

# 种植密度对德美亚3号叶面积指数及产量的影响

张鹏飞 (黑龙江省密山市八五五农场, 黑龙江密山 158327)

**摘要** [目的]研究种植密度对玉米叶面积指数及产量的影响,寻找最适种植密度。[方法]2015年在黑龙江省密山市八五五农场以春玉米品种德美亚3号为材料,设定5个种植密度,在拔节、大喇叭口、吐丝、灌浆、蜡熟5个时期测量其叶面积,并在收获后对产量及其构成因素进行测定与分析。[结果]种植密度为7.5万株/hm<sup>2</sup>时产量最高(9 009.21 kg/hm<sup>2</sup>),大喇叭口期LAI对穗数影响最大且呈正相关;灌浆期LAI、吐丝期LAI分别对穗粒数、百粒重影响最大且呈负相关。[结论]黑龙江省密山市八五五农场德美亚3号最适种植密度为7.5万株/hm<sup>2</sup>。

**关键词** 德美亚3号;种植密度;叶面积指数;产量

中图分类号 S513 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2016)30-0029-02

## Effects of Planting Density on the Yield and Leaf Area Index of Demeiya 3

ZHANG Peng-fei (The 855 Farm of Mishan City, Mishan, Heilongjiang 158327)

**Abstract** [Objective] To study the effects of planting density on the yield and leaf area index of Demeiya 3, and to find the proper planting density. [Method] With spring corn variety Demeiya 3 in the 855 Farm of Mishan City in 2015 as the materials, five planting densities were designed. Leaf area was measured at jointing stage, bell stage, silking stage, filling stage, dough ripeness stage. The yield and its component factors were detected and analyzed. [Result] Yield reached the maximum (9 009.21 kg/hm<sup>2</sup>) at the 75 000 plants/hm<sup>2</sup> planting density. At bell stage, LAI had the greatest impact on ear number, showing positive correlation. LAI at filling stage and silking stage showed the greatest impact on seeds per ear and 100-grain weight, showing negative correlation. [Conclusion] The optimal planting density of Demeiya 3 in the 855 Farm of Mishan City is 75 000 plants /hm<sup>2</sup>.

**Key words** Demeiya 3; Planting density; Leaf area index; Yield

玉米不仅是高产粮食作物,也是营养丰富的饲料作物和良好的工业原料作物,更是重要的战略物资<sup>[1-2]</sup>。大量玉米高产研究表明,玉米的生产是一个种群过程,而非个体的表现,种植密度是影响产量的关键因素<sup>[3]</sup>。大量的玉米超高产攻关试验和高产实践表明,增加种植密度,提高玉米光温资源利用率,依靠玉米群体发挥增产潜力是实现玉米超高产的重要措施<sup>[4]</sup>。丰光等<sup>[5]</sup>认为过高群体密度会给玉米生产带来很多负面影响,如倒伏严重、秃尖增长、百粒重等下降等。笔者通过不同种植密度处理的玉米高产栽培实践,研究种植密度对叶面积指数及产量的影响,为筛选当地玉米最优种植密度提供参考依据。

## 1 材料与方法

**1.1 材料与试验地** 供试玉米品种为德美亚3号。试验于2015年在黑龙江省密山市八五五农场承包土地上进行,土壤肥力中等,可代表当地土壤肥力性能。

**1.2 试验设计** 试验设5个种植密度水平(M<sub>1</sub>4.5万株/hm<sup>2</sup>、M<sub>2</sub>6.0万株/hm<sup>2</sup>、M<sub>3</sub>7.5万株/hm<sup>2</sup>、M<sub>4</sub>9.0万株/hm<sup>2</sup>、M<sub>5</sub>10.5万株/hm<sup>2</sup>),3次重复,随机区组排列,小区面积60 m<sup>2</sup>,5月2日播种,田间管理与当地生产水平相当。

## 1.3 调查项目与方法

**1.3.1 叶面积指数。**各小区沿垄随机选择3个预定观测点,要求植株长势相同、良好且具有代表性,在植株上进行挂牌标记,在玉米拔节期、大喇叭口期、吐丝期、灌浆期、蜡熟期进行叶面积的测定。叶面积=叶长×叶宽×0.75,叶面积指数(LAI)=单株叶面积×单位土地面积内株数/单位土地

面积。

**1.3.2 产量及其构成因素。**籽粒成熟期测产,每小区取中间10 m<sup>2</sup>考察穗数、穗总重。每小区按平均穗重取10穗进行室内考种,考察穗粒重、穗粒数、百粒重。以考种数据与大田测产数据相结合,按籽粒含水量14%计算籽粒产量。

**1.4 数据分析** 试验数据采用Excel 2003、SPSS18.0软件处理。

## 2 结果与分析

**2.1 种植密度对玉米LAI的影响** 由图1可知,不同种植密度群体LAI的总体变化基本一致。LAI呈单峰曲线变化,随生育期进程先增大,在吐丝期达最大值之后缓慢下降。各生育时期LAI都随种植密度的增加而升高,并且低密度群体较高密度群体波峰平缓。从拔节期到吐丝期,不同种植密度群体间LAI随生育期进程差值增大,从吐丝期至蜡熟期,不同种植密度群体间LAI随生育期进程差值减小。

**2.2 种植密度对玉米产量及其构成因素的影响** 由表1可知,玉米的穗数随种植密度的增加而增大,各处理间差异显著,M<sub>5</sub>穗数最多(9.01万穗/hm<sup>2</sup>),相比其他处理增加10.01%~90.89%;穗粒数随种植密度的增加而减少,且各处理间差异显著,M<sub>1</sub>穗粒数最大(478粒),较其他处理高17.44%~68.31%;百粒重随种植密度的增加而降低,M<sub>1</sub>、M<sub>2</sub>显著高于其他处理;随种植密度的增大,玉米产量先上升后下降,各处理呈显著性差异,其中种植密度为M<sub>3</sub>时,玉米产量最高(9 009.21 kg/hm<sup>2</sup>),分别比M<sub>1</sub>、M<sub>2</sub>、M<sub>4</sub>、M<sub>5</sub>提高了13.18%、4.62%、6.41%、11.17%。高种植密度有效地增加了群体穗数,同时也降低了穗粒数和百粒重。

**2.3 各生育期LAI与产量及其构成因素的关系** 对各生育期LAI与产量及其构成因素进行相关分析,结果表明各生育期

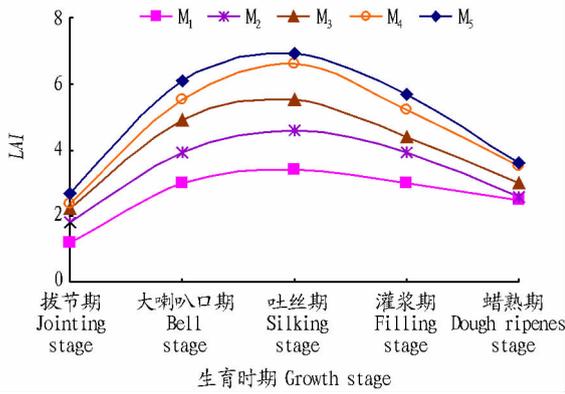


图1 种植密度对玉米 LAI 的影响

Fig. 1 Effects of planting density on corn LAI

表1 种植密度对玉米产量及其构成因素的影响

Table 1 Effects of planting density on corn yield and its component factor

处理 Treatment	穗数 Ear number 万穗/hm <sup>2</sup>	穗粒数 Seeds per ear//粒	百粒重 100-grain weight//g	产量 Yield kg/hm <sup>2</sup>
M <sub>1</sub>	4.72 e	478 a	42.14 a	7 959.73 e
M <sub>2</sub>	6.10 d	407 b	42.01 a	8 610.67 b
M <sub>3</sub>	7.15 c	379 c	40.27 b	9 009.21 a
M <sub>4</sub>	8.19 b	326 d	38.41 c	8 466.53 c
M <sub>5</sub>	9.01 a	284 e	38.36 c	8 103.67 d

注: 同列数据后小写字母不同表示差异显著 ( $P < 0.05$ )。

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences ( $P < 0.05$ ).

LAI 与单位穗数均呈极显著正相关 (表 2), 其中大喇叭口期相关系数最大 ( $r = 0.993^{**}$ ); 各生育期 LAI 与穗粒数、百粒重呈极显著负相关, 其最大值分别在灌浆期 ( $r = -0.995^{**}$ )、吐丝期 ( $r = -0.955^{**}$ )。由此可见, 大喇叭口期 LAI 对穗数的影响最大, 灌浆期 LAI 对穗粒数影响最大, 吐丝期 LAI 对百粒重影响最大。

### 3 结论与讨论

该研究表明, 在黑龙江省密山市八五五农场在当地管理水平下德美亚 3 号最适种植密度为 7.5 万株/hm<sup>2</sup>。

(上接第 21 页)

1201 属于优良环境特殊适应性品种。2015 年经抗性鉴定, 中抗大豆花叶病毒病。2013 年品质检测, 蛋、脂合计为 63.86%, 属优质品种; 2015 年品质检测, 粗脂肪 (干基) 含量 22.39%, 属高油品种。多方面证明了商豆 1201 是一个高产、稳产、优质、多抗、适应性强的品种, 具有广泛的开发利用价值, 建议在河南省及周边区域大豆生产上推广应用。

### 参考文献

- [1] 温振民, 张永科. 用高稳系数法估算玉米杂交种高产稳产性的探讨 [J]. 作物学报, 1994, 20(4): 508-512.
- [2] 蒋佰福. 玉米区试品种稳定性分析 [J]. 玉米科学, 1999, 7(2): 36-38.
- [3] 刘海燕. 利用高稳系数法综合分析玉米新品种的研究 [J]. 玉米科学, 2003, 11(1): 37-38.
- [4] 张勇跃, 刘志坚, 张仙美, 等. 大豆区试中品种的丰产性、稳产性和适应性分析方法比较 [J]. 杂粮作物, 2002, 22(2): 90-93.
- [5] 刘占柱, 姚丹, 沈刚, 等. 几种稳定性分析法在大豆品种区试中的应用

表 2 不同生育时期 LAI 与产量及其构成因素的关系

Table 2 Correlation between LAI and the yield and yield components in different growth stages

生育时期 Growth stage	穗数 Ear number	穗粒数 Seeds per ear	百粒重 100-grain weight	产量 Yield
拔节期 Jointing stage	0.978 **	-0.975 **	-0.884 **	0.246
大喇叭口期 Bell stage	0.993 **	-0.985 **	-0.926 **	0.165
吐丝期 Silking stage	0.992 **	-0.986 **	-0.955 **	0.169
灌浆期 Filling stage	0.992 **	-0.995 **	-0.931 **	0.097
蜡熟期 Dough ripeness stage	0.933 **	-0.930 **	-0.908 **	-0.024

各生育期 LAI 都随种植密度增加而升高, 且呈单峰曲线变化, 这与以往的研究结果相符, 而产量不是随种植密度的增加而无限增长的, 当种植密度高于适宜密度时, 产量开始下降。种植密度对于产量构成因素影响较大的有穗数和穗粒数, 对粒重影响较小, 这是由于高密度群体个体竞争压力导致个体生长受限, 个体减少的产量削弱了因种植密度增大而增加的籽粒产量。在高密度条件下, 平衡个体产量构成因素之间的矛盾, 提高穗数的同时增加单穗粒数是高产的有效途径。

大喇叭口期 LAI 对穗数影响最大且呈正相关; 灌浆期 LAI、吐丝期 LAI 分别对穗粒数、百粒重影响最大且呈负相关, 这 3 个时期是玉米产量形成的关键时期。因此, 提高大喇叭口期 LAI, 降低灌浆期和吐丝期 LAI 是黑龙江省密山市八五五农场当地提高德美亚 3 号产量的有效途径。

### 参考文献

- [1] 吴绍骥. 玉米栽培生理 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1980.
- [2] 山东农业科学院. 中国玉米栽培学 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2004.
- [3] 孙锐, 彭畅, 从艳霞, 等. 不同密度春玉米叶面积系数动态特征及其对产量的影响 [J]. 玉米科学, 2008, 16(4): 61-65.
- [4] 段民孝. 从农大 108 和郑单 958 中得到的玉米育种启示 [J]. 玉米科学, 2005, 13(4): 49-52.
- [5] 丰光, 李妍妍, 景希强, 等. 玉米不同种植密度对主要农艺性状和产量的影响 [J]. 玉米科学, 2011, 19(1): 109-111.
- [6] 梁江, 陈渊, 程伟东. 大豆品种高产稳产性分析 [J]. 广西农学报, 2001(2): 34-36.
- [7] 刘建兵, 李贵全, 焦碧娟, 等. 高稳系数法对大豆新品种 (系) 的分析 [J]. 中国油料作物学报, 2006, 28(3): 347-349.
- [8] 李世平, 张哲夫, 安林利, 等. 品种稳定性参数和高稳系数在小麦区试中的应用及其分析 [J]. 华北农学报, 2000, 15(3): 10-15.
- [9] 杨朝柱. 用高稳系数法对小麦品种高产稳产适应性的评价 [J]. 湖北农学院学报, 1998, 18(4): 299-301.
- [10] 苏瑶, 胡振大, 王美琴, 等. 高稳系数法分析水稻新品种高产稳产性 [J]. 安徽农业科学, 1996, 24(2): 119-121.
- [11] 梁世胡, 符福鸿, 李传国, 等. 杂交稻优化 128 的丰产性稳定性适应性分析 [J]. 中国农学通报, 1999, 15(5): 69-70.
- [12] 李清华, 曾昭军, 黄金堂, 等. 高稳系数法对花生新品种 (系) 的分析 [J]. 安徽农学通报, 2009, 15(12): 105-106, 211.
- [13] 苏秋芹. 花生新品种龙花 163 丰产性和稳产性分析 [J]. 中国农学通报, 2009, 25(24): 191-195.
- [14] 周青, 范阳, 徐淑霞, 等. 综合分析大豆区试中品种的高产稳产和适应性 [J]. 陕西农业科学, 2008, 54(4): 14-15.