

# 多抗广适玉米品种“东裕 606”的选育及栽培技术

张曼丽<sup>1</sup>, 孙嘉兴<sup>1\*</sup>, 杨小平<sup>2\*</sup>, 曹广超<sup>2</sup>

(1. 沈阳市农业科学院, 沈阳 110036; 2. 沈阳东裕种业有限公司, 沈阳 110141)

**摘要:**多抗广适型玉米新品种东裕 606 是由沈阳东裕种业有限公司 2014 年利用国外血缘×国内血缘的远缘杂优模式, 采用传统常规育种技术, 通过系谱选育法筛选, 择优选育产量高、抗病性强、抗倒性突出、配合力优的亲本自交系 P6270 和 K8872 杂交组配而成。本研究阐述了东裕 606 的品种及亲本来源、品种特征特性和产量表现, 并总结了高产栽培以及制种技术, 以为该品种的推广提供技术支撑。

**关键词:**玉米; 东裕 606; 选育; 栽培技术

中图分类号: S513

文献标识码: B

文章编号: 2096-5877(2026)01-0014-06

## Breeding and Cultivation Techniques of a Multi-resistant and Widely-adapted Maize Variety “Dongyu 606”

ZHANG Manli<sup>1</sup>, SUN Jiaying<sup>1\*</sup>, YANG Xiaoping<sup>2\*</sup>, CAO Guangchao<sup>2</sup>

(1. Shenyang Academy of Agricultural Sciences, Shenyang 110036; 2. Shenyang Dongyu Seed Industry Co., Ltd., Shenyang 110141, China)

**Abstract:** Dongyu 606, a new multi-resistant and widely adaptable maize variety, was developed by Shenyang Dongyu Seed Industry Co., Ltd. in 2014. Adopting the distant heterosis model of foreign germplasm × domestic germplasm, the variety was bred by integrating traditional conventional breeding techniques with pedigree selection to screen and select parental inbred lines P6270 and K8872, which exhibit high yield potential, strong disease resistance, prominent lodging resistance, and excellent combining ability. This study elaborates on the origin of Dongyu 606 and its parents, as well as the variety's characteristics and yield performance. Additionally, it summarizes high-yield cultivation and seed production techniques, aiming to provide technical support for the promotion of this variety.

**Key words:** Maize; Dongyu 606; Breeding; Cultivation technique

玉米是兼具粮食、饲料用途的种植面积最大且产量最高的作物, 玉米产业的发展关系着农业产业链肉、蛋、奶等食品安全, 对保障国家粮食安全和促进畜牧业发展起着至关重要的作用<sup>[1]</sup>。在科技日新月异、经济迅猛发展及人口不断攀升的当下, 粮食安全已成为全球范围内备受瞩目的核心议题。照此发展, 未来几十年全球粮食供应紧张的局面将愈发凸显。多变的国际局势、巨大的需求及不断延长的产业链条, 要求我国的粮食生

产不能是一时一地的高产, 而是需要有稳定的高产。玉米育种也由过去只追求粮食高产丰收, 逐步转向稳产、优质、高效。

沈阳东裕种业有限公司与沈阳市农业科学院开展广泛的合作, 涵盖玉米育种、种质资源收集、品种筛选测试、生产技术研发集成等多个维度。针对玉米品种选育同质化严重, 抗逆性与广适性难以兼顾等技术瓶颈, 采用引进具有优良性状的国外种质资源, 与国内核心种质进行整合利用。在此基础上, 运用常规育种手段, 并结合大群体选择的方法开展研究, 以突破技术限制<sup>[2-4]</sup>。东裕 606 以具有配合力高、品质好、耐密植等特点的先玉 335 为基础材料, 选育出抗病抗倒、早熟优质自交系 P6270 作为母本, 以抗病性强、茎秆坚硬、适应性广的 L122×昌 7-2 二环选系后代 K8872 作为父本, 组配出多抗广适玉米新品种东裕 606。自

收稿日期: 2025-11-16

基金项目: 辽宁省科技计划项目“北方玉米种质创新与应用-玉米定向改良及全基因组选择育种体系构建”(2024JH1/11700007-3)

作者简介: 张曼丽(1974-), 女, 研究员, 从事农学相关研究。

通信作者: 孙嘉兴, E-mail: jerry0918@163.com

杨小平, E-mail: dongyuseed@163.com

2019年通过辽宁省审定以来,种植面积逐年增加,在沈阳、铁岭、朝阳、营口等市(县)累计推广面积约3 866.67 hm<sup>2</sup>。本文基于辽宁省东裕科企联合体中晚熟春玉米区域、生产2年试验数据,阐述了该杂交种及其亲本的选育思路和选育过程、品种特征特性,并对其抗病、抗倒能力、丰产性展开分析,以期为该品种在适种地区的推广种植提供数据支撑与理论依据。

## 1 亲本来源及特征特性

### 1.1 母本来源

母本P6270来源于玉米杂交种先玉335套袋选系,该品种是国外玉米品种在我国快速规模化推广的最具代表性品种,富含国内品种选育过程中所需的大量优良性状,先玉335的母本PH6WC配合力高、品质好、籽粒脱水快、产量高,但不抗叶斑病;父本PH4CV配合力高、籽粒深、灌浆速度快、耐密植,但抗倒性较差。因此,以先玉335为基础材料,能够有效聚集国外优良基因,选育出抗病抗倒、早熟优质自交系,而且这种选系能够较好地与国内黄改、旅系资源产生强杂种优势。利用常规育种技术,通过大群体选择、常规育种的方法,筛选优质穗行测配,从2009年冬(海南)至2013年春(沈阳)经过自交8代,性状达到稳定,定名P6270(表1)。

表1 P6270世代系谱  
Table 1 P6270 generation pedigree

年份 Year	筛选 Sift	世代 Generation
2009年海南	基础材料	先玉335(F <sub>1</sub> )
	选优良植株	↓
2010年沈阳		F <sub>2</sub>
	选优良植株	↓
2010年海南		F <sub>3</sub>
	选优良植株、早代测配	↓
2011年沈阳		F <sub>4</sub>
	选优良植株、早代测配	↓
2011年海南		F <sub>5</sub>
	选优良植株、穗行测配	↓
2012年沈阳		F <sub>6</sub>
	选优良植株、穗行测配	↓
2012年海南		F <sub>7</sub>
	选优良穗行、复配	↓
2013年沈阳		F <sub>8</sub>
	穗行择优	↓
	确定系名	P6270

### 1.2 母本特征特性

P6270在辽宁省春播生育期128 d左右,需≥10℃积温2 800℃·d。幼苗叶鞘、叶缘紫色,叶片深绿色,苗势强。穗位高60 cm,株高180 cm,株型紧凑,成株21片叶。雄穗分枝数为1,花药黄色,花丝、颖壳绿色。苞叶、穗柄中,果穗筒形,穗长16 cm,穗行数16行,红轴,黄粒,半马齿型,百粒重30 g。

### 1.3 父本来源

父本K8872来源于L122×昌7-2的二环系,L122是以旅系血缘为主的材料,抗病性好,茎秆坚硬,但脱水较慢;昌7-2为黄早四类群最成功的代表系,与多个类群具有良好配合力,适应性广,但改良较为困难。通过大群体选择、常规育种的方法,筛选优质穗行测配,从2008年春(沈阳)至2012年春(沈阳)经过自交8代,性状稳定后定名K8872(表2)。

表2 K8872世代系谱  
Table 2 K8872 generation pedigree

年份 Year	筛选 Sift	世代 Generation
2008年沈阳	基础材料	L122×昌7-2
2008年海南		F <sub>1</sub>
	选优良植株	↓
2009年沈阳		F <sub>2</sub>
	选优良植株	↓
2009年海南		F <sub>3</sub>
	选优良植株、早代测配	↓
2010年沈阳		F <sub>4</sub>
	选优良植株、早代测配	↓
2010年海南		F <sub>5</sub>
	选优良植株、穗行测配	↓
2011年沈阳		F <sub>6</sub>
	选优良植株、穗行测配	↓
2011年海南		F <sub>7</sub>
	选优良穗行、复配	↓
2012年沈阳		F <sub>8</sub>
	穗行择优	↓
	确定系名	K8872

### 1.4 父本特征特性

K8872在辽宁省春播生育期125 d左右,需≥10℃积温2 650℃·d。幼苗叶鞘浅紫色,叶缘、叶片绿色。穗位高70 cm,株高165 cm,株型紧凑,成株19片叶。雄穗分枝数为7~8,浅紫色花药,红色花丝,绿色颖壳。果穗筒形,穗长14 cm,穗行

数14行,苞叶短,穗柄中,白轴黄粒,硬粒型,百粒重28 g。

## 2 杂交种培育过程及特征特性

### 2.1 杂交种的选育过程

2014年沈阳东裕种业有限公司与沈阳市农业科学院以自选系P6270为母本、自选系K8872为父本,组配育成中晚熟玉米单交种东裕606。2014年在沈阳东裕种业有限公司品种选育试验田进行品种组合鉴定试验。2015—2016年该品种在辽宁省内进行多点筛选比较试验中综合表现优异。2017、2018年参加辽宁省东裕科企联合体区域,2018年同年参加辽宁省东裕科企联合体生产试验,各项指标达到辽宁省审定标准。2019年5月通过辽宁省主要农作物品种审定委员会审定(图1)。

### 2.2 东裕606的主要特征特性

#### 2.2.1 植物学特性

东裕606在辽宁省内春播中晚熟玉米区生育期127 d左右,与对照郑单958相比早1 d,需 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 $2\ 800^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ ,属中晚熟品种。该品种株型紧凑,株高270 cm左右,穗位高110 cm左右,成株全株总叶片数约20片。果穗锥形,穗长约18.1 cm,穗行数约16行,红轴,黄粒,半马齿型,百粒重37.4 g,出籽率86.2%。

#### 2.2.2 品质指标

2019年经农业农村部谷物及制品质量监督检

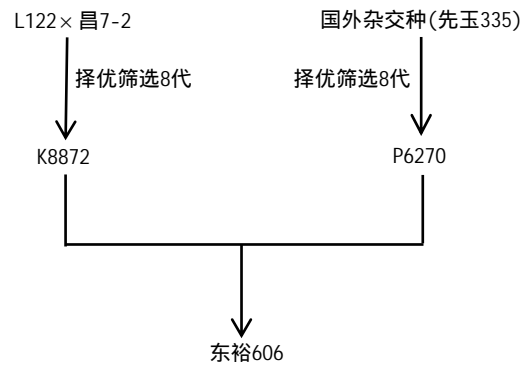


图1 东裕606的选育过程

Fig. 1 Breeding process of Dongyu 606

验测试中心(哈尔滨)检验,东裕606的籽粒容重766 g/L(国标一等质量标准 $\geq 720$  g/L, GB 1353-2018),粗蛋白含量10.76%(国标一等质量标准 $\geq 10\%$ ),粗脂肪含量3.64%,粗淀粉含量72.52%。

### 2.3 抗病性鉴定

经2017—2018年辽宁省中晚熟联合体抗病鉴定综合分析(表3),鉴定苗圃分别设在辽宁省农业科学院和各地市级农业科学院。其中,大斑病(辽宁省院、铁岭院)、茎腐病(辽宁省院、丹东院)、穗腐病(丹东院、锦州院)、丝黑穗病(锦州院、铁岭院)、灰斑病(辽宁省院、丹东院)。结果显示,东裕606对生产上的主要病害抗性较强,抗玉米穗腐病、丝黑穗病、茎腐病,中抗玉米灰斑病、大斑病等。

表3 东裕606抗性鉴定

Table 3 Resistance identification of Dongyu 606

年份 Year	大斑病 Leaf blight	丝黑穗病 Head smut	茎腐病 Stalk rot	灰斑病 Gray spot	穗腐病 Cob rot	倒伏倒折率/% Lodging and breaking rate	$\leq 5\%$ 试点比例 Ratio of $\leq 5\%$
2017	MR	R	HR	HR	R	1.4	94.7
	R	HR	MR	R	R		
2018	R	R	R	MR	R	0.8	100.0
	MR	HR	MR	R	R		

注:S为感病、R为抗病、MR为中抗、HR为高抗。

Note: S is sensitive to disease, R is resistant to disease, MR is moderately resistant to disease, HR is highly resistant to disease.

2017—2018年,东裕606在辽宁省东裕科企联合体13个试验点区域试验和生产试验中,倒伏倒折率之和分别为1.4%和0.8%(辽宁省审定标准为 $\leq 5\%$ ),抗倒性 $\leq 5\%$ 的试验点比例分别为94.7%和100.0%(辽宁审定标准为 $\geq 70\%$ ),表现出很强的抗倒性能。

## 3 东裕606的产量表现

东裕606在2017—2018年参加辽宁东裕科企联合体中晚熟春玉米品种区域试验,平均产量分别为 $12\ 420.0$  kg/hm<sup>2</sup>和 $9\ 844.5$  kg/hm<sup>2</sup>,较对照郑单958分别增产11.4%和6.8%,两年综合平均产量

为11 418 kg/hm<sup>2</sup>, 比对照平均增产率达到8.9%, 且所有试验点均增产, 其中, 区域试验最高产量达17 910 kg/hm<sup>2</sup>。在2018年参加同组生产试验平均

产量10 300.5 kg/hm<sup>2</sup>, 与对照郑单958相比增产6.0%, 增产点率100%(表4, 表5)。

表4 东裕606区域试验和生产试验产量表现

Table 4 Yield performance of Dongyu 606 in regional and production trials

试验级别	年份	试验点	产量/kg·hm <sup>-2</sup>	增产比/%	增产点比/%	试验点设置区域
Test level	Year	Test point	Yield	Yield increase ratio	Yield increase point ratio	Test point setup area
区域试验	2017	11	12 420.0	11.4	100	沈阳、铁岭、丹东、营口、朝阳、辽阳、锦州
	2018	7	9 844.5	6.8	100	沈阳、营口、铁岭、朝阳、锦州
	平均	9	11 418.0	8.9	100	
生产试验	2018	7	10 300.5	6.0	100	沈阳、铁岭、朝阳、辽阳、丹东

表5 东裕606在中晚熟组区域、生产试验汇总

Table 5 Summary of production trials of Dongyu 606 in the mid-to-late maturity group region

试验点	2017年区域试验		2018年区域试验		2018年生产试验	
	产量/kg·hm <sup>-2</sup>	增产比/%	产量/kg·hm <sup>-2</sup>	增产比/%	产量/kg·hm <sup>-2</sup>	增产比/%
Test point	Yield	Yield increase ratio	Yield	Yield increase ratio	Yield	Yield increase ratio
沈阳皇姑	11 310.0	7.5	10 995.0	0.3	11 776.5	0.7
铁岭昌图	17 910.0	10.6	9 924.0	3.2	9 774.0	2.0
阜新彰武	8 955.0	5.6				
丹东凤城	10 110.0	22.5				
营口大石桥	12 945.0	19.4	9 978.0	10.5		
沈北新区	14 310.0	12.5	8 479.5	24.1	7 611.0	15.7
铁岭银州	12 990.0	7.3	8 805.0	0.5	10 621.5	5.2
朝阳北票	12 045.0	11.0	11 626.5	8.0	12 141.0	12.8
辽阳县	12 585.0	10.8			9 835.5	3.3
朝阳凌源	12 840.0	6.7				
锦州凌河	10 560.0	14.2	9 102.0	6.2		
丹东宽甸					10 344.0	6.0
平均	12 420.0	11.4	9 844.5	6.8	10 300.5	6.0

## 4 栽培技术要点

东裕606是一个高产稳产型玉米杂交种, 适应性较为广泛, 推荐在沈阳、铁岭、丹东、辽阳、营口、朝阳、阜新、锦州等辽宁省境内≥10℃积温2 800℃·d以上的中晚熟春玉米区及东北相同生态区推广, 且中等以上肥力、排水能力较好的地块种植。

### 4.1 种子处理

春播前应采用人工手选或机器筛选等方法去除病虫粒及杂质, 同时针对苗期常见病虫害选择包衣剂处理, 并按照农业农村部农药登记的玉米种衣剂规范进行包衣操作, 此举可有效提升出苗率、壮苗率。

### 4.2 播种管理

东裕606属中晚熟玉米品种, 建议采用单作模式, 春季结合本地区当年气候情况于4月末至5月初适时早播, 推荐定植保苗密度为6×10<sup>4</sup>株/hm<sup>2</sup>, 保证群体通风透光。可根据地力、施肥等因素适当增减密度, 注意防倒伏。实时监测苗情, 及时进行间苗、补苗等工作。

### 4.3 施肥管理

合理施肥是保障高产、稳产的重要环节, 是玉米产量的核心。基肥要足, 可施用农家肥22 500~30 000 kg/hm<sup>2</sup>, 配施450~525 kg/hm<sup>2</sup>复合肥作底肥, 在玉米大喇叭口期(约6月下旬)追施尿素375~450 kg/hm<sup>2</sup>, 促进植株营养生长期壮苗形成,

保证生殖生长期肥足不脱肥;有的地区为简化施肥流程,也可采用“一炮轰”,即选择在播种前一次性施入玉米长效复合肥 750 kg/hm<sup>2</sup>。

#### 4.4 病虫害防治

应当遵循绿色防治原则,注重提前预防病虫害的发生。播种前选择正规生产的包衣剂和药剂进行种子包衣或拌种,此法可有效防控地下害虫;喷施烟嘧磺隆、阿特拉津等玉米专用除草剂防除田间杂草;生长期应重点监测黏虫、玉米螟等害虫,选用氯虫苯甲酰胺、吡虫啉、阿维菌素等进行防治;中后期采用苯醚甲环唑、戊唑醇重点防大斑病、锈病<sup>[5-6]</sup>。

### 5 杂交种制种要点

在气候条件比较优越的西北地区,土壤肥力水平中等以上的地块作为制种田,并且制种安全隔离区距离达到 300 m 以上,亲本繁殖田安全隔离区距离 500 m 以上。品种亲本父母本推荐行比 1:5,为协调父母本散粉时期,延长父本花期,保证母本雌花果穗授粉充分,应优先播种母本(全部),间隔 3 d 后播种父本(1/2 量),再间隔 6 d 后播种二期父本(剩余 1/2 量),父本种植密度 75 000 株/hm<sup>2</sup>,母本密度 82 500 株/hm<sup>2</sup>,底肥施用农家肥 30 000 kg/hm<sup>2</sup>+长效复合肥 450 kg/hm<sup>2</sup>,拔节期追施尿素 375~450 kg/hm<sup>2</sup>。

种子经包衣处理以防治金针虫、蛴螬、蝼蛄、地老虎等地下害虫为主;玉米螟通过喷施甲胺磷或辛硫磷、甲拌磷颗粒剂灌心进行防治<sup>[7-8]</sup>。春播出苗后从间苗开始拔除小、弱、杂三类苗,直至大喇叭口期再次筛查并去除杂株;在母本抽雄时连同 1~2 片叶去雄,此处理需重复 3~4 次<sup>[9]</sup>;在母本雌穗花丝抽出 90% 左右时,通过人工辅助授粉的方式采集父本花粉对晚出的母本花丝进行授粉,一般情况下需 1~2 次;果穗成熟后应适时收获,及时晾晒,确保种子质量符合国家质量标准。

### 6 小 结

产量高、品质优、抗性强、适应性广泛是当前国内玉米新品种选育的主要方向之一。玉米在辽宁省乃至全国粮食作物生产中均占有重要地位<sup>[10-12]</sup>。丰产、优质、多抗、广适型的玉米品种选育是推动种业绿色、高质、高效发展的重要支撑<sup>[13-14]</sup>。本研究选育的玉米新品种“东裕 606”是沈阳市农业科学院与沈阳东裕种业有限公司通过传统系谱法选育而成的辽宁省春播中晚熟品种。多抗广适型玉米品种东裕 606 的培育与推广种植为辽宁

省玉米杂交种的选育工作提供优质种质资源,同时还助力玉米产业向优质、高效、绿色方向发展。

#### 参考文献:

- [1] 卢宏兵,张卫东,孟令来,等.高产多抗玉米品种梦玉 706 的选育及关键制种技术[J].种子科技,2024(12): 35-37.  
LU H B, ZHANG W D, MENG L L, et al. Breeding and key seed production techniques of high-yield and multi-resistant maize variety Mengyu 706[J]. Journal of Seed Technology, 2024 (12): 35-37. (in Chinese)
- [2] 孙善文.黑龙江省玉米单产提高的制约因素及应对策略[J].东北农业科学,2021,46(2):23-25,36.  
SUN S W. Constraining factors and countermeasures for increasing corn yield per unit area in Heilongjiang Province[J]. Journal of Northeast Agricultural Sciences, 2021, 46(2): 23-25, 36. (in Chinese)
- [3] 刘兴二,焦仁海,仲义,等.玉米自交系吉 V022 的选育及应用研究[J].东北农业科学,2023,48(6):27-30.  
LIU X R, JIAO R H, ZHONG Y, et al. Breeding and application research of maize inbred line JiV022[J]. Journal of Northeast Agricultural Sciences, 2023, 48(6): 27-30. (in Chinese)
- [4] 王建军,张慧芋,张定一.稳产丰产优质玉米新品种“先丰 9 号”的选育与应用[J].东北农业科学,2024,49(6):30-33.  
WANG J J, ZHANG H Y, ZHANG D Y. Breeding and application of the new maize variety "Xianfeng 9" with stable, high yield, and excellent quality[J]. Journal of Northeast Agricultural Sciences, 2024, 49(6): 30-33. (in Chinese)
- [5] 邵勇,魏国才,孙艳杰.北方极早熟玉米新品种绥玉 49 的选育[J].农业科技通讯,2022(11):196-199.  
SHAO Y, WEI G C, SUN Y J. Breeding of a new early-maturing maize variety Suiyu 49 in the north[J]. Journal of Agricultural Science and Technology Newsletter, 2022(11): 196-199. (in Chinese)
- [6] 王岩文,隋朋斐,付发林,等.绿色高产优质玉米新品种‘中玉 303’[J].中国种业,2022,324(3):133-134.  
WANG Y W, SUI P F, FU F L, et al. 'Zhongyu 303', a new green, high-yield, and high-quality corn variety[J]. China Seed Industry, 2022, 324(3): 133-134. (in Chinese)
- [7] 曾玮,刘永安,岳高红,等.玉米新品种温玉 185 的选育、特征特性及栽培技术[J].浙江农业科学,2024,65(9):2046-2049.  
ZENG W, LIU Y A, YUE G H, et al. Breeding, characteristics, and cultivation techniques of a new maize variety, Wenyu 185[J]. Journal of Zhejiang Agricultural Sciences, 2024, 65(9): 2046-2049. (in Chinese)
- [8] 刘英蕊,魏国才,孙艳杰,等.国审玉米品种绥玉 58 的选育及栽培要点[J].粮食作物,2024(10):170-174.  
LIU Y R, WEI G C, SUN Y J, et al. Breeding and cultivation key points of the nationally approved corn variety Suiyu 58[J]. Journal of Grain Crops, 2024(10): 170-174. (in Chinese)
- [9] 石绪海,刘西美,刘宁,等.广适型玉米品种天泰 316 的选育及栽培技术[J].粮食作物,2023(8):188-190.  
SHI X H, LIU X M, LIU N, et al. Breeding and cultivation tech-

- niques of a widely adapted maize variety, Tiantai 316[J]. Journal of Grain Crops, 2023(8): 188-190. (in Chinese)
- [10] 许健,马宝新,刘海燕,等.高产、优质、多抗玉米新品种嫩单22的选育[J].东北农业科学,2021,46(2):12-14.  
XU J, MA B X, LIU H Y, et al. Breeding of a new high-yield, high-quality, and multi-resistant maize variety Nendan 22[J]. Journal of Northeast Agricultural Sciences, 2021, 46(2): 12-14. (in Chinese)
- [11] 卢实,路明,高婷婷,等.高产抗逆高效广适玉米杂交种吉单83的选育与应用[J].东北农业科学,2025,50(6):15-19.  
LU S, LU M, GAO T T, et al. Breeding and application of high-yield, stress-resistant, high-efficiency, and widely adapted maize hybrid Jidan 83[J]. Journal of Northeast Agricultural Sciences, 2025, 50(6): 15-19. (in Chinese)
- [12] 张楠,杜金恒,侯宗运,等.玉米新品种吉单427的选育与应用[J].东北农业科学,2025,50(5):36-39.  
ZHANG N, DU J H, HOU Z Y, et al. Breeding and application of the new maize variety Jidan 427[J]. Journal of Northeast Agricultural Sciences, 2025, 50(5): 36-39. (in Chinese)
- [13] 孔祥梅,丁一,徐长营,等.玉米新品种“长单611”选育报告[J].东北农业科学,2019,44(6):24-26.  
KONG X M, DING Y, XU C Y, et al. Breeding report of new maize variety Changdan 611[J]. Journal of Northeast Agricultural Sciences, 2019, 44(6): 24-26. (in Chinese)
- [14] 孟静娇,谢志坚,刘婷婷,等.抗病耐瘠玉米新品种保玉18号的选育及栽培技术[J].作物研究,2024,38(5):406-409.  
MENG J J, XIE Z J, LIU T T, et al. Breeding and cultivation techniques of a new disease-resistant and barren-tolerant maize variety Baoyu 18[J]. Journal of Crop Research, 2024, 38(5): 406-409. (in Chinese)

(责任编辑:朴红梅)

- (上接第13页)ZHANG J L, YAN J L, ZHANG D X, et al. Evolution rule of wheat varieties in dryland of northern winter wheat zone[J]. Journal of Triticeae Crops, 2017, 37(8): 1017-1024. (in Chinese)
- [17] 刘兆晔,于经川,辛庆国.小麦株高问题的探讨[J].山东农业科学,2014,46(3):130-134.  
LIU Z Y, YU J C, XIN Q G. Study on plant height of wheat[J]. Shandong Agricultural Sciences, 2014, 46(3): 130-134. (in Chinese)
- [18] 严威凯.关于小麦株形问题的观察与思考[J].作物杂志,1991(1):14-15,18.  
YAN W K. Observation and thinking on plant shape of wheat[J]. Crops, 1991(1): 14-15, 18. (in Chinese)
- [19] 傅大雄,阮仁武,刘大军,等.近等基因系法对小麦显性矮源的研究[J].中国农业科学,2007,40(4):655-664.  
FU D X, RUAN R W, LIU D J, et al. Study of dwarfing wheat sources using near isogenic lines[J]. Scientia Agricultura Sinica, 2007, 40(4): 655-664. (in Chinese)
- [20] 詹秋文,王敏,纪胜男,等.小麦生育期性状与产量性状的相关与通径分析[J].种子,2002(3):31-32.  
ZHAN Q W, WANG M, JI S N, et al. Correlation and path analysis of yield and developmental stages in wheat[J]. Seed, 2002, (3): 31-32. (in Chinese)
- [21] 任婕,孙敏,任爱霞,等.不同抗旱性小麦品种耗水量及产量形成的差异[J].中国生态农业学报(中英文),2020,28(2):211-220.  
REN J, SUN M, REN A X, et al. Difference in water consumption and yield among different drought-resistant wheat cultivars[J]. Chinese Journal of Eco-Agriculture, 2020, 28(2): 211-220. (in Chinese)
- [22] 阎晓涛,张树伟,郑军,等.57份小麦微核心种质条锈病和叶锈病成株期抗性评价[J].东北农业科学,2023,48(1):30-34.  
YAN X T, ZHANG S W, ZHENG J, et al. Evaluation of adult stage resistance of 57 Chinese wheat mini-core collections to wheat stripe rust and leaf rust[J]. Journal of Northeast Agricultural Sciences, 2022, 47(4): 5-8, 37. (in Chinese)
- [23] 孙华,王茹茹,史聪聪,等.小麦根腐病药剂筛选和品种抗性鉴定[J].东北农业科学,2023,48(3):58-61,82.  
SUN H, WANG R R, SHI C C, et al. Screening of fungicides and resistant varieties against wheat root rot[J]. Journal of Northeast Agricultural Sciences, 2023, 48(3): 58-61, 82. (in Chinese)

(责任编辑:范杰英)