

6个高产优质鹰嘴豆品种的抗旱性评价

杨新强^{1,2}, 包兴国^{1,2}, 张久东^{1,2}, 卢秉林^{1,2}

(1. 甘肃省农业科学院土壤肥料与节水农业研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 农业部甘肃耕地保育与农业环境科学观测实验站, 甘肃 武威 733017)

摘要: 对引进的6个性状优良的短期兼用绿肥鹰嘴豆品种进行抗旱性鉴定, 对各抗旱指标测定值用模糊数学隶属度的公式进行定量转换, 用每个品种各项指标隶属度的平均值来评价其抗旱性。结果表明, FLIP95-68为典型的抗旱品种, FLIP94-80C、FLIP94-93为抗旱品种, FLIP95-13C、FLIP95-11、FLIP95-45为较抗旱品种。

关键词: 兼用绿肥品种; 鹰嘴豆; 抗旱性; 隶属度; 评价

中图分类号: S551; S529 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2016)07-0051-03

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2016.07.016

Evaluation on Drought Resistance of 6 Chickpea Cultivars With High-yield and Good-quality

YANG Xinqiang^{1,2}, BAO XingGuo^{1,2}, ZHANG Jiudong^{1,2}, LU Binglin^{1,2}

(1. Institute of Soil and Fertilizer and Water-saving Agricultural, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China; 2. Gansu Scientific Observing and Experimental Station of Agro-environment and Arable Land Conservation, Ministry of Agriculture, Wuwei Gansu 733017, China)

Abstract: The drought resistance is identified directly of 6 chickpea Cultivars newly introduced and excellently short-term dual purpose green manure. Firstly, the various determined items carry out quantitative conversion by fuzzy mathematics membership formula. Then, the application of the mean membership degree to evaluate drought resistance of different Cultivar. The result shows that chickpea FLIP95-68 is stronger drought resistance Cultivar, however, chickpea FLIP94-80C and FLIP94-93C are medium drought resistance cultivalts, FLIP95-13C、FLIP95-11、FLIP95-45 are more drought resistance Cultivars.

Key words: Dual purpose green manure; Chickpea; Drought resistance; Membership degree; Evaluation

鹰嘴豆又名桃豆、鸡头豆、羊头豆、脑豆子等, 为1年生草本植物, 是野豌豆族鹰嘴豆属植物中的栽培品种, 因其籽粒形状酷似脱毛后的鹰头或鸡头而得名^[1-2]。鹰嘴豆是世界上栽培面积较大的食用豆类作物之一, 分布在世界40多个国家^[3-10]。其可广泛应用于食品业、医药、乳业、饲料、肥料、工业原料等方面, 国内外市场需求量极大, 且能适应各种土壤和气候, 全国各地均可栽培。由于鹰嘴豆具有丰产耐旱、直立抗倒伏和较耐高温的特点, 适于干旱和半干旱地区种植。但我国目前种植的鹰嘴豆品种大部分表现老化, 且籽粒品质差(褐粒、皱缩、角形), 没有得到人们的重视。为此, 甘肃省农业科学院土壤肥料与

节水农业研究所近年来从国内外引进了部分国外鹰嘴豆新品种在河西地区进行试种, 引进品种表现良好, 尤其是白花、白粒、近似圆形的新品种, 表现抗逆、优质、丰产等优点, 受到试种农户的欢迎。为了筛选出适宜河西地区种植的优良鹰嘴豆抗旱材料, 我们对从国际干旱地区农业研究中心(ICARDA)引进的6个优良鹰嘴豆品种进行了抗旱性鉴定。现将结果报道如下。

1 材料与方法

1.1 供试材料

供试鹰嘴豆品种为 FLIP94-80C、FLIP94-93C、LIP95-68C、FLIP95-11、FLIP95-13、FLIP95-45, 由国际干旱地区农业研究中心(ICARDA)

收稿日期: 2016-05-20

基金项目: 公益性行业(农业)科研专项经费项目“西北旱区绿肥作物生产利用技术集成研究及示范”(20110305-04)

作者简介: 杨新强(1981—), 男, 甘肃靖远人, 研究实习员, 主要从事绿肥及土壤培肥研究工作。联系电话: (0)15009422636。

E-mail: y_1363115@163.com。

通信作者: 包兴国(1957—), 男, 甘肃武威人, 推广研究员, 主要研究方向为土壤培肥及耕作栽培。E-mail: xinguobao@yahoo.com.cn。

引进。以当地农家品种古浪鹰嘴豆为对照(CK),由甘肃省农业科学院土壤肥料与节水农业研究所提供。

1.2 试验方法

试验在武威市凉州区永昌镇白云村甘肃省农业科学院白云试验站(水浇地)和武威市古浪县黄羊川镇周家庄村(干旱地)两地进行,试验大田按统一方案实施。试验设2个处理,分别为低水处理(全生育期不灌水)、高水处理(全生育期灌水3次,分别在5月下旬、6月下旬、7月下旬,每次灌水量为 $900\text{ m}^3/\text{hm}^2$),其中低水处理在周家庄点进行,高水处理在白云点进行。试验采用随机区组排列,每品种为1小区,小区面积 4.8 m^2 ($4.0\text{ m} \times 1.2\text{ m}$),重复3次。每小种4行,行长 4.0 m ,每行120粒,行距 0.4 m ,小区四周设保护行及走道。试验采用露地栽培,于3月25日播种,其余管理同当地大田。8月6日按小区分别收获计产。

1.3 观测指标

1.3.1 抗旱系数 抗旱系数 = 低水处理折合产量 / 高水处理折合产量

1.3.2 自由水含量

$$\text{自由水含量} = \frac{\text{植株鲜重} - \text{失水重}}{\text{鲜重}} \times 100$$

式中失水重为低水处理各小区随机取样10株的植株在室温条件下放置24h后的重量。

1.3.3 束缚水含量

$$\text{束缚水含量} = \frac{\text{植物失水重} - \text{干重}}{\text{鲜重}} \times 100$$

式中干重为低水处理各小区随机取样10株自然失水后的植株置于烘箱在 $80\text{ }^\circ\text{C}$ 条件下烘干至重量恒定时重量。

1.3.4 组织水含量 组织水含量 = 自由水含量 + 束缚水含量。

1.3.5 株高 收获时低水处理各小区随机取样10株在室内考种测定,求其平均值。

1.3.6 根干重 成熟期低水处理各小区随机取样10株冲根,然后烘干称重,求其平均值。

1.3.7 地上干物重增长值 低水处理各小区按5点取样法固定5株在分枝期和开花后分2次测定地上干物重之差。

1.3.8 生长速度 (cm/d) 出苗后每5d测定1次株高,到植株停止增高为止,最后求其平均日增长量。

1.3.9 隶属度 隶属度计算公式如下:

$$U_{ij} = \frac{X_{ij} - X_{imin}}{X_{imax} - X_{imin}}$$

式中 U_{ij} 为某品种对于第 i 项指标的隶属度; X_{ij} 为某品种第 i 项指标测定值; X_{imin} 为全部品种第 i 项指标的最小值; X_{imax} 为全部品种第 i 项指标的最大值; i 为某项指标; j 为某个品种。

通过测定各参试品种的抗旱系数、自由水含量、组织水含量、束缚水含量、株高、根干重、地上干物重增长值及生长速度等指标来评价各品种的抗旱性,对每个品种各项指标测定值用模糊数学隶属度公式进行定量转换,以便综合评价每个品种的抗旱性。

2 结果与分析

2.1 抗旱系数

从表1可以看出,7个鹰嘴豆品种的抗旱系数为 $0.627 \sim 0.929$ 。FLIP95-68C、FLIP94-93C、FLIP94-80C 3个品种的抗旱系数在0.8以上,可划分为抗旱品种;这3个品种高水处理与低水处理间产量差异不明显,其中FLIP95-68C抗旱系数为0.929,是典型的抗旱品种。FLIP95-13C、FLIP95-45C、FLIP95-11和古浪鹰嘴豆(CK)的抗旱系数为 $0.6 \sim 0.8$,可划分为中间型,这4个品种高水处理与低水处理间产量差异较明显,说明它们的产量受水分亏缺的影响较大。

2.2 植株水分状况

用自由水含量、束缚水含量和组织水含量作为反映植株水分状况的生理指标。一般自由水较多时代谢旺盛,生长迅速;束缚水较多时,抗旱性较强,这两部分的总和为组织水含量。植株组织含水量相同的品种,由于其自由水和束缚水含量不同,它的抗旱性也不同。经分枝期、开花期、结荚期、成熟期4个时期的测定,低水处理后,组织含水量为抗旱型>中间型;自由水含量为抗旱型<中间型。水分含量的主要差别在束缚水上,说明抗旱性强的材料在干旱情况下,植株体内仍能保持一定量的水分供其生长发育。从表1可看到,FLIP95-68C束缚水含量为51.56%,为最大值;FLIP94-93为50.87%、FLIP94-80为51.23%,均属较高值;FLIP95-13C、FLIP95-45C、FLIP95-11C 3个品种为48.18%~50.29%,均属中等值;古浪鹰嘴豆品种为43.32%,属最低值。

2.3 植株生长状况

反映植株生长状况的形态指标有株高、根干

表1 参试各鹰嘴豆品种的抗旱性指标^①

品 种	抗旱系数	束缚水含量 /%	株高 /cm	根干重 /(g/株)	地上干物重增长值 /(g/株)	生长速度 /(cm/d)
FLIP94-80C	0.877	51.23	76.07	0.69	11.43	0.638
FLIP94-93C	0.824	50.87	75.13	0.62	10.87	0.633
FLIP95-68C	0.929	51.56	78.13	0.70	11.80	0.748
FLIP95-11C	0.683	48.18	63.83	0.57	8.13	0.582
FLIP95-13C	0.717	50.29	65.80	0.58	9.74	0.591
FLIP95-45C	0.771	49.94	67.30	0.51	8.22	0.587
古浪鹰嘴豆(CK)	0.627	43.32	56.40	0.43	8.86	0.553

①表中数据除抗旱系数外,其余数据均为低水处理的测定值。

重、地上干物重增长值、生长速度等。从表1可以看出,株高在70 cm以上的品种有FLIP95-68C、FLIP94-93C、FLIP94-80C 3个品种,其中以FLIP95-68C最高,为78.13 cm。株高在60~70 cm的有FLIP95-13C、FLIP95-45C、FLIP95-11C 3个品种,古浪鹰嘴豆株高最低,为56.40 cm。

从表1可以看出,一般较抗旱的品种在缺水条件下植株较高,干物质积累多,根系多而长。说明抗旱性强的材料在受旱情况下,植株仍能形成较好的营养体,因而有较多的营养物质供其生殖生长,获得较高的产量,表现突出的有FLIP95-68C、FLIP94-80C、FLIP94-93C。其中根干重以FLIP95-68C最重,为0.70 g/kg; FLIP94-80C次之,为0.69 g/kg; FLIP94-93C居第3,为0.62 g/kg,其余品种为0.43~0.58 g/kg。地上干物重以FLIP95-68C最重,为11.80 g/kg; FLIP94-80C次之,为11.43 g/kg; FLIP94-93C居第3,为10.87 g/kg,其余品种为8.13~9.74 g/kg。生长速度以FLIP95-68C最快,为0.748 cm/d; FLIP94-80C次之,为0.638 cm/d; FLIP94-93C居第3,为0.633 cm/d,其余品种为0.553~0.591 cm/d。

2.4 各品种抗旱性指标的隶属度

由于测定指标不同,抗旱性强的品种指标表现不完全一致,往往这项指标高,而另一项指标低。为了提高抗旱性鉴定的准确性,我们用模糊数学隶属度的公式,将每个品种各项指标测定值进行定量转换,用每个品种各项指标隶属度的平均值作为品种抗旱性综合鉴定的标准进行比较。结果表明,FLIP95-68隶属度为0.68,属典型的抗旱品种; FLIP94-80C、FLIP94-93的隶属度介于0.600~0.633,均属抗旱类型品种; FLIP95-13C、FLIP95-11、FLIP95-45的隶属度介于0.567~0.585,均为较抗旱品种。

3 结论

对引进的6个性状优良的短期兼用绿肥品种鹰嘴豆进行抗旱性直接鉴定,测定其抗旱系数、植株水分状况、株高、根干重、地上干物重增长值及生长速度等指标,并对各品种的抗旱性指标测定值用模糊数学隶属度的公式进行定量转换,得到其隶属度的平均值,用品种各项指标隶属度的平均值来评价其抗旱性。评价结果表明,FLIP95-68为典型的抗旱类型品种,FLIP94-80C、FLIP94-93为抗旱类型品种,FLIP95-13C、FLIP95-11、FLIP95-45为较抗旱品种。

参考文献:

- [1] 边生金,冯孝良,郑志宝. 鹰嘴豆及其利用价值[J]. 现代化农业, 2001, 258(1): 18-19.
- [2] 胡跃高. 世界绿色饲料产业发展趋势与我国绿色饲料产业建设战略认识[J]. 草业科学, 2002, 19(2): 59-64.
- [3] 中国农业出版社. 中国农业统计年鉴[M]. 北京: 中国农业出版社, 2008-2011.
- [4] 石元春. 走出治沙与退耕误区[J]. 草业科学, 2002, 19(5): 70-72.
- [5] 王爱国. 草业产业化意义浅析[J]. 草业科学, 2001, 18(5): 56.
- [6] 宁开桂. 实用饲料分析手册[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1993.
- [7] 郑卓杰. 中国食用豆类学[M]. 北京: 中国农业出版社, 1995.
- [8] 肖克来提,木尼拉. 维药鹰嘴豆的国内外应用简介[J]. 中国民族医药杂志, 2003, 11(3): 20.
- [9] 张涛,江波,王璋. 鹰嘴豆营养价值及其应用[J]. 粮食与油脂, 2004(7): 18-20.
- [10] 王淑兰,梁绍隆,庄艳玲. 鹰嘴豆蛋白饮料的研制及豆渣的开发利用[J]. 食品科学, 2002(6): 98-99.

(本文责编: 郑立龙)