

# 宁南冷凉区域花椰菜栽培适应性比较

曲继松<sup>1</sup>, 朱倩楠<sup>1</sup>, 张丽娟<sup>1</sup>, 苏存录<sup>2</sup>, 代国鹏<sup>2</sup>, 单海波<sup>2</sup>

(1. 宁夏农林科学院 种质资源研究所, 宁夏 银川 750002; 2. 西吉农业技术推广服务中心, 宁夏 西吉 756200)

**摘要:**以 16 个花椰菜品种为试材, 采用随机区组试验设计, 分析比较了 16 个品种的生物性状及产量, 以筛选出适宜宁夏南部山区露地栽培的花椰菜优质品种。结果表明:“洁雅”和“富贵宝塔”2 个品种的 667 m<sup>2</sup> 产量分别为 3 967 kg 和 2 923 kg, “洁雅”的总糖含量为 27.7 g · kg<sup>-1</sup>, “富贵宝塔”的维生素 C 为 612 mg · kg<sup>-1</sup>, “洁雅”和“富贵宝塔”抗黑斑病率分别为 97% 和 90%, 抗立枯病率均为 100%, 生长势强, 抗旱性强, 综合性状明显优于其它品种, 适合在宁夏南部山区越夏露地栽培。

**关键词:**宁夏; 冷凉地区; 花椰菜; 适应性; 品种比较

**中图分类号:**S 635.3 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2016)20-0027-03

宁南山区海拔在 1 248~2 955 m, 年日照时数为 2 200~2 700 h, 年平均气温 5~7 °C, 年平均降水量在 500 mm 以下的地区占总面积的 80%, 该地区“十年九旱”, 水资源不足的现状显著制约了宁南山区农业发展<sup>[1]</sup>。花椰菜(*Brassica oleracea* L. var. *botrytis* L.) 是我国重要的大田种植蔬菜作物之一, 我国花椰菜年种植面积 35.3 万 hm<sup>2</sup>, 居世界第一位, 占世界总面积的 40.9%<sup>[2]</sup>。花椰菜除含蛋白质纤维素和各种矿物质外, 还含有多种吲哚衍生物, 具有抗癌作用, 已被列为抗癌蔬菜。花椰菜属冷凉蔬菜<sup>[3]</sup>, 它不仅能够调剂蔬菜供应, 而且是出口创汇的重要蔬菜品种之一。为保证花椰菜品种优质高产高抗性<sup>[4-7]</sup>, 并符合当地种植和推广, 该试验引进了

16 个品种进行品比试验, 以期筛选出适宜的优质品种, 促进当地花椰菜生产较快发展。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验地点位于宁夏西吉县将台堡乡火沟村院地合作基地, 地处宁夏六盘山西麓, 位于东经 105°52', 北纬 35°48', 海拔 1 850 m, 地处黄土高原西北部, 属黄河中游黄土丘陵沟壑区, 属大陆性季风气候明显, 其特点年平均气温为 5.3 °C, 年平均降水量 427.9 mm, 属典型的温带大陆性季风气候。

### 1.2 试验材料

参试花椰菜品种有 16 个:“神良金色”“神良宝塔”“神良春秋”“松花青梗”“长庆青梗”“一代龙峰”“同得乐”“丰田春梗”“高山青花菜”“台湾耐热”“神良紫花”“富贵宝塔”“华耐圣美”“雪莉”“改良艾玛”“洁雅”。

### 1.3 试验方法

试验于 2015 年 4—10 月进行。各品种于 2015 年 4 月 1 日播种育苗, 5 月 15 日移栽定植, 起垄覆膜双行种

**第一作者简介:**曲继松(1980-), 男, 吉林永吉人, 硕士, 副研究员, 现主要从事设施环境调控和生物质基质化等研究工作。E-mail: qujs119@126.com.

**基金项目:**国家科技支撑资助项目(2014BAD05B02); 宁夏农林科学院院地合作资助项目(NKYC-15-05)。

**收稿日期:**2016-07-21

sugar and fructose and the improvement of the shaping of seed, so it belonged to the type of reducing sugar accumulation; in B99, the level of glucose would be high in young fruit period, the accumulation of sugar would keep the increasing tendency in the whole growing period till the maturity of the seed, the accumulation of fructose closely related with the activity of SPS and NI, so this inbreeding type belonged to the sugar accumulation; in J149, the accumulation of sugar and fructose began on the 25th day after the bloom till the maturity of the seed, the amount of glucose would be the highest after maturity, the increase of fructose relates with the increase of the activity of NI, so it belonged to the type of reducing sugar accumulation; in L168, the amount of glucose would be the highest after maturity, the change of the activity of AI and NI were very important to the quality of the melon, so it belonged to the type of sugar accumulation.

**Keywords:** flesh color; thin skin melon; sugar and sugar related enzyme

植, 垄宽 70 cm 高 30 cm, 沟宽 50 cm, 株行距为 40 cm × 50 cm, 每个品种 3 次重复, 随机区组排列, 小区面积 70 m<sup>2</sup>。

#### 1.4 项目测定

生育期主要考察植物学性状果实性状抗病性抗旱性产量等。其中维生素 C、总糖、总酸、可溶性蛋白质含量的测定参照文献[8]。抗病性(%) = 未感病叶片数/调查叶片总数 × 100。抗旱性指标的确定: 在同等水分管理条件下, 耐旱级别为 I 级, 植株长势旺盛, 叶色深绿。II 级, 植株长势正常, 叶片无明显萎焉; III 级, 植株长势较弱, 部分植株叶片出现萎焉现象。3 次重复, 取平均值。

#### 1.5 数据分析

采用 Excel 2003 软件对试验数据进行处理及统计分析。

### 2 结果与分析

#### 2.1 不同花椰菜果实农艺性状及产量的比较

由表 1 可知, 在 16 个花椰菜品种中白色品种 11 个, 黄色品种 3 个, 紫色 1 个, 绿色 1 个; 在成熟期方面, 早熟品种 9 个(65~70 d), 中熟品种 2 个(75~85 d), 晚熟品种 5 个(90 d 以上); 667 m<sup>2</sup> 产量超过 3 000 kg 的有 1 个品种, 为“洁雅”; 667 m<sup>2</sup> 产量在 2 000~3 000 kg 的品种有 6 个, 分别为“富贵宝塔”“松花青梗”“长庆青梗”“雪莉”“高山青花菜”“同得乐”; 667 m<sup>2</sup> 产量在 1 000~2 000 kg 的品种有 9 个; 单果质量最大的是“洁雅”, 其它品种单果质量大小关系与产量相同。

表 1

花椰菜果实农艺性状比较

Table 1

Comparison of agronomic traits of cauliflower

品种名称 Name of species	花球颜色 Flower color	成熟期 Ripe period /d	单果质量 Single fruit weight /kg	667 m <sup>2</sup> 产量 Yield per 667 m <sup>2</sup> /kg	维生素 C Vitamin C /(mg · kg <sup>-1</sup> )	总糖 Total sugar content /(g · kg <sup>-1</sup> )	总酸 Titrable acidity /(g · kg <sup>-1</sup> )	可溶性蛋白质 Soluble protein /(g · kg <sup>-1</sup> )
“一代龙峰”	白	65	0.284 8k	1 139k	489f	12.0i	1.7a	24.2ab
“台湾耐热”	白	65	0.497 0e	1 988e	476g	19.0f	1.0f	14.6h
“同得乐”	白	65	0.571 0d	2 284d	458h	18.0g	1.0f	15.0gh
“丰田春梗”	白	65	0.400 8h	1 603h	640b	18.0g	1.0f	17.6e
“长庆青梗”	白	65	0.596 3cd	2 385cd	469g	22.0cd	1.2d	17.5e
“雪莉”	白	65	0.588 8d	2 355d	455h	21.0d	1.2d	13.6i
“高山青花菜”	白	65	0.519 0e	2 076e	491f	20.0e	1.2d	19.0d
“神良紫花”	紫	75	0.343 3i	1 373i	771a	23.0c	1.4b	15.6g
“神良春秋”	白	70	0.407 5h	1 630h	482f	19.7e	1.2d	17.2e
“松花青梗”	白	90	0.617 8e	2 471e	637b	25.7b	1.3c	16.8f
“洁雅”	白	70	0.991 8a	3 967a	518e	27.7a	1.0f	16.5f
“华耐圣美”	白	85	0.440 5g	1 762g	742ab	23.3c	1.2d	20.6bc
“富贵宝塔”	黄	100	0.730 8b	2 923b	612c	24.0bc	1.1e	20.0c
“神良金色”	黄	90	0.355 8i	1 423i	600c	28.1a	1.2d	25.0a
“改良艾玛”	黄	100	0.467 6f	1 897f	644b	17.2h	1.2d	21.1b
“神良宝塔”	绿	110	0.305 6j	1 264j	576d	19.8e	1.2d	19.6c

注: 同列不同小写字母表示差异显著 ( $P < 0.05$ )。

#### 2.2 不同花椰菜品种抗性的比较

从表 2 可知, 在抗病性方面, 16 个品种抗黑斑病率均超过 80%, 其中“洁雅”抗黑斑病能力最优, 抗病率为

#### 2.2 不同花椰菜果实品质性状的比较

在维生素 C 含量方面, “神良紫花”含量最高, 达到 771 mg · kg<sup>-1</sup>, 其次是“华耐圣美”, 达到 742 mg · kg<sup>-1</sup>, 再次为“改良艾玛”“丰田春梗”和“松花青梗”, 其含量分别为 644、640、637 mg · kg<sup>-1</sup>, “富贵宝塔”为 612 mg · kg<sup>-1</sup>, “神良金色”为 600 mg · kg<sup>-1</sup>, 其它 9 个品种均低于 600 mg · kg<sup>-1</sup>, “雪莉”含量最低, 仅为 455 mg · kg<sup>-1</sup>。

在总糖含量方面, “神良金色”含量最高, 达到 28.1 g · kg<sup>-1</sup>, 其次是“洁雅”, 含量为 27.7 g · kg<sup>-1</sup>, 再次为“松花青梗”, 其含量为 25.7 g · kg<sup>-1</sup>, 超过 20.0 g · kg<sup>-1</sup> 的还有“富贵宝塔”(24.0 g · kg<sup>-1</sup>) “华耐圣美”(23.3 g · kg<sup>-1</sup>) “神良紫花”(23.0 g · kg<sup>-1</sup>) “长庆青梗”(22.0 g · kg<sup>-1</sup>) “雪莉”(21.0 g · kg<sup>-1</sup>) 和“高山青花菜”(20.0 g · kg<sup>-1</sup>), 其余 7 个品种均低于 20.0 g · kg<sup>-1</sup>, “一代龙峰”含量最低, 为 12.0 g · kg<sup>-1</sup>。

在总酸含量方面, “一代龙峰”含量最高, 为 1.7 g · kg<sup>-1</sup>, 其次是“神良紫花”1.4 g · kg<sup>-1</sup>, “松花青梗”1.3 g · kg<sup>-1</sup>, 含量为 1.2 g · kg<sup>-1</sup> 的品种有 8 个, 1.1 g · kg<sup>-1</sup> 的有 1 个品种, 1.0 g · kg<sup>-1</sup> 的品种有 4 个。

“神良金色”的可溶性蛋白质含量最高, 达到 25.0 g · kg<sup>-1</sup>, “一代龙峰”为 24.2 g · kg<sup>-1</sup>, “改良艾玛”21.1 g · kg<sup>-1</sup>, “华耐圣美”20.6 g · kg<sup>-1</sup>, “富贵宝塔”20.0 g · kg<sup>-1</sup>, 其余 11 个品种可溶性蛋白质含量均低于 20.0 g · kg<sup>-1</sup>, “雪莉”仅为 13.6 g · kg<sup>-1</sup>。

97%, “长庆青梗”次之, 为 94%, “神良金色”为 93%, “神良紫花”“雪莉”和“松花青梗”为 91%, “同得乐”“华耐圣美”和“富贵宝塔”均为 90%, 其它品种均在 80%~90%。

有 10 个品种在抗立枯病方面均为 100%，分别是“一代龙峰”“台湾耐热”“同得乐”“长庆青梗”“雪莉”“神良紫花”“洁雅”“富贵宝塔”“改良艾玛”和“神良宝塔”，其余 6 个品种均在 90%~96%。

在生长势方面，“一代龙峰”“长庆青梗”“高山青花菜”“华耐圣美”和“神良宝塔”表现中等，其它 10 个品种生长势均为强；在抗旱性方面，有 8 个品种表现为Ⅰ级，分别为“同得乐”“长庆青梗”“雪莉”“神良紫花”“洁雅”“富

表 2 花椰菜植株农艺性状比较

Table 2 Comparison of agronomic traits of cauliflower

品种名称 Name of species	抗黑斑病 Resistance to black rot /%	抗立枯病 Anti damping off /%	生长势 Growth vigour	抗旱性 Drought resistance
“一代龙峰”	87c	100a	中	Ⅱ
“台湾耐热”	82e	100a	强	Ⅲ
“同得乐”	90b	100a	强	Ⅰ
“丰田春梗”	80d	95b	强	Ⅲ
“长庆青梗”	94ab	100a	中	Ⅰ
“雪莉”	91b	100a	强	Ⅰ
“高山青花菜”	85d	96b	中	Ⅱ
“神良紫花”	91b	100a	强	Ⅰ
“神良春秋”	80e	92c	强	Ⅱ
“松花青梗”	91b	95b	中	Ⅱ
“洁雅”	97a	100a	强	Ⅰ
“华耐圣美”	90b	90c	中	Ⅲ
“富贵宝塔”	90b	100a	强	Ⅰ
“神良金色”	93ab	95b	强	Ⅱ
“改良艾玛”	84d	100a	强	Ⅰ
“神良宝塔”	89b	100a	中	Ⅰ

贵宝塔”“改良艾玛”和“神良宝塔”，有 5 个品种表现为Ⅱ级，有 3 个品种为Ⅲ级。

### 3 结论

根据果实性状产量品质植株长势植株抗性等性状综合比较得出：“洁雅”和“富贵宝塔”2 个品种的 667 m<sup>2</sup> 产量分别为 3 967 kg 和 2 923 kg，“洁雅”的总糖含量为 27.7 g · kg<sup>-1</sup>，“富贵宝塔”的维生素 C 为 612 mg · kg<sup>-1</sup>，“洁雅”和“富贵宝塔”抗黑斑病率分别为 97%和 90%，抗立枯病均为 100%，生长势强，抗旱性强，综合性状明显优于其它品种，适合在宁夏南部山区越夏露地栽培。

### 参考文献

- [1] 安春华,马琨. 宁夏中部干旱带生态环境现状与发展策略研究[J]. 宁夏大学学报(自然科学版),2006,27(4):373-375.
- [2] 李素文,赵前程,孙德岭,等. 国内外花椰菜种植面积及产量变化趋势[J]. 中国蔬菜,2005(3):36-37.
- [3] 陈志刚,王薇. 花椰菜新品种“农大二号”选育报告[J]. 吉林农业大学学报,2006,28(6):631-633.
- [4] 王薇,陈志刚,乔宏宇,等. 花椰菜品种‘农大 9 号’[J]. 园艺学报,2013,40(4):799-800.
- [5] LI Z G,YAO L H,YANG Y W. Transgenic approach to improve quality traits of melon fruit[J]. Scientia Horticulturae,2006,108:268-277.
- [6] 赵和祥,王薇. 花椰菜新品种“农大一号”选育报告[J]. 吉林农业大学学报,2008,30(5):697-699.
- [7] 曹霞,王明琳,于秋芳,等. 花椰菜品种比较试验[J]. 辽宁农业职业技术学院学报,2004,6(4):16-17.
- [8] 曲继松,冯海萍,张丽娟,等. 宁夏干旱风沙区设施黄瓜早春茬栽培适应性比较研究[J]. 北方园艺,2011(5):61-62.

## Comparison of Varietal Adaptability for Cauliflower in Cold Area in Southern Ningxia

QU Jisong<sup>1</sup>, ZHU Qiannan<sup>1</sup>, ZHANG Lijuan<sup>1</sup>, SU Cunlu<sup>2</sup>, DAI Guopeng<sup>2</sup>, SHAN Haibo<sup>2</sup>

(1. Institute of Germplasm Resources, Ningxia Academy of Agriculture and Forestry Science, Yinchuan, Ningxia 750002; 2. Center of Spreading and Service Agricultural Technology of Xiji, Xiji, Ningxia 756200)

**Abstract:** In order to select suitable high-quality varieties for open field cultivation in southern mountain area of Ningxia, with 16 cauliflower varieties as test materials, using randomized block experimental design, biological traits and yield of the 16 varieties were analyzed and compared. The results showed that the 667 m<sup>2</sup> yield of two varieties of ‘Jieya’ and ‘Fuguibaota’ were 3 967 kg and 2 923 kg, respectively, the total sugar content of ‘Jieya’ was 27.7 g · kg<sup>-1</sup>, ‘Fuguibaota’ of vitamin C was 612 mg · kg<sup>-1</sup>, black spot disease resistance of ‘Jieya’ and ‘Fuguibaota’ were 97% and 90%, seedling blight resistance all were 100%, with strong growth potential, strong drought resistance, comprehensive traits were significantly better than the other varieties. So ‘Jieya’ and ‘Fuguibaota’ were suitable for mountainous regions of Southern Ningxia, which were exposed to cultivation in summer.

**Keywords:** Ningxia; cold area; *Brassica oleracea* L. var. *botrytis* L.; adaptability; variety comparison