

同一品种不同粒重大豆苗期根系活力变异研究

张 欣¹, 刘 萍²

(1. 黑龙江省农业科学院 耕作栽培研究所, 黑龙江 哈尔滨 150086; 2. 黑龙江大学 农业资源与环境学院, 黑龙江 哈尔滨 150080)

摘要:利用单因素完全随机试验,开展了相同品种不同粒重大豆幼苗根系活力变异研究。结果表明:嫩丰 16 和东农 42 两个大豆品种不同粒重幼苗根系体积、总吸收面积、活跃吸收面积间存在极显著差异;籽粒越大幼苗根系体积、总吸收面积、活跃吸收面积越大,说明不同粒重对幼苗根系活力性状有极显著的影响。

关键词:大豆;粒重;根系活力

中图分类号:S565.1 文献标识码:A 文章编号:1002-2767(2010)06-0024-03

根系作为作物的重要吸收、合成、固定和支持器官,在作物生长发育过程中起着不可忽视的作用^[1]。根系活力是反映植株吸收功能、发育状况的综合指标,它的大小直接影响根从土壤中吸收水分和养分的能力,整个作物的生命活动与根系活动紧密相关^[2-3]。唐巧玉等研究表明,在 0~1 mg·kg⁻¹ 硒处理浓度范围内,大豆的根系活力随着硒浓度的增加而增强^[4]。在缺镁胁迫下,大豆根系活力和叶绿素含量显著降低,质膜透性明显升高;适量施镁则能有效提高大豆根系活力和叶绿素含量,并大幅度降低质膜透性^[5]。陈翠岭等对小麦品种从孕穗至成熟期的根系活力测定结果表明,半冬性品种在灌浆期根系活力最强,春性品种在蜡熟期根系活力最强,不同品种小麦根系活力强弱存在着差异^[3]。目前,各作物有关根系活力方面的研究较多^[6-9],但是同品种不同粒重的幼苗根系活力变化鲜有报道。因此,进行相同品种不同粒重大豆苗期根系活力变异研究,以期阐明其幼苗根系活力的差异,为大豆高产栽培及大豆种子加工粒重分级提供理论依据。

1 材料与与方法

1.1 材料

选用大豆品种嫩丰 16 和东农 42 作为试验用种。

1.2 方法

试验在黑龙江省农业科学院盆栽场进行。将嫩丰 16 和东农 42 种子分为大、中、小粒,即 3 个粒重处理。其中,嫩丰 16 各大粒处理平均粒重 0.267 g,中粒平均粒重 0.218 g,小粒平均粒重 0.155 g;东农 42 大粒 0.216 g,中粒 0.168 g,小

粒 0.134 g。每盆种植一个处理,每处理种植 10 粒种子,试验采用完全随机设计。

在各处理幼苗~真叶期,利用甲烯蓝法测定幼苗根系活力。

2 结果与分析

2.1 嫩丰 16 不同粒重的根系体积和根吸收面积变化

2.1.1 嫩丰 16 不同粒重的根系体积变化 对嫩丰 16 不同粒重的幼苗根系体积数据进行方差分析表明(见表 1),3 种粒重处理间幼苗根系体积差异极显著。嫩丰 16 大、中、小粒处理幼苗根系体积分别是 0.94、0.54 和 0.38 mL,大粒的幼苗根系体积比中粒幼苗根系大 0.4 mL,比小粒的根系体积大 0.56 mL,差异均极显著;中粒和小粒间的幼苗根系体积差异不显著。说明嫩丰 16 大豆品种籽粒越大幼苗根系体积越大。

表 1 嫩丰 16 不同粒重幼苗根系
体积结果及多重比较(SSR 法) mL

品种	平均数 \bar{x}_i	$\bar{x}_i-0.38$	$\bar{x}_i-0.54$
嫩丰 16-大粒	0.94	0.56**	0.4**
嫩丰 16-中粒	0.54	0.16	
嫩丰 16-小粒	0.38		

2.1.2 嫩丰 16 不同粒重幼苗根系总吸收面积变化 对嫩丰 16 不同粒重的幼苗根系总吸收面积数据进行方差分析表明(见表 2),3 种粒重处理间幼苗根系总吸收面积差异极显著。嫩丰 16 大、中、小粒处理幼苗根系总吸收面积分别是 1.495、1.476 和 1.381 m²,大粒的幼苗根系总吸收面积比小粒的大 0.114 m²,中粒的幼苗根系总吸收面积比小粒的大 0.095 m²,差异均极显著;大粒与中粒间的幼苗根系总吸收面积相差 0.019 m²,差异不显著。说明嫩丰 16 大豆品种籽粒越大幼苗根系总吸收面积越大,反之越小。

收稿日期:2010-03-23
第一作者简介:张欣(1956-),女,黑龙江省伊春市人,农艺师,从事科研管理工作。E-mail:zhang_xin2003@yeah.net。

表 2 嫩丰 16 不同粒重的苗期
总根系吸收面积(SSR 法)比较 m²

品种	平均数 \bar{x}_i	$\bar{x}_i-1.381$	$\bar{x}_i-1.476$
嫩丰 16-大粒	1.495	0.114 **	0.019
嫩丰 16-中粒	1.476	0.095 **	
嫩丰 16-小粒	1.381		

2.1.3 嫩丰 16 不同粒重幼苗根系活跃吸收面积变化 对嫩丰 16 不同粒重的幼苗根系活跃吸收面积数据进行方差分析表明(见表 3),3 种粒重处理间幼苗根系活跃吸收面积差异极显著。嫩丰 16 大粒、中粒、小粒处理幼苗根系活跃吸收面积分别是 0.743、0.734 和 0.719 m²,大粒的幼苗根系活跃吸收面积比小粒的大 0.024 m²,中粒幼苗根系活跃吸收面积比小粒的大 0.015 m²,差异均极显著;大粒与中粒间的幼苗根系活跃吸收面积相差 0.009 m²,差异不显著。表明嫩丰 16 大豆品种籽粒越大幼苗根系活跃吸收面积越大,反之越小。

表 3 嫩丰 16 不同粒重幼苗根系活跃
吸收面积结果及多重比较(SSR 法)

品种	平均数 \bar{x}_i	$\bar{x}_i-0.719$	$\bar{x}_i-0.734$
嫩丰 16-大粒	0.743	0.024 **	0.009
嫩丰 16-中粒	0.734	0.015 **	
嫩丰 16-小粒	0.719		

2.1.4 嫩丰 16 不同粒重幼苗根系活跃吸收面积变化 对嫩丰 16 不同粒重的幼苗根系活跃吸收面积数据进行方差分析表明(见表 4),3 种粒重处理间幼苗根系活跃吸收面积差异极显著。嫩丰 16 小、中、大粒处理幼苗根系活跃吸收面积分别是 52.03%、49.71%和 49.68%,小粒的根系活跃吸收面积比大粒的幼苗根系活跃吸收面积大 2.35 个百分点,比中粒幼苗根系活跃吸收面积大 2.32 个百分点,差异均极显著;中粒与大粒间的幼苗根系活跃吸收面积相差 0.03 个百分点,差异不显著。从活跃吸收面积的数据看,嫩丰 16 各粒重处理的苗期根系活跃吸收面积都接近 50%,有粒重越大活跃吸收面积越少的趋势。

表 4 嫩丰 16 不同粒重苗期
根系活跃吸收面积比较 %

品种	平均数 \bar{x}_i	$\bar{x}_i-49.68$	$\bar{x}_i-49.71$
嫩丰 16-小粒	52.03	2.35 **	2.32 **
嫩丰 16-中粒	49.71	0.03	
嫩丰 16-大粒	49.68		

2.2 东农 42 不同粒重的根系体积和根的吸收面积变化

2.2.1 东农 42 不同粒重的根系体积变化 对东

农 42 不同粒重的幼苗根系体积数据进行方差分析表明(见表 5),3 种粒重处理间幼苗根系体积差异极显著。东农 42 大、中、小粒处理幼苗根系体积分别是 1.38、0.64 和 0.34 mL,大粒的幼苗根系体积比中粒幼苗根系大 0.74 mL,比小粒的根系体积大 1.04 mL,差异均极显著;中粒比小粒的幼苗根系体积大 0.30 mL 差异显著。说明东农 42 内籽粒越大幼苗根系体积越大。

表 5 东农 42 不同粒重幼苗根系
体积结果及多重比较(SSR 法)

品种	平均数 \bar{x}_i	$\bar{x}_i-0.34$	$\bar{x}_i-0.64$
东农 42-大粒	1.38	1.04 **	0.74 **
东农 42-中粒	0.64	0.30 *	
东农 42-小粒	0.34		

2.2.2 东农 42 不同粒重幼苗根系总吸收面积变化 对东农 42 不同粒重的幼苗根系总吸收面积数据进行方差分析表明(见表 6),3 种粒重处理间幼苗根系总吸收面积差异极显著。东农 42 大、中、小粒处理幼苗根系总吸收面积分别是 1.499 8、1.464 8 和 1.426 8 m²,大粒的幼苗根系总吸收面积比小粒的大 0.073 m²,差异极显著,中粒幼苗根系总吸收面积比小粒的大 0.038 m²,差异显著;大粒比中粒间的幼苗根系总吸收面积大 0.035 m²,差异显著。表明东农 42 内籽粒越大幼苗根系总吸收面积越大,反之越小。

表 6 东农 42 不同粒重的苗期根系
总的吸收面积(SSR 法)比较

品种	平均数 \bar{x}_i	$\bar{x}_i-1.4268$	$\bar{x}_i-1.4648$
东农 42-大粒	1.4998	0.073 **	0.035 *
东农 42-中粒	1.4648	0.038 *	
东农 42-小粒	1.4268		

2.2.3 东农 42 不同粒重幼苗根系活跃吸收面积变化 对东农 42 不同粒重的幼苗根系活跃吸收面积数据进行方差分析表明(见表 7),3 种粒重处理间幼苗根系活跃吸收面积差异极显著。结果表明东农 42 大、中、小粒处理幼苗根系活跃吸收面积分别是 0.755 2、0.742 6 和 0.727 8 m²,大粒的幼苗根系活跃吸收面积比小粒的大 0.027 4 m²,中粒幼苗根系活跃吸收面积比小粒的大 0.014 8 m²,差异均极显著;大粒比中粒的幼苗根系活跃吸收面积大 0.012 6 m²,差异显著。表明东农 42 籽粒越大幼苗根系活跃吸收面积越大,反

之越小。

表 7 东农 42 不同粒重的苗期根系
活跃吸收面积(SSR 法)比较

品种	平均数 \bar{x}_i	$\bar{x}_i-0.7278$	$\bar{x}_i-0.7426$
东农 42-大粒	0.7552	0.0274* *	0.0126*
东农 42-中粒	0.7426	0.0148* *	
东农 42-小粒	0.7278		

2.2.4 东农 42 不同粒重的根系活跃吸收面积变化 对东农 42 不同粒重的幼苗根系活跃吸收面积数据在 0.05 显著水平上进行方差分析表明(见表 8),3 种粒重处理间幼苗根系活跃吸收面积差异均不显著。结果可看出东农 42 小、中、大粒处理幼苗根系活跃吸收面积分别是 51.01%、50.71%和 50.37%,小粒的幼苗根系活跃吸收面积比大粒的大0.64个百分点,比中粒的大0.34个百分点;中粒比大粒的幼苗根系活跃吸收面积大0.30个百分点,差异不显著。从活跃吸收面积的数据看,东农 42 各粒重处理的苗期根系活跃吸收面积都接近 50%,有随着粒重增大根系活跃吸收面积减少的趋势。

表 8 东农 42 不同粒重苗期
根系活跃吸收面积比较 %

品系	平均数 \bar{x}_i	$\bar{x}_i-50.37$	$\bar{x}_i-50.71$
东农 42 -小粒	51.01	0.64	0.3
东农 42 -中粒	50.71	0.34	
东农 42 -大粒	50.37		

3 结论与讨论

植物根系的生长情况和活力水平直接影响地上部的生长和营养状况及产量水平。试验结果表明,嫩丰 16 和东农 42 不同粒重幼苗根系体积、总吸收面积、活跃吸收面积间存在极显著差异,籽粒越大幼苗根系体积、总吸收面积、活跃吸收面积越

大,反之越小。说明相同大豆品种的不同粒重对幼苗根系活力性状有极显著的影响,播种同品种籽粒饱满、大粒的种子利于提高幼苗根系活力的各项指标,有助于大豆根系吸收更多的养分,为大豆田间苗齐、苗壮和高产奠定基础。

嫩丰 16 各粒重处理间幼苗根系活跃吸收面积差异极显著,东农 42 各粒重处理间幼苗根系活跃吸收面积差异不显著;有同品种粒重越大幼苗根系活跃吸收面积减少的趋势;嫩丰 16 和东农 42 的 3 个粒重处理的幼苗根系活跃吸收面积都接近 50%。说明,根系活跃吸收面积只反映了活跃吸收面积占根系总吸收面积的百分数,根系的总吸收面积、活跃吸收面积作为根系活力的指标较为明确;植株发育同期,根系总吸收面积、活跃吸收面积越大植物根系吸收的养分越多,根系发育越好。

参考文献:

[1] 张国盛,张仁陟. 水分胁迫下氮磷营养对小麦根系发育的影响[J]. 甘肃农业大学学报, 2001, 36(2): 163-167.
[2] 周广生. 小麦根系活力与产量性状关系的研究[J]. 华中农业大学学报, 2001, 20(6): 531-534.
[3] 陈翠玲,茹振钢,朱翠萍. 不同品种小麦中、后期耕层根系活力变化规律[J]. 河南农业科学, 2002(5): 8-9.
[4] 唐巧玉,吴永尧,周大寨,等. 硒对大豆根系活力的影响[J]. 河北农业科学, 2005(7): 42-44.
[5] 王芳,刘鹏,朱靖文. 镁对大豆根系活力叶绿素含量和膜透性的影响[J]. 农业环境科学学报, 2004, 23(2): 235-239.
[6] 孙广玉,何庸,张荣华,等. 大豆根系生长和活性特点的研究[J]. 大豆科学, 1996, 11(4): 317-321.
[7] 李鸿斐,胡延积,王晨阳,等. 不同品质类型小麦根系基本性状的比较研究[J]. 河南农业大学学报, 2001, 35(2): 107-110.
[8] 张凤翔,周明耀,周春林,等. 水肥耦合对水稻根系形态与活力的影响[J]. 农业工程学报, 2006, 22(5): 197-200.
[9] 马启林,雷慰慈,山口武视,等. 水旱轮作大豆的营养生长与根系活力的关系[J]. 大豆科学 2009(2): 36-40.

Study on the Seedling Root Activities from Different Seed Weights of the Same Soybean Variety

ZHANG Xin¹, LIU Ping²

(1. Crop Tillage and Cultivation Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086; 2. Agricultural Resource and Environment Science College of Heilongjiang University, Harbin, Heilongjiang 150080)

Abstract: The variance on the seedling root activities of different seed weight from the same soybean variety was studied by completely random design. The result showed that there were very significant variation among the volumes, total absorbing areas, living absorbing areas of seedling roots from different seed weight of soybean varieties Nenfeng 16 and Dongnong 42. The volumes, total absorbing areas, living absorbing areas of seedling roots get the larger, the bigger the seed is. It indicated that the effect of different seed weights from the same soybean variety on the seedling root activities was very significant.

Key words: soybean; seed weight; root activity