

不同种植方式对寒地玉米产量和效益的影响

王宇先

(黑龙江省农业科学院 齐齐哈尔分院,黑龙江 齐齐哈尔 161006)

摘要:以大田直播为对照,以先玉 335 和德美亚 1 号为试材,采用覆膜、育苗移栽和覆膜育苗移栽模式下的 130.0、97.5、65.0 cm 不同垄距对寒地玉米产量和效益的影响进行了对比研究,以期筛选出效益高的种植模式。结果表明:相同垄距不同模式产量对比,育苗移栽处理>覆膜育苗移栽处理>覆膜处理>直播对照;相同模式不同垄距产量对比,垄距 97.5 cm 处理>垄距 130.0 cm 处理;垄距 130.0 cm 育苗移栽种植方式效益最高,比常规直播种植增收 60% 以上,适合推广应用。

关键词:寒地;玉米;种植方式;产量;经济效益

中图分类号:S513

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2011)03-0026-04

东北地区是我国重点商品粮生产基地之一,其中最为著名的中国东北玉米带,是国家出口玉米的生产基地,但由于处于高纬度地区,无霜期短,温度年际变化率大,采用传统的直播方式,在玉米苗期经常会遭受早春的低温冻害^[1],加之近年来春季干旱日益严重,土壤墒情差,在缺少灌溉条件的地区,种子出苗率和幼苗成活率都很低,严重制约玉米的产量和发展,也影响到了农民的效益。地膜覆盖和育苗移栽是寒地玉米主要增产技术。通过对寒地玉米增产技术的研究,对于保障国家粮食安全,增加农民收入都具有非常重要的意义。该试验以大田直播为对照,研究覆膜、育苗移栽、覆膜育苗移栽处理不同垄距(130.0 cm 大垄双行、97.5 cm 大垄双行 65.0 cm 小垄单行)对玉米生长及产量的影响,并进行效益分析,旨在为寒地玉米种植推广提供技术支持。

1 材料与方法

1.1 材料

覆膜、育苗移栽、覆膜+育苗移栽处理的供试玉米品种为第一积温带主栽品种先玉 335,活动积温 2 700℃。直播对照品种为第三积温带主栽品种德美亚 1 号,当地积温 2 300~2 500℃。品种由黑龙江省种子管理局提供。

1.2 试验设计

试验于 2010 年在讷河市农业技术推广中心试验地进行,前茬为大豆,肥力中等,地势平坦,排灌方便。采用单因素随机区组设计,4 月 25 日苗床育苗播种,人工点播,纸筒育苗,5 月 20 日玉米三叶期进行坐水移栽。试验设 A、B、C、D、E、F、G、H 共 8 个处理(见表 1)。小区行长 6 m,每处理 3 次重复。

表 1 不同栽培模式处理

栽培模式	行距/cm		株距/cm	密度/万株·hm ⁻²
	窄行距	宽行距		
A 130.0 cm 大垄通透覆膜	45.0	85.0	27	6
B 130.0 cm 大垄通透育苗移栽	45.0	85.0	27	6
C 130.0 cm 大垄通透覆膜育苗移栽	45.0	85.0	27	6
D 97.5 cm 大垄双行覆膜	30.0	67.5	34	6
E 97.5 cm 大垄双行育苗移栽	30.0	67.5	34	6
F 97.5 cm 大垄双行覆膜育苗移栽	30.0	67.5	34	6
G 65.0cm 小垄单行育苗移栽(CK2)		65.0	27	6
H 65.0cm 小垄单行常规直播种植(CK1)		65.0	19	8

2 结果与分析

2.1 生育时期调查

对各个处理的生育期调查比较得出,B、C、E、

F、G 处理生育期相差 1~2 d,即育苗移栽和覆膜+育苗移栽处理生育期相近,比覆膜处理 A、D 在拔节期提前 7~10 d,抽雄期、吐丝期相差 2~3 d;比对照小垄常规直播处理 H 在拔节期提前 13~15 d,抽雄期、吐丝期相差 1~2 d。各处理的成熟日期相近,覆膜处理比常规直播延长 3 d。全生育期比较,覆膜处理比常规直播生育期增加

收稿日期:2010-12-20

基金项目:齐齐哈尔农业攻关资助项目(NYGG-08005)

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。

19 d,育苗移栽处理和覆膜育苗移栽处理相差 1 d,比常规直播生育期增加 24~25 d(见表 2)。

表 2 不同栽培模式生育时期调查

处理	播种期	出苗期	移栽期	拔节期	抽雄期	吐丝期	成熟期	生育期/d
A	05-01	05-09	—	06-26	08-05	08-09	09-23	138
B	04-28	05-02	05-20	06-19	08-03	08-08	09-22	144
C	04-28	05-02	05-20	06-18	08-02	08-07	09-21	143
D	05-01	05-09	—	06-28	08-05	08-09	09-23	138
E	04-28	05-02	05-20	06-20	08-03	08-08	09-22	144
F	04-28	05-02	05-20	06-18	08-02	08-07	09-21	143
G	04-28	05-02	05-20	06-19	08-03	08-07	09-22	144
H	05-12	05-25	—	07-03	08-03	08-06	09-20	119

2.2 农艺性状分析

对 8 个处理进行农艺性状比较可知,除对照 H 处理外,其它 7 个处理在同一品种不同栽培模

式下,穗粒数上,D 处理与其它各处理间呈显著性差异,百粒重上,D 处理、B 处理与其它各处理间呈显著性差异。各处理间在株高、穗位高、穗粗、

表 3 不同栽培模式农艺性状比较

处理	株高/cm	穗位高/cm	穗长/cm	穗粗/cm	穗行数	行粒数	穗粒数	出籽率/%	百粒重/g	含水量/%
A	286	112	20	5	14	40	560	82.8	43.4	37.7
B	288	100	21	5.5	16	42	672	85.2	45.0	33.0
C	301	121	20	5	16	41	656	85.9	42.7	39.9
D	294	117	19	5	16	38	608	84.1	43.7	33.7
E	290	100	21	5.5	20	40	800	84.1	46.7	35.0
F	315	120	18	5.5	20	35	700	84.5	43.2	35.5
G	295	115	20	5	16	42	672	84.5	43.3	36.4
H	263	93	16	4.6	14	32	448	72.4	34.8	30.6

穗长、出籽率和含水量上差异不显著。

2.3 产量结果分析

由表 4 可知,A、B、C、D、E、F、G 处理均比对照 H 处理增产,分别增产 21.3%、51.5%、24.6%、34.3%、65.0%、38.0%和 30.3%,增产幅度在 20%以上,其中以 E、B 处理增产幅度最大,达到 50%以上。说明各处理均能使玉米产量获得显著提高。

130.0 cm 大垄双行通透栽培模式的 A、B、C 处理产量对比中,处理 B>处理 C>处理 A,处理 B 分别比处理 C 和处理 A 增产 21.5%、24.9%; 97.5 cm 大垄双行栽培模式的 D、E、F 处理产量对比中,处理 E>处理 F>处理 D,处理 E 分别比处理 F 和处理 D 增产 19.5%、22.8%。说明 130.0 cm 和 97.5 cm 大垄模式下,玉米各处理产量中,育苗移栽处理>覆膜育苗移栽处理>覆膜处理。

覆膜模式产量对比中,处理 D>处理 A,增产 10.7%;育苗移栽模式产量对比中,处理 E>处理 B,增产 8.9%;覆膜育苗移栽模式产量对比中,处理 F>处理 C,增产 10.8%。在相同处理下,97.5 cm 大垄双行模式增产效果要高于 130.0 cm

大垄双行通透模式,增产 8.9%以上。

130.0 cm 大垄双行通透栽培模式的 A、B、C 处理分别与 97.5 cm 大垄双行栽培模式的 D、E、F 处理相比较,D 处理比 A 处理增产 10.7%,E 处理比 B 处理增产 8.9%,F 处理比 C 处理增产 10.8%。

表 4 不同栽培模式玉米产量分析

处理	顺位	产量 /kg·hm ⁻²	增产幅度 /%	5%显著水平	1%极显著水平
E	1	15910	65.0	a	A
B	2	14608	51.5	b	B
F	3	13313	38.0	c	C
D	4	12952	34.3	c	CD
G	5	12498	30.3	d	DE
C	6	12020	24.6	e	EF
A	7	11699	21.3	e	F
H	8	9644	—	f	G

方差分析和 F 测验结果,处理间 $F = 160.63 > F_{0.01} = 4.28$,表明处理间差异达到 1% 显著性。各处理多重比较采用 LSR 法,以相互比较试验处理间的显著性差异。结果表明:处理 H 与处理 A、B、C、D、E、F、G 在 1% 水平上的存在显著性差异;处理 G 与处理 A、B、E、F 在 1% 水平上

的存在显著性差异;处理 B 与处理 A、C 在 1% 水平上的存在显著性差异;处理 E 与处理 D、F 在 1% 水平上的存在显著性差异。

2.4 效益分析

寒地玉米覆膜和育苗移栽技术,受春寒、春旱影响较小,农业生产投入和产出基本稳定,变化不大。农业生产投入包括种子、化肥、农药、田间作业所需要的人工费、机械作业费等。产出主要包括粮食产出的价值。现在,因国家免收农业税,因此农业生产投入中没有包括此项。由于农业生产投入受年际限制,影响较大,所以农业生产投入计算按多年平均水平计算(见表 5)。通过产量对比

可知,垄距 97.5 cm 处理产量最高,但与当前农机具不配套,需要进行机械改装,额外增加投入成本。而各地改装费用不同,投入成本不同,因此该试验只用垄距 130.0 cm 进行了具体效益分析。

在垄距 130.0 cm 覆膜处理、育苗移栽处理、覆膜育苗移栽处理和常规垄距 65 cm 直播对照模式经济效益对比中,总收入最高的模式为育苗栽培模式 20 451.2 元·hm⁻²,比常规种植模式(CK) 13 501.6 元·hm⁻²,增收 51%,覆膜栽培模式与覆膜育苗移栽栽培模式为 16 378.6 元·hm⁻²,16 828 元·hm⁻²,比常规种植增收 21.3%、24.6%。

表 5 农业生产各项投入

元·hm⁻²

项目	育苗移栽	覆膜	覆膜+育苗移栽	常规种植(CK)
苗床	600	—	600	—
地膜	—	900	900	—
灭茬起垄	300	300	300	300
开沟坐水	300	300	300	300
人工摆栽/覆膜打孔	600	450	600	—
播种	—	150	—	150
覆土	150	150	150	150
镇压	—	—	—	150
中耕追肥	150	150	150	150
种子	450	525	450	600
化肥	2190	2190	2190	1890
农药	150	150	150	150
总支出	4890	5415	5790	3840

注:玉米市场价格按 1.4 元·kg⁻¹计算。

总支出最高为覆膜+育苗移栽模式,为 5 790 元·hm⁻²,覆膜栽培模式与育苗移栽栽培模式为 5 415 元·hm⁻²、4 890 元·hm⁻²,常规种植为 3 840 元·hm⁻²。

育苗移栽模式纯收入为 15 561.2 元·hm⁻²,比

常规种植模式(CK)的 9 661.6 元·hm⁻²,增收 5 899.6,增长 51%。覆膜栽培模式与覆膜+育苗移栽栽培模式为 11 113.6、11 038 元·hm⁻²,比常规种植增收 1 452.0 元·hm⁻²和 1 376.4 元·hm⁻²,增长 15.0%和 14.2%(见表 6)。

表 6 农业投入产出分析

栽培模式	总支出/元·hm ⁻²	比例/%	总收入/元·hm ⁻²	纯收入/元·hm ⁻²	增收/元·hm ⁻²	增长比率/%
育苗移栽	4890	51.5	20451.2	15561.2	5899.6	61.0
覆膜	5415	21.3	16378.6	11113.6	1452.0	15.0
覆膜+育苗移栽	5790	24.6	16828.0	11038.0	1376.4	14.2
常规种植(CK)	3840	—	13501.6	9661.6	—	—

注:玉米市场价格按 1.4 元·kg⁻¹计算。

3 结论与讨论

通过对覆膜、育苗移栽、覆膜育苗移栽处理的不同垄距进行生育期对比研究发现,各处理都能延长玉米的生育期 20 d 左右,增加有效积温 200℃ 以上,可以在黑龙江省第三积温带种植第一积温带或者吉林早熟品种,实现安全跨区种植,达到高产和稳产。

相同垄距不同模式产量对比中,育苗移栽处理>覆膜育苗移栽处理>覆膜处理>直播对照,说明在该试验条件下,育苗移栽处理、覆膜育苗移栽处理、覆膜处理都能使玉米产量获得显著提高,增产幅度在 20% 以上。覆膜处理能使玉米产量获得提高,但没有育苗移栽处理提高玉米产量幅度大,而且对育苗移栽还有一定的抑制作用,这可能与覆膜处理无法中耕追肥和涵蓄自然降水有关,还需要进一步深入研究。

相同模式不同垄距产量对比中,垄距 97.5 cm 处理>垄距 130.0 cm 处理。说明在该试验条件下,垄距 97.5 cm 处理增产效果大于垄距 130.0 cm 处理。玉米大垄 97.5 cm 垄距是黑龙江省西部地区新推广的一种种植方式,是在原 65.0 cm 小垄的基础上,不浪费现有耕地面积,由 3 垄 65.0 cm 小垄破成 2 垄 97.5 cm 大垄,由原来的 3 行变成 4 行,增加种植密度,减少行距,增大株距,使玉米植株之间间距增大,有利于自然资

源的有效利用,但需要改装现有农机具与之配套,生产成本增加^[2],适用于大面积推广种植和农业机械化程度高的地区。

在不考虑机械改装成本前提下,各处里中垄距 130.0 cm 的育苗移栽处理、覆膜育苗移栽处理、覆膜处理、直播垄距 65.0 cm 对照的经济效益对比中,垄距 130.0 cm 的育苗移栽处理纯收入最高、效益最好,比常规直播种植增收 60% 以上,建议大面积推广应用。

采用玉米育苗移栽技术,可使玉米的播种期提前,增加有效积温 200℃ 以上,提早成熟约 10 d,能避开秋季低温和早霜的侵害^[3]。另一方面,玉米育苗移栽在大田播种 20 d 后进行坐水移栽,保证苗齐、苗壮,可躲过霜冻、风、旱、病、虫等自然灾害有利于获得高产稳产。此外,采用玉米育苗移栽,还可将玉米生产向北推移,扩大玉米种植面积^[4],适用于黑龙江省高寒春旱地区推广应用。

参考文献:

- [1] 王春乙,郭建平.农作物低温冷害综合防御技术研究[M].北京:气象出版社,1999.
- [2] 陈喜昌,李波,张宇等.种植方式对旱地玉米的增产效果研究初探[J].黑龙江农业科学,2009(5):27-28.
- [3] 杨为芳,何礼健.玉米地膜覆盖育苗移栽技术[J].广西农业科学,1998(1):13-14.
- [4] 封俊,曾爱军,顾世康,等.我国玉米育苗移栽技术的现状与发展前景[J].农机与食品机械,1997(6):4-5.

Different Cultivation Mode on Yield and Benefit of Maize in Cold Region

WANG Yu-xian

(Qiqihar Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Qiqihar, Heilongjiang 161006)

Abstract: Taking maize varieties of Xianyu 335 and Demeiya No. 1 as experimental materials to study the effect of three different ridge distance of three different cultivation modes on yield and the efficiency of maize. The ridge distance was 130.0, 97.5, 67.0 cm, respectively. The results showed that the yield comparison of different cultivation modes with the same ridge distance, the raise seedling and transplanting mode>film and raise seedling and transplanting mode>film mode>directly sowing mode. The yield comparison of different ridge distance with the same cultivation mode, the ridge distance of 97.5 cm treatment>the ridge distance of 130.0 cm treatment. The raise seedling and transplanting mode with the ridge distance of 130.0 cm could obtain the highest benefit, which could increase the income by 60% compared to the common directly sowing, suitable for application.

Key words: cold region; maize; cultivation mode; yield; economic benefit