



张瑜琨, 蔺国仓, 唐勇. 不同豇豆品种性状比较及产量与品质的相关性分析[J]. 黑龙江农业科学, 2021(3):54-61.

不同豇豆品种性状比较及产量与品质的相关性分析

张瑜琨, 蔺国仓, 唐 勇

(新疆农业科学院 综合试验场, 新疆 乌鲁木齐 830012)

摘要:为开展优质、高产豇豆新品种引进筛选工作,本研究以6个豇豆品种和1个本地品种为试材,采取随机区组试验,比较了豇豆的主要农艺性状、品质性状及产量,并对产量与品质性状的相关性进行了分析。结果表明:豇豆各品种主要农艺性状差异明显,第一开花节位除“特长903”外,均与对照差异显著,单株分枝数“特选901”最多,与对照及其余品种呈显著性差异,单荚质量“特选901”最大,荚长青豇909”最长,荚宽“特长903”宽度最小,均与对照差异显著。豇豆蛋白质、维生素C含量和产量性状之间存在正相关关系,且维生素C含量与产量性状之间的相关性达到极显著水平,相关系数为0.833 547,可溶性糖、粗纤维含量与产量性状之间存在一定的负相关关系,且绝对值 $r_4 > r_1 > r_3 > r_2$,表明维生素C、蛋白质这2个品质性状与产量性状关联度很高,可溶性糖、粗纤维与产量性状的关联度不高。在豇豆育种工作中可以将产量和蛋白质、维生素C含量同步选择。

关键词:豇豆;产量性状;品质性状;相关性

豇豆(*Vigna uiculata* L.)属豆科一年生草本植物^[1],亦称豆角,原产自亚热带地区。植株生长的适宜温度为15~30℃,3—8月均可播种,耐热性强、产量高,是我国夏秋季重要的蔬菜之一,对蔬菜的周年供应,尤其在蔬菜淡季供应有着重要作用^[2]。豇豆营养丰富,蛋白质含量高,富含粗纤维、碳水化合物、维生素C和钙、铁、磷等元素^[3],是深受人们的喜爱的蔬菜种类之一。近年来,新疆各地州豇豆栽培面积迅速增加,但品种较为单一,适合南北疆种植的优质、高产品种较少,严重制约着新疆豇豆产业的发展。为此本课题组开展了优质、高产豇豆新品种筛选工作,分别于2019年2月和3月到吐鲁番调研2次,引进6个豇豆品种。以新疆本地品种“新豇2号”为对照,对7个豇豆品种的主要农艺、产量和品质等性状的研究分析,以期高产、优质豇豆新品种的选育奠定基础。

1 材料与方法

1.1 材料

供试品种共7个,对照为本地品种“新豇2

号”,由新疆农业科学院综合试验场选育,其余为吐鲁番引进试种品种,分别是“绿龙豇豆”(南京万邦种业有限公司)、“头王全年早生100205”(桂林市头王种子有限公司)、“特选901”(江西华农种业有限公司)、“特长903”(定州市恒昌种子有限公司)、“青豇909春秋王”(江西华农种业有限公司)、“金豇美新”(昌吉市万信种业有限公司)。

1.2 方法

1.2.1 试验地概况 试验于2019年在新疆农业科学院综合试验场20号地(43°95'N, 87°47'E)进行。海拔575~600 m,年平均气温8℃,年平均日照时数2 733.6 h,无霜期156 d,年降水量332 mm,年平均蒸发量1 914 mm,试验地肥力中等,土质为灰漠土,含有机质14.155 g·kg⁻¹,速效氮91.75 mg·kg⁻¹,速效磷16.6 mg·kg⁻¹,速效钾258 mg·kg⁻¹,盐分2.35 g·kg⁻¹。前茬为玉米。

1.2.2 试验设计 田间试验采用单因素随机区组排列,重复3次,小区面积17.55 m²(长4.5 m,宽3.9 m),区组两边各设两行保护行。试验地施足底肥,每667 m²施有机肥3 000 kg,过磷酸钙10 kg,磷酸二铵20 kg,硫酸钾8 kg。测量地温,稳定在12℃以上,于2019年4月28日播种,土壤、肥力一致,机械铺膜,膜宽70 cm,南北向平畦

收稿日期:2020-10-05

基金项目:乌鲁木齐市科技计划项目(Y141210006)。

第一作者:张瑜琨(1986—),女,学士,高级农艺师,从事蔬菜育种与栽培研究。E-mail:949947643@qq.com。

通信作者:蔺国仓(1978—),男,硕士,高级农艺师,从事园艺作物病虫害防治与推广应用。E-mail:63464245@qq.com。

穴播,垄面双行种植,行距 40~60 cm,每穴播种 4 粒,穴距 28 cm,留苗 3 株。

1.2.3 测定项目及方法 主要农艺性状记载参照《豇豆种质资源描述规范和数据标准》。记载各参试豇豆品种的生育期。连续抽取 10 穴调查主要农艺性状(第一花序着生节位、单株分枝数、生长势、花色、单荚重、荚长、荚宽、荚色),用卷尺测定嫩荚长,用游标卡尺测定荚宽,使用电子秤测定单荚重。品质性状包括蛋白质、可溶性糖、粗纤维和维生素 C 含量,均委托新疆农科院检验测试中心完成。全小区调查各品种的产量,以对照品种作为计算标准,从对照始收当日计起至 10 d 内所采收的产量总和作为前期产量,小区总产量为初收期到终收期产量总和。

1.2.4 数据分析 采用 Excel 2007 和 DPS 7.05 统计分析软件对试验数据进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同豇豆品种生育期比较

由表 1 可知,各品种同期播种,“头王全年早

生 100205”出苗最晚,其余品种与对照相比差异不明显;抽蔓期、盛花期、结荚期“头王全年早生 100205”最早,“特选 901”次之;始收期“绿龙豇豆”和“头王全年早生 100205”最早,其余与对照相当;终收期“绿龙豇豆”最早,“特选 901”最晚。

2.2 不同豇豆品种主要农艺性状比较

由表 2 可知,各品种第一开花节位差异明显,“头王全年早生 100205”和“金豇美新”第一花序着生节位最低,“特选 901”和“青豇 909”着生节位最高,“绿龙豇豆”次之,均与对照差异极显著,“特长 903”与对照相比无显著性差异;单株分枝数“特选 901”最多,与对照及其余品种呈显著性差异,其余品种间差异不显著;单荚重“特选 901”最大,然后是“青豇 909”和“绿龙豇豆”,与对照差异显著,其余品种与对照相比差异不显著;荚长“青豇 909”最长,然后是“特选 901”和“绿龙豇豆”,与对照差异显著;荚宽“特长 903”宽度最小,与对照相比差异显著,其余品种间差异不明显。

表 1 不同豇豆品种的生育期调查 (月-日)

品种	播种期	出苗期	抽蔓期	盛花期	结荚期	始收期	终收期
新豇 2 号(CK)	04-08	05-09	06-17	06-26	06-29	07-04	09-02
绿龙豇豆	04-08	05-10	06-18	06-25	06-28	07-01	08-29
头王全年早生 100205	04-08	05-11	06-13	06-24	06-27	07-01	09-04
特选 901	04-08	05-09	06-15	06-25	06-28	07-04	09-06
特长 903	04-08	05-09	06-17	06-25	06-28	07-04	09-04
青豇 909	04-08	05-09	06-16	06-25	06-28	07-04	09-02
金豇美新	04-08	05-09	06-17	06-26	06-29	07-04	09-02

表 2 不同豇豆品种的主要农艺性状比较

品种	第一花序着生节位	单株分枝数	生长势	花色	单荚重/g	荚长/cm	荚宽/mm	荚色
新豇 2 号(CK)	4.0 bB	2.0 bB	中等	紫	19.1 cdCD	58.8 cdBC	6.02 cA	绿
绿龙豇豆	4.7 aA	2.0 bB	中等	黄	20.6 abABC	62.4 abAB	6.30 aA	绿
头王全年早生 100205	3.0 cC	2.6 bAB	较强	紫	19.2 cdCD	49.0 eD	6.04 bcA	绿白
特选 901	5.0 aA	3.7 aA	中等	黄	21.6 aA	62.5 ab	6.04 bcA	深绿
特长 903	4.0 bB	2.0 bB	中等	黄	19.9 bc	57.3 dC	5.50 dB	绿
青豇 909	5.0 aA	2.4 bB	中等	黄	21.5 aAB	64.8 aA	6.04 bcA	绿
金豇美新	3.0 cC	2.7 bAB	中等	紫	18.5 dD	60.5 bcBC	6.23 abA	绿

注:同列数据后不同大小写字母表示差异达 1%和 5%显著水平,下同。

2.3 不同豇豆品种品质性状比较

2.3.1 蛋白质含量 由表 3 可知,“头王全年早生 100205”“特选 901”和“青豇 909”蛋白质含量均极显著高于对照,其中“头王全年早生 100205”的蛋白质含量最高,可达到 4.09 g·100 g⁻¹,与其他 5 个品种相比差异达到极显著水平。

2.3.2 可溶性糖含量 由表 3 可知,“头王全年早生 100205”可溶性糖含量最高,为 1.47%,极显著高于对照和其他 5 个品种。“青豇 909”略高于对照,但差异不显著,其他品种均低于对照,“特长

903”最低,与对照相比,差异达到极显著水平。

2.3.3 粗纤维含量 由表 3 可知,粗纤维含量变化不大,“绿龙豇豆”粗纤维含量最高,达到 1.67%,与对照差异极显著,其他 5 个品种与对照相比,差异不显著。

2.3.4 维生素 C 含量 由表 3 可知,维生素 C 含量除“金豇美新”略低于对照外,其他 5 个品种均极显著高于对照,其中“特选 901”维生素 C 含量最高,可达到 77.3 mg·100 g⁻¹,极显著高于其他品种。

表 3 不同豇豆品种主要品质性状比较

品种	蛋白质含量/(g·100 g ⁻¹)	可溶性糖含量/%	粗纤维含量/%	维生素 C 含量/(mg·100 g ⁻¹)
新豇 2 号(CK)	3.53 cC	1.36 bBC	1.40 cBC	43.3 fF
绿龙豇豆	3.11 eD	1.33 cBC	1.67 aA	51.3 ee
头王全年早生 100205	4.09 aA	1.47 aA	1.37 cC	66.0 bB
特选 901	3.82 bB	1.32 cCD	1.37 cC	77.3 aA
特长 903	3.23 dD	1.28 dD	1.50 bB	55.7 dD
青豇 909	3.75 bB	1.37 bB	1.43 bcBC	59.0 cC
金豇美新	3.15 deD	1.32 cCD	1.41 cBC	41.7 fF

2.4 不同豇豆品种产量性状比较

由表 4 可知,“特选 901”的小区前期产量最高,比对照增产 38.9%,其次是“绿龙豇豆”“金豇美新”“特长 903”和“青豇 909”,增产幅度为 9.77%~18.63%,与对照相比均达到极显著水

平。“特选 901”折合产量比对照增产 18.57%,其次是“特长 903”和“青豇 909”分别比对照增产 6.13%和 5.40%,与对照相比均达到极显著水平。

表 4 不同豇豆品种的产量比较

品种	小区前期产量/kg	比对照增减/%	小区总产量/kg	折合产量/(kg·667 m ²)	比对照增减/%
新豇 2 号(CK)	10.70 dD	-	44.26	2635.8 dC	-
绿龙豇豆	12.71 bB	18.63	44.11	2626.3 eC	-0.30
头王全年早生 100205	8.21 eE	-23.50	47.47	2647.8dC	0.52
特选 901	14.88 aA	38.90	52.43	3122.4 aA	18.57
特长 903	11.79 cC	10.07	46.94	2795.4 bB	6.13
青豇 909	11.72 cC	9.77	46.46	2766.9 cB	5.40
金豇美新	12.55 bB	17.60	42.26	2516.7 fD	-4.67

2.5 不同豇豆品种产量性状与品质性状相关性

2.5.1 产量与蛋白质含量的相关分析 由图 1 可知,表明产量和蛋白质含量呈正相关,豇豆产量会随着蛋白质含量的增加出现逐渐升高的趋势,回归方程为 $y=211.11x+1\ 985.9$,相关系数为 $r_1=0.406\ 079$,经 F 检验二者回归关系不显著。

2.5.2 产量与可溶性糖含量的相关分析 由图 2 可知,豇豆产量和可溶性糖含量之间回归方程为 $y=-815.681x+3\ 831.4$,相关系数为 $r_2=-0.251\ 396$,表明产量和可溶性糖含量之间呈负相关,经 F 检验测验,二者回归关系不显著,即产量和可溶性糖含量之间不存在显著的相关性。

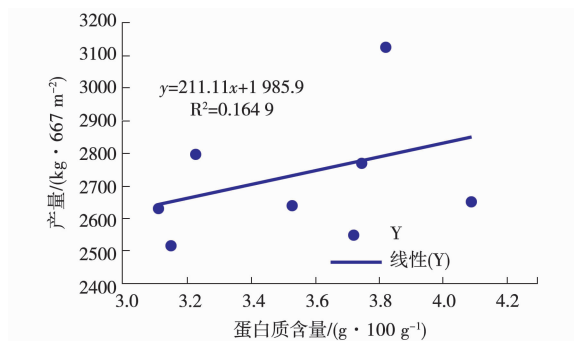


图1 产量与蛋白质含量的相关分析

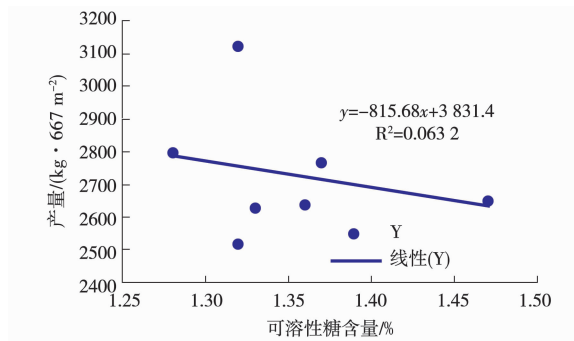


图2 产量与可溶性糖含量的相关分析

2.5.3 产量与粗纤维含量的相关分析 由图3可知,豇豆产量和粗纤维含量二者之间回归方程为 $y = -467.1x + 3407.5$, 相关系数 $r_3 = -0.253574$, 表明产量和粗纤维糖含量之间呈负相关, 经 F 检验测验, 二者回归关系不显著。

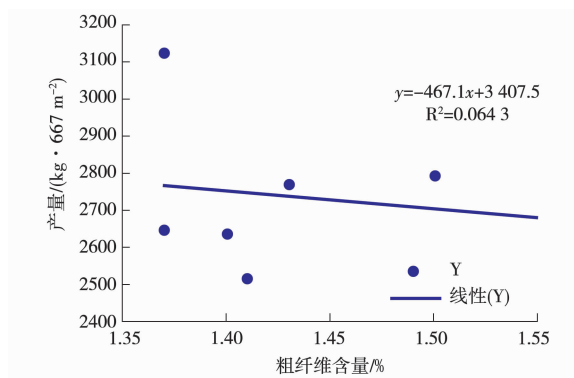


图3 产量与粗纤维含量的相关分析

2.5.4 产量与维生素C含量的相关分析 由图4可知,豇豆产量和维生素C含量二者之间回归方程为 $y = 13.013x + 1997.2$, 相关系数 $r_4 = 0.833547$, 表明产量和维生素C含量之间呈正相关, 经 F 检验测验, 二者回归关系达到极显著水平, 说明豇豆产量和维生素C之间关联度很高。

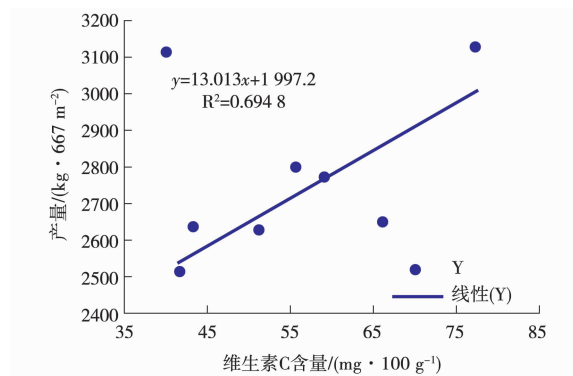


图4 产量与维生素C含量的相关分析

3 结论与讨论

前人研究豇豆农艺性状与产量之间相关性^[3-7], 也对农艺性状和品质性状之间的相关性进行了研究^[8], 但对品质与产量性状的相关性研究较少, 本试验结果与相关性分析表明, 豇豆的产量性状和品质性状之间存在着一定的关联度, 其中蛋白质、维生素C含量的含量和产量性状之间存在正相关关系, 可溶性糖、粗纤维含量与产量性状之间存在一定的负相关关系, 且绝对值 $r_4 > r_1 > r_3 > r_2$, 表明维生素C、蛋白质这两个品质性状与产量性状关联度很高, 这对于育种工作中制定育种目标非常重要。

蛋白质和维生素C含量作为豇豆品质育种中重要的组成部分^[9-13], 经过相关性分析可知, 二者与产量性状之间存在一定的正相关关系, 尤其是维生素C含量与产量性状之间的相关性达到极显著水平, 相关系数为 0.833547, 因此, 在豇豆育种工作中产量和蛋白质含量、维生素C含量可以同步选择, 也可依据蛋白质和维生素C含量初步预测产量, 这为选育优质、高产的新品种具有重要的指导作用。可溶性糖、粗纤维与产量呈负相关性, 表明可溶性糖、粗纤维与产量之间是相互影响和相互制约的, 但回归关系不显著, 表明可溶性糖、粗纤维与产量性状的关联度不高, 这对于豇豆育种工作实践也具有重要的指导意义。

参考文献:

- [1] 肖杰, 艾星, 邓稳桥, 等. 豇豆主要经济性状的遗传效应及相关分析[J]. 湖南农业大学学报, 2004(2): 128-130.
- [2] 祖艳侠, 梅姝, 郭军, 等. 豇豆品种的耐盐性鉴定与筛选研究[J]. 安徽农业科学, 2014, 42(8): 2255-2257, 2310.
- [3] 孙加焱, 张渭章. 我国长豇豆新品种应用现状及良种繁育技

术[J]. 长江蔬菜,2007(10):25-27.

[4] 薛珠政,康建版,李永平. 长豇豆主要农艺性状与产量的相关性研究[J]. 福建农业学报,2003,18(1):38-41.

[5] 张忠武,孙信成,詹远华,等. 豇豆种质资源农艺性状的相关性、主成分及聚类分析[J]. 中国农学通报,2017,33(36):63-71.

[6] 谢大森. 长豇豆目标性状的灰色关联分析研究[J]. 江西农业学报,2000,22(5):103-105.

[7] 高俊杰,李衍素,张冬梅,等. 豇豆耐热性品种比较试验[J]. 西北农业学报,2007,16(3):157-161.

[8] 詹园凤,党选民,戚志强. 长豇豆种质资源主要农艺及品质性状分析[J]. 南方农业学报,2015,46(11):2006-2010.

[9] 吴旭东,陈莉莉,马明,等. 不同施肥处理对豇豆品质、产量及经济效益的影响[J]. 长江蔬菜,2019(2):66-69.

[10] 刘术新,李小荣,丁枫华,等. 有机肥对连作豇豆产量、品质及土壤速效养分动态变化的影响[J]. 福建农业学报,2016(31):728-732.

[11] 黎庭耀,李桂花,陈汉才,等. 不同豇豆品种资源的营养品质分析[J]. 广东农业科学,2017,44(4):32-37.

[12] 唐建洲,张志元,胡丽琴,等. 植物营养剂对豇豆产量还原糖—维生素 C 及有机硒含量的影响[J]. 湖北农业科学,2014,53(1):41-42.

[13] 陈禅友,胡金萍,刘伟,等. 豇豆品种品质性状及其遗传参数分析[J]. 江汉大学学报(自然科学版),2007,35(3):64-68.

Characters Comparison of Different Cowpea Varieties and Correlation Analysis Between Yield and Qualities

ZHANG Yu-kun,LIN Guo-cang,TANG Yong

(Comprehensive Testing Ground,Xinjiang Academy of Agricultural Sciences,Urumqi 830012,China)

Abstract: In order to introduce and screen new varieties of cowpea with good quality and high yield, the comparative test for six varieties and one local variety was designed by random grouping and three times of repetition. Mainly agronomic traits and quality and yield characteristics of cowpea were determined. It mainly analyzed the correlation between quality characters and yield of cowpea. It could provide reference for cowpea directional breeding and variety screening. The results showed that the difference on cowpea mainly agronomic traits of each type was obviously, the first flowering node in addition to the “Special 903”, and contrast difference significantly, the number of branches per plant of “Selected 901” was the most, and comparison and variety show significant difference, the single pod quality “Selected 901” was largest, the pod length “Green cowpea 909” was the longest, the pod width “special 903” was the narrowest, with significant difference. there was positive correlation between cowpea protein vitamin C, protein content and yield traits, and the correlation between vitamin C content and yield characteristics reached extremely significant level, the correlation coefficient was 0. 833 547. The results also showed negative correlation between soluble sugar, crude fiber content and yield characteristics, and absolute $r_4 > r_1 > r_3 > r_2$, showed that high correlation between protein vitamin C, protein content and yield traits, and low correlation between soluble sugar, crude fiber and yield traits. In cowpea breeding work, the yield can be selected synchronously with the content of protein and vitamin C.

Keywords: cowpea; yield characteristics; quality characteristics; correlation

协办单位

- 黑龙江省农业科学院水稻研究所
- 黑龙江省农业科学院克山分院
- 黑龙江省农业科学院黑河分院
- 黑龙江省农业科学院绥化分院
- 黑龙江省农业科学院佳木斯分院
- 黑龙江省农业科学院牡丹江分院
- 内蒙古丰垦种业有限责任公司