

垄改平对土壤水分及玉米产量的影响

王 辉,刘兴焱,何长安,杨耿斌,纪春学,张 恒

(黑龙江省农业科学院 克山分院,黑龙江 克山 161606)

摘要:为了完善保护性耕作技术,以玉米品种克单 14 为试验材料,研究常规垄作、灭茬平作、留茬平作对玉米生长发育的影响。结果表明:常规垄作可以促进玉米生长发育,提高苗期地温,灭茬平作和常规垄作处理较留茬平作处理增产。

关键词:耕作方式;玉米;土壤含水量;土壤温度;产量

中图分类号:S513

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2014)10-0023-03

黑龙江省北部极早熟玉米种植区一般是指黑龙江省的第四、五积温带,总耕地面积 133 万 hm^2 左右,这一地区大豆由于连年重茬种植,单产难以提高;相比之下,玉米单产水平不断提高,价格上涨,比较效益显著提高,使得玉米种植面积呈迅速扩大趋势,随着种植业结构调整的进一步深入,黑龙江省北部地区极早熟玉米面积有继续扩大的趋势^[1-3]。玉米生产水平的高低关系到黑龙江省农民增收,更直接关系到黑龙江省玉米生产,对提高我国粮食安全具有十分重要的意义。

近年来,我国大力推广保护性耕作技术,提高土壤蓄水保墒能力及水分利用效率,从而提高玉米产量。现通过田间试验研究垄改平耕作方式对土壤温度、接纳降雨及玉米产量和生长发育的影响,为玉米种植提供理论依据和技术指导。

1 材料与方法

1.1 试验区概况

试验于 2013 年在黑龙江省克山县古城镇均城村进行,该地区海拔 233 m, $\text{N}48^{\circ}00'$, $\text{E}125^{\circ}40'$,年平均降水量 570 mm 左右,年活动积温 $2\,500\sim 2\,800^{\circ}\text{C}$,试验地前茬为玉米,地势平坦,土壤肥力中等,土质为黑钙土,土壤有机质含量 3.65%,全氮 $1.935\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$,全磷 $0.070\,3\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$,全钾 $1.868\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$,土壤 pH 5.84。

1.2 材料

供试玉米品种为克单 14,密度为 $75\,000\text{ 株}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。

1.3 方法

1.3.1 试验设计

该试验为长期定位试验,采用

大区对比法,不设重复,试验设 3 个处理,处理 1:常规垄作,秋收后灭茬、旋耕、起垄,次年春季播种、喷灌;处理 2:留茬平作,秋收后留茬 30 cm,次年春季免耕播种、喷灌;处理 3 灭茬平作:秋收后灭茬,次年春季免耕播种、喷灌。每个处理面积 156 m^2 ,行长 20 m,12 行区,垄距 0.65 m,5 月 18 日播种,以人工播种器按穴距 20.5 cm,每穴 2 粒的播种量播种,播种深度 6~7 cm,镇压后深度 3~5 cm。种肥为磷酸二铵 $180\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,尿素 $52.5\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。6 月 27 日人工追施尿素 $157.5\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。5 月 20 日镇压,5 月 21 日晚进行化学封闭除草,所用除草剂为乙草胺乳油、75%噻吩磺隆水分散粒剂和 2,4-D 异辛酯,用量取说明书推荐的中间值。6 月 10 日定苗。

1.3.2 调查项目 物候期调查:播种期、出苗期、拔节期、吐丝期和成熟期;土壤温度调查:从播种(5 月 18 日)到拔节期(6 月 17 日),每 5 d 同一时间测一次地温,测定深度为 5、10、15 和 20 cm;土壤水分测定:在播种期、出苗期、拔节期、吐丝期和成熟期各测定 1 次(共 5 次)土壤含水量;当一次降雨超过 30 mm 时,雨后 24 h 加测 1 次土壤含水量,测定深度为 0~10、10~20、20~35 及 35~50 cm。

常规测产,每个处理测 4 点,每个点取 20 m^2 ,测定籽粒产量(14%标准含水量)。每小区选取代表性的 20 个果穗进行室内考种,测定百粒重和产量。

2 结果与分析

2.1 不同处理对玉米生育进程的影响

从表 1 可以看出,在出苗期,常规垄作处理较灭茬平作和留茬平作出苗早,各个生育时期均提前 1~2 d,虽然生育日数相差不大,但常规垄作处理较灭茬平作和留茬平作生育进程略有提前。

收稿日期:2014-05-28

基金项目:现代农业产业技术体系资助项目(CARS-02)

第一作者简介:王辉(1983-),女,黑龙江省海林市人,硕士,助理研究员,从事玉米遗传育种研究。E-mail:wanghui_30@163.com。

表 1 不同处理对玉米生育进程的影响

Table 1 Effect of different treatments on maize growth process

处理 Treatments	播种/月-日 Sowing	出苗/月-日 Emergency	拔节/月-日 Jointing	吐丝/月-日 Silking	成熟/月-日 Mature	生育期/d Growth period
1 常规垄作	05-18	05-28	06-17	07-26	09-15	110
2 留茬平作	05-18	05-29	06-19	07-28	09-17	111
3 灭茬平作	05-18	05-29	06-19	07-28	09-17	111

2.2 不同处理间土壤温度的差异

从图 1 可以看出,从播种到拔节期地温呈整体升高趋势,在 0~10 cm 深度土层,常规垄作处

理地温高于灭茬平作和留茬平作,灭茬平作和留茬平作土壤温度差异不大。在 15 和 20 cm 土层,3 个处理间土壤温度差异不明显。

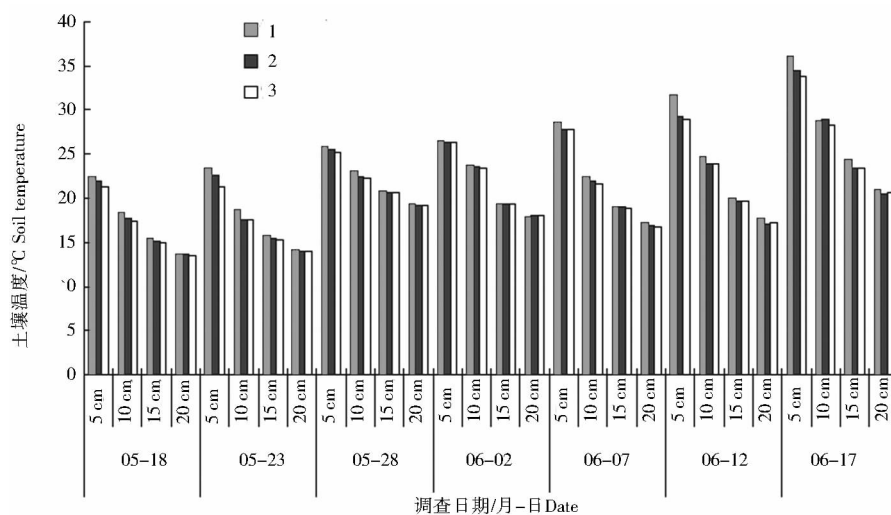


图 1 不同处理间土壤温度差异

Fig. 1 Difference about soil temperature between different treatments

2.3 不同处理间土壤含水量的差异

从图 2 可以看出,3 个处理在不同时期的土壤平均含水量在总体上有差异,除苗期以外,常规垄作(处理 1)和灭茬平作(处理 3)在各个深度的

含水量都略高于留茬平作(处理 2),原因是拔节期到成熟期的降水比较多,灭茬平作和常规垄作对水分的吸收好于留茬平作。

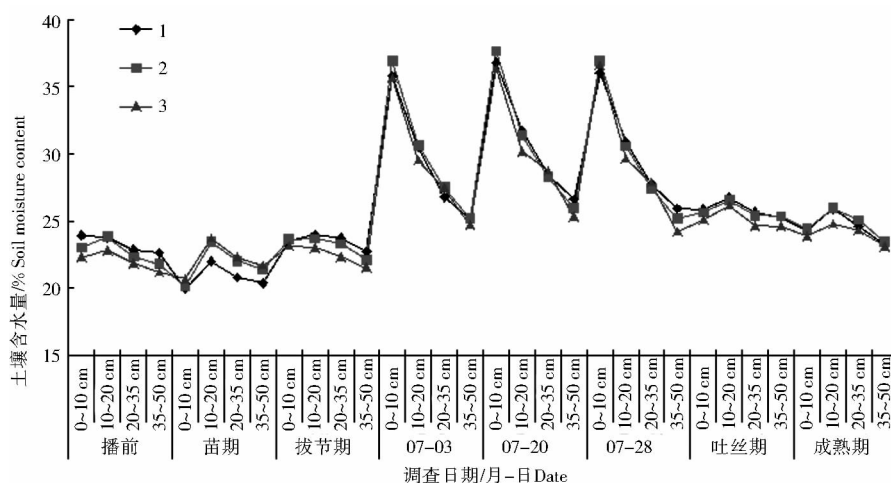


图 2 不同处理间土壤含水量的差异

Fig. 2 Difference of soil moisture content between different treatments

表 2 不同处理对玉米产量的影响
Table 2 Effect of different treatments on the yield

处理 Treatments	20 m ² 平均产量/kg Average yield of 20 square meters	百粒重/g 100-grain weight	产量/kg·hm ⁻² Yield
1 常规垄作	17.72	28.3	8865.0 a
2 留茬平作	17.00	26.5	8508.0 b
3 灭茬平作	17.58	28.2	8794.5 a

2.4 不同处理间产量的差异

从产量结果看, 常规垄作、灭茬平作产量相当, 高于留茬平作, 灭茬平作产量为 8 794.5 kg·hm⁻², 灭茬平作比留茬平作增产 3.4%, 常规垄作产量为 8 865.0 kg·hm⁻², 较留茬平作增产 4.2%。

3 结论与讨论

与灭茬平作和留茬平作比较, 在出苗期, 常规垄作处理表现出出苗早的特点, 垄作生育期较灭茬平作、留茬平作短 1 d, 通过对播种至拔节期土壤地温测定结果可以看出, 常规垄作有利于提高地温, 促进玉米出苗, 与其它研究结果相一致^[4-5]。

试验结果表明常规垄作、灭茬平作产量相近, 高于留茬平作, 灭茬平作比留茬平作增产 3.4%, 常规垄作较留茬平作增产 4.2%。2014 年试验结

果同往年略有差异, 往年灭茬平作产量高于常规垄作, 分析原因是克山地区属于半干旱地区, 每年都有春旱发生, 为保证出苗, 播种后进行喷灌。2014 年生育期内降水量为 525.5 mm, 雨水充足, 完全满足玉米各生育时期所需水分。

参考文献:

[1] 李旭, 闫洪奎, 曹敏建, 等. 不同耕作方式对土壤水分玉米生长发育的影响[J]. 玉米科学, 2009(6): 76-78.
[2] 宫亮, 孙文涛, 包红静, 等. 不同耕作方式对土壤水分玉米生长发育的影响[J]. 玉米科学, 2011(3): 118-120.
[3] 赵扬, 钱春荣, 王俊河, 等. 不同种植方式对玉米农艺性状和产量的影响[J]. 黑龙江农业科学, 2012(1): 32-33.
[4] 胡守林, 张改生, 郑德明, 等. 不同耕作方式玉米地下部生长发育及土壤水分状况的研究[J]. 水土保持研究, 2006, 13(4): 223-225.
[5] 刘玉涛, 王守先, 张树权, 等. 耕作方式对半干旱地区玉米生长和产量的影响[J]. 黑龙江农业科学, 2012(7): 19-21.

Effect of Different Tillage Managements on Soil
Moisture and Yield of Maize

WANG Hui, LIU Xing-yan, HE Chang-an, YANG Geng-bin, JI Chun-xue, ZHANG Heng
(Keshan Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Keshan, Heilongjiang 161606)

Abstract: In order to perfect the conservation tillage technology, the maize cultivar Kedan 14 was used as experimental materials, the effect of conventional culture, skimming stubble and leave stubbly of flat planting on soil moisture was studied. The results showed that the growth and development process of maize was promoted, soil temperature was increased by conventional culture. The yield of conventional culture and skimming stubble increased compared with leave stubbly of flat planting.

Key words: tillage management; maize; soil moisture; soil temperature; yield

致 读 者

为适应我国信息化建设, 扩大本刊及作者知识信息交流渠道, 本刊现被《中国学术期刊网络出版总库》及 CNKI 等系列数据库收录, 其作者文章著作权使用费与本刊稿酬一次性给付。如作者不同意文章被收录, 请在来稿时声明, 本刊将做适当处理。

《黑龙江农业科学》编辑部