

## 不同垄向对玉米增产效果的研究

石绍河<sup>1</sup>, 刘宝海<sup>1</sup>, 符强<sup>1</sup>, 刘立超<sup>1</sup>, 王雷<sup>2</sup>, 李炜<sup>3</sup>, 肖佳雷<sup>3</sup>

(1. 黑龙江省农业科学院 绥化分院, 黑龙江 绥化 152052; 2. 双鸭山市种子管理处, 黑龙江 双鸭山 155800; 3. 黑龙江省农业科学院 耕作栽培研究所, 黑龙江 哈尔滨 150086)

**摘要:**以不同垄向为切入点, 玉米品种龙单 51 为试材, 于 2010 年开展了不同垄向对玉米增产效果的研究。结果表明: 玉米在苗期、拔节期、大喇叭口期、抽雄期、灌浆期, 南北垄向的各层土壤温度、叶面积系数、干物重等构成产量因子均高于其它处理, 南北垄向、东西垄向、东北西南垄向分别比东南西北垄向增产 7.90%、4.80%、2.83%, 南北垄向值得推广。

**关键词:** 垄向; 玉米; 产量; 生育指标

中图分类号: S513

文献标识码: A

文章编号: 1002-2767(2011)05-0023-03

玉米是高光效作物, 作物的产量主要取决于光合作用, 而光合作用与光照、温度、水分、CO<sub>2</sub> 浓度、土壤环境及作物的垄向密切相关。根据北半球太阳高度角变化、夏季盛行西南风等自然规律, 如何选择玉米种植垄向, 能够充分增大叶片受光面积和受光时间, 在品种相同、水热状况相似的情况下能够提高光能利用率和通风能力, 是提高玉

米产量的因素之一。不同垄向栽培对玉米作物生育、土壤温度及作物产量因子影响等方面很少有报道, 需要广大科技工作者不断研究和探索。

### 1 材料与方法

#### 1.1 材料

供试玉米品种为龙单 51。

#### 1.2 试验设计

试验于 2010 年在黑龙江省农业科学院绥化分院科技园区进行, 前茬为玉米。土壤为黑壤土, 有机质含量 4.5%, 碱解氮 142.8 mg·kg<sup>-1</sup>, 速效磷 45.8 mg·kg<sup>-1</sup>, 速效钾 101 mg·kg<sup>-1</sup>, pH 7.0。

收稿日期: 2011-02-11

基金项目: 黑龙江省科技攻关资助项目(GA09B107-1)

第一作者简介: 石绍河(1964-), 男, 硕士, 高级农艺师, 从事玉米和大豆栽培研究。E-mail: shishaohe@163.com。

## Effect of Planting Density on Yield and Related Traits of Different Types Silage Maize Cultivars

PAN Li-yan

(Pratacultural Sciences Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

**Abstract:** Taking three silage maize cultivars of Longyu No. 6, Gaoyou 115 and Zhongyuandan 32 as experimental materials, the effect of 5 different planting densities on biomass, dry matter weight and related traits was studied. The results indicated that the height of plant and position of silage maize increased with the increasing of planting density, on the other hand, the amount of green leaves were decreased with the increasing of plant density but the difference were not significant; The lodging of maize under heavy density was serious and number of growing days were late, the lodging of different varieties were different. The biomass and dry matter weight among different types of silage maize had significant differences. Longyu No. 6 (only for silage) was higher than Gaoyou 115 (high soil content) and Zhongyuandan 32 (it can be used as crop or forage). The effect of planting density on yield was different for different cultivars. The highest yield of Longyu No. 6 was under the density of 70 000 plants per hectare and Gaoyou 115 and Zhongyuandan 32 were under the density of 60 000 plants per hectare.

**Key words:** silage maize; planting density; yield; related traits

采用随机区组设计,3次重复,设南北垄向、东西垄向、东北西南垄向和东南西北垄向4个处理,垄距0.7 m,小区面积 $10\text{ m}\times 10\text{ m}=100\text{ m}^2$ 。

### 1.3 调查项目与方法

生育动态调查包括出苗期、拔节期、大喇叭口期、抽雄期、灌浆期、成熟期,并在各时期的8:00、14:00、18:00调查0~5 cm、5~10 cm、10~15 cm、15~20 cm和20~25 cm 5个土层的温度,每期连续调查5 d,同时调查各期叶面积系数和干物质重。

试验材料成熟后,按对角线法每区取5点,每点取 $5\text{ m}^2$ 测产及每点采10株室内考种进行产量性状调查。包括株高、穗长、穗粒数、秃尖、千粒重和产量。

## 2 结果与分析

### 2.1 玉米不同垄向对土壤温度的影响

从图1看出,8:00时,在苗期、拔节期、大喇叭口期、抽雄期、灌浆期5个时期,0~5 cm土层南北垄温度最高是 $23.8^{\circ}\text{C}$ ,其余次之,东西垄向最低是 $22.7^{\circ}\text{C}$ ;5~10 cm,东南西北垄温度最高是 $23.0^{\circ}\text{C}$ ,其余次之,东西垄最低 $22^{\circ}\text{C}$ ;10~15 cm,南北垄、东南西北垄最高是 $22^{\circ}\text{C}$ ,东西垄次之,东北西南最低是 $21^{\circ}\text{C}$ ;15~25 cm土层温度变化较规律,南北垄>东西垄>东南西北垄>东北西南垄。

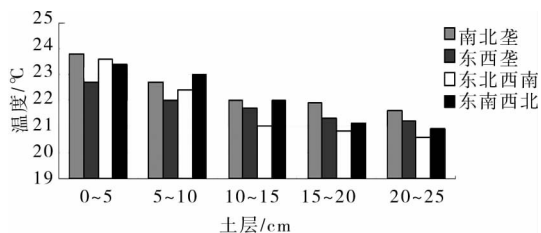


图1 不同垄向玉米8:00土壤温度变化

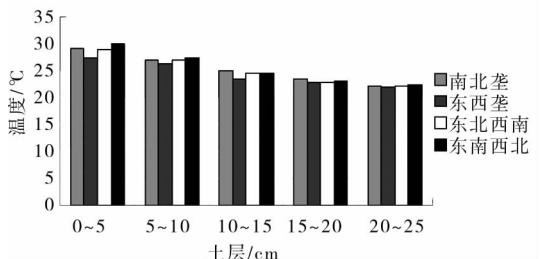


图2 不同垄向玉米14:00土壤温度变化

从图2看出,14:00,在苗期、拔节期、大喇叭口期、抽雄期、灌浆期5个时期,0~5 cm土层温度东南西北垄温度最高,南北垄、东北西南垄次之,东西垄最低,随着土壤层次降低,土层温度呈

下降趋势,垄向处理间温度差异变化不大。

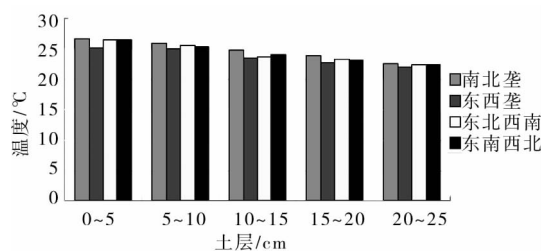


图3 不同垄向玉米18:00土壤温度变化

从图3看出,18:00时,土层温度在玉米的不同生育期,不同垄向之间变化不大,南北垄略高于其它处理,随着土壤层次降低,温度显现递减趋势。

### 2.2 玉米不同垄向生育期叶面积系数变化

从图4看出,随着生育进程不断增加,玉米不同垄向叶面积系数从苗期0.287~0.469,一直到灌浆期达到最高6.776~7.278,南北垄向叶面积系数较东南西北垄向各时期分别高0.174、0.371、0.595、0.232、0.723,东西垄向叶面积系数

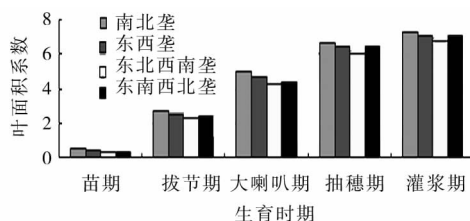


图4 玉米不同垄向生育期叶面积系数变化

较东南西北垄向各时期分别高0.162、0.153、0.342、0.053、0.027,东北西南垄向叶面积系数较东南西北垄向各时期分别低0.008、0.014、0.134、0.383、0.281。

### 2.3 玉米不同垄向生育期干物质变化

从图5看出,随着生育期进程的推进,玉米干物质重由苗期 $126.75\sim 242.70\text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ ,增加到灌浆期的 $2\,648.00\sim 3\,787.00\text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ ,南北垄向各时期干物质积累较东南西北垄向高115.95、259.98、404.00、181.50和 $1\,139\text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ ,东西垄向各时期干物质积累较东南西北垄向高44.80、

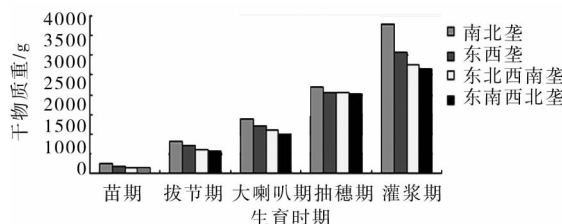


图5 玉米不同垄向干物质变化

136.36、228.50、46.00 和 446.50 g·m<sup>-2</sup>, 东北西南垄向各时期干物质积累较东南西北垄向高 18.05、62.62、107.25、12.05 和 126.5 g·m<sup>-2</sup>。

#### 2.4 不同垄向对玉米产量构成因子的影响

经考种测定,在株高上各垄向无明显变化,穗长、穗粒数南北垄向、东西垄向、东北西南垄向均高于东南西北垄向,并且秃尖长度分别短 1.4、0.3、0.9 cm,千粒重南北垄、东北西南垄向比东南

西北垄向分别高 30.3、3.3 g,东西垄向比东南西北垄向低 11.1 g。

表 1 不同垄向对玉米产量构成因子的影响

处理	株数/株·m <sup>-2</sup>	株高/cm	穗长/cm	穗粒数	秃尖/cm	千粒重/g
南北垄	5	275.8	23.0	494.1	1.2	368.1
东西垄	5	279.0	21.3	543.8	2.3	326.1
东北西南垄	5	275.3	22.2	501.3	1.7	341.1
东南西北垄	5	280.7	19.7	495.4	2.6	337.8

表 2 不同垄向玉米产量比较

处理	小区产量/kg				平均	平均产量	与东南西北垄比	顺位	差异显著性	
	I	II	III	合计		/kg·hm <sup>-2</sup>	/%		0.05	0.01
南北垄	5.174	4.769	3.599	13.54	4.51	9028.00	7.90	1	a	A
东西垄	4.775	4.598	3.778	13.15	4.38	8767.33	4.80	2	a	A
东北西南垄	4.425	4.250	4.150	12.83	4.28	8550.00	2.83	3	a	A
东南西北垄	4.625	4.199	3.727	12.55	4.18	8367.33		4	a	A

南北垄向、东西垄向、东北西南垄向、东南西北垄向玉米产量分别为 9 028.0、8 767.33、8 550.0、8 367.33 kg·hm<sup>-2</sup>,南北垄向、东西垄向、东北西南垄向分别比东南西北垄向玉米增产 7.9%、4.8%、2.83%,经差异显著性测定差异不显著。

### 3 结论与讨论

试验结果表明,在各生育时期对 0~5 cm、5~10 cm、10~15 cm、15~20 cm、20~25 cm 5 个层次地温调查,南北垄向好于其它垄向,玉米南北垄向叶面积系数、干物质重均高于其它处理,南北垄向、东西垄向、东北西南垄向穗长、穗粒数均高于东南西北垄向。南北垄向、东西垄向、东北西南垄向和东南西北垄向玉米产量分别为 9 028.00、

8 767.33、8 550.00 和 8 367.33 kg·hm<sup>-2</sup>,南北垄向、东西垄向、东北西南垄向分别比东南西北垄向增产 7.9%、4.8%、2.83%,经差异显著性测定差异不显著。

黑龙江省位于我国最北部,冬季气候寒冷,耕作期相当短,是典型的一年一熟种植区,垄作耕作技术的增产机理及技术优点主要是增温、保墒,有效地解决了高寒旱区地温低、墒情差、水土流失等问题,具有显著的增产效益,而生产上各种垄向都有,在不影响耕地水土流失的条件下,垄向选择是不用成本的,正确垄向能促进农作物生长发育、进而增产增收,关于垄向增产原因还需要进一步研究和探讨。

## Research on Effect of Different Direction of Ridge in Increasing Yield of Maize

SHI Shao-he<sup>1</sup>, LIU Bao-hai<sup>1</sup>, FU Qiang<sup>1</sup>, LIU Li-chao<sup>1</sup>, WANG Lei<sup>2</sup>, LI Wei<sup>3</sup>, XIAO Jia-lei<sup>3</sup>

(1. Suihua Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Suihua, Heilongjiang 152052; 2. Shuangyashan Seed Management Bureau, Shuangyashan, Heilongjiang 155800; 3. Crop Tillage and Cultivation Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

**Abstract:** Taking maize variety of Longdan 51 as experimental material, different direction of ridge as point cut, the effect of different direction of ridge on increasing maize yield was studied in 2010. The results showed that in seedling stage, jointing stage, huge bellbottom period, tasseling and filling stage, the yield constitutes factors such as soil temperature, leaf area coefficient, dry matter weight and so on in south-to-north ridge were all higher than those of the other treatment. South-to-north, east-to-west, and northeast-to-southwest ridge increased yield by 7.9%, 4.8% and 2.83%, respectively compared with southeast-to-northwest ridge. It was worthy popularizing for planting maize with south-to-north ridge.

**Key words:** direction of ridge; maize; yield; growth index

(该文作者还有,王俊河,单位为黑龙江省农业科学院耕作栽培研究所)