

不同种植方式与密度对玉米产量的影响

陈喜昌,李 波,张 宇,张立国

(黑龙江省农业科学院 玉米研究所,黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:为探究种植方式及栽培密度对玉米产量的影响,以黑龙江省第一积温带下限主栽品种兴垦3号(半紧凑型)和江单1号(紧凑型)为试验材料,设置5个栽培密度,采用裂区设计,对黑龙江省常用的5种栽培方式的产量进行比较研究。结果表明:5种栽培方式间的产量达到极显著水平,产量顺序由大到小依次为50 cm小垄栽培方式、1465栽培方式、130 cm大垄双行、65 cm正常垄栽培方式、65 cm偏垄栽培方式;江单1号5种密度的产量顺序由大到小依次为7.875万、6.750万、5.625万、9.000万和4.500万株·hm⁻²;兴垦3号5种密度的产量顺序由大到小依次为6.750万、5.625万、4.500万、7.875万、9.000万株·hm⁻²。江单1号最适宜密度是7.875万株·hm⁻²,兴垦3号最适宜密度是6.750万株·hm⁻²。

关键词:玉米;种植方式;密度;产量

中图分类号:S513.048

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2011)12-0019-03

黑龙江省玉米种植面积近几年有较大幅度的增长,但玉米单产水平增长速度相对缓慢,提高玉米单产除快速选育高产玉米新品种、科学施肥和合理耕作等技术得到进一步加强外,选择科学的种植方式和适宜的种植密度同样是提高玉米单产的重要途径。黑龙江省玉米种植方式有多种,且种植密度不同,如何针对不同类型玉米品种选择合适的栽培方式和适宜的种植密度是玉米生产的重要问题。为此对黑龙江省常用的5种栽培方式的产量进行比较研究,为阐明不同种植方式及不同栽培密度对不同玉米产量的影响,筛选最优栽培方式和合理密度,以期对玉米的优质高产栽培提供理论依据,进而指导黑龙江省玉米生产。

1 材料与方法

1.1 材料

供试玉米品种选用江单1号和兴垦3号。

1.2 方法

试验设在望奎县良种场试验地,土质为黑壤土,前茬为大豆,土壤肥力均匀。试验采用裂-裂区设计,主区面积585 m²,第一副区面积117 m²,第二副区面积58.5 m²,行长4.5 m,3次重复,主区为种植方式:1465栽培方式(A1)、130 cm大垄

双行(A2)、65 cm偏垄栽培方式(A3)、65 cm正常垄栽培方式(A4)和50 cm小垄栽培方式(A5);第一副区为密度:4.500万株·hm⁻²(B1)、5.625万株·hm⁻²(B2)、6.750万株·hm⁻²(B3)、7.875万株·hm⁻²(B4)和9.000万株·hm⁻²(B5);第二副区为品种:江单1号(C1)、兴垦3号(C2)。田间管理同大田。

采用DPS软件和LSR法进行方差及显著性分析。

2 结果与分析

2.1 不同栽培方式与密度对产量的影响

为了明确5种玉米栽培方式间的产量差异,对不同处理的产量进行方差分析,从表1中可以看出,栽培方式间、密度间和品种间均存在极显著差异,说明它们之间存在真实差异,同时栽培方式

表1 裂区试验方差分析

变异来源	平方和	自由度	均方	F值	显著水平
区组	81258.65852	2	40629.33		
A	51067546.9	4	12766887	117.2297	0.0006
误差 a	871238.8402	8	108904.9		
主区	52020044.4	14			
B	40707815.5	4	10176954	149.1705	0.0025
A×B	31649864.56	16	1978117	28.9946	0.0058
误差 b	2728944.525	40	68223.61		
裂区	127106669	74			
C	34363384.44	1	34363384	566.263	0
A×C	13198924.29	4	3299731	54.37519	0.0039
B×C	25697216.75	4	6424304	105.864	0
A×B×C	57233536.86	16	3577096	58.9458	0
误差 c	3034224.823	50	60684.5		
再裂区	260633956.1	149			

收稿日期:2011-10-14

基金项目:国家粮食丰产科技工程资助项目(2011BAD16B11)

第一作者简介:陈喜昌(1966-),男,黑龙江省克东县人,硕士,研究员,从事玉米栽培和育种研究。E-mail:ymzhsh2003@126.com。

和密度间互作、栽培方式和品种间互作、品种和密度间互作、栽培方式、品种和密度三者互作间也存在极显著差异。说明种植方式、种植密度的大小和品种的类型对产量的影响是真实存在的。

2.2 不同栽培方式对产量的影响

从表 2 中可见,栽培方式间产量差异较大,变异幅度从 8 089.74~9 647.87 kg·hm⁻²,其中 65 cm 偏垄栽培方式产量最小,为 8 089.74 kg·hm⁻²,50 cm 小垄栽培方式最大,达到 9 647.87 kg·hm⁻²。5 个方式间在 5% 水平上存在显著差异;50 cm 小垄栽培方式与 1465 栽培方式、130 cm 大垄双行与 65 cm 正常垄栽培方式在 1% 水平下没有差异,但与 65 cm 偏垄栽培方式之间存在极显著差异,50 cm 小垄栽培方式、1465 栽培方式与 130 cm 大垄双行、65 cm 正常垄栽培方式在 1% 水平下存在极显著差异。5 种栽培方式间的产量顺序依次为:50 cm 小垄栽培方式、1465 栽培方式、130 cm 大垄双行、65 cm 正常垄栽培方式、65 cm 偏垄栽培方式。

表 2 玉米栽培方式间产量多重比较

栽培方式	产量均值	5%显著	1%极显
	/kg·hm ⁻²	水平	著水平
50 cm 小垄栽培方式(A5)	9647.87	a	A
1465 栽培方式(A1)	9392.31	b	A
130 cm 大垄双行(A2)	8705.99	c	B
65 cm 正常垄方式(A4)	8434.19	d	B
65 cm 偏垄栽培方式(A3)	8089.74	e	C

2.3 不同密度对产量的影响

从表 3 中可见,江单 1 号密度从 4.500 万株·hm⁻²增加到 9.000 万株·hm⁻²时产量先上升后下降,在 7.875 万株·hm⁻²时产量达到最大,产量值是 9 489.48 kg·hm⁻²,4.500 万株·hm⁻²达到

最低值为 8 355.68 kg·hm⁻²。由此看出,江单 1 号的最适密度值是 7.875 万株·hm⁻²。5 种密度间的产量顺序依次为:7.875 万、6.750 万、5.625 万、9.000 万、4.500 万株·hm⁻²。

从表 4 中可见,兴垦 3 号密度从 4.500 万株·hm⁻²增加到 9.000 万株·hm⁻²时产量先上升后下降,在 6.750 万株·hm⁻²时产量达到最大,产量值是 8 969.56 kg·hm⁻²,9.000 万株·hm⁻²达到最低值为 7 997.69 kg·hm⁻²。由此看出,兴垦 3 号的最适密度值是 6.750 万株·hm⁻²。5 种密度间的产量顺序依次为:6.750 万、5.625 万、4.500 万、7.875 万、9.000 万株·hm⁻²。

表 3 江单 1 号密度间产量多重比较值

密度	平均产量	5%显著	1%极显著
/万株·hm ⁻²	/kg·hm ⁻²	水平	水平
7.875	9489.48	a	A
6.750	9472.59	a	A
5.625	8693.66	b	B
9.000	8564.05	b	B
4.500	8355.68	c	C

表 4 兴垦 3 号密度间产量多重比较值

密度	平均产量	5%显著	1%极显著
/万株·hm ⁻²	/kg·hm ⁻²	水平	水平
6.750	8969.56	a	A
5.625	8898.76	a	A
4.500	8432.32	b	B
7.875	8326.87	b	B
9.000	7997.69	c	C

2.4 栽培方式和密度及品种互作的综合比较

由表 5 可以看出,栽培方式、密度和品种三者互作达到极显著水平,因此从产量前十位和后十位处理的差异性比较可看出,江单 1 号、兴垦 3 号在多种种植方式与种植密度的搭配下都可以获得高

表 5 产量前 10 位与产量后 10 位的多重比较

产量前 10 位				产量后 10 位			
处理	平均产量/kg·hm ⁻²	差异显著性		处理	平均产量/kg·hm ⁻²	差异显著性	
		0.05	0.01			0.05	0.01
A ₅ B ₄ C ₁	11453.0	a	A	A ₄ B ₂ C ₁	7812.0	a	A
A ₁ B ₃ C ₂	11401.7	ab	AB	A ₃ B ₃ C ₁	7769.2	b	B
A ₅ B ₃ C ₂	11085.5	bc	BC	A ₄ B ₃ C ₂	7521.4	b	B
A ₅ B ₃ C ₁	10803.4	cd	C	A ₂ B ₄ C ₂	7435.9	bc	BC
A ₁ B ₄ C ₁	10675.2	d	CD	A ₄ B ₁ C ₁	7094.0	cd	CD
A ₄ B ₄ C ₁	10470.1	e	D	A ₂ B ₁ C ₁	6752.1	d	CD
A ₂ B ₃ C ₁	10324.8	f	E	A ₃ B ₂ C ₂	6735.0	de	DE
A ₅ B ₂ C ₁	10247.9	g	EF	A ₂ B ₅ C ₂	6717.9	de	DEF
A ₂ B ₄ C ₁	10128.2	gh	FG	A ₃ B ₅ C ₂	6145.3	ef	EF
A ₄ B ₅ C ₁	9837.6	h	G	A ₃ B ₁ C ₁	6102.6	f	F

产。其中 $A_5B_4C_1$ 、 $A_1B_3C_2$ 产量分别达到 11 453.0 和 11 401.7 $\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$, 说明江单 1 号最适密度是 7.875 万株 $\cdot \text{hm}^{-2}$, 江垦 3 号最适密度是 6.75 万株 $\cdot \text{hm}^{-2}$, 而 2 个品种如果密度与种植形式的搭配不当都可以大幅减产。说明在创高产栽培中品种十分重要, 品种不对头无论如何也难以创造高产; 另一方面也说明, 仅仅依靠品种还不足以创造高产, 高产的获得还必须与多种栽培措施相结合, 加强高产栽培技术研究十分必要。

3 结论与讨论

3.1 栽培方式对产量的影响

王鹏文通过栽培措施和生态环境条件对玉米产量与品质的影响研究指出, 玉米高油 115 清种与比空(4:1)对比研究表明, 2 种植方式密度均在 4.950 万株 $\cdot \text{hm}^{-2}$, 比空种植株间密度加大, 群体通风透光条件得到改善, 比空种植获得较高产量^[1]。杨克军在栽培方式对玉米产量及品质影响的研究中指出, 玉米籽粒产量在不同栽培方式及群体密度下存在显著差异, 远征 808 在垄上双行(140 cm)栽培方式下比小垄(70 cm)栽培增产 19.09%^[2]。刘志新在不同耐密性玉米的密植效应及耐密性遗传规律研究中指出, 种植形式对产量影响较大。总体来说, 增产最好的方式是缩距增密, 其次是大垄双行, 偏窄行方式居中, 常规种植和二比空种植产量都不高^[3]。该文得出 5 种栽培方式的产量顺序由大到小为: 50 cm 小垄栽培方式、1465 栽培方式、130 cm 大垄双行、65 cm 正常垄栽培方式、65 cm 偏垄栽培方式。得出的 50 cm 产量最高, 与刘志新缩距增密的方式产量最好的结果一致; 该文得出 130 cm 大垄双行比 65 cm 正常垄栽培方式的产量高, 与杨克军指出, 远征 808 在垄上双行(140 cm)栽培方式下比小垄(70 cm)增产基本一致^[2]。

3.2 密度对产量的影响

合理密植是玉米高产栽培的关键, 培育和选

择耐密植的品种是玉米高产育种和栽培发展的趋势。提高玉米产量的途径有两条: 一是提高种植密度作为提高产量的途径, 即以群体效应为主; 另一种是考虑单株效应, 以提高单株产量为突破口^[4]。黄开键等对秋玉米高产栽培技术的最佳密度进行的研究表明, 秋玉米产量达 7 500 $\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 左右, 其合理密度应为 6.0 万株 $\cdot \text{hm}^{-2}$, 密度对产量表现出较有规律性的变化, 产量开始是随密度增加而提高, 密度增至一定程度时产量增加不明显, 但也不明显下降。在各项高产因素中, 合理密植是最经济有效、易于推广应用的一项增产措施^[5]。路海东对 3 个综合性状突出的玉米品种在高产施肥水平下进行不同密度的栽培试验。结果表明, 不同品种适宜的高产栽培密度不同, 陕单 8806 和郑单 958 密度在 6.0 万~7.5 万株 $\cdot \text{hm}^{-2}$, 不能低于 6.0 万株 $\cdot \text{hm}^{-2}$; 京科 519 在 6.0 万株 $\cdot \text{hm}^{-2}$ 左右, 不能高于 7.0 万株 $\cdot \text{hm}^{-2}$ 。该研究得出: 江单 1 号与兴垦 3 号两个品种, 5 种密度间的产量顺序由大到小依次为: 7.875 万、6.750 万、5.625 万、9.000 万和 4.500 万株 $\cdot \text{hm}^{-2}$; 6.750 万、5.625 万、4.500 万、7.875 万和 9.000 万株 $\cdot \text{hm}^{-2}$ 江单 1 号最适宜密度是 7.875 万株 $\cdot \text{hm}^{-2}$, 兴垦 3 号最适宜密度是 6.750 万株 $\cdot \text{hm}^{-2}$ 。如果品种与密度的搭配不当会造成大幅度减产, 因此, 品种要选择适宜的密度种植, 才能达到高产稳产。

参考文献:

- [1] 王鹏文, 戴俊英, 赵桂坤, 等. 玉米种植密度对产量和品质的影响[J]. 玉米科学, 1996, 4(4): 44-46.
- [2] 杨克军. 栽培方式对玉米产量及品质影响的研究[D]. 哈尔滨: 东北农业大学, 2001.
- [3] 刘志新. 不同耐密性玉米的密植效应及耐密性遗传规律研究[D]. 沈阳: 沈阳农业大学, 2009.
- [4] 薛珠政, 卢和顶. 种植密度对玉米单株和群体效应的影响[J]. 玉米科学, 1999, 7(2): 52-54.
- [5] 黄开键, 杨华铨, 谭华, 等. 秋玉米高产栽培技术的最佳密度和施肥量研究[J]. 玉米科学, 2001, 9(1): 57-59.

Effect of Different Cultivation Methods and Density on Yield of Maize

CHEN Xi-chang, LI Bo, ZHANG Yu, ZHANG Li-guo

(Maize Research Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

不同环剥时期对烤烟产质量的影响

杨春元¹, 刘正华², 李余湘², 时宏书², 张刚领², 葛永琴², 郭玉双¹

(1. 贵州省烟草科学研究所, 贵州 贵阳 550083; 2. 黔南州烟草公司, 贵州 都匀 558000)

摘要:为探讨不同环剥时期对烤烟产质量的影响,对打顶后的栽培品种云烟 87 进行不同环剥时期试验。结果表明:打顶后 15 d 进行环剥烟草的产量、均价、产值、单叶重、上中等烟比例等综合表现较好。该研究进一步补充和完善了烤烟环剥技术的研究内容,为改进栽培措施对提高烟叶产质量的影响提供理论依据。

关键词:烤烟;环剥时期;产量;质量

中图分类号:S572

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2011)12-0022-03

环剥是果树生产中一项常用的技术措施,其原理是暂时阻碍光合作用生产的有机物向地下部运转,使营养集中在枝、芽上积累,达到提高花质,减少落花落果和使幼树营养生长周期缩短,提早结果,增加产量的目的^[1]。烤烟环剥(又叫环割或截流)是在烤烟打顶后将其茎秆基部的韧皮部环割并剥去,以调节烟株的生长,改善烟叶质量。关于环剥在烤烟生产上的应用研究已有相关报道。罗海波、钱晓刚等的研究得出“环割降低叶片光合速率,一定程度上增加叶片光合产物的积累,降低根系活力,降低上部叶烟碱含量”的研究结果^[2-3]。舒海燕、杨铁钊等研究明确了“环剥有利于烟叶钾含量的提高,且影响程度存在品种间的差异”^[4]。

周焱、沈宏等研究表明“环切后各处理上部叶烟碱含量下降,碳/氮与对照相比较更趋于合理,施木克值、水溶性糖/烟碱比对照有大幅度改善,且有利于评吸总分提高”^[5]。关于不同环剥时期对烤烟产质量的影响研究较少,为此,设置烤烟环剥时期试验,旨在进一步补充和完善烤烟环剥技术研究内容。

1 材料与方法

1.1 材料

供试材料为烤烟品种云烟 87。

1.2 试验设计及环割方法

试验地设在贵州省福泉市龙昌镇皂角井,海拔约 1 000 m,供试土壤黄壤,肥力中等,前作玉米,无根茎病史。采用漂浮育苗,2 月 26 日播种,5 月 10 日移栽。施纯氮 97.5 kg·hm⁻²(使用烟草专用基肥和追肥),中耕管理、病虫害防治、打顶抹杈、烟叶采收烘烤等,均按当地优质烟生产措施进行。

1.2.1 处理设置 试验共设 4 个处理:G1:打顶后第 5 天环剥;G2:打顶后第 10 天环剥;G3:打顶

收稿日期:2011-10-04

基金项目:国家烟草专卖局专项资金资助项目(国烟办综[2005]501 号)

第一作者简介:杨春元(1963-),男,贵州省贵定县人,农艺师,从事烟草栽培与品种资源研究。E-mail: chunyuanyang111@163.com。

通讯作者:郭玉双(1981-),男,博士,副研究员,从事植物分子生物学研究。E-mail: yshguo@126.com。

Abstract: In order to discuss the effects of plant method and density on yield of maize, adopting the split plot design, the main varieties planting in Heilongjiang province first accumulated temperature area limit-Jiangdan No. 1(compact) and Xingken No. 3(Semi-compact) were used as test materials to conduct the experiment with 5 frequently-used cultivation methods and 5 cultivation densities, and using. The results showed that there was very significant difference in the yield of 5 cultivation methods. The order of yield was 50 cm micro-ridge cultivation method > 1465 cultivation method > 130 cm macro-ridge cultivation method of double lines > 65 cm normal-ridge cultivation > 65 cm partial-ridge cultivation method. The yield order of 5 densities was 78.75 thousand plants per hm² > 67.50 thousand plants per hm² > 56.25 thousand plants per hm² > 90.00 thousand plants per hm² > 45.00 thousand plants per hm². 67.5 thousand plants per hm² > 56.25 thousand plants per hm² > 45.00 thousand plants per hm² > 78.75 thousand plants per hm² > 90.00 thousand plants per hm². The density of 78.75 thousand plants per hm² was the most suitable for Jiangdan No. 1 and 56.25 thousand plants per hm² was for Xingken No. 3.

Key words: maize; cultivation methods; density; yield