

DOI:10.16861/j.cnki.zggc.2025.0537

# 山药新品种怀山6号的选育

理向阳, 赵玉龙, 王艳红, 代丹丹, 郭红霞, 杨铁钢

(河南省农业科学院中药材研究所 郑州 450002)

**摘要:** 怀山6号是从河南焦作市神农山野生山药资源中经系统选育而成的新品种。该品种生育期约210 d, 地下块茎横切面近圆形, 表皮黄褐色, 肉色白色, 断面黏液多, 长约93 cm, 直径约2.2 cm, 单根块茎质量约300 g, 平均667 m<sup>2</sup>产量2375 kg。块茎干粉中腺苷含量(*w*, 后同)295 mg·kg<sup>-1</sup>, 尿囊素含量0.68 g·100 g<sup>-1</sup>, 蛋白质含量10.1 g·100 g<sup>-1</sup>, 总淀粉含量64.9 g·100 g<sup>-1</sup>, 其中直链淀粉含量21.4 g·100 g<sup>-1</sup>, 支链淀粉含量43.5 g·100 g<sup>-1</sup>, 所含主要有效成分均符合《中华人民共和国药典(2020年版一部)》标准要求。中抗叶斑病和炭疽病。适宜河南省焦作市及其生态相似的区域种植。2024年11月通过河南省中药材品种专业鉴定委员会鉴定。

**关键词:** 山药; 新品种; 怀山6号; 系统选育

**中图分类号:** S632.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1673-2871(2026)05-249-05

## Breeding of a new Chinese yam cultivar Huaishan No. 6

LI Xiangyang, ZHAO Yulong, WANG Yanhong, DAI Dandan, GUO Hongxia, YANG Tiegang

(Institute of Chinese Herbal Medicines, Henan Academy of Agricultural Sciences, Zhengzhou 450002, Henan, China)

**Abstract:** Huaishan No. 6 is a new cultivar of Chinese yam that was selected and developed through systematic selection from wild yam resources in Shennong mountain in Jiaozuo city, Henan province. This cultivar has a growth cycle of approximately 210 days. Tubers exhibit a nearly circular cross-section, yellowish-brown epidermis, and white flesh with a viscous texture when cut. Morphological characteristics include tuber lengths of 93 cm, diameters of 2.2 cm, and individual mass is about 300 g. The average yield is approximately 2375 kg per 667 m<sup>2</sup>. The dry powder of the tuber contains the following: 295 mg·kg<sup>-1</sup> of adenosine, 0.68 g·100 g<sup>-1</sup> of allantoin, 10.1 g·100 g<sup>-1</sup> of protein, and 64.9 g·100 g<sup>-1</sup> of total starch, including 21.4 g·100 g<sup>-1</sup> of amylose and 43.5 g·100 g<sup>-1</sup> of amylopectin. Additionally, the content of the main active components are in accordance with the standard requirements set forth in the "Pharmacopoeia of the People's Republic of China (2020 Edition, Volume 1)". This cultivar exhibits moderate resistance to leaf spot and anthracnose. Huaishan No. 6 is suitable for cultivation in Jiaozuo city, Henan province, and other similar ecological regions.

**Key words:** Chinese yam; New cultivar; Huaishan No. 6; Systematic selection

## 1 育种目标

山药别名薯蕷、苕药, 薯蕷科(Dioscoreaceae)薯蕷属(*Dioscorea* L.)植物, 其块茎富含山药多糖、多酚、薯蕷皂苷和尿囊素等多种功能性成分, 这些成分共同作用, 使其展现出卓越的药食同源价值, 在传统中医里, 它能补脾养胃、益肺生津、滋肾固精; 在现代科学中, 则被证实具有抗氧化、调节免疫、降血糖等多种生理功能<sup>[1-2]</sup>。而其中的怀山药作为四大怀药之一, 在河南省焦作地区有近3000年的种

植历史, 多年来在国内外享有盛誉, 有“食中美味, 药中至宝”之美称<sup>[3-4]</sup>。目前焦作地区怀山药从业人员7万~8万人, 鲜山药年销售量100万t以上, 山药片、山药粉、山药饮片等中等规模以上加工企业85家, 其中15家企业年产值超亿元, 在当地形成了独具特色的怀山药优势农业及产业。但是, 在怀山药产业快速发展的同时, 也暴露出了一些诸如品种种性退化, 品种的抗逆性、品质及产量下降等问题, 产品市场竞争能力减弱, 严重制约了怀山药产业的发展<sup>[5]</sup>。为了解决这一问题, 河南省农业科学院中

收稿日期: 2025-07-29; 修回日期: 2025-12-14

基金项目: 国家现代农业产业技术体系(CARS-21); 河南省现代农业产业技术体系(HARS-22-11-G2); 河南优势特色农业产业科技支撑行动计划优质中药材专项(20240903001)

作者简介: 理向阳, 男, 副研究员, 研究方向为中药材资源收集、鉴定及育种。E-mail: lxyzz1@163.com

通信作者: 杨铁钢, 男, 研究员, 研究方向为中药材资源与生理生态。E-mail: ytgha@163.com

药材研究所山药育种团队从焦作地区太行山脉等地收集山药野生种质资源并进行农艺性状调查和品质检测,最终选育出生长势稳健、产量高、品质好、抗性强的怀山药新品种怀山6号,并研发了配套的优质生产技术规程<sup>[6]</sup>。

## 2 选育过程

自2015年起,河南省农业科学院中药材研究所从河南省焦作市太行山收集山药野生种质资源158份,这些种质资源经鉴定均为基原植物为薯蓣科薯蓣属的薯蓣(*Dioscorea opposita* Thunb.)。2016年,团队在山药种质资源中发现1个生长势稳健、叶色绿、地下块茎长、丰产性强、抗病能力强等性状优良的单株,并对其品质和综合性状进行了评价。2017年将该单株的山药豆进行无性繁育,形成株系W-42。2018年将W-42株系和当地农家种铁棍山药(CK)进行品种比较试验,根据试验结果,将综合表现优异的株系W-42升级为品系。2019—2021年以当地农家种铁棍山药为对照,将W-42在温县黄河街道、武陟县大封镇驾部四村和赵庄村进

行多点区域试验。2022—2024年仍以当地农家种铁棍山药为对照,分别在温县武德镇亢村、武陟县大封镇董宋村和西岩村进行生产试验示范和抗性鉴定试验,结果显示W-42块茎长度长、生长势稳健、产量高、品质好、抗性强的,主要有效成分含量及农药残留物含量均符合《中华人民共和国药典(2020版一部)》山药项下的规定,适宜于河南焦作市及周边生态条件相似区域种植。2024年11月通过河南省中药材品种鉴定专业委员会鉴定(编号:JDZYC 20241109),命名为怀山6号。

## 3 选育结果

### 3.1 品种比较试验

2018年在河南省农业科学院中药材研究所温县武德镇试验基地对筛选得到的优势株系W-42开展品种比较试验,以当地铁棍山药为对照品种。小区采取随机区组排列,小区长5.0 m,宽3.3 m,行距55 cm,面积16.5 m<sup>2</sup>,每个材料设置3次重复,四周设置保护行。试验结果(表1)表明,怀山6号生育期210 d,较对照晚12 d;平均667 m<sup>2</sup>产量2 396.3 kg,

表1 怀山6号品种比较试验结果

Table 1 The results of cultivar comparison test of Huaishan No. 6

品系 Cultivar	生育期 Growth period/ d	块茎长度 Tuber length/ cm	块茎直径 Tuber diameter/ cm	单根质量 Single tuber mass/ g	产量 Yield/ (kg·667 m <sup>2</sup> )	比CK+ More than CK+/%
怀山6号 Huaishan No. 6	210	93 a	2.2 a	299.5 a	2 396.3 a	17.6
铁棍山药 Tiegunshanyao(CK)	198	79 b	2.3 a	254.7 b	2 037.6 b	

注: 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 indicate significant difference with the control at 0.05 level. The same below.

比对照显著增产17.6%。

### 3.2 区域试验

2019—2021年怀山6号在河南省温县黄河街道、武陟县大封镇驾部四村和赵庄村3个试点开展区域试验,以当地农家种铁棍山药为对照品种。试验小区采取随机区组排列,小区长度5.5 m,宽度2.4 m,行距60 cm,面积13.2 m<sup>2</sup>,设置3次重复,四周设置保护行。试验结果(表2)表明,2019年怀山6号在3个试点平均667 m<sup>2</sup>产量2 158.73 kg,比对照显著增产13.92%;2020年怀山6号在3个试点平均667 m<sup>2</sup>产量2 247.45 kg,比对照显著增产15.43%;2021年怀山6号在3个试点平均667 m<sup>2</sup>产量2 304.69 kg,比对照显著增产16.95%。怀山6号3 a(年)平均667 m<sup>2</sup>产量2 236.96 kg,比对照显著增产15.41%。

### 3.3 生产试验

2022—2024年在温县武德镇亢村、武陟县大封镇董宋村和西岩村3个试点进行生产试验,以当地农家种铁棍山药为对照品种,田间管理同大田生产。收获时进行田间测产,在田间采用随机抽样的方式选择5个样本点,每个样本点取样面积为1.1 m×10 m,收获后的山药清理干净表面覆土,对每个样本点的山药进行称质量、记录数据。试验结果(表3)表明,2022年怀山6号在3个试点平均667 m<sup>2</sup>产量2 350.04 kg,比对照显著增产16.37%;2023年怀山6号在3个试点平均667 m<sup>2</sup>产量2 402.10 kg,比对照显著增产18.02%;2024年怀山6号在3个试点平均667 m<sup>2</sup>产量2 371.36 kg,比对照显著增产14.23%。怀山6号3 a平均667 m<sup>2</sup>产量2 374.50 kg,比对照显著增产16.19%。

表2 怀山6号在区域试验中的产量结果  
Table 2 The yield results of Huaishan No. 6 in regional test

年份 Year	试点 Site	品系 Cultivar	产量 Yield/(kg·667 m <sup>2</sup> )	比CK+ More than CK+/%
2019	温县黄河街道 Huanghe street, Wenxian	怀山6号 Huaishan No. 6	2 278.86 a	15.40
		铁棍山药 Tiegunshanyao(CK)	1 974.79 b	
	武陟县驾部四村 Jiabusi village, Wuzhi	怀山6号 Huaishan No. 6	2 047.19 a	11.44
		铁棍山药 Tiegunshanyao(CK)	1 836.96 b	
	武陟县赵庄村 Zhaozhuang village, Wuzhi	怀山6号 Huaishan No. 6	2 150.15 a	14.77
		铁棍山药 Tiegunshanyao(CK)	1 873.45 b	
	平均 Average	怀山6号 Huaishan No. 6	2 158.73 a	13.92
		铁棍山药 Tiegunshanyao(CK)	1 895.01 b	
2020	温县黄河街道 Huanghe street, Wenxian	怀山6号 Huaishan No. 6	2 323.56 a	15.38
		铁棍山药 Tiegunshanyao(CK)	2 013.81 b	
	武陟县驾部四村 Jiabusi village, Wuzhi	怀山6号 Huaishan No. 6	2 252.43 a	16.38
		铁棍山药 Tiegunshanyao(CK)	1 935.35 b	
	武陟县赵庄村 Zhaozhuang village, Wuzhi	怀山6号 Huaishan No. 6	2 166.35 a	14.51
		铁棍山药 Tiegunshanyao(CK)	1 891.78 b	
	平均 Average	怀山6号 Huaishan No. 6	2 247.45 a	15.43
		铁棍山药 Tiegunshanyao(CK)	1 946.98 b	
2021	温县黄河街道 Huanghe street, Wenxian	怀山6号 Huaishan No. 6	2 315.35 a	18.07
		铁棍山药 Tiegunshanyao(CK)	1 960.99 b	
	武陟县驾部四村 Jiabusi village, Wuzhi	怀山6号 Huaishan No. 6	2 270.21 a	20.49
		铁棍山药 Tiegunshanyao(CK)	1 884.19 b	
	武陟县赵庄村 Zhaozhuang village, Wuzhi	怀山6号 Huaishan No. 6	2 328.50 a	12.28
		铁棍山药 Tiegunshanyao(CK)	2 073.78 b	
	平均 Average	怀山6号 Huaishan No. 6	2 304.69 a	16.95
		铁棍山药 Tiegunshanyao(CK)	1 972.99 b	
3 a 平均 3-year average		怀山6号 Huaishan No. 6	2 236.96 a	15.41
		铁棍山药 Tiegunshanyao(CK)	1 938.34 b	

### 3.4 品质分析

2024年委托河南海瑞正检测技术有限公司对怀山6号和对照铁棍山药进行品质检测。检测结果(表4)表明,怀山6号块茎干粉中总淀粉含量 $64.9\text{ g}\cdot 100\text{ g}^{-1}$ ,其中直链淀粉含量 $21.4\text{ g}\cdot 100\text{ g}^{-1}$ ,支链淀粉含量 $43.5\text{ g}\cdot 100\text{ g}^{-1}$ ,蛋白质含量 $10.1\text{ g}\cdot 100\text{ g}^{-1}$ ,腺苷含量 $295\text{ mg}\cdot \text{kg}^{-1}$ ,尿囊素含量 $0.68\text{ g}\cdot 100\text{ g}^{-1}$ ;而对照块茎干粉中总淀粉含量 $68.7\text{ g}\cdot 100\text{ g}^{-1}$ ,其中直链淀粉含量 $26.4\text{ g}\cdot 100\text{ g}^{-1}$ ,支链淀粉含量 $42.3\text{ g}\cdot 100\text{ g}^{-1}$ ,蛋白质含量 $8.5\text{ g}\cdot 100\text{ g}^{-1}$ ,腺苷含量 $168\text{ mg}\cdot \text{kg}^{-1}$ ,尿囊素含量 $0.52\text{ g}\cdot 100\text{ g}^{-1}$ 。品质分析表明,怀山6号相较于当地农家种,呈现出“高蛋白、高活性成分(腺苷与尿囊素)”的优质特征。所含主要有效成分均符合《中华人民共和国药典(2020年版一部)》标准要求。

### 3.5 抗病性鉴定

2024年委托南京农业大学植物保护学院对怀

山6号进行田间抗病性鉴定,以当地农家种为对照品种。抗性鉴定方法参考《国家农作物品种抗病虫性鉴定方法》,在山药病害发生严重的8—9月进行发病情况的调查和评价。调查时统计叶斑病和炭疽病的发病严重度,计算病情指数,进行抗病性评价。试验结果(表5)表明,怀山6号叶斑病发病率为19.4%,病情指数为33.57,表现为中抗;炭疽病发病率为22.6%,病情指数为35.61,表现为中抗。而对照农家种叶斑病发病率为39.6%,病情指数为52.67,表现为中感;炭疽病发病率为28.3%,病情指数为42.15,表现为中抗。怀山6号总体较对照当地农家种抗病性强。

### 3.6 特异性、一致性和稳定性测试

2023—2024年在河南省农业科学院中药材研究所温县试验基地自主开展怀山6号特异性、一致性、稳定性试验。怀山6号叶片绿色,雄株,块茎较长,表皮黄褐色,产量较高,明显区别于近似品种,

表3 怀山6号生产试验产量结果

Table 3 The yield results of Huaishan No. 6 in production test

年份 Year	试点 Site	品系 Cultivar	产量 Yield/(kg·667 m <sup>2</sup> )	比CK+ More than CK+/%
2022	温县亢村 Kang village, Wenxian	怀山6号 Huaishan No. 6	2 453.68 a	17.23
		铁棍山药 Tiegunshanyao(CK)	2 093.04 b	
	武陟县董宋村 Dongsong village, Wuzhi	怀山6号 Huaishan No. 6	2 337.74 a	13.88
		铁棍山药 Tiegunshanyao(CK)	2 052.72 b	
	武陟县西岩村 Xiyang village, Wuzhi	怀山6号 Huaishan No. 6	2 258.70 a	18.10
		铁棍山药 Tiegunshanyao(CK)	1 912.54 b	
	平均 Average	怀山6号 Huaishan No. 6	2 350.04 a	16.37
		铁棍山药 Tiegunshanyao(CK)	2 019.43 b	
2023	温县亢村 Kang village, Wenxian	怀山6号 Huaishan No. 6	2 387.26 a	16.42
		铁棍山药 Tiegunshanyao(CK)	2 050.50 b	
	武陟县董宋村 Dongsong village, Wuzhi	怀山6号 Huaishan No. 6	2 507.73 a	20.63
		铁棍山药 Tiegunshanyao(CK)	2 078.88 b	
	武陟县西岩村 Xiyang village, Wuzhi	怀山6号 Huaishan No. 6	2 311.32 a	16.92
		铁棍山药 Tiegunshanyao(CK)	1 976.83 b	
	平均 Average	怀山6号 Huaishan No. 6	2 402.10 a	18.02
		铁棍山药 Tiegunshanyao(CK)	2 035.40 b	
2024	温县亢村 Kang village, Wenxian	怀山6号 Huaishan No. 6	2 403.22 a	12.82
		铁棍山药 Tiegunshanyao(CK)	2 130.14 b	
	武陟县董宋村 Dongsong village, Wuzhi	怀山6号 Huaishan No. 6	2 325.65 a	13.65
		铁棍山药 Tiegunshanyao(CK)	2 046.38 b	
	武陟县西岩村 Xiyang village, Wuzhi	怀山6号 Huaishan No. 6	2 385.22 a	16.27
		铁棍山药 Tiegunshanyao(CK)	2 051.41 b	
	平均 Average	怀山6号 Huaishan No. 6	2 371.36 a	14.23
		铁棍山药 Tiegunshanyao(CK)	2 075.98 b	
3 a 平均 3-year average		怀山6号 Huaishan No. 6	2 374.50 a	16.19
		铁棍山药 Tiegunshanyao(CK)	2 043.60 b	

表4 品质分析结果

Table 4 The results of quality analysis

品种 Cultivar	w(淀粉) Starch content/ (g·100 g <sup>-1</sup> )	w(直链淀粉) Amylose content/ (g·100 g <sup>-1</sup> )	w(支链淀粉) Amylopectin content/ (g·100 g <sup>-1</sup> )	w(蛋白质) Protein content/ (g·100 g <sup>-1</sup> )	w(腺苷) Adenosine content/ (mg·kg <sup>-1</sup> )	w(尿囊素) Allantoin content/ (g·100 g <sup>-1</sup> )
怀山6号 Huaishan No. 6	64.9	21.4	43.5	10.1	295	0.68
铁棍山药 Tiegunshanyao(CK)	68.7	26.4	42.3	8.5	168	0.52

表5 抗病性鉴定结果

Table 5 The identification results of disease resistance

品种 Cultivar	叶斑病 Leaf spot			炭疽病 Anthracnose		
	发病率 Incidence%	病情指数 Disease index	抗性 Resistance	发病率 Incidence%	病情指数 Disease index	抗性 Resistance
	怀山6号 Huaishan No. 6	19.4	33.57	中抗 MR	22.6	35.61
铁棍山药 Tiegunshanyao(CK)	39.6	53.67	中感 MS	28.3	42.15	中抗 MR

判定怀山6号具有特异性;测试样本量为120株,未发现异性株,判定怀山6号具有一致性;2023—2024年怀山6号均表现生长势一致,块茎商品性优良,产量较高,抗病性好,判定怀山6号

具有稳定性。

#### 4 品种特性特征

怀山6号生育期210 d,地上茎绿色,主蔓长4~

5 m, 茎蔓截面圆形, 右旋, 分枝较少。叶腋间着浅褐色零余子, 数量多, 长椭圆形, 表面突起少、稍光滑。叶心形, 叶缘凹陷, 绿色, 叶序互生对生皆有, 叶密度中等, 叶脉绿色, 七条基出。雄株, 花量少, 花白色, 较小, 花期6—7月。地下块茎横切面近圆形, 表皮黄褐色, 肉色白色, 断面黏液多, 块茎长93 cm, 直径2.2 cm, 单支块茎质量300 g, 平均667 m<sup>2</sup>产量2375 kg。块茎干粉中腺苷含量295 mg·kg<sup>-1</sup>, 尿囊素含量0.68%, 蛋白质含量10.1 g·100 g<sup>-1</sup>, 总淀粉含量64.9 g·100 g<sup>-1</sup>, 其中直链淀粉含量21.4 g·100 g<sup>-1</sup>, 支链淀粉含量43.5 g·100 g<sup>-1</sup>。中抗叶斑病和炭疽病, 适宜在河南省焦作市及周边地区种植(详见彩插6)。

## 5 栽培技术要点

怀山6号适宜在土层深厚、pH在6.5~7.0之间、8 a内未种植过山药的地块栽培。每年在4月上中旬播种, 整地时667 m<sup>2</sup>施入充分腐熟的农家肥2~3 t、45%硫酸钾复合肥50~100 kg做基肥, 配合施用微生物菌剂。等行距深耕松土, 开沟行距55~60 cm, 深度在100~120 cm。以无性繁殖为

主, 667 m<sup>2</sup>种植芦头10 000~12 000株。苗长至30 cm高时及时搭架引蔓, 架高150~180 cm。块茎膨大期667 m<sup>2</sup>随水追施45%硫酸钾复合肥15~20 kg, 滴灌时每2次补水追肥1次, 最后一次追肥宜在9月上旬。生长期的7—8月易出现炭疽病、叶斑病、褐斑病及根腐病等病害, 应及时采用生物或化学方法防治<sup>[7]</sup>。霜后地上植株枯萎时开始收获, 采收时应选择晴天。

## 参考文献

- [1] 王海平, 沈镡. 山药种质资源描述规范和数据标准[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2014.
- [2] 潘景芝, 孟庆龙, 崔文玉, 等. 山药功能性成分及药理作用研究进展[J]. 食品工业科技, 2023, 44(1): 420-428.
- [3] 张德纯. 焦作铁棍山药[J]. 中国蔬菜, 2019(4): 102.
- [4] 胡前梅, 阳勇, 吕伟奇, 等. 怀山药化学成分、药理活性及应用的研究进展[J]. 华西药学杂志, 2025, 40(3): 338-344.
- [5] 韩晓勇, 殷剑美, 王立, 等. 山药新种质创制研究进展[J]. 中国种业, 2023(12): 19-22.
- [6] 理向阳, 李丽娜, 腊贵晓, 等. 基于有机替减和水肥一体化管理的怀山药氮肥减施栽培技术[J]. 北方园艺, 2024(5): 155-158.
- [7] 兰成云, 高旭利, 李永腾, 等. 山药病虫害研究进展[J]. 中国瓜菜, 2022, 35(12): 7-19.