

文章编号:1003-8701(2009)05-0012-02

玉米宽窄行种植模式下肥密互作效应的研究

罗洋¹, 郑金玉¹, 郑洪兵¹, 赵丽娟², 李伟堂¹, 刘武仁^{1*}, 付蕾³, 吕中新⁴

(1. 吉林省农业科学院, 长春 130033; 2. 梨树县农业技术推广中心, 吉林 梨树 136500;
3. 吉林兴农大豆公司, 吉林 公主岭 136100; 4. 农安县农安镇农业站, 吉林 农安 130200)

摘要: 通过研究在宽窄行种植条件下郑单 958 的种植密度与施肥量的互作关系。结果表明, 在高密度条件下, 随着密度的增加对施肥量有更高的要求。在当地合理的种植密度为 6 万株/hm², 产量在 7 000 kg/hm² 左右, 建议公顷施肥量纯 N 200~275 kg、P 100~137.5 kg、K 80~110 kg。

关键词: 玉米; 宽窄行; 肥料; 密度; 互作效应

中图分类号: S513

文献标识码: A

Studies on Interactive Effects of Density and Fertilizer of Planting Technique with Wide/Narrow Row Alternation for Maize

LUO Yang¹, ZHENG Jin-yu¹, ZHENG Hong-bin¹, ZHAO Li-juan²,
LI Wei-tang¹, LIU Wu-ren¹, FU Lei³, LV Zhong-xin⁴

(1. Academy of Agricultural Sciences of Jilin province, Changchun 130033; 2. Agricultural Technique Extension Center of Lishu County, Lishu 136500; 3. Jilin Xingnong Soybean Company, Gongzhuling 136100; 4. Agricultural Station of Nongan Town, Nongan County, Nongan 130200, China)

Abstract: Results of research on interactive effects of density and fertilizer of planting technique with wide/narrow row for 'ZhengDan 958' shows that in high density fertilizer was increased with density. In the local area, when proper planting density was 60000 plants/ha and yield was about 7 000 kg/ha, fertilizer of N 200-275 kg, P 100-137.5 kg, K 80-110 kg was suggested.

Key words: Maize; Wide/narrow row alternation; Fertilizer; Density; Interactive effect

玉米宽窄行种植技术是通过缩小种植带窄行行距, 加宽深松工作带(宽行), 实施宽行追肥期宽幅深松, 留高茬自然腐烂还田, 秋季宽行旋耕整地, 翌年春新形成的窄行精密播种的一种交替休闲种植模式。目前, 玉米宽窄行种植技术在吉林省中部推广面积较大, 已有 4.2 万 hm²。本文通过对宽窄行种植条件下的玉米肥料、密度互作研究, 为当地继续推广该项技术提供技术支持。

1 材料与方 法

1.1 试验品种

收稿日期: 2009-06-16

基金项目: 吉林省科技发展计划项目(2006Bad02A10-7-5)部分内容

作者简介: 罗洋(1979-), 男, 在读博士, 主要从事玉米耕作和栽培研究。

通讯作者: 刘武仁, 男, 研究员, E-mail: liuwuren571212@163.com

供试品种为郑单 958, 试验地在吉林省梨树县泉眼沟高科技示范园区, 当地土壤为薄层黑土。

1.2 试验处理

密度设 4 个处理: 5、6、7、8 万株/hm²。

表 1 施肥水平设计

施肥水平	施肥量	二铵	尿素	硫酸钾
5	N350P ₂ O ₅ 175K ₂ O140	380	612	280
4	N275P ₂ O ₅ 137.5K ₂ O110	299	481	220
3	N200P ₂ O ₅ 100K ₂ O80	217	650	160
2	N125P ₂ O ₅ 62.5K ₂ O50	136	219	100
1	N50P ₂ O ₅ 25K ₂ O20	54	88	40
0	0	0	0	0

施肥水平: 设 6 个不同的施肥水平。共设 24 个处理, 每个处理为 6 行区、2 次重复。

2 结果与分析

通过对产量结果进行方差分析(表 2、3), 样本(施肥量)、列(密度)、交互(密度与施肥量)之间差异

都达到了显著水平。由此说明施肥水平、不同密度、密度与施肥水平之间对产量的影响存在差异。

表 2 各处理产量 kg/hm²

施肥水平	密度水平(万株 /hm ²)			
	5	6	7	8
0	5 588.35	5 369.57	5 202.60	5 162.73
	5 555.60	5 546.26	5 299.43	5 299.35
1	5 372.90	5 869.48	5 499.55	5 371.69
	5 482.39	6 045.22	5 506.75	5 245.54
2	5 994.26	6 055.08	5 819.82	5 874.02
	5 882.20	6 276.77	5 878.57	5 879.97
3	6 235.82	6 783.44	6 544.56	6 473.27
	6 289.89	6 859.59	6 376.17	6 447.15
4	6 390.95	7 077.90	6 561.66	6 554.81
	6 176.63	6 610.02	6 676.80	6 427.15
5	6 603.36	7 249.53	7 044.27	6 719.01
	6 583.10	7 182.87	6 729.10	7 048.99

表 3 密度与施肥量二因素试验的方差分析

差异源	SS	df	MS	F	P-value	F crit
样本	14 716 224	5	2 943 245	193.636 1	1.41E- 18	2.620 654
列	1 211 260	3	403 753.3	26.562 94	8.45E- 08	3.008 787
交互	603 741.8	15	40 249.45	2.648 012	0.016 218	2.107 673
内部	364 797	24	15 199.87			
总计	16 896 023	47				

2.1 密度与产量的关系

表 4 不同密度下平均公顷产量的新复极差测验

密度	平均产量(kg/hm ²)	差异显著性 5%
6	6410.48	a
7	6094.94	b
8	6041.97	b
5	6012.95	b

以各密度的公顷产量平均数为标准，进行新

复极差测验，可见，就品种的密度而言，以 6 万株 /hm² 的平均公顷产量为最高，显著好于其它密度，7 万株、8 万株和 5 万株差异不显著。

2.2 施肥量与产量的关系

表 5 不同施肥量平均公顷产量的新复极差测验

施肥量	平均产量(kg/hm ²)	差异显著性 5%
5	6 895.03	a
4	6 559.49	b
3	6 501.24	b
2	5 957.59	c
1	5 549.19	d
0	5 377.99	e

就施肥量而言，随着施肥量的增加产量提高。以处理 5 为最好，显著好于其它处理，处理 3、4 差异不显著，但显著好于处理 2、1、0。

2.3 施肥量与密度互作关系

表 6 各密度在不同施肥量下的平均公顷产量 kg/hm²

施肥水平	密度(万株 /hm ²)			
	5	6	7	8
0	5 571.98	5 457.92	5 251.02	5 231.04
1	5 427.65	5 957.35	5 503.15	5 308.62
2	5 938.23	6 165.93	5 849.20	5 877.00
3	6 262.86	6 821.52	6 460.37	6 460.21
4	6 283.79	6 843.96	6 619.23	6 490.98
5	6 593.23	7 216.20	6 886.69	6 884.00

各密度在不同施肥水平下其产量表现是有差异的，各密度条件下都以施肥量处理 5 产量最高。在低密度(5 万株)条件下，施肥量 4、3、2 无差异，在高密度(6、7、8 万株)条件下，施肥量 4、3 无差

表 7 各密度在不同施肥水平下的产量及差异显著性

5 万株		6 万株		7 万株		8 万株					
施肥水平	产量	显著性	施肥水平	产量	显著性	施肥水平	产量	显著性	施肥水平	产量	显著性
5	6 593.23	a	5	7 216.20	a	5	6 886.69	a	5	6 884.00	a
4	6 283.79	b	4	6 843.96	b	4	6 619.23	ab	4	6 490.98	b
3	6 262.86	b	3	6 821.52	b	3	6 460.37	b	3	6 460.21	b
2	5 938.23	b	2	6 165.93	c	2	5 849.20	c	2	5 877.00	c
0	5 571.98	c	1	5 957.35	c	1	5 503.15	d	1	5 308.62	d
1	5 427.65	c	0	5 457.92	d	0	5 251.02	d	0	5 231.04	d

异，但与 2、1、0 有显著性差异。

2.4 经济效益分析

以最佳密度 6 万株为例，计算出投入产出比

表 8 经济效益表(种植密度以 6 万株 /hm² 为例)

施肥水平	二铵(kg)	尿素(kg)	硫酸钾(kg)	施肥成本(元)	产量(kg)	产值(元)	纯收入(元)	投入产出比
5	380	612	280	2 974.8	7 216.20	7 216.20	4 241.40	1:2.42
4	299	481	220	2 338.9	6 843.96	6 843.96	4 505.06	1:2.93
3	217	650	160	2 270.0	6 821.52	6 821.52	4 551.52	1:3.00
2	136	219	100	1 064.1	6 165.93	6 165.93	5 101.83	1:5.79
1	54	88	40	425.2	5 957.35	5 957.35	5 532.15	1:14.00
0	0	0	0	0	5 457.92	5 457.92	5 457.92	

3 结论与讨论

在该地区，郑单 958 的种植密度在 6 万株 /hm²

的产量最高，且与其它密度有显著性差异。从施肥量看，施肥量越高产量也随之越高，以施肥量处理 5 产量最高。

(下转第 17 页)

品种,在不同生态区大都表现出较高的容重。这表明品种间的容重差异是遗传特性所决定的,可见要提高玉米容重正确选择品种的重要性。

3 小 结

3.1 吉林玉米品种容重的总趋势 熟期早的品种容重相对高,熟期越晚的品种容重越低。

总体看玉米容重公主岭 > 白城 > 双阳。早熟组、中熟组在白城生态区容重最高;中晚熟组、晚熟组(含耐密组、高油组)在公主岭所处生态区容重最高。同一生态区内、同一组品种中容重有很大差异(少的差幅 30 g/L~50 g/L,大的差幅 140 g/L 以上),这就为选择高容重玉米品种提供了必要和可能。

3.2 为提高玉米容重,生态区间品种的合理布局非常重要。

参加试验的 140 个玉米品种,在公主岭容重一级以上的高容重品种占 64%,白城市 51%,双阳区 44%,而容重三级以下品种分别占 3.4%、

14%和 23.8%。中晚熟组容重一级以上的品种,公主岭为 81%、白城市 67%、双阳区 60%;晚熟组容重一级以上分别占 35%、14%和 7%。可见绝大多数晚熟品种不适宜在白城市、双阳区的生态条件下种植。

3.3 容重显著高于对照的高容重玉米品种,除早熟组外,各组均有一定数量的品种供生产中选择应用,可见吉林省生产中选择高容重的玉米品种,可供选择的品种资源是丰富的。

3.4 品种间容重的遗传差异,是选择高容重玉米品种的理论依据^[3]。本研究只是粗略的对吉林省玉米子粒容重进行了浅析,关于子粒容重遗传的分析较少,有待进一步研究和探讨。

参考文献:

[1] 唐瑞明,龙伶俐,陶英,等. 玉米附录 A. 玉米容重的测定方法[M]. 北京:国家标准出版社,1999.

[2] 袁志友,周静芋. 试验设计与分析[M]. 北京:高等教育出版社,2001,178-197.

[3] 赵延明,姜敏. 玉米子粒容重的遗传分析[J]. 玉米科学,2004,12(3):40-42.



(上接第 11 页) hotspot region on chromosome 5 [J]. Genet-ics, 2008, 179(4):2239-2252.

[3] Sirithunya P, Tragoonrun S, Vanavichit A, et al. Quantitative trait loci associated with leaf and neck blast resistance in recombinant inbred line population of rice (Oryza sativa L.) [J]. DNA Res, 2002, 9(3):79-88.

[4] Fu S, Zhan Y, Zhi H, et al. Mapping of SMV resistance gene Rsc-7 by SSR markers in soybean [J]. Genetica, 2006, 128(1-3):63-69.

[5] Ma Z, Zhao D, Zhang Z, et al. Molecular genetic analysis of five spike-related traits in wheat using RIL and immortalized F2 populations [J]. Mol Genet Genomics, 2007, 277(1):31-42.

[6] Ordas B, Malvar RA, Hill WG. Genetic variation and quantitative trait loci associated with developmental stability and the environmental correlation between traits in maize [J]. Genet Res, 2008, 90(5):385-395.

[7] Ding JQ, Wang XM, Chander S, Li JS. Identification of QTL for maize resistance to common smut by using recombinant inbred lines developed from the Chinese hybrid Yuyu22[J]. J Appl Genet, 2008, 49(2):147-154.

[8] 谢惠玲,冯晓曦,吴欣,等. 玉米穗部性状的 QTL 分析[J]. 河南农业大学学报,2008,42(2):145-149.

[9] 赵文明,孟庆雷,王付娟,等. 玉米株型主要性状作图群体分析[J]. 安徽农业科学,2007,35(31):9876-9877.



(上接第 13 页)

郑单 958 品种的密度和施肥量之间的交互作用非常明显,在低密度条件下,施肥量 4、3、2 处理之间无显著差异,而在高密度条件下,4、3 处理无差异,但显著好于 2、1、0 处理。这说明在高密度条件下,随着密度的增加对施肥量有更高的要求。

从今年试验分析,郑单 958 品种最佳密度为 6 万株/hm²,最高产量的施肥量为处理 5,处理 4 和 3 次之。但从经济效益考虑,以施肥量 1 为最经济施肥量,2、3、4 次之。由于今年试验地点的气候条件比较特殊,从春到秋一直干旱,严重的干旱可

能会影响到肥料效果的发挥,从而影响到试验效果的准确性。

综合各方面考虑,应以施肥量 3、4 为最佳施肥量,即公顷施肥量纯 N 200~275 kg、P 100~137.5 kg、K 80~110 kg。

参考文献:

[1] 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(S2):82-83,87.

[2] 刘武仁,郑金玉,罗洋,等. 玉米宽窄行留高茬交互种植技术经济效果[J]. 农业与技术,2008,28(2):33-34.

[3] 卫丽,马超,李鹏坤,等. 玉米种植密度与源、流、库关系研究进展[J]. 贵州农业科学,2009,37(1):25-27.