

论文

肥密逆境对玉米果穗高维几何大小的影响及其与产量的关系

李娜娜¹, 杨锦忠², 郝建平¹

- 1. 山西农业大学, 山西 太谷 030801;
- 2. 青岛农业大学, 山东 青岛 266109

摘要:

为认识玉米果穗体积等高维几何大小特征的动力学特性,明确肥密逆境对玉米果穗大小特征的影响及其与产量的关系,借助图像处理采集穗长(L)、穗粗(D)、穗正纵截面面积(简称穗面积,S)和穗体积(V),对2个玉米品种在无肥高密条件下以及除叶的效果进行典型变量分析、方差分析及曲线拟合。结果显示,吐丝时玉米果穗体积占其终值的7%、穗面积 20%、穗粗 36%、穗长 58%,吐丝后2周内大小变化剧烈,21d后基本稳定。纵观果穗生长全程,逆境使果穗体积平均降低了24%,穗面积 18%、穗粗 8%、穗长 11%。成熟期穗大小特征与产量的相关系数分别为果穗体积 0.96、穗面积 0.95、穗粗 0.78,穗长 0.75。高维与低维大小之间的数量关系为 $S=0.778 \cdot L \cdot D$ 和 $V=0.515 \cdot L \cdot D^2$ 。试验实证和生物物理学分析均表明:玉米果穗体积和穗面积等高维特征对肥密逆境更敏感,而且它们与产量的关系更密切,果穗体积的应用价值更大。

关键词: 玉米 果穗形态 生长胁迫 图像处理 穗体积 穗面积

INFLUENCE OF NUTRIENTS AND DENSITY STRESS ON EAR HIGH DIMENSIONAL SIZE OF GROWING EAR AND ITS RELATION TO KERNEL YIELD IN CORN

LI Nana¹, YANG Jin-zhong², HAO Jian-ping¹

- 1. Shanxi Agricultural University, Taigu, Shanxi 030801;
- 2. Qingdao Agricultural University, Qingdao, Shandong 266109

Abstract:

Characterizing dynamics of ear high dimensional size of corn (*Zea mays* L.), and understanding the effects of nutrients and density stress on ear size are important in corn crop science. By means of digital image analysis on whole ear RGB images, all 4 ear size traits of volume (V), longitudinal sectional area (S), diameter (D) and length (L) were extracted. The field experiment that was carried out on 2 cultivars under 2 fertilizer levels 2 planted density, defoliation treatment in a split plot design. All data were subjected to canonical variate analysis, variance analysis, and curve fitting. Volume was 7% of its final value at silking stage, area 20%, diameter 36%, and length 58%. There were huge changes in ear size within 2 weeks after silking, and after 21d, ear size came to a stable trend. Throughout the ear growth period, growth stress decreased by 24% volume, 18% area, 8% diameter, and 11% length. Correlation coefficients between ear size traits and kernel yield were 0.96 for volume, area 0.95, diameter 0.78, and length 0.75 at mature stage. Quantitative formula relating area and volume to length and diameter followed as $S=0.778 \cdot L \cdot D$ and $V=0.515 \cdot L \cdot D^2$. Experimental and bio-physical evidences consistently showed that both of volume and area were more sensitive to nutrients and density stress, and had closer relation to kernel yield; volume approved a more potential trait in corn crop science domain.

Keywords: corn (*Zea mays* L.) ear morphology growth stress image process ear volume ear area

收稿日期 2011-03-04 修回日期 2011-03-15 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

山东省科技攻关计划项目(2009GG10009005),山东省农业重大应用技术创新项目(6207a7),山西省资助归国留学人员项目(2003049)

通讯作者: 杨锦忠(1963-),男,山西介休人,教授,博士,从事作物信息技术及其应用研究。Tel: 0352-88030340; E-mail: jzyang@qau.edu.cn

作者简介: 李娜娜 (1981-),女,山西平遥人,博士研究生,主要从事玉米高产优质研究。Tel: 13934625654; E-

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(205KB)
- [HTML全文]
- 参考文献[PDF]
- 参考文献

服务与反馈

- 把本文推荐给朋友
- 加入我的书架
- 加入引用管理器
- 引用本文
- Email Alert
- 文章反馈
- 浏览反馈信息

本文关键词相关文章

- 玉米
- 果穗形态
- 生长胁迫
- 图像处理
- 穗体积
- 穗面积

本文作者相关文章

- 李娜娜
- 杨锦忠
- 郝建平

PubMed

- Article by Li, N. N.
- Article by Yang, J. Z.
- Article by Hao, J. P.

参考文献:

- [1] 赵春明, 韩仲志, 杨锦忠, 李娜娜, 梁改梅. 玉米果穗DUS性状测试的图像处理应用研究
[J]. 中国农业科学, 2009, 42(11): 4100-4105
- [2] GB/T 24885-2010, 植物新品种特异性、一致性和稳定性测试指南: 玉米
[S]. 2002
- [3] 李兴, 程满金, 王勇, 勾芒芒. 极度缺水条件下玉米穗部性状对产量的影响
[J]. 中国农业大学学报, 2010, (4): 8-12
- [4] 王成业. 洪涝灾害对夏玉米的影响
[J]. 耕作与栽培, 2009, (6): 13-13, 41
- [5] 王久光, 蔡一林, 孙海燕, 王国强. 阴雨寡照条件下玉米穗部性状与产量的相关分析
[J]. 西南农业大学学报, 2006, 28(6): 910-912
- [6] 解备涛, 段留生, 董学会, 李建民, 翟志席, 田晓莉, 李召虎. 穗分化期UV-B增强辐射对大田玉米农艺性状的影响
[J]. 华北农学报, 2007, 22(1): 30-34
- [7] 张家铜, 彭正萍, 李婷, 袁硕, 王艳群, 薛世川. 不同供氮水平对玉米体内干物质和氮动态积累与分配的影响
[J]. 河北农业大学学报, 2009, 32(2): 1-5
- [8] 彭正萍, 张家铜, 袁硕, 王艳群, 刘会玲, 薛世川. 不同供磷水平对玉米干物质和磷动态积累及分配的影响
[J]. 植物营养与肥料学报, 2009, 15(4): 793-798
- [9] 赵景云, 赵宏伟. 钾素用量对春玉米及产量性状的影响
[J]. 东北农业大学学报, 2009, 40(8): 10-13
- [10] Zhang H M, Zheng Z P, Liu X H, et al. QTL mapping for ear length and ear diameter under different nitrogen regimes in maize
[J]. African Journal of Agricultural Research, 2010, 5(8): 626-630
- [11] 刘宗华, 汤继华, 卫晓轶, 王春丽, 田国伟, 胡彦民, 陈伟程. 氮胁迫和正常条件下玉米穗部性状的QTL分析
[J]. 中国农业科学, 2007, 40(11): 2409-2417
- [12] Upadyayula N, Da Silva HS, Bohn MO, et al. Genetic and QTL analysis of maize tassel and ear inflorescence architecture
[J]. Theoretical and Applied Genetics, 2006, 112: 592-606
- [13] Ajmone MP, Gorni C, Chitto' A, et al. Identification of QTLs for grain yield and grain-related traits of maize using an AFLP map, different testers, and cofactor analysis
[J]. Theoretical and Applied Genetics, 2001, 102(2-3): 230-243
- [14] 谢惠玲, 冯晓曦, 吴欣, 王松江, 袁延乐, 张占峰, 袁立, 胡彦民. 玉米穗部性状的QTL分析
[J]. 河南农业大学学报, 2008, 42(2): 145-149
- [15] Ma XQ, Tang JH, Teng WT, et al. Epistatic interaction is an important genetic basis of grain yield and its components in maize
[J]. Molecular Breeding, 2007, 20: 41-51
- [16] Ross AJ, Hallauer AR, Lee M. Genetic analysis of traits correlated with maize ear length
[J]. Maydica, 2006, 51: 301-313
- [17] 汤继华, 严建兵, 马西青, 滕文涛, 孟义江, 戴景瑞, 李建生. 利用"永久F₂"群体剖析玉米产量及其相关性状的遗传机制
[J]. 作物学报, 2007, 33(8): 1299-1303
- [18] 汤华, 黄益勤, 严建兵, 刘宗华, 汤继华, 郑用琰, 李建生. 玉米优良杂交种豫玉22产量性状的遗传分析
[J]. 作物学报, 2004, 30(9): 922-926

- [19] Zhang W X, Zhao Z, Bai G X, et al. Study and evaluation of drought resistance of different genotype maize inbred lines
[J]. *Frontiers of Agriculture in China*, 2008, 2(4): 428-434
- [20] Wietholter P, Sereno M J C, Terra T, et al. Genetic variability in corn landraces from Southern Brazil
[J]. *Maydica*, 2008, 53: 2, 151-159
- [21] Bige T, Lorenzoni C. Characterization of maize germplasm of Angola
[J]. *Maydica*, 2007, 52: 135-144
- [22] Fan X M, Chen H M, Tan J, Xu C X, Zhang Y D, Luo L M, Huang Y X, Kang M S. Combining abilities for yield and yield components in maize
[J]. *Maydica*, 2008, 53: 39-46
- [23] Hallauer AR, Ross AJ, Lee M. Long-term divergent selection for ear length in corn
[J]. *Plant Breeding Reviews*, 2003, 24: 153-168.
- [24] 杨锦忠, 张洪生, 赵延明, 宋希云, 王新勤. 玉米穗粒重与果穗三维几何特征关系的定量研究
[J]. *中国农业科学*, 2010, 43(21): 4367-4374
- [25] Ordas A, Stucker RE. Effect of planting density on correlations among yield and its components in two corn populations
[J]. *Crop Science*, 1977, 17: 926-929
- [26] 闫海霞, 柳家友, 吴伟华. 夏玉米主要穗部性状与单株产量之间的相关和通径分析
[J]. *山东农业科学*, 2008(1): 7-9, 50
- [27] 刘帆, 石海春, 余学杰. 玉米果穗主要性状与产量间的相关与通径分析
[J]. *玉米科学*, 2005, 13(3): 17-20

- [28] 杨锦忠, 郝建平, 杜天庆, 崔福柱, 梁淑敏. 玉米图像处理技术及其评价初探
[J]. *青岛农业大学学报(自然科学版)*, 2009, 26(3): 246-249

本刊中的类似文章

1. 张志勇, 陈梅, 李晚忱, 付凤玲. 以玉米幼胚为受体转化海藻糖合成酶基因[J]. *核农学报*, 2009, 23(5): 743-746
2. 周柱华, 徐立华, 王丽丽, 许方佐, 邢燕菊, 张凤云, 邱登林, 阴卫军, 韩金龙, 徐相波, 丁一. 玉米自交系鲁原92的选育及应用[J]. *核农学报*, 2009, 23(6): 986-989
3. 曹墨菊, 黄文超, 潘光堂, 荣廷昭, 朱英国. 首例航天诱变玉米细胞核雄性不育株与可育株的株高生长分析[J]. *核农学报*, 2004, 18(04): 261-264
4. 王殿轩, 李淑荣, 温贤芳, 原锴. 电子束辐照谷物中玉米象不同虫态的生物效应[J]. *核农学报*, 2004, 18(02): 131-133
5. 齐延芳, 许方佐, 周柱华, 邢燕菊, 徐立华, 邱登林. 种植密度对玉米鲁原单22光合作用的影响[J]. *核农学报*, 2004, 18(01): 14-17
6. 左元梅, 陈清, 张福锁. 利用¹⁴C示踪研究玉米/花生间作玉米根系分泌物对花生铁营养影响的机制[J]. *核农学报*, 2004, 18(01): 43-46
7. 齐延芳, 杨景成, 周柱华, 邢燕菊, 徐立华, 许方佐, 邱登林. 玉米自交系及F₂分离群体花药培养中的过氧化物同工酶分析[J]. *核农学报*, 2003, 17(03): 191-195
8. 袁佐清, 张怀渝, 王化新, 李晚忱, 陈志渝. 不同玉米自交系的抗旱力与超弱发光关系的研究[J]. *核农学报*, 2003, 17(01): 35-40
9. 周柱华, 齐延芳, 许方佐, 邢燕菊, 徐立华, 邱登林. 辐照花粉对玉米F₁M₁结实及后代植株的影响[J]. *核农学报*, 2002, 16(06): 347-350
10. 刘应红, 秦嘉岳, 黄小珍, 胡育峰, 黄玉碧. 外源激素和糖类对玉米zSs1表达的影响[J]. *核农学报*, 2011, 25(3): 432-435, 505
11. 傅俊杰, 冯凤琴, 包志毅, 夏晓峰. 甜玉米辐照保鲜研究[J]. *核农学报*, 2002, 16(03): 144-147
12. 唐秀芝, 张维强, 任继明, 刘志芳. 粮饲兼用玉米中原单32号的育成与推广[J]. *核农学报*, 2001, 15(06): 360-364
13. 潘家荣, 巨晓棠, 刘学军, 张福锁, 毛达如. 高肥力土壤冬小麦/夏玉米轮作体系中化肥氮去向研究[J]. *核农学报*, 2001, 15(04): 207-212
14. 周柱华, 单成钢, 朱斗北, 许方佐, 祝清俊, 邢燕菊, 齐延芳, 徐立华. 玉米自交系辐照效应的研究[J]. *核农学报*, 2001, 15(04): 213-218
15. 李社荣, 马惠平, 谷宏志, 朱保葛, 刘根齐. 返回式卫星搭载后玉米叶绿体色素变化的研究[J]. *核农学报*, 2001, 15(02): 75-80

