

不同大豆品种产量及其构成因素比较

尉晶 (山东省龙口市农业技术推广中心, 山东龙口 265701)

摘要 [目的]研究不同大豆品种产量及其构成因素。[方法]在露天盆栽的条件下,以亚有限抗旱品种合丰50号(H50)、无限抗旱品种嫩丰18号(N18)、亚有限抗旱品种黑农48号(H48)和无限抗旱品种合丰55号(H55)为试验材料,研究不同大豆品种根冠比与产量及其构成因素。[结果]不同大豆品种(除H50外)根冠比呈现先降低后升高的趋势,在V6期为最高点,最大值合丰55号与最小值嫩丰18号分别为0.252、0.173;最低点出现在R5期,此时最大值为黑农48号(0.159),最小值为嫩丰18号(0.114)。根冠比与单株荚数在整个生育时期内均呈负相关,V6期根冠比与单株荚数负相关值最小($r = -0.814$);根冠比与荚粒数在R6期呈正相关($r = 0.647$),而在R7期负相关值最小($r = -0.367$);根冠比与百粒重在R5期正相关值最大($r = 0.919$);根冠比与单株粒重在整体生育时期内均呈现负相关,并在V6期达到最大值($r = -0.922$)。[结论]该研究可为大豆的田间水肥管理提供指导。

关键词 大豆;根冠比;产量

中图分类号 S565.1 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2017)21-0016-03

Comparison of Yield and Its Components of Different Soybean Varieties

WEI Jing (Agricultural Technology Promotion Center of Longkou City, Shandong Province, Longkou, Shandong 265701)

Abstract [Objective] To study yield and its components of different soybean varieties. [Method] Under the condition of outdoor cultivation, the sub-limited drought-resistant varieties Hefeng 50 (H50) and Heinong 48 (H48), infinite drought-resistant varieties Nenfeng 18 (N18) and Hefeng 55 (H55) were used as experimental materials to study their root-canopy ratio, yield and its components. [Result] The root-canopy ratio of different soybean varieties showed a tendency to decrease first and then rise, the highest point was in the V6 period, the maximum of Hefeng 55 and the minimum of Nenfeng 18 were 0.252, 0.173, respectively. The lowest point was in the R5 period, at the moment, Heinong 48 (0.159) was the maximum, Nenfeng 18 (0.114) was the minimum. The root-canopy ratio was negatively correlated with the number of pods per plant, the negative correlation value was maximum in the V6 period ($r = -0.814$). The root-canopy ratio was positively correlated with the number of pods in the R6 period ($r = 0.647$), while the negative correlation was minimum in the R7 period ($r = -0.367$). The positive correlation value between root-canopy ratio and 100-grain weight was maximum in the R5 period ($r = 0.919$). The root-canopy ratio was negatively correlated with grain weight per plant in the whole growth period, the highest point was in the V6 period ($r = -0.922$). [Conclusion] The study can provide guidance for soybean field fertilizer management.

Key words Soybean; Root-canopy ratio; Production

我国是世界大豆第四生产国,仅次于美国、巴西和阿根廷^[1]。黑龙江省优越的自然条件,使得该省的大部分地区都比较适合种植大豆^[2]。黑龙江省是我国大豆主产区,大豆种植面积和产量均占全国1/3以上,在我国大豆产业中占有重要地位^[3]。

根作为植物三大器官之一,在植物生长发育过程中有着极为重要的作用^[4]。它不仅可以支持和固定植株,吸收水分和养分,还可以分泌有机物和参与许多有机物的合成,植物的生命活动也是与根系的活动紧密联系在一起^[5-6]。植物生态学家在论述植物根系的重要性时也指出,要科学地理解作物生产,就必须全面地认识作物根系^[7]。但由于土壤限制根系的可观察性,田间条件下研究植物根系困难,所以有关作物根系的研究不如地上部深入^[8]。直到近年研究方法的改进,对根系的研究才得以深入。由于大豆产量与根系性状密切相关,同时根系受品种遗传特性和环境条件共同作用,对作物产量形成有重要影响^[9-10],人们逐渐将大豆根系作为重要的指标加以研究。傅金民等^[11]研究表明,在大豆生育中前期,良好的根系生长对提高产量有积极作用,准确了解作物根系的发育特征对科学地估计产量是至关重要的。在植物的生长期,对根系生长发育的研究及解析根系与产量形成之间的关系,在生理和生产实践上都具有重要意义^[12-13]。

大豆根冠比反映了根系与地上部干物质积累的协调情况^[14]。董钻等^[15]研究发现,冠根比的大小对于创造高额的大豆产量是有作用的。该试验采用大型盆栽装置,研究不同大豆品种根冠的生长动态特征与产量及其构成因素的相关性,旨在找出营养生长和生殖生长的关键时期节点,对大豆的田间水肥管理具有指导意义。

1 材料与方法

1.1 试验地基本条件 试验土壤为草甸土和蛭石3:1混合后的土,土壤基础养分状况:碱解氮177.50 mg/kg、有效磷12.65 mg/kg、速效钾265.60 mg/kg、全氮2.17 mg/kg、全磷0.43 mg/kg、全钾30.56 mg/kg、有机质16.87 mg/kg, pH 7.66。

1.2 供试品种 供试品种为亚有限抗旱品种合丰50号(H50)、亚有限抗旱品种黑农48号(H48)、无限抗旱品种合丰55号(H55)、无限抗旱品种嫩丰18号(N18)。

1.3 试验设计及取样方法

1.3.1 试验设计。采取纵向分段试验装置,纵向分段试验装置高150 cm,直径30 cm,外壳为黑色塑料管,内衬为水带。在纵向分段装置内填充草甸土和蛭石3:1混合后的土,草甸土使用前先过网孔为1 cm的筛子,去除土壤中的杂质,试验土壤不施加肥料,土壤保持田间最大持水量。

1.3.2 取样方法。试验装置以4个为1组,组间四周相隔1 m去除边际效应,分别点种4个不同品种,组内完全随机播种,点种深度为3 cm,保持种子方向的一致性。纵向分段单元内点种5粒,出苗后保留2株。适时浇水,每次对每个栽

培容器的浇水量保持一致,及时去除杂草。分别在 V6、R2、R4、R5、R6、R7 这 6 个时期取样,取样时以组为单位,随机取样,4 次重复。

1.4 测定项目及方法

1.4.1 地上干物质重。将地上部全株烘干至恒重后测定地上干物质重。

1.4.2 根干质量。将根样放入 105 °C 烘箱杀青 30 min,在 75 °C 下烘干至恒重,称根干质量。

1.4.3 产量及构成因素。收获时,从栽培装置中选取具有代表性的植株 6 株进行产量构成因素的分析、比较。

1.5 数据处理 采用 Microsoft Excel 2013 进行数据的录入、整理,用 SPSS 19 对数据进行方差分析,并采用 Origin 9.1 软件绘图。

2 结果与分析

2.1 不同大豆品种根冠比的变化 图 1 为黑农 48 号、合丰 50 号、合丰 55 号、嫩丰 18 号大豆品种根冠比生长动态。4 种大豆品种植株根冠比在各生育时期呈现出先降低后升高的趋势,在 V6 期时,各品种大豆(除 H50 外)根冠比在整个生育期中处于最高点,V6 期各品种大豆根冠比从高到低依次为合丰 50 号、黑农 48 号、合丰 50 号、嫩丰 18 号。根冠比在 V6~R5 期整体呈下降趋势,R5 期时达到最低点,此时各品种大豆根冠比由高到低依次为黑农 48 号、合丰 50 号、合丰 55 号、嫩丰 18 号。

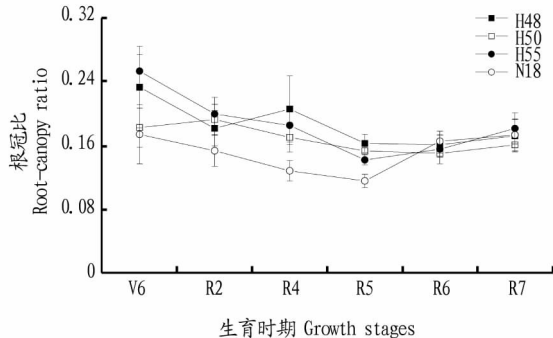
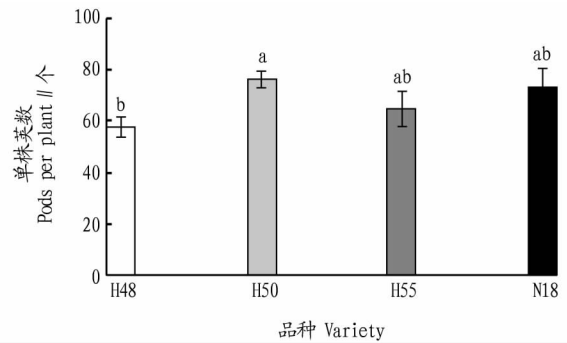


图 1 不同大豆品种各生育时期根冠比变化

Fig. 1 Change of root-canopy ratio of different soybean varieties at different growth stages

2.2 不同大豆品种单株荚数比较 图 2 为黑农 48 号、合丰 50 号、合丰 55 号、嫩丰 18 号大豆品种在垂直装置中单株荚数的比较。各品种大豆单株荚数由多到少依次为合丰 50 号、嫩丰 18 号、合丰 55 号、黑农 48 号。黑农 48 号单株荚数低于其他 3 个品种,低于合丰 50 号 18.62 个,低于嫩丰 18 号 15.50 个,低于合丰 55 号 7.12 个。其中,合丰 50 号与黑农 48 号单株荚数达到显著差异。

2.3 不同大豆品种荚粒数比较 图 3 为黑农 48 号、合丰 50 号、合丰 55 号、嫩丰 18 号大豆品种在垂直装置中荚粒数的比较。荚粒数由多到少依次为嫩丰 18 号、黑农 48 号、合丰 50 号、合丰 55 号。合丰 55 号荚粒数低于其他 3 个品种,低于嫩丰 18 号 0.50 个,低于黑农 48 号 2.05 个,低于合丰 50 号 0.24 个。其中,嫩丰 18 号与合丰 55 号荚粒数达到显著



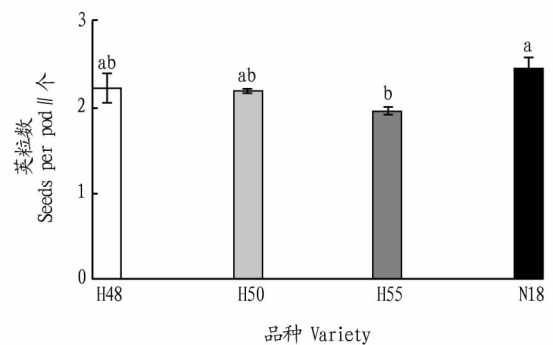
注:小写字母不同表示差异显著($P < 0.05$)

Note: Different small letters represented significant differences ($P < 0.05$)

图 2 不同大豆品种单株荚数

Fig. 2 Pods per plant of different soybean varieties

差异。



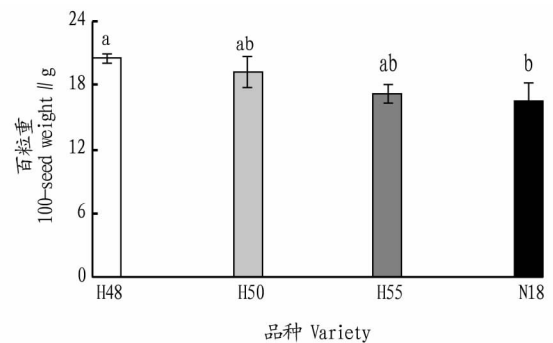
注:小写字母不同表示差异显著($P < 0.05$)

Note: Different small letters represented significant differences ($P < 0.05$)

图 3 不同大豆品种荚粒数

Fig. 3 Seeds per pod of different soybean varieties

2.4 不同大豆品种百粒重比较 图 4 为黑农 48 号、合丰 50 号、合丰 55 号、嫩丰 18 号大豆品种在垂直装置中百粒重的比较。百粒重由大到小依次为黑农 48 号、合丰 55 号、合丰 50 号、嫩丰 18 号。嫩丰 18 号百粒重均低于其他 3 个品种,低于黑农 48 号 3.64 个,低于合丰 55 号 2.28 个,低于合丰 50 号 1.89 个。其中,黑农 48 号与嫩丰 18 号百粒重达到显著差异。



注:小写字母不同表示差异显著($P < 0.05$)

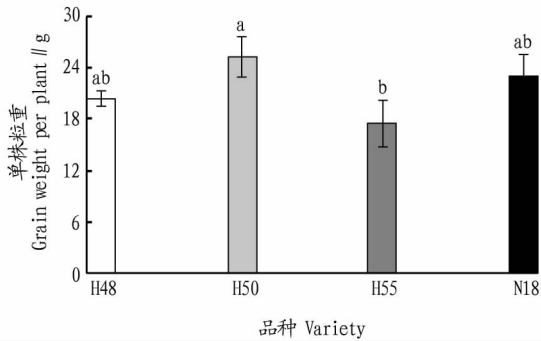
Note: Different small letters represented significant differences ($P < 0.05$)

图 4 不同大豆品种百粒重

Fig. 4 100-seed weight of different soybean varieties

2.5 不同大豆品种单株粒重比较 图 5 为黑农 48 号、合丰

50号、合丰55号、嫩丰18号大豆品种在垂直装置中单株粒重的比较。单株粒重由大到小依次为合丰50号、嫩丰18号、黑农48号、合丰55号。合丰55号单株粒重低于其他3个品种,低于合丰55号10.45个,低于嫩丰18号7.39个,低于黑农48号3.80个。其中,合丰50号与合丰55号单株粒重达到显著差异。



注:小写字母不同表示差异显著($P < 0.05$)

Note: Different small letters represented significant differences ($P < 0.05$)

图5 不同大豆品种单株粒重

Fig. 5 Grain weight per plant of different soybean varieties

2.6 不同生育时期根冠比与产量构成因素相关性分析 由表1可知,在垂直装置中,根冠比与单株荚数在整个生育时期内均呈负相关,在R2期负相关值最小值为-0.218。根冠比与荚粒数在R6期呈正相关,而在R7期负相关最小值为-0.367。根冠比与百粒重在R5期正相关最大值为0.919,而在R6、R7期呈负相关。根冠比与单株粒重在整個生育时期内均呈现负相关,其中R7期根冠比与单株粒重的负相关值为-0.914。

表1 不同生育时期根冠比与产量构成因素相关性分析

Table 1 Correlation analysis of root-canopy ratio and yield components at different growth stages

生育时期 Growth stages	单株荚数 Pods per plant	荚粒数 Seeds per pod	百粒重 100-seed weight	单株粒重 Grain weight per plant
V6	-0.814	-0.804	0.197	-0.922
R2	-0.218	-0.934	0.363	-0.355
R4	-0.762	-0.668	0.755	-0.497
R5	-0.499	-0.496	0.919	-0.102
R6	-0.304	0.647	-0.292	-0.177
R7	-0.549	-0.367	-0.488	-0.914

3 结论与讨论

3.1 结论

3.1.1 大豆根冠比生长动态特征。黑农48号、合丰50号、合丰55号、嫩丰18号这4种大豆品种植株根冠比在各生育时期呈现出先降低后升高的趋势,在V6期时处于最高点(除H50外),在V6~R5期整体呈下降趋势,R5期时达到最低点。

3.1.2 不同大豆品种产量及其构成因素比较。不同大豆品种单株荚数最高为合丰50号,最低为黑农48号;荚粒数最高为嫩丰18号,最低为合丰55号;百粒重最高为黑农48号,最低为嫩丰18号;单株粒重最高为合丰50号,最低为合丰

55号。

3.1.3 不同生育时期根冠比与产量构成因素相关性分析。根冠比与单株荚数在整个生育时期内均呈负相关,V6期根冠比与单株荚数负相关值最大;根冠比与荚粒数在R6期呈正相关,而在R7期负相关值最小;根冠比与百粒重在R5期正相关值最大,在R7期负相关值最大;根冠比与单株粒重在整個生育时期内均呈现负相关,V6期根冠比与单株粒重负相关值最大。

3.2 讨论

3.2.1 大豆根冠比生长动态特征。王红波等^[16]研究认为,根冠比均随生育进程呈先减小后增加的趋势。孙海波^[17]对不同生育期大豆品种根冠部性状进行了分析,认为不同生育期大豆品种根冠部性状存在差异,地上部分的生长量和生育期长短呈正相关,根部也有相同趋势。该试验结果与前人一致,表现为不同大豆品种根冠比总体上呈现出先降低后升高的趋势,且最高点出现在V6期,至R5期达到最低点。生产上应根据实际情况需要,有目的地利用根冠比,以使产量增加。

3.2.2 根冠比与产量构成因素相关性分析。蔡昆争等^[18]研究指出,根冠比均与产量呈负相关,即根冠比大的品种产量较低,根冠比小的品种产量较高。汪宝卿等^[19]研究指出,产量与百粒重间呈显著正相关。姜永平等^[20]研究认为,大豆的单株粒重、百粒重对产量的直接作用较大。该研究结果与前人相一致。在整个生育时期内根冠比较低的品种,其单株粒重高于其他品种,因此在关键生育时期,应注重大豆根部与冠部营养物质的合理分配,为大豆提高产量提供必要的前提条件。

参考文献

- [1] 杨力,张民,万连步.大豆优质高效栽培[M].济南:山东出版集团,山东科学技术出版社,2006.
- [2] 李杰.黑龙江大豆产业发展对策研究[D].呼和浩特:内蒙古农业大学,2010.
- [3] 潘文华,许世卫.黑龙江省大豆产业困境与差异化发展战略[J].农业经济问题,2014(2):26-34.
- [4] 廖兴其.根系研究方法评述[J].世界农业,1995(7):23-24.
- [5] 王法宏,赵君实.作物根系的研究进展[J].莱阳农学院学报,1991,8(3):198-201.
- [6] 达拉诺夫斯卡娅 MI.根系研究法[M].李继云,译.北京:科学出版社,1962.
- [7] 杨秀红,吴宗璞,张国栋.大豆根系的研究[J].东北农业大学学报,2002,33(6):203-208.
- [8] LIEDGENS M, SOLDATI A, STAMP P, et al. Root development of maize (*Zea mays* L.) as observed with minirhizotrons in lysimeters[J]. Crop science, 2000, 40(6):1665-1672.
- [9] 李迪秦,段春奇,秦建权,等.施N对超级杂交稻中后期根系活力和产量的影响[J].作物研究,2009,23(2):71-73.
- [10] 何志鸿,杨庆凯,刘中堂.大豆窄行密植高产栽培[M].哈尔滨:黑龙江科学技术出版社,2000.
- [11] 傅金民,董钻.大豆根系生长及其与产量的关系[J].大豆科学,1987(4):261-271.
- [12] 孙彪.不同年代大豆品种伤流液重量的变化及其与地上部分生物量的关系[D].长春:吉林农业大学,2012.
- [13] 刘晓冰,王光华,森田茂纪.根系研究的现状与展望(下)[J].世界农业,2001,10(9):42-44.
- [14] 张伟,邱强,赵娟,等.杂交大豆根系形态生理特性与产量的关系[J].大豆科学,2014,33(3):347-352.
- [15] 董钻,孙卓韬,王克晶,等.盆栽条件下大豆冠根比研究初报[J].吉林农业科学,1982(4):22-26.

表5 大田药剂防治试验结果
Table 5 The results for field trials

处理 Treatments	施药株数 The number of plants applied drug//株	调查株数 The number of investigated plants//株	有虫继续为害株数 The number of plants with pests//株	无虫继续为害株数 The number of plants without pests//株	防效(毒死或驱赶、拒避作用) Control effect//%
①	30	0			
②	30	8	1	7	87.5
③	30	15	3	12	80.0
④(CK)	30	0			

注:施药后15 d调查,处理①新种植,尚未恢复生长,不进行调查;处理④因植株仍为实施前受害状,不进行调查

Note:The plants of treatment one were new and no recovered growth after 15 days of drug treatment,so they were not investigated;the plants of treatment four showed injury condition before drug,so they were not investigated

3 结论与讨论

蔗根锯天牛幼虫仅为害1~2年麻,3龄后麻头外层组织坚硬,且埋在土层的老叶基已消失,故该幼虫一般不再为害。每株剑麻仅有1头幼虫为害。夏秋季的6—8月,每天11:00—17:00因地表温度高,该幼虫要爬出蛀洞外向麻头底下湿凉土壤转移避暑,一般这段时间很难挖到幼虫,利用这个特点进行植株头部底下与土壤交界处注射药液,可达到有效控制幼虫危害的目的。

噻虫胺、甲拌磷、噻虫嗪等药剂对剑麻蔗根锯天牛幼虫的防治效果较好,建议在大田进一步开展梯度试验,以便推广。大田采用高压液体施肥(药)枪于剑麻植株头部与土壤交界处施特效药液(母液)200 mL,便可使麻头底下周围3 kg的土壤形成毒土,其含水量约30%,使用该枪工效高、简便,易推广。此外,最好能配施活性强力生根剂,以促进植株长出新根。

为防止新种麻出现幼虫为害,建议种植时穴施特效颗粒药剂(如5%甲拌磷120~150 kg/hm²,今后在成虫羽化期注重防治成虫,以免在剑麻植株头部土壤产卵,防治成虫已有许多成功经验^[1-3]:利用灯光诱杀;设置陷阱诱捕,于5—6月(本地5月上旬)天牛成虫羽化出土高峰期在虫害区麻园畦边每隔6 m²左右设置1个直径20 cm、深30 cm的陷阱,或用类似大小的塑料桶埋入土中,桶口与地面平行,以此来诱捕天牛成虫,集中灭杀。此外,还要注意上半年已种植的麻

田需结合预警,在卵孵化期注意施药防治,此时虫体幼小,耐药性弱,易扑杀。

蔗园合理轮作瓜菜,可有效减轻蔗根锯天牛的为害。甘蔗地要实施机械粉碎蔗头,捡拾蔗头,捕捉暴露于表土的幼虫和蛹,集中杀灭,包括烧毁。此外,最好是错过成虫产卵期后再种。

剑麻暴发蔗根锯天牛,可能与2015年甘蔗受旱有关(年降雨量1 086.34 mm,与历年平均1 691.00 mm相比下降35.76%)。因1~2年幼龄麻头外层有变腐的老叶基、麻头茎部幼嫩及水分养分丰富,故蔗根锯天牛成虫选择在剑麻头部产卵,便于后代生存繁殖。

后续应开展剑麻蔗根锯天牛发生规律的技术研究及建立监测预警与防控体系,有效防治虫害,使损失降到最低水平。

参考文献

- [1] 安玉兴,管楚雄.甘蔗病虫及防治图谱[M].广州:暨南大学出版社,2009:100-101.
- [2] 黄诚华,王伯辉.主要农作物病虫害简明识别手册·甘蔗分册[M].南宁:广西科学技术出版社,2013:46-47.
- [3] 黄贵修,李开绵.中国木薯主要病虫害草害识别与防治[M].北京:中国农业科学技术出版社,2012:40-42.
- [4] 麦玉强.甘蔗锯天牛综合防治技术[J].吉林农业,2011(6):116-117.
- [5] 龙海宁,韦桥现.柳州市蔗根锯天牛的发生及防治对策[J].广西植保,2007,20(1):41-42.
- [6] 廖海洪,卢明,卜礼园,等.北海甘蔗蔗根锯天牛发生为害严重[J].广西植保,2006,19(3):22-24.

(上接第18页)

- [16] 王红波,赵霞,任喜琴,等.密度对覆膜菜用大豆根系生长及产量的影响[J].内蒙古农业科技,2010(5):44-46.
- [17] 孙海波.大豆根系及其与地上部分关系的研究[D].哈尔滨:东北农业大学,2006.
- [18] 蔡昆争,骆世明,段舜山.水稻群体根系特征与地上部生长发育和产

- 量的关系[J].华南农业大学学报,2005,26(2):1-4.
- [19] 汪宝卿,张礼凤,慈敦伟,等.黄淮海地区夏大豆农艺性状与产量的相关性及其灰色关联度分析[J].山东农业科学,2010(3):20-25.
- [20] 姜永平,张辉明,刘水东,等.不同类型大豆主要农艺性状与小区产量的多元回归与通径分析[J].中国农学通报,2008,24(12):211-214.

科技论文写作规范——文内标题

文章内标题力求简短,一般不超过20字,标题内尽量不用标点符号。标题顶格书写,文内标题层次不宜过多,一般不超过4级,分别以1;1.1;1.1.1;1.1.1.1方式表示。