

鲁西北当家玉米品种的适宜种植密度研究

山东省临邑县农业农村局 高士龙 赵洪梅 孙桂英 李庆方

摘要: 探索研究鲁西北生态条件下几个玉米当家品种适宜种植密度, 调查分析了不同品种不同密度对玉米生长发育及产量和效益的影响。研究结果表明, 登海 605、登海 618 在德州市的适宜种植密度在每亩 5200 株左右, 先玉 335 的适宜密度在每亩 4400 ~ 4800 株左右。同密度下产量高低依次为登海 618>登海 605>先玉 335, 说明登海系列的增产潜力远远大于先玉 335。

关键词: 品种密度; 夏玉米

玉米作为重要的粮食作物和饲料作物, 因此为各级政府所重视。我国每年需要进口大量玉米用于饲料加工。必须采取措施提高玉米单位面积产量, 其中增加种植密度是实现玉米高产的重要措施。随着耐密型玉米品种的推广, 玉米种植密度显著提高, 许多学者先后研究了不同密度下群体的源库结构和源库关系。樊明等研究了密度对玉米雌雄开花间隔及产量的影响, 发现随种植密度的增加, 雌雄穗延迟吐丝散粉且高峰期重合时间短, 不利于花期完成受精作用, 穗粒数减少, 单穗重和千粒重降低, 空秆率提高, 但因有密度的优势, 收获穗数增加, 产量没有降低。为探索鲁西北生态条件下不同品种适宜的种植密度, 掌握玉米不同处理下的生长动态, 使良种良法配套, 提高种植效益, 为玉米生产提供科学的指导依据, 2019 年我们在前期试验的基础上再次开展了几个玉米当家品种的适宜种植密度探索。

一、试验材料与方法

(一) 试验材料

试验用玉米品种登海 605、登海 618、先玉 335 由山东绿量种

业有限公司提供; 缓控肥 (N-P-K, 28 : 6 : 8) 由山东升华农业科技有限公司提供。

(二) 试验方法

1. 品种。选择当地种植面积较大的登海 605、登海 618、先玉 335。

2. 密度。每个品种分别设 4400 株、4600 株、4800 株、5000 株、5200 株五个处理 (当地上年平均密度 4400 株, 200 株一个梯度, 共 5 个梯度, 根据播种机的档位安排确定该品种密度)。

3. 试验地点。临邑天润生态家庭农场。

4. 共设 15 个处理, 每个处理 2 亩左右。试验地力均匀, 除播量不同以外, 其他试验条件一致, 管理方法相同。

田间小区分布图

| | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 处理 15 : 登海 605(5200 株) | 处理 10 : 登海 618(5200 株) | 处理 5 : 先玉 335 (5200 株) |
| 处理 14 : 登海 605(5000 株) | 处理 9 : 登海 618 (5000 株) | 处理 4 : 先玉 335 (5000 株) |

玉米密度试验不同处理的田间植株性状

| 处理 | 株高 | 穗位高 | 基部叶组 功能期 (月日- 月日) | 基部叶 各叶片 最大叶 面积 | 下部种 植期 (月日- 月日) | 下部叶 各叶片 最大叶 面积 | 中部叶组 功能期 (月日- 月日) | 中部叶 各叶片 最大叶 面积 | 上部叶 组功能 期(月 日-月 日) | 上部叶 各叶片 最大叶 面积 | 茎秆粗 (取 10 株平均) | 各节间 最后长 度 (cm) | 空秆率 | 倒伏率 | 倒折率 | 亩株数 |
|----|-----|-----|----------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|----------------------|----------------------|-----|-----|-----|------|
| 1 | 287 | 105 | 6/22-7/25 | — | 7/8-9/1 | 0.176 | 7/25-10/1 | 0.206 | 8/6-10/1 | 0.114 | 2.6 | — | 1.5 | 0.5 | 0 | 4400 |
| 2 | 287 | 105 | 6/22-7/25 | — | 7/8-9/1 | 0.176 | 7/25-10/1 | 0.199 | 8/6-10/1 | 0.108 | 2.6 | — | 1.8 | 0.2 | 0 | 4600 |
| 3 | 287 | 105 | 6/22-7/25 | — | 7/8-9/1 | 0.176 | 7/25-10/1 | 0.199 | 8/6-10/1 | 0.108 | 2.6 | — | 1.8 | 0 | 0 | 4800 |
| 4 | 287 | 105 | 6/22-7/25 | — | 7/8-9/1 | 0.176 | 7/25-10/1 | 0.196 | 8/6-10/1 | 0.100 | 2.6 | — | 2.2 | 0 | 0 | 5000 |
| 5 | 287 | 105 | 6/22-7/25 | — | 7/8-9/1 | 0.176 | 7/25-10/1 | 0.192 | 8/6-10/1 | 0.096 | 2.6 | — | 2.8 | 0.8 | 0 | 5200 |
| 6 | 256 | 87 | 6/22-7/25 | — | 7/8-9/1 | 0.182 | 7/25-10/1 | 0.218 | 8/6-10/1 | 0.122 | 2.8 | — | 1.5 | 0 | 0 | 4400 |
| 7 | 256 | 87 | 6/22-7/25 | — | 7/8-9/1 | 0.182 | 7/25-10/1 | 0.210 | 8/6-10/1 | 0.122 | 2.8 | — | 1.8 | 0 | 0 | 4600 |
| 8 | 256 | 85 | 6/22-7/25 | — | 7/8-9/1 | 0.182 | 7/25-10/1 | 0.210 | 8/6-10/1 | 0.118 | 2.8 | — | 1.6 | 0 | 0 | 4800 |
| 9 | 256 | 87 | 6/22-7/25 | — | 7/8-9/1 | 0.182 | 7/25-10/1 | 0.198 | 8/6-10/1 | 0.116 | 2.8 | — | 2.2 | 0 | 0 | 5000 |
| 10 | 256 | 85 | 6/22-7/25 | — | 7/8-9/1 | 0.182 | 7/25-10/1 | 0.190 | 8/6-10/1 | 0.111 | 2.8 | — | 1.6 | 0 | 0 | 5200 |
| 11 | 268 | 99 | 6/22-7/25 | — | 7/8-9/1 | 0.182 | 7/25-10/1 | 0.200 | 8/6-10/1 | 0.098 | 2.8 | — | 1.8 | 0 | 0 | 4400 |
| 12 | 268 | 99 | 6/22-7/25 | — | 7/8-9/1 | 0.182 | 7/25-10/1 | 0.196 | 8/6-10/1 | 0.112 | 2.8 | — | 2.0 | 0 | 0 | 4600 |
| 13 | 268 | 99 | 6/22-7/25 | — | 7/8-9/1 | 0.182 | 7/25-10/1 | 0.193 | 8/6-10/1 | 0.132 | 2.8 | — | 1.6 | 0 | 0 | 4800 |
| 14 | 268 | 99 | 6/22-7/25 | — | 7/8-9/1 | 0.182 | 7/25-10/1 | 0.193 | 8/6-10/1 | 0.110 | 2.8 | — | 3.1 | 0 | 0 | 5000 |
| 15 | 268 | 99 | 6/22-7/25 | — | 7/8-9/1 | 0.182 | 7/25-10/1 | 0.191 | 8/6-10/1 | 0.128 | 2.8 | — | 2.2 | 0 | 0 | 5200 |

| | | |
|----------------------|---------------------|---------------------|
| 处理 13：登海 605(4800 株) | 处理 8：登海 618(4800 株) | 处理 3：先玉 335(4800 株) |
| 处理 12：登海 605(4600 株) | 处理 7：登海 618(4600 株) | 处理 2：先玉 335(4600 株) |
| 处理 11：登海 605(4400 株) | 处理 6：登海 618(4400 株) | 处理 1：先玉 335(4400 株) |

二、试验田间数据调查与分析

(一) 生产管理情况

播种时间：6月11日；播种机械型号：海伦王牌深松分层施肥指夹式单粒精播机；施肥情况：播种时一次施控释肥料50kg；灌溉情况：8月下旬浇一次灌浆水；喷药情况：7月5日喷施苗后

除草剂（烟嘧磺隆）和吡虫啉杀虫剂，8月2日高秆喷雾机喷施杀虫剂和杀菌剂、叶面肥（氯虫苯甲酰胺+苯甲·丙环唑+芸苔素内），病虫害发生较轻；主要自然灾害发生情况：一是玉米生长前期降雨频繁，营养生长偏旺，不利于蹲苗，二是8月中上旬玉米开花授粉期温度偏高，光照少，玉米结实性受影响。

(二) 植株性状分析

数据分析：同播期条件下，播种密度在4400~5200株范围内，下部叶各叶片最大叶面积差别不明显；三个品种均表现密度越大，中、上部叶片组叶面积减少，空秆率越多；先玉335在增加密度的情况下，出现个别倒伏，品种耐密性：登海605=登海618>先玉335。

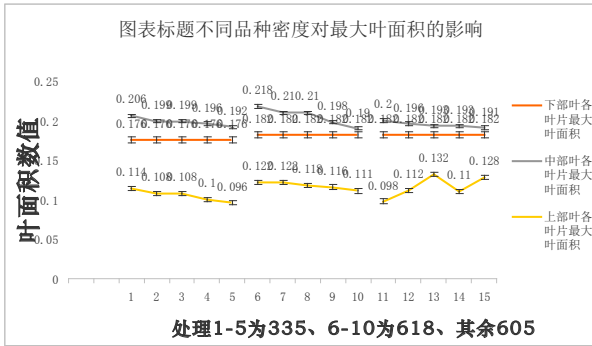
玉米密度试验不同处理的田间发育进程

| 处理 | 播种期(月/日) | 出苗期 | 三叶期 | 拔节期 | 小喇叭口期 | 大喇叭口期 | 抽雄期 | 开花 | 吐丝期 | 籽粒形成期 | 预计成熟期 | 生长期 | 收获期 | 收获时乳线% |
|----|----------|------|------|------|-------|-------|-----|-----|------|-------|-------|-----|------|--------|
| 1 | 6/17 | 6/22 | 6/30 | 7/8 | 7/17 | 7/25 | 8/6 | 8/7 | 8/8 | 8/15 | 9/30 | 106 | 10/1 | 100 |
| 2 | 6/17 | 6/22 | 6/30 | 7/8 | 7/17 | 7/25 | 8/6 | 8/7 | 8/8 | 8/15 | 9/30 | 106 | 10/1 | 100 |
| 3 | 6/17 | 6/22 | 6/30 | 7/8 | 7/17 | 7/25 | 8/6 | 8/7 | 8/8 | 8/15 | 9/30 | 106 | 10/1 | 100 |
| 4 | 6/17 | 6/22 | 6/30 | 7/8 | 7/17 | 7/25 | 8/6 | 8/7 | 8/8 | 8/15 | 9/30 | 106 | 10/1 | 100 |
| 5 | 6/17 | 6/22 | 6/30 | 7/8 | 7/17 | 7/25 | 8/6 | 8/7 | 8/8 | 8/15 | 9/30 | 106 | 10/1 | 100 |
| 6 | 6/17 | 6/22 | 6/30 | 7/8 | 7/17 | 7/25 | 8/6 | 8/7 | 8/8 | 8/15 | 9/30 | 106 | 10/1 | 100 |
| 7 | 6/17 | 6/22 | 6/30 | 7/8 | 7/17 | 7/25 | 8/6 | 8/7 | 8/8 | 8/15 | 9/30 | 106 | 10/1 | 100 |
| 8 | 6/17 | 6/22 | 6/30 | 7/8 | 7/17 | 7/25 | 8/6 | 8/7 | 8/8 | 8/15 | 10/5 | 106 | 10/1 | 90 |
| 9 | 6/17 | 6/22 | 6/30 | 7/8 | 7/17 | 7/25 | 8/6 | 8/7 | 8/8 | 8/15 | 10/5 | 106 | 10/1 | 90 |
| 10 | 6/17 | 6/22 | 6/30 | 7/8 | 7/17 | 7/25 | 8/6 | 8/7 | 8/8 | 8/15 | 10/5 | 106 | 10/1 | 90 |
| 11 | 6/17 | 6/22 | 6/30 | 7/11 | 7/17 | 7/25 | 8/8 | 8/9 | 8/10 | 8/17 | 10/15 | 106 | 10/1 | 70 |
| 12 | 6/17 | 6/22 | 6/30 | 7/11 | 7/17 | 7/25 | 8/8 | 8/9 | 8/10 | 8/17 | 10/15 | 106 | 10/1 | 70 |
| 13 | 6/17 | 6/22 | 6/30 | 7/11 | 7/17 | 7/25 | 8/8 | 8/9 | 8/10 | 8/17 | 10/15 | 106 | 10/1 | 70 |
| 14 | 6/17 | 6/22 | 6/30 | 7/11 | 7/17 | 7/25 | 8/8 | 8/9 | 8/10 | 8/17 | 10/15 | 106 | 10/1 | 70 |
| 15 | 6/17 | 6/22 | 6/30 | 7/11 | 7/17 | 7/25 | 8/8 | 8/9 | 8/10 | 8/17 | 10/15 | 106 | 10/1 | 70 |

数据分析：三个品种的生育期登海605>登海618>先玉335

玉米密度试验不同处理的产量构成

| 处理 | 品种 | 穗长 | 穗粗 | 秃顶长 | 亩穗数 | 穗行数 | 行粒数 | 穗粒数 | 穗粒重 | 子粒含水量 | 出籽率 | 含水量14%的百粒重 | 产量 | 机收破损率 | 机收损失率 |
|----|-------|------|-----|-----|------|------|------|--------|-------|-------|------|------------|-------|-------|-------|
| 1 | 先玉335 | 18.5 | 4.2 | 0.8 | 4321 | 15.6 | 33 | 514.8 | 205.2 | 28.8 | 87 | 33 | 624.0 | 0.5 | 1.1 |
| 2 | 先玉335 | 18.1 | 4.2 | 1 | 4601 | 15.6 | 32 | 499.2 | 199.0 | 28.8 | 87 | 33 | 644.3 | 0.5 | 1.1 |
| 3 | 先玉335 | 18.1 | 4.2 | 1 | 4624 | 15.6 | 32.5 | 507 | 202.1 | 28.8 | 87 | 33 | 657.6 | 0.5 | 1.1 |
| 4 | 先玉335 | 18 | 4.2 | 1.2 | 4855 | 15.2 | 31 | 471.2 | 187.8 | 28.8 | 87 | 33 | 641.7 | 0.5 | 1.1 |
| 5 | 先玉335 | 18 | 4.2 | 1.2 | 4885 | 15.2 | 31.8 | 483.36 | 192.7 | 28.8 | 87 | 33 | 662.3 | 0.5 | 1.1 |
| 6 | 登海618 | 18.8 | 4.4 | 1 | 4347 | 16.6 | 33 | 547.8 | 225.9 | 29.1 | 85 | 34 | 688.2 | 0.5 | 1.1 |
| 7 | 登海618 | 18.8 | 4.4 | 1.2 | 4615 | 16 | 33 | 528 | 217.8 | 29.1 | 85 | 34 | 704.2 | 0.5 | 1.1 |
| 8 | 登海618 | 18.5 | 4.4 | 1.2 | 4624 | 16.3 | 33.3 | 542.79 | 223.9 | 29.1 | 85 | 34 | 725.3 | 0.5 | 1.1 |
| 9 | 登海618 | 18.5 | 4.4 | 1.5 | 4890 | 15.8 | 33 | 521.4 | 215.0 | 29.1 | 85 | 34 | 736.8 | 0.5 | 1.1 |
| 10 | 登海618 | 18.0 | 4.4 | 1.5 | 4920 | 16.2 | 33 | 534.6 | 220.5 | 29.1 | 85 | 34 | 760.1 | 0.5 | 1.1 |
| 11 | 登海605 | 19.8 | 4.8 | 3.5 | 4320 | 16 | 32.5 | 520 | 217.8 | 29.1 | 85 | 34 | 649.2 | 1.5 | 1.6 |
| 12 | 登海605 | 19.5 | 4.8 | 3.9 | 4606 | 16 | 31 | 496 | 221.8 | 34.6 | 80.2 | 34 | 660.2 | 1.5 | 1.6 |
| 13 | 登海605 | 19.5 | 4.8 | 3.9 | 4624 | 16 | 32 | 512 | 204.6 | 29.1 | 85 | 34 | 684.2 | 1.5 | 1.6 |
| 14 | 登海605 | 19.2 | 4.8 | 4.5 | 4845 | 16 | 31 | 496 | 204.6 | 29.1 | 85 | 34 | 694.5 | 1.5 | 1.6 |
| 15 | 登海605 | 19.2 | 4.8 | 4.5 | 4890 | 16.1 | 31.5 | 507.15 | 209.2 | 29.1 | 85 | 34 | 716.7 | 1.5 | 1.6 |



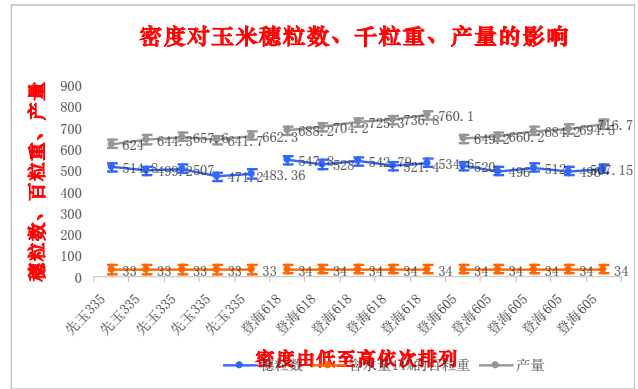
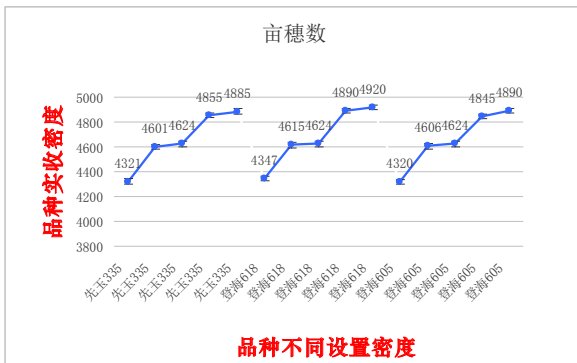
(三) 产量构成分析

数据分析：在同播期条件下，穗长随密度增高而降低，秃尖随密度增高而增长，密度在每亩 4400 ~ 5200 株之间先玉 335、登海 618、登海 605 随密度增高亩实收穗数增加；密度在每亩 4400 ~ 5200 株之间先玉 335、登海 618、登海 605 随密度增高亩穗粒数减少；密度在每亩 4400 ~ 5200 株之间先玉 335、登海 618、登海 605 随密度增高百粒重基本保持不变；密度在每亩 4400 ~ 5200 株之间先玉 335、登海 618 和登海 605 随密度增高产量增高；但先玉 335 密度超每亩 4800 株以后产量增加表现不明显；三个品种之间同密度产量排列高低次序依次为登海 618>登海 605>先玉 335。

(四) 经济效益分析

玉米密度试验不同处理的经济效益

| 处理 | 种子 (元) | 机械 (元) | | 肥料 (元) | 人工 (元) | 水 (元) | 病虫害防治 | 籽粒价格 (元/斤) | 亩纯收益 |
|----|--------|--------|-----|--------|--------|-------|-------|------------|--------|
| | | 种植 | 收获 | | | | | | |
| 1 | 60 | 20 | 100 | 130 | 200 | 50 | 40 | 0.75 | 336 |
| 2 | 60 | 20 | 100 | 130 | 200 | 50 | 40 | 0.75 | 366.45 |
| 3 | 60 | 20 | 100 | 130 | 200 | 50 | 40 | 0.75 | 386.4 |
| 4 | 60 | 20 | 100 | 130 | 200 | 50 | 40 | 0.75 | 362.55 |
| 5 | 60 | 20 | 100 | 130 | 200 | 50 | 40 | 0.75 | 393.45 |
| 6 | 60 | 20 | 100 | 130 | 200 | 50 | 40 | 0.75 | 432.3 |
| 7 | 60 | 20 | 100 | 130 | 200 | 50 | 40 | 0.75 | 456.3 |
| 8 | 60 | 20 | 100 | 130 | 200 | 50 | 40 | 0.75 | 487.95 |
| 9 | 60 | 20 | 100 | 130 | 200 | 50 | 40 | 0.75 | 505.2 |
| 10 | 60 | 20 | 100 | 130 | 200 | 50 | 40 | 0.75 | 540.15 |
| 11 | 60 | 20 | 100 | 130 | 200 | 50 | 40 | 0.75 | 373.8 |
| 12 | 60 | 20 | 100 | 130 | 200 | 50 | 40 | 0.75 | 390.3 |
| 13 | 60 | 20 | 100 | 130 | 200 | 50 | 40 | 0.75 | 426.3 |
| 14 | 60 | 20 | 100 | 130 | 200 | 50 | 40 | 0.75 | 441.75 |
| 15 | 60 | 20 | 100 | 130 | 200 | 50 | 40 | 0.75 | 475.05 |



数据分析：密度在每亩 4400 ~ 5200 株范围内，登海 618、登海 605 密度越高纯收益越高，先玉 335 密度超过每亩 4800 株以后增产增效不明显；三个品种之间纯收益登海 618>登海 605>先玉 335。

三、结束语

根据以上分析，在鲁西北生产条件下，登海 605、登海 618 适宜种植密度在每亩 5200 株左右；先玉 335 耐密性较差，适宜密度在每亩 4400 ~ 4800 株左右；在同密度下登海 605 产量最高，先玉 335 产量最低，说明登海系列的增产潜力远远大于先玉 335。因此登海系列玉米适宜在鲁西北大面积种植，密度应掌握在 5200 株左右。

参考文献：

[1] 刘开昌、张秀清、王庆成等，密度对玉米群体冠层内小气候的影响 [J] 植物生态学报，2000，24 (4) :489-493。
 [2] 赵全志、高尔明、黄丕生等，源库质量与作物超高产栽培及育种 [J] 河南农业大学学报，1999，23 (3) :225-229。
 [3] 马超、王同朝、杜园等，不同控释肥对夏玉米源库流特性的影响 [J] 河南农业大学学报，2009，43 (5) :480-485。