

# 晋东南地区早春塑料大棚西葫芦品种比较试验

阎世江<sup>1</sup>, 仪泽会<sup>1</sup>, 柴文臣<sup>1</sup>, 张京社<sup>2</sup>, 王生武<sup>1\*</sup>

(1. 山西农业大学园艺学院, 太原 030031; 2. 山西农业大学食品科学与工程学院, 太原 030031)

**摘要:**为筛选适合山西东南部地区早春塑料大棚栽培的西葫芦品种, 选择8个品种进行品种比较试验。通过比较各品种的种子发芽率、初花期、第一次采收期、株高、株幅、第一花节位、光合参数、果实外观性状、产量、品质、耐低温弱光性、抗病性等指标, 筛选出2个适合当地种植的西葫芦品种, 分别为晶玉、宝珠。2个品种商品性好, 产量较高, 品质好, 耐低温弱光能力较强, 抗病性较好。

**关键词:**早春; 塑料大棚; 西葫芦

中图分类号: S642.6

文献标识码: A

文章编号: 2096-5877(2022)03-0123-05

## Comparison Test of Plastic Greenhouse Squash in Early Spring Facilities in Southeastern Shanxi Province

YAN Shijiang<sup>1</sup>, YI Zehui<sup>1</sup>, CHAI Wenchen<sup>1</sup>, ZHANG Jingshe<sup>2</sup>, WANG Shengwu<sup>1\*</sup>

(1. College of Horticulture, Shanxi Agricultural University, Taiyuan 030031; 2. College of Food Science and Engineering, Shanxi Agricultural University, Taiyuan 030031, China)

**Abstract:** In order to select the squash suitable for early spring plastic greenhouse cultivation in southeastern Shanxi, eight squash varieties were selected for variety comparison experiments. By comparing the seed germination rate, initial flowering period, first harvesting period, plant height, plant width, first flower node position, photosynthetic parameters, fruit appearance traits, yield, quality, low temperature and weak light tolerance and disease resistance, two suitable such as Jingyu, Baozhu were selected for the local planting of zucchini varieties. Both two varieties have good commercial properties, high yield, good quality, strong low temperature, weak light resistance and good disease resistance. Heimeiyu and Qingyu 1 should be eliminated.

**Key words:** Early spring; Plastic greenhouse; Squash

西葫芦(*Cucurbita pepo* L.)属葫芦科南瓜属, 又名美洲南瓜<sup>[1-2]</sup>, 具有生长快、产量高的特点, 果实口感鲜美, 营养丰富, 除可以作为蔬菜, 还具有润肺止咳、清热利尿的功效<sup>[3-5]</sup>。目前已成为山西省主栽蔬菜之一, 特别是晋东南地区早春塑料大棚栽培西葫芦的面积十分巨大。但近年来在种植过程中出现品质差、抗病性下降等问题, 急需引进新品种以替代老品种。为提高种植效益、推广新品种, 特开展西葫芦新品种比较试验, 旨在为今后大面积推广应用提供参考。

## 1 材料与方 法

### 1.1 材 料

试验地点在山西省长治市长子县小蚯蚓种植专业合作社, 地理坐标东经112°85', 北纬36°10', 长子县地处晋东南地区, 是全省蔬菜生产基地, 盛产西葫芦, 以色泽鲜嫩、口感纯正等特点闻名全国, 享誉海外, 畅销北京、天津、上海、香港、澳门等20多个大中城市, 并转销日本、新加坡、加拿大等国家。参加本次品种比较试验的西葫芦品种共有8个, 分别为晶玉、亚历山大、宝珠、黑美丽、早冠、花叶西葫芦、青玉一号、早青一代, 均在当地有一定的种植规模。为方便管理, 前7个品种分别命名为QS-1、QS-2、QS-3、QS-4、QS-5、QS-6、QS-7, 以早青一代作为对照品种, 该品种育成的时间较早, 是我国保护地主栽品种之一, 在当地种植面积较大, 知名度较高。8个品种的种子

收稿日期: 2019-12-16

基金项目: 山西省农业产业发展科技引领工程项目(2019CYYL-13); 山西省农业科技成果转化与示范推广项目(2018CGZH-38)

作者简介: 阎世江(1975-), 男, 副研究员, 博士, 从事蔬菜遗传育种研究。

通讯作者: 王生武, 男, 研究员, E-mail: nkyrscsw@163.com

均在当地的农资市场购买。

### 1.2 方法

本试验从2018年1月开始至6月结束。1月15日将8个西葫芦品种的种子进行温汤浸种,采用32孔穴盘育苗(穴盘长540 mm,宽280 mm,每孔上口53 mm×53 mm,下口27 mm×27 mm,深58 mm),每穴播种1粒,每个品种播种10盘。在塑料大棚内设置种植小区,长6 m,宽5 m,采用随机区组设计,设3次重复。前茬作物为青椒,在定植前深翻土壤,每667 m<sup>2</sup>施用腐熟鸡粪6 000 kg、磷酸二铵50 kg;然后铺膜,40 d后选择壮苗进行定植,壮苗标准为幼苗4~5片真叶,苗高5~8 cm,叶色深绿,根系发达,茎粗0.4~0.5 cm。定植时行距100 cm,株距80 cm,沿植株根部铺设滴灌带。正常田间管理。

### 1.3 测定项目

每个品种在出苗期、开花期、结果期,每次每处理随机选取10株进行调查,取平均数。在出苗期调查种子发芽率,在开花期调查初花期、株高、株幅、第一雌花节位、光和参数(采用LI-6400光合作用仪测定净光合速率、蒸腾速率、气孔导度、胞间CO<sub>2</sub>浓度),在结果期调查第一次采收期、果实外观性状、单株产量、小区产量、果实风味品质、耐低温弱光性、抗病性等。利用小区产量折算成面积为667 m<sup>2</sup>的产量,果实风味品质包含果实含水量、V<sub>c</sub>含量、可溶性糖含量、可溶性蛋白含量、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>含量、纤维素含量<sup>[6]</sup>。耐低温弱光性分级标准参考查丁石等的方法<sup>[7]</sup>,主要以叶片受到的伤害为依据,具体如下:0级,全株受冻死亡或接近死亡;1级,90%以上秧苗叶片普遍受冻;2级,秧苗60%~90%叶片受冻;3级,30%~60%叶片受冻;4级,秧苗30%以下叶片受冻;5级,秧苗生长正常,无任何受冻症状。抗病性分为强、中、弱3级,主要以植株的发病程度为依据,具体如下:强,30%以下的植株发病;中,30%~80%的植株发病;弱,80%以上的植株发病。采用目测法调查记录。

数据分析采用DPS 19.05软件,Excel 2016统计并制图。

## 2 结果与分析

8个西葫芦品种的发芽期、初花期比较见表1。所有品种的发芽率均在98%以上, QS-2、QS-3、QS-4、QS-5的发芽率达99%, QS-6、QS-7、早青一代达100%,均达到国家有关发芽率标准,表明种子均可以正常发芽。QS-1、QS-2的初花期为

20 d,属于早熟品种;QS-4的初花期为24 d,属于中熟品种;QS-5、QS-6、QS-7的初花期为26 d,属于中晚熟品种;QS-3为34 d、早青一代为30 d,属于晚熟品种。经过比较,8个西葫芦品种的发芽率表现一致,但成熟期不同, QS-1、QS-2、QS-4成熟较早, QS-5、QS-6、QS-7成熟期居中, QS-3、早青一代属晚熟品种。

表1 8个西葫芦品种的发芽率、初花期比较

品种	种子发芽率(%)	初花期(d)
QS-1	98	20Cc
QS-2	99	20Cc
QS-3	99	34Aa
QS-4	99	24BCbc
QS-5	99	26Bb
QS-6	100	26Bb
QS-7	100	26Bb
早青一代	100	30ABab

注:不同大、小写字母分别材料间在0.01和0.05水平存在显著性差异,下同

8个西葫芦品种的农艺性状见表2。其中早青一代的株高较低,为35 cm, QS-1的株高为38 cm, QS-4为40 cm, QS-3、QS-5、QS-6、QS-7依次排在第五至八位,分别为41、42、45、50 cm。株幅以早青一代为最高, QS-1、QS-7排在第二位,其余品种按由低到高的顺序依次为QS-6、QS-3、QS-2、QS-5、QS-4。在第一次雌花节位中QS-1、QS-2为5节,开花的节位较低,其余6个品种的节位均在6节以上,其中QS-5、QS-6、QS-7、早青一代为7节。

表2 8个西葫芦品种的农艺性状比较

品种	株高(cm)	株幅(cm)	第一次雌花节位(节)
QS-1	38Cc	85Cc	5Cc
QS-2	40BCbc	91Bb	5Cc
QS-3	41BCbc	90Bb	6.2ABab
QS-4	40BCbc	95Aa	6.5ABab
QS-5	42BCbc	92Bb	7Aa
QS-6	45Bb	88Cc	7Aa
QS-7	50Aa	85Cc	7Aa
早青一代	35Cc	75Dd	7Aa

8个西葫芦品种的光合参数见表3。净光合速率指光合作用产生的糖类减去呼吸作用消耗的糖类(即净光合作用产生的糖类)的速率,可以直接用来表征光合作用强弱<sup>[8]</sup>。8个西葫芦品种的净光合速率为24.215~35.254 μmol/(m<sup>2</sup>·s),以QS-1、QS-3排在较高的位置,分别为35.254、34.254

$\mu\text{mol}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ , QS-2、QS-4 较低, 分别为 25.365、24.215  $\mu\text{mol}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ , 其余的品种排在中间的位置。

蒸腾速率是指植物在一定时间内单位叶面积蒸腾的水量, 通过水分间接用来表征光合作用强

表3 8个西葫芦品种的光合参数

品种	净光合速率[ $\text{mol}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ ]	蒸腾速率[ $\text{mmol}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ ]	气孔导度[ $\text{mol}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ ]	胞间 $\text{CO}_2$ 浓度( $\mu\text{mol}/\text{mol}$ )
QS-1	35.254Aa	4.251Aa	0.133Aa	130.244Aa
QS-2	25.365Dd	3.222Cc	0.120Cc	124.555Bb
QS-3	34.254Aa	4.021Aa	0.125Bb	129.365Aa
QS-4	24.215Dd	3.222Cc	0.120Cc	124.577Bb
QS-5	30.255Bb	3.656Bb	0.121Cc	124.555Bb
QS-6	31.254Bb	3.333BCbc	0.121Cc	125.444Bb
QS-7	28.254Cc	3.211Cc	0.120Cc	123.555Bb
早青一代	29.365BCbc	3.251Cc	0.121Cc	125.254Bb

弱<sup>[9]</sup>。其所表现的趋势与净光合速率类似, QS-1、QS-3 极显著高于其他 6 个品种, QS-5 排在第三位, 达 3.656  $\text{mmol}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ , 其余的品种在 3.600  $\text{mmol}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$  以下。

气孔是植物叶片与外界进行气体交换的主要通道, 它在控制水分损失和获得碳素即生物量产生之间的平衡中起关键作用<sup>[10]</sup>。气孔导度表示的是气孔张开的程度, 它是影响植物光合作用的主要因素。QS-1 气孔导度为 0.133  $\text{mol}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ , 排在第一位, QS-3 为 0.125  $\text{mol}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ , 排在第二位, 其余品种为 0.120~0.121  $\text{mol}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ , 差异不显著。

胞间  $\text{CO}_2$  浓度指生物体细胞间的二氧化碳的浓度,  $\text{CO}_2$  是植物进行光合作用的原料之一, 其浓度与光合作用的强弱呈正相关关系<sup>[11-12]</sup>。其所表

现的趋势与气孔导度类似。QS-1、QS-3 分别排在第一、二位, 其余品种差异未达显著水平。

综合比较 4 个光合参数, 可以发现 QS-1、QS-3 表现较高, QS-2、QS-4、QS-7 表现较低, QS-5、QS-6、早青一代排在中间的位置, 由于植物进行光合作用可以积累较多的干物质, 并进一步提高产量, 是生命活动的基础, 因此光合参数是衡量植物生长的重要指标。由于 QS-1、QS-3 表现出较高的光合性能, 因此其生长旺盛。

8 个西葫芦品种的果实比较见表 4。QS-1、QS-2 的第一次采收期为 3 月 27 日, QS-4 为 3 月 28 日, QS-5、QS-6、QS-7 的第一次采收期为 3 月 31 日, QS-3、早青一代的第一次采收期较晚, 为 4 月 6 日。

QS-1、QS-2 的果实横径均为 7.0 cm, QS-3 的

表4 8个西葫芦品种的果实比较

品种	第一次采收期	果实横径(cm)	果实纵径(cm)	纵径/横径	果实外皮有无棱沟	果实颜色	果实光泽度
QS-1	3月27日	7.0Bb	18.0Dd	2.6Cc	无棱沟	翠绿	光亮
QS-2	3月27日	7.0Bb	20.0Cc	2.9Cc	有棱沟	翠绿	较暗
QS-3	4月6日	8.0Aa	22.0Bb	2.8Cc	有棱沟	翠绿	光亮
QS-4	3月28日	5.0Dd	25.0Aa	5.0Aa	有棱沟	翠绿	较暗
QS-5	3月31日	5.5CDed	20.0Cc	3.6Bb	无棱沟	翠绿	光亮
QS-6	3月31日	6.0Cc	21.0BB	3.5Bb	无棱沟	翠绿	光亮
QS-7	3月31日	6.5Cc	22.0Bb	3.4Bb	无棱沟	翠绿	光亮
早青一代	4月6日	6.0Cc	22.0Bb	3.7Bb	有棱沟	翠绿	光亮

果实横径较高, 为 8.0 cm, QS-4 的果实横径较低, 为 5.0 cm, QS-5、QS-6、QS-7、早青一代的果实横径为 5.5~6.5 cm。

QS-4 的果实纵径较高, 为 25.0 cm, QS-3、QS-7、早青一代的果实纵径均为 22.0 cm, 其余品种在 21.0 cm 以下。一般认为果实纵径与横径比在 4 以上的为细长型, 4 以下的为长棒形, 因此 QS-4 属

细长型, 其余品种均为长棒形。

QS-2、QS-3、QS-4、早青一代的瓜条有棱沟, QS-1、QS-5、QS-6、QS-7 的瓜条无棱沟, 8 个西葫芦品种果实颜色均为翠绿, QS-2、QS-4 果实表面较暗, 商品性较差, 其余品种表面光亮。

8 个西葫芦品种的产量比较见表 5。8 个品种的单株结瓜数均为 5 个, 单瓜重表现不同, QS-1 表

表5 8个西葫芦品种的产量性状比较

品种	单株结瓜数	单瓜重(g)	单株产量(kg)	小区产量(kg)	产量(kg/667 m <sup>2</sup> )
QS-1	5	350Aa	1.75Aa	210Aa	4 669Aa
QS-2	5	280Cc	1.40BCbc	168Ee	3 735Cc
QS-3	5	330Aa	1.65 Aa	198Bb	4 402Aa
QS-4	5	270Cc	1.35Cc	162Ee	3 602Cc
QS-5	5	300Bb	1.50Bb	180Cc	4 002Bb
QS-6	5	310Bb	1.55Bb	186Cc	4 135Bb
QS-7	5	290BCbc	1.45BCbc	174Dd	3 869Cc
早青一代	5	300Bb	1.50Bb	180Cc	4 002Bb

现较高,为350 g, QS-2、QS-4、QS-7的单瓜重较早青一代的小,分别为280、270、290 g。QS-3、QS-6较早青一代的大,分别为330、310 g, QS-5与早青一代均为300 g,小区产量中较对照品种早青一代高的是QS-1、QS-3、QS-6,分别为210、198、186 g, QS-2、QS-4、QS-7表现较低。进一步分析产量发现QS-1、QS-3产量较高, QS-2、QS-4、QS-7产量较低。

8个西葫芦品种的品质比较见表6。含水量是指水分占果实总重量的比例<sup>[13]</sup>,可以表示果实的鲜嫩程度。8个西葫芦品种的含水量在90.251%~91.332%,差异未达显著水平,表明所有品种的含水量在相同的水平上,其余品质性状均在品种间差异显著。

V<sub>c</sub>是高效抗氧化剂,用来减轻抗坏血酸过氧

表6 8个西葫芦品种的品质比较

品种	含水量(%)	V <sub>c</sub> 含量(mg/kg)	可溶性糖含量(%)	可溶性蛋白含量(mg/g)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 含量(mg/kg)	纤维素含量(%)
QS-1	90.322Aa	11.244Aa	0.021Dd	2.363Cc	258.361Ee	0.015Aa
QS-2	91.214Aa	9.655Cc	0.019Dd	3.555Aa	285.331Dd	0.015Aa
QS-3	91.332Aa	11.222Aa	0.201Cc	3.251Bb	298.365Cc	0.016Aa
QS-4	90.351Aa	9.544Cc	0.211Bb	3.254Bb	301.254Cc	0.014Bb
QS-5	91.325Aa	10.254Bb	0.244Aa	2.366Cc	321.366Aa	0.012Cc
QS-6	90.251Aa	11.254Aa	0.255Aa	2.998Cc	310.354Bb	0.014Bb
QS-7	91.254Aa	10.214BCbc	0.214Bb	3.254Bb	298.366Cc	0.013 BCbc
早青一代	90.666Aa	10.254Bb	0.022Dd	3.254Bb	300.001Cc	0.015Aa

化物酶的活性,人体中有许多重要的生物合成过程中也需要V<sub>c</sub>参与作用,同时也是一种重要的品质性状<sup>[14]</sup>。V<sub>c</sub>含量中以QS-6、QS-1、QS-3的含量较高,分别达11.254、11.244、11.222 mg/kg, QS-5、早青一代、QS-7排位居中,分别达10.254、10.254、10.214 mg/kg。QS-2、QS-4的含量较低,分别达9.655、9.544 mg/kg。

可溶性糖包含葡萄糖、果糖、麦芽糖、蔗糖,其含量越高果实的口感越好<sup>[15]</sup>。在可溶性糖含量中QS-5、QS-6含量较高,分别达0.244%、0.255%, QS-4、QS-7、QS-3分别达0.211%、0.214%、0.201%, QS-1、QS-2、早青一代极显著低于上述5个品种。

可溶性蛋白指可以以小分子状态溶于水或其他溶剂的蛋白,可以直接被人体吸收,是一类表征风味品质的指标<sup>[16]</sup>。在可溶性蛋白含量中QS-2含量最高,达3.555 mg/g, QS-3、QS-4、QS-7、早

青一代分别达3.251、3.254、3.254、3.254 mg/g, QS-1、QS-5、QS-6的含量在3 mg/g以下。

NO<sub>3</sub><sup>-</sup>没有毒性,但其代谢物(例如亚硝酸盐)对健康有害,可导致正铁血红蛋白血症和癌症,所以备受关注<sup>[17]</sup>。在NO<sub>3</sub><sup>-</sup>含量中QS-5含量最高,达321.366 mg/kg, QS-4、QS-6、早青一代的含量超过300 mg/kg。其余品种含量在300 mg/kg以下,以QS-1为最低,仅为258.361 mg/kg。

纤维素是由葡萄糖组成的大分子多糖。不溶于水,是植物细胞壁的主要成分。纤维素含量不宜过高,否则影响口感<sup>[17]</sup>。QS-1、QS-2、QS-3、早青一代的含量较高,达0.015%~0.016%, QS-4、QS-6、QS-7为0.014%、0.014%、0.013%, QS-5最低,为0.012%。

综合比较上述6个品质性状,可以发现QS-1、QS-3超过对照品种,表现较好,其余品种的表现各不相同。

8个西葫芦品种的耐低温弱光性、抗病性见表7。可以发现QS-1、QS-3的耐低温弱光性较高,分别为4.0、3.5, QS-2、QS-4的耐低温弱光性较低,分别为2.7、2.5,其余品种表现为中等,均为3.0。

QS-1、QS-3的抗病性均表现为强, QS-4的抗病性较差,其余品种的抗病性均为中。

表7 8个西葫芦品种的耐低温弱光性、抗病性

品种	耐低温弱光性	抗病性	
		白粉病	病毒病
QS-1	4.0Aa	强	强
QS-2	2.7BCbc	中	中
QS-3	3.5ABab	强	强
QS-4	2.5Cc	弱	弱
QS-5	3.0Bb	中	中
QS-6	3.0Bb	中	中
QS-7	3.0Bb	中	中
早青一代	3.0Bb	中	中

### 3 讨论

本试验结果表明,在相同的环境条件下,8个参试品种的发芽率相同,但始花期和第一次采收期表现不同,表明8个品种属于不同的生长期。与对照品种早青一代相比较, QS-1、QS-2、QS-4成熟较早, QS-5、QS-6、QS-7成熟期居中, QS-3成熟期较晚,属晚熟品种。

QS-1果皮无棱沟,商品性好,光合能力较强、产量较高,产量达4 669 kg/667 m<sup>2</sup>,品质好,耐低温弱光能力较强,抗病性较好。QS-2果皮有棱沟,商品性较差,产量较对照品种低,耐低温弱光性较差,抗病性中等,不适于在当地种植。QS-3果皮有棱沟,外观较好,产量较高,品质好,在参试的8个品种中,排在第二位,耐低温弱光能力较强,抗病性较好,适宜在当地种植。QS-4果皮颜色暗,商品性较差,产量最低,品质中等,耐低温弱光性较差,抗病性较差,应予淘汰。QS-5果皮无棱沟,商品性好,产量、耐低温弱光性、品质、抗病性与对照品种相同, QS-6果皮无棱沟,商品性好,产量为4 135 kg/667 m<sup>2</sup>,与对照品种相比较未达显著水平,这2个品种建议今后继续参加品种比较试验,以决定是否推广。QS-7果皮无棱沟,商品性好,产量为3 869 kg/667 m<sup>2</sup>,显著低于对照

品种,耐低温弱光性、抗病性与对照品种相同,不适于在当地种植。

综上所述,晶玉、宝珠表现较好,潜力较大,今后应进行多点、多年试验,以确定是否在当地大面积推广。

### 参考文献:

- [1] 席晓飞,马正龙,许辉欣.低温弱光对西葫芦幼苗的光合响应研究[J].甘肃农业科技,2015(4):31-33.
- [2] 范三红,苗如意,岳青.籽用西葫芦品种比较试验[J].山西大学学报(自然科学版),2009,32(2):121-123.
- [3] 王远东.日光温空越冬西葫芦高产栽培技术[J].种子,2011(12):38-39.
- [4] 卢耀忠,李云.天祝县绿色A级西葫芦生产技术[J].甘肃农业科技,2010(1):46-47.
- [5] 潘美红,薛萍,陈振泰,等.大棚西葫芦品种比较试验[J].蔬菜,2015(4):23-24.
- [6] 张宪政,陈凤玉,王荣富,等.植物生理学(第一版)[M].沈阳:辽宁科学技术出版社,1994:100-105.
- [7] 查丁石,陈建林,丁海东.茄子耐低温弱光鉴定方法初探[J].上海农业学报,2005,21(2):100-103.
- [8] 沈允钢.动态光合作用[M].北京:科学出版社,1998:45-47.
- [9] 徐克章,史跃林,许贵民,等.弱光下长期亚适温和短期低温对黄瓜生长及光合作用的影响[J].园艺学报,1993,20(1):51-53.
- [10] 何洁,刘鸿先,王以柔,等.低温与植物的光合作用[J].植物生理学通讯,1986(2):1-6.
- [11] 樊怀福,蒋卫杰,郭世荣.低温对番茄幼苗植株生长和叶片光合作用的影响[J].江苏农业科学,2005(3):89-91.
- [12] Zhang Hua, Sharifi M R, Nobel P S. Photosynthetic characteristics of sun versus shade plant of *Encelia farinosa* as affected by photosynthetic photon flux density, intercellular CO<sub>2</sub> concentration, leaf water potential, and leaf temperature[J]. Aust. J. Plant Physiol., 1995, 22: 833-841.
- [13] 乔旭光,蒋健箴,沈征言.大白菜感官品质与营养品质相关性研究[J].园艺学报,1991,18(2):138-142.
- [14] 周艳春,王志锋,樊奋成,等.10个紫花苜蓿品种产草量及营养价值比较分析[J].吉林农业科学,2008,33(6):72-73.
- [15] 郭园,张玉霞,于华荣,等.13个油葵品种苗期生长、生理指标比较及抗盐碱性分析[J].东北农业科学,2016,41(4):32-36.
- [16] 石晓华,凤桐,高华援,等.吉林省菜豆种质资源的研究[J].吉林农业科学,2009,34(4):53-55.
- [17] 张宇航,王清发,胡晓林,等.糖用甜菜品种品质比较试验结果分析[J].东北农业科学,2016,41(1):47-49.

(责任编辑:王昱)