

# 半干旱区密度对郑单 958 产量及干物质积累的影响

王宇先<sup>1</sup>, 李明<sup>2</sup>, 刘玉涛<sup>1</sup>, 连永利<sup>1</sup>, 杨慧莹<sup>1</sup>, 武琳琳<sup>1</sup>, 胡继芳<sup>1</sup>

(1. 黑龙江省农业科学院 齐齐哈尔分院, 黑龙江 齐齐哈尔 161006; 2. 东北农业大学, 黑龙江 哈尔滨 150030)

**摘要:**为了探索半干旱地区玉米最高产量,对郑单 958 的种植密度进行了研究。结果表明:郑单 958 密度与产量的回归方程  $y = -30.11x^2 + 391.09x + 8440.1$ ,通过方程得出郑单 958 最高产量密度为 6.5 万株·hm<sup>-2</sup>,种植密度与群体干物质积累呈正相关,与单株干物质积累呈负相关。

**关键词:**密度;产量;干物质

**中图分类号:**S513

**文献标识码:**A

**文章编号:**1002-2767(2012)06-0029-03

玉米生产是以群体进行的,栽培者欲获得高产优质,就必须建立合理的群体结构<sup>[1]</sup>。目前,种植密度常常是制约玉米高产稳产的主要因素,是协调群体矛盾获得高产的关键,也是近年来中国玉米单产提高的重要措施。构成玉米产量的三要素,即单位面积上的穗数、每穗粒数和千粒重均受种植密度制约<sup>[2-3]</sup>。密度亦是决定玉米生理性状的主要因素,肥、水、光、温等诸多环境因子都可以通过密度的改变来调控<sup>[4-5]</sup>。郑单 958 是我国目

前种植面积最大的玉米品种之一,在全国各地都有大面积的种植,其密度和栽培措施也随着各地的自然条件不同而改变。黑龙江省西部半干旱地区是重要的玉米商品粮生产基地,现以郑单 958 为材料,探讨黑龙江省半干旱地区种植密度对玉米生理特性和产量的影响规律,以期为黑龙江省西部玉米高产育种和栽培提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

供试玉米品种为郑单 958。

### 1.2 方法

试验于 2011 年在黑龙江省农业科学院齐齐哈尔分院科研试验基地进行,基地位于黑龙江省齐齐哈尔市富拉尔基区, N 47°16', E 123°41',海

收稿日期:2012-03-28

基金项目:国家玉米产业技术体系齐齐哈尔综合试验站资助项目(CARS-02);国家科技部“粮食丰产科技工程”资助项目(2011DAD16B11)

第一作者简介:王宇先(1982-),男,黑龙江省鸡西市人,硕士,助理研究员,从事旱作农业技术研究。E-mail:wyx13836209470@163.com。

[7] 柳永强,王一航,张武,等.试管苗移栽压苗高效生产脱毒微型薯技术[J].中国种业,2010(1):75.

[8] 李如华.马铃薯常见病害及防治措施[J].现代农业科技,2007(10):76,81.

## Plantlets Layered Hierarchical Cultivation to Breed Free-Virus Potato Minituber

CHEN Fu<sup>1</sup>, YANG Mou<sup>1</sup>, MA Ting-rui<sup>2</sup>, ZHANG Wu<sup>1</sup>, LIU Yong-qiang<sup>1</sup>

(1. Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou, Gansu 730070; 2. Gansu Agricultural University, Lanzhou, Gansu 730070)

**Abstract:** The hierarchical cultivation is an extension of crop new cultivation patterns in space, which achieve full use of space, light, land use and increase crop yield. The hierarchical three-dimensional efficient cultivation of virus-free potato seedling breeding technology system was summarized from the three-dimensional seedbed building, stratified seedbed plantlets transplanting management, greenhouse pests prevention, mainly potato diseases control and key problems of potato hierarchical culture.

**Key words:** potato; seedlings; hierarchical cultivation; detoxification seed

拔 150.0 m,土壤类型为黑钙土,属温带大陆性气候,夏季炎热湿润,冬季寒冷干燥。前茬为玉米。试验设 5 个密度 3.0 万、4.5 万、6.0 万、7.5 万和 9.0 万株·hm<sup>-2</sup>,3 次重复,随机区组排列。小区

行长 5 m,6 行区,行距 0.65 m。施肥量为磷酸二铵 150 kg·hm<sup>-2</sup>,尿素 75 kg·hm<sup>-2</sup>,硫酸钾 50 kg·hm<sup>-2</sup>,其它田间管理方式同一般生产田。播种前进行土壤肥力测定(见表 1)。

表 1 土壤养分含量

Table 1 The content of soil nutrients

碱解氮 /mg·kg <sup>-1</sup> Available N	有效磷 /mg·kg <sup>-1</sup> Available P	速效钾 /mg·kg <sup>-1</sup> Available K	pH	有机质/g·kg <sup>-1</sup> Organic matter	盐总量/% Total salt	全氮/% Total N	全磷/% Total P	全钾/% Total K
100	16.9	134	7.82	26.5	0.027	0.162	0.09	0.50

每小区去除边行,取中间,按平均穗重取 10 穗,考察株数、穗数、穗总重;室内考察穗粒重、穗粒数、千粒重及含水量,以考种数据与大田测产数据相结合,按照籽粒含水量为 14% 计算籽粒产量。

2 结果与分析

2.1 种植密度对玉米产量的影响

由图 1 可以看出,黑龙江省半干旱区玉米品种郑单 958 在不同密度条件下的群体最高产量密

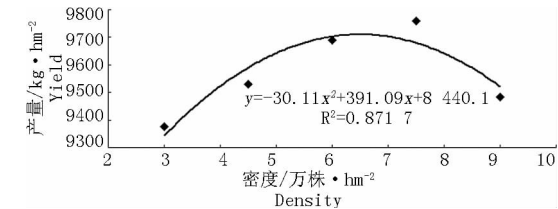


图 1 产量变化趋势  
Fig. 1 Thechanging trend of yield

度范围 6.0 万~7.5 万株·hm<sup>-2</sup>。其产量与密度的数学表达式为  $y = -30.11x^2 + 391.09x + 8440.1$ ,  $R^2 = 0.8717$ 。根据公式求得,当其产量达到最高值时的种植密度为 6.49 万株·hm<sup>-2</sup>。

2.2 种植密度对玉米产量性状的影响

从表 2 中可以看出,玉米主要产量相关性状,如:穗长、穗粗、穗行数、行粒数、单株穗数、出籽率、百粒重随着种植密度的增加呈现降低的趋势,而秃尖长和籽粒含水量却呈现相反的变化趋势。种植密度在 3.0 万~4.5 万株·hm<sup>-2</sup>时,水肥条件充足,郑单 958 普遍出现双穗现象,百粒重和穗粒数增大,导致单株产量大幅度提升,但由于种植密度过稀,有效穗数减少,群体产量并未明显提高。随着密度的增加,单位面积有效株数和有效穗数也逐渐增加,受群体效应影响单株双穗率下降,百粒重和单穗粒数也逐渐降低,玉米产量呈单峰曲线,先增后减,有极大值。

表 2 玉米产量性状变化

Table 2 Change of maize yield components

密度 /万株·hm <sup>-2</sup> Density	穗长/cm Ear length	穗粗 /cm Ear diameter	穗行数 Number of rows per ear	行粒数 Grains per row	秃尖/cm Ear tip barrenness	单株穗数 Ears per plant	出籽率/% Shelling percentage	籽粒含水量/% Water content	百粒重 /g 100-seed weight
3.0	19.3	5.5	16.7	41	0	2	79.05	29.4	37.2
4.5	18.3	5.3	16.0	40	0.3	1.3	78.20	30.8	36.5
6.0	18.8	5.3	16.0	40	0.3	1	77.75	30.9	35.6
7.5	18.7	5.0	16.0	39	0.6	1	76.68	31.2	33.4
9.0	16.5	5.0	15.0	37	1.0	1	75.72	31.6	31.8

2.3 种植密度对玉米干物质积累的影响

在黑龙江省西部半干旱地区玉米品种郑单 958 随着种植密度的增加,单株干物质积累呈现出下降趋势(见图 2),而群体干物质积累呈现出上升趋势(见图 3),在孕穗期至成熟期表现尤为

明显。不同处理干物质积累动态均呈规律性变化,生育前期增长速度缓慢,中期增长迅速,后期趋于平缓且增长幅度较大。低密度时,在单位面积上玉米群体竞争压力小,有利于单株的通风透光和土壤养分、水分的吸收,双穗率较高,双穗普

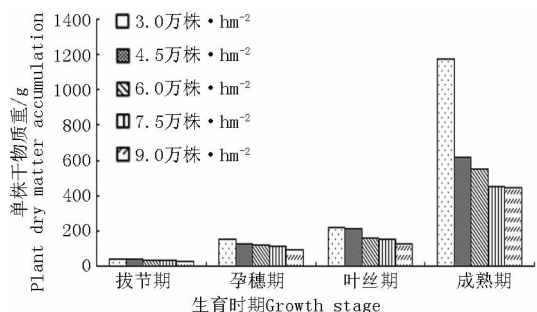


图2 单株干物质在不同生育期积累变化

Fig. 2 Change of plant dry matter accumulation in different growth stage

遍完全成熟,促进干物质的积累。随着种植密度的增加,玉米群体竞争压力增大,各玉米单株之间相互影响,土壤养分和水分吸收受到抑制,单株干物质积累也相应减少,经济系数下降,但因有效株数的增加,导致群体干物质积累增大。

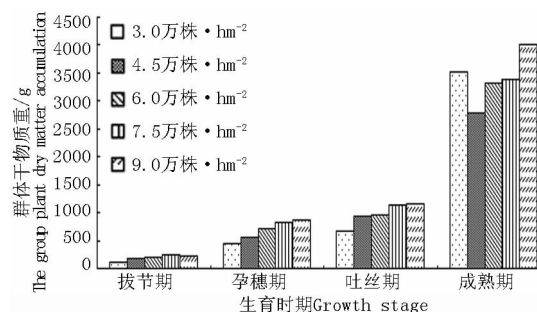


图3 群体干物质在不同生育期积累变化

Fig. 3 Change of group dry matter accumulation in different growth stage

### 3 结论与讨论

试验结果表明,干物质的积累随群体结构的

不同而变化,单株干物重随密度增加而降低,但群体干物质重仍然有所提高。密度与产量性状中的单位面积有效穗数呈正相关,与穗粒数和百粒重呈负相关。通过郑单 958 密度与产量的回归方程可以看出,玉米产量呈单峰曲线,先增后减,有极大值。郑单 958 最高产量时密度为 6.5 万株·hm<sup>-2</sup>。因此,合理的密度能显著增加玉米群体干物质积累,从而增加玉米产量。黑龙江省西部半干旱地区地处松嫩平原腹地,由于常年受干旱气候影响,当地水利设施齐全,灌溉条件方便,能够根据降雨量的变化随时进行节水灌溉。2011 年试验生育期降雨量在 375.4 mm,属于正常年份生育期降雨量,虽然各月份之间降雨量变化明显,但灌溉及时,没有因干旱原因使郑单 958 小区密度试验产量受到影响,其试验结果具有普遍代表性,对研究黑龙江省西部半干旱地区玉米高产具有一定的指导意义。

#### 参考文献:

- [1] 于振久,岳寿松,沈成国.不同密度对冬小麦开花后叶片衰老和粒重的影响[J].作物学报,1995,21(4):412-418.
- [2] 刘武仁,刘凤成,冯艳春,等.玉米不同密度的生理指标研究[J].玉米科学,2004,12(增刊):82-83,87.
- [3] 张中东,王璞,何雪峰,等.不同密度处理对紧凑型玉米农大486叶片生长发育的影响[J].玉米科学,2004,12(增刊):91-93.
- [4] 董印丽,杨太新.种植密度对掖单19玉米生理特性和产量的影响[J].河北职业技术学院学报,2001,15(2):14-16.
- [5] 杨国虎,李新,王承莲,等.种植密度影响玉米产量及部分产量相关性状的研究[J].西北农业学报,2006,15(5):57-60,64.

## Effect of Planting Density on the Yield and Dry Matter Accumulation of Zhengdan958 in Semi-arid Region

WANG Yu-xian<sup>1</sup>, LI Ming<sup>2</sup>, LIU Yu-tao<sup>1</sup>, LIAN Yong-li<sup>1</sup>, YANG Hui-ying<sup>1</sup>, WU Lin-lin<sup>1</sup>, HU Ji-fang<sup>1</sup>

(1. Qiqihar Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Qiqihar, Heilongjiang 161006; 2. Northeast Agricultural University, Harbin, Heilongjiang 150030)

**Abstract:** In order to find the highest maize yield in semi-arid area, the effect of planting density on Zhengdan 958 were studied. The results showed that: the regression equation of Zhengdan 958 density and yield was  $y = -30.11x^2 + 391.09x + 8440.1$ , the maximum yield obtained at the density was 65 000 plant·hm<sup>-2</sup>, the group dry matter accumulation was showed positive correlation to planting density, and the plant dry matter accumulation showed negative correlation to planting density.

**Key words:** density; yield; dry matter accumulation

(该文作者还有闫峰、马波、兰红宇,单位同第一作者)