	156.9	3 245.7 a	16.7
克新 13 Kexin 13(CK)	100	10	107.6	2 780.5 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.

3.1.2 区域试验 2021—2022 年进行区域试验,试验点为黑龙江省农业科学院克山分院农业试验基

地、黑龙江省农业科学院牡丹江分院农业试验基地、黑龙江省大兴安岭地区农林科学院农业试验基

地。以晚熟品种克新 13 为对照品种,试验采用随机区组排列,3 次重复,小区面积 20 m²,5 行区,每小区播种 100 株,5 月 3—10 日播种,株距 25 cm,行距 80 cm,9 月 7—10 日收获。收获时按小区测

产。克新 40 单株结薯数 6~10 个,平均单薯质量 152.3 g,商品薯(>75 g)率在 83.33%~92.0%。2 年试验结果(表 2)表明,克新 40 平均 667 m² 产量 3 251.70 kg,比对照克新 13 增产 11.66%。

表 2 克新 40 区域试验产量结果
Table 2 Yield results of Kexin 40 in the regional test

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 40 Kexin 40	2 938.89 a	31.68
		克新 13 Kexin13(CK)	2 231.84 b	
	牡丹江 Mudanjiang	克新 40 Kexin 40	4 566.33 b	-1.40
		克新 13 Kexin13(CK)	4 631.17 a	
	大兴安岭 Daxing'anling	克新 40 Kexin 40	3 237.07 a	20.39
		克新 13 Kexin13(CK)	2 688.82 b	
	平均 Average	克新 40 Kexin 40	3 580.76 a	12.46
		克新 13 Kexin13(CK)	3 183.94 b	
2022	克山 Keshan	克新 40 Kexin 40	2 807.56 a	11.08
		克新 13 Kexin13(CK)	2 527.51 b	
	牡丹江 Mudanjiang	克新 40 Kexin 40	3 334.47 a	9.89
		克新 13 Kexin13(CK)	3 034.37 b	
	大兴安岭 Daxing'anling	克新 40 Kexin 40	2 625.87 a	11.32
		克新 13 Kexin13(CK)	2 358.85 b	
	平均 Average	克新 40 Kexin 40	2 922.63 a	10.70
		克新 13 Kexin13(CK)	2 640.24 b	
平均 Average		克新 40 Kexin40	3 251.70 a	11.66
		克新 13 Kexin13(CK)	2 912.09 b	

3.1.3 生产试验 2023 年在克山、牡丹江、大兴安岭等地进行不同生态区适应性生产试验,示范面积约 1000 m²,种植密度和生产方式同当地大田。试验结果(表 3)表明,克新 40 生产试验平均 667 m² 产

量 3 278.98 kg,比对照克新 13 增产 11.92%。

3.2 品质分析

2021 年由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 40 进行品质检测。检

表 3 克新 40 生产试验产量结果
Table 3 Yield results of production test of Kexin 40

试点 Site	品种 Cultivar	产量 Yield/ (kg·667 m ²)	比 CK+ More than CK+/ %
克山 Keshan	克新 40 Kexin 40	3 215.67 a	11.70
	克新 13 Kexin13(CK)	2 878.92 b	
牡丹江 Mudanjiang	克新 40 Kexin 40	3 401.83 a	12.52
	克新 13 Kexin13(CK)	3 023.18 b	
大兴安岭 Daxing'anling	克新 40 Kexin 40	3 219.45 a	11.51
	克新 13 Kexin13(CK)	2 887.24 b	
平均 Average	克新 40 Kexin 40	3 278.98 a	11.92
	克新 13 Kexin13(CK)	2 929.78 b	

测结果(表 4)表明,克新 40 干物质含量(w,后同)为 16.4%,淀粉含量为 12.4%,粗蛋白含量为 1.34%,维生素 C 含量为 33.6 mg·100 g⁻¹,还原糖含量为 0.45%。适宜鲜薯食用,蒸食品质优。克新 40 薯条

经 180 ℃棕榈油炸制 3 min,色泽金黄均匀,有炸薯条的薯香味,薯条完整,无收缩、变形和起泡现象。

3.3 抗病性鉴定

2022 年由黑龙江省农业科学院克山分院对克

表4 克新40块茎品质分析结果
Table 4 Quality analysis results of Kexin 40

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40 Kexin 40	16.4	12.4	33.6	1.34	0.45
克新13 Kexin 13(CK)	17.1	13.1	18.2	2.37	0.43

新40进行病毒病和晚疫病抗性鉴定,病毒病抗性鉴定依据标准《农作物种质资源鉴定技术规程 马铃薯》(NY/T 1303—2007),采用病毒病汁液摩擦接种法对马铃薯PVX和PVY进行抗性鉴定,鉴定结果(表5)表明,克新40中抗PVX和抗PVY病毒病,对照克新13感PVX和PVY。晚疫病抗性鉴定依据标准《马铃薯抗晚疫病室内鉴定技术规程》(NY/T 3063—2016),采用马铃薯抗晚疫病室内鉴定技术进行晚疫病抗性鉴定,用含有不同

生理小种的晚疫病菌株混合接种离体叶片,统计病斑直径鉴定抗性(晚疫病病级按5级标准划分),鉴定结果(表5)表明,克新40高抗晚疫病,对照克新13抗晚疫病。

3.4 特异性、一致性和稳定性测试(DUS测试)
2021—2022年委托农业农村部植物新品种测试(哈尔滨)分中心对克新40的特异性、一致性、稳定性进行测试^[15],测试结果(表6)表明,克新40具备特异性、一致性、稳定性。

表5 克新40抗病性鉴定结果
Table 5 Investigation on disease resistance of Kexin 40 in field

品种 Cultivar	PVX		PVY		晚疫病 Late blight	
	病情指数	抗性类型	病情指数	抗性类型	病级	抗性类型
	Disease index	Resistance type	Disease index	Resistance type	Disease grade	Resistance type
克新40 Kexin 40	24.9	中抗 MR	9.3	抗病 R	1	高抗 HR
克新13 Kexin 13(CK)	48.5	感病 S	41.3	感病 S	2	抗病 R

注:HR-高抗;R,抗病;MR-中抗;S-感病。
Note: HR-Highly resistant; R-Resistant; MR-Moderately resistant; S-Susceptible.

表6 克新40主要测试性状
Table 6 Main test characters of Kexin 40

序号 Number	指标 Index	性状 Character	序号 Number	指标 Index	性状 Character
1	光发芽:形状 Light germination: Shape	卵形 Oval	11	花冠:大小 Corolla: Size	小到中 Small to medium
2	光发芽:顶部习性 Light germination: Top habit	并拢 Close	12	花冠:内侧花青苷显色强度 Corolla: Percentage of anthocyanin blue pigment inside	中 Medium
3	光发芽:基部花青苷显色强度 Light germination: Color intensity of basal anthocyanin	极强 Higher	13	茎:翼形状 Stem: Shape of wings	微波状 Microwave
4	光发芽:基部根尖数量 Light germination: Number of root tips at base	极少 Less	14	茎:花青苷显色强度 Stem: Anthocyanin intensity	弱 Weak
5	光发芽:基部茸毛多少 Light germination: How much hair at the base	多 Many	15	块茎:形状 Tuber: Shape	短卵圆形 Short oval
6	光发芽:基部花青苷显色蓝色素比重 Light germination: Basal anthocyanin coloration blue pigment proportion	高 High	16	块茎:芽眼深浅 Tuber: Bud eye depth	中 Medium
7	成熟期 Growth period	中 Medium	17	块茎:表皮颜色 Tuber: Skin color	黄带部分紫色 Yellow with a little purple
8	植株:生长习性 Plant: Growth habit	半直立 Semi-upright	18	块茎:表皮光滑度 Tuber: Skin smoothness	中等到粗糙 Medium to rough
9	复叶:大小 Compound leaf: Size	中到大 Medium to big	19	块茎:芽眼基部颜色 Tuber: Base color of bud eye	紫色 Purple
10	花冠:形状 Corolla: Shape	近五边形 Near pentagon	20	块茎:薯肉颜色 Tuber: Potato flesh color	中等黄色 Medium yellow

4 品种特征特性

克新40属中晚熟鲜食型、薯条加工兼用型马铃薯新品种。该品种在黑龙江省春季种植生育期86 d左右(从出苗至成熟),株型半直立,株高约65.3 cm。植株生长势强,植株繁茂性强。茎绿色,茎粗壮,茎翼微波状,主茎数3~5个,分枝中等。叶绿色,叶边缘微波状,侧小叶4~5对。花序小到中等,花繁茂性中等,花冠紫色、近五边形,花药橙黄色,花柱长度中等,子房断面无色,无天然结实。结薯集中,匍匐茎短,块茎大而整齐。薯块为短卵圆形,表皮略麻,黄皮带有部分紫色,黄肉,芽眼深度中。干物质含量16.4%,淀粉含量12.4%,粗蛋白含量1.34%,维生素C含量33.6 mg·100 g⁻¹,还原糖含量0.45%,适宜鲜薯食用和薯条加工。高抗晚疫病,中抗PVX病毒病,抗PVY病毒病。单株结薯数6~10个,平均单薯质量152.3 g,商品薯率83.3%~93.0%,667 m²产量3200 kg左右(详见彩插6)。

5 栽培技术要点

黑龙江省各地一般在4月中下旬至5月上旬播种,应用优质脱毒种薯,播前催芽。选择土质肥沃、土层深厚、质地疏松、透气性良好、有机质含量较高、pH 5.6~6.0、易于排水灌溉的地块种植。选择未施用残效期9个月以上除草剂的玉米、麦类、大豆等非茄科类前茬作物,最适宜的前茬作物是禾谷类,可以避免土传病害。秋天整地,整地深度一般为35~40 cm,深耕、整平、耙碎达到播种状态,最好结合整地施入农家肥。采用80 cm宽垄,株距25 cm左右,667 m²种植3400株左右。垄作播深15 cm左右,覆土厚10 cm。推荐实行测土配方施肥。采用机械播种,开沟、施肥、播种、合垄、镇压一次完成。出苗前和出苗后建议用马铃薯专用除草剂除草。出苗后及时中耕培土,块茎形成和块茎膨大期注意充足的肥水供应,在结薯后期不需要过多

水分供应,如果8月末期遇连阴雨要及时排水,利于机械收获。生长期及时防治病、虫、草害。马铃薯全株茎叶枯黄时收获,收获前1周杀秧,采用机械尽早收获贮存。

参考文献

- [1] 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.
- [2] 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.
- [3] 庞泽,田国奎,王海艳,等.我国马铃薯产业发展现状及展望[J].中国瓜菜,2023,36(7): 148-154.
- [4] 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.
- [5] 吕镇城,周香露,徐良雄,等.马铃薯主要病害及防治研究进展[J].惠州学院学报,2018,38(6): 7-14.
- [6] 田艳敏.马铃薯晚疫病发病原因及防治措施[J].河北农业,2022(10): 76-77.
- [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] 张坤,魏建华,哈尼马提·尼合买提,等.昌吉州马铃薯新品种引进试验[J].现代农业科技,2020(4): 73-74.
- [9] 李飞,徐建飞,罗小波,等.马铃薯新品种(系)引种试验初报[J].贵州农业科学,2019,47(11): 27-30.
- [10] 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.
- [11] 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.第二十五届中国马铃薯大会论文集.内蒙古乌兰察布,2024: 14-19.
- [12] 马丽亚,刘浩莉.黑龙江省马铃薯生产优势与差距探析[J].黑龙江八一农垦大学学报,2018,30(3): 86-92.
- [13] 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.
- [14] 娄树宝,李风云,田国奎,等.国际马铃薯中心引进资源及杂交后代晚疫病抗性鉴定与评价[J].黑龙江农业科学,2020(12): 54-57.
- [15] 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.