

免耕覆盖对玉米生长发育及产量的影响

冯延江

(黑龙江省农业科学院耕作栽培研究所, 哈尔滨 150086)

摘要: 通过对免耕覆盖对玉米生长发育及产量影响的研究, 结果表明: 免耕覆盖和传统耕作条件下的玉米株高和地上干物质只有在苗期表现差异显著, 其他时期差异不显著; 免耕覆盖较传统耕作玉米叶面积指数下降得慢, 维持较高水平的时间相对较长; 免耕覆盖的玉米比传统耕作条件下的产量表现为增产。因此免耕覆盖栽培措施具有可行性, 值得推广。

关键词: 免耕覆盖; 玉米; 生长发育; 产量

中图分类号: S513 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2008)03-0032-02

Effect of No-tillage and Cover on Maize Growth and Development and Yield

FENG Yan-jiang

(Crop Tillage and Cultivation Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086)

Abstract: The effect of no-tillage and cover on maize growth and development and yield was conducted, the results showed that under the condition of no-tillage and convention tillage, the difference of plant height and dry matter weight were significant only in seedling stage. The leaf area index of under the condition of no-tillage decreased slower and maintain on high level longer than thoes of convention tillage. The yield with no-tillage was higher. Therefore, the cultivation of no-tillage and cover was feasible, it was valuable for extension.

Key words: no-tillage and cover; maize; growth and development; yield

免耕覆盖是保护性耕作的一种, 是利用大量的秸秆残茬覆盖地表, 并主要用农药控制杂草和病虫害的一种耕作技术, 并且通过提高自然降水利用率和土壤肥力, 同时减少土壤水分蒸发和水土流失, 增加作物产量, 从而提高旱地农业的综合生产能力, 获得良好的生态效益和社会效益。目前, 以作物残茬覆盖为前提的免耕、少耕、休闲、以及轮作等一系列保护性措施在美国、澳大利亚等国被广泛利用^[1-2]。20 世纪 90 年代中期, 我国粮食生产形势有了较大好转, 而环境恶化的弊端逐渐暴露出来, 保护性耕作技术的环境保护功能、可持续发展功能进一步为农业学者所重视^[3-5]。

黑龙江省作为中国粮食的主产区, 目前正面临黑土区严重退化的威胁, 很多地方土壤质量下降, 如松嫩平原黑土区的水土流失面积占总面积

的 37.9%, 近 50 年来, 表层有机质含量减少 1/3 ~ 1/2, 黑土地现有黑土层仅 20 ~ 30 cm, 而且每年平均土壤侵蚀厚度仍以 0.3 ~ 1.0 mm 的速度在增长, 松嫩平原土壤肥力下降已成为影响这一区域作物产量提高的重要限制因素^[5]。因此, 本试验通过对免耕覆盖对玉米生长发育及产量影响的研究, 旨在为黑龙江省的保护性耕作技术的实施提供理论参考。

1 材料与方法

1.1 材料

供试品种为玉米品种丰禾 10 号。

1.2 方法

试验设置免耕覆盖和传统耕作两种处理, 采用随机区组设计, 3 次重复, 2007 年 4 月 25 日播种, 行距 65 cm × 株距 35 cm, 2007 年 9 月 30 日左右收获, 田间管理同一般玉米生产田。

1.3 试验地点

试验地点设在绥化市兰西县吉兴村, 吉兴村为

收稿日期: 2008-02-28
作者简介: 冯延江(1972-), 男, 黑龙江省延寿县人, 硕士, 助理研究员, 从事耕作栽培研究。E-mail: fengluolei@yahoo.com.cn.

黑土地,年平均气温 2.9℃,年平均降水量 450 mm,无霜期 130 d,年平均有效积温 2 760℃,无霜期平均 136 d 左右,年平均降雨量 445 mm。

1.4 测定项目

1.4.1 玉米生育期调查 主要调查播种期、出苗期、拔节期、抽雄期、灌浆期、成熟期。

1.4.2 玉米生物学指标调查 调查指标有主要生育时期的株高、叶面积指数、植株鲜干重。

1.4.3 收获后考种 每 m² 的株数、株高、穗长、穗粗、穗行粒数、百粒重及含水量。

表 1 免耕覆盖和传统耕作对玉米主要生育时期株高的差异

处理	苗期/cm	P _{0.05}	P _{0.01}	拔节期/cm	P _{0.05}	P _{0.01}	处理	苗期/cm	P _{0.05}	P _{0.01}	拔节期/cm	P _{0.05}	P _{0.01}
免耕覆盖	16.2	a	A	53	a	A	免耕覆盖	251	a	A	266	a	A
传统耕作	20.6	b	A	54	a	A	传统耕作	244	a	A	259	a	A

2.2 免耕覆盖对玉米地上干物质的影响

干物质是产量形成的物质基础,在一定范围内,干物质积累越多,籽粒产量也就越高。从表 2 看出,在玉米的主要生育时期,除苗期外,免耕覆盖和传统耕作对玉米主要生育时期地上干物质积累的差异不显著,从而说明免耕覆盖栽培措施的可行性。

2.3 免耕覆盖对玉米叶面积指数的影响

在苗期后,每隔 15 d 对玉米叶面积指数测定一

表 2 免耕覆盖和传统耕作对玉米主要生育时期地上干物质的差异

处理	苗期/g	P _{0.05}	P _{0.01}	拔节期/g	P _{0.05}	P _{0.01}	处理	抽雄期/g	P _{0.05}	P _{0.01}	灌浆期/g	P _{0.05}	P _{0.01}
免耕覆盖	0.242	a	A	26.3	a	A	免耕覆盖	260	a	A	320	a	A
传统耕作	0.259	b	A	25.6	a	A	传统耕作	253	a	A	311	a	A

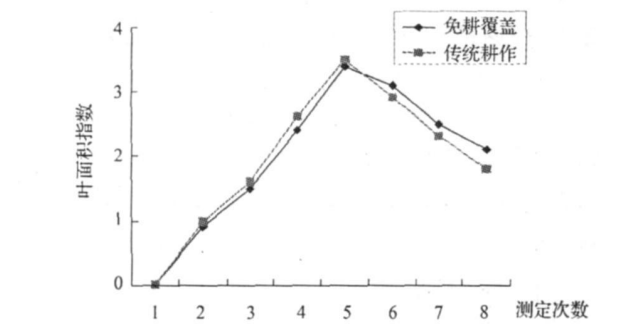


图 1 免耕覆盖和传统耕作对玉米叶面积指数的影响

干,进行室内考种。从表 3 中可以看出免耕覆盖的

表 3 免耕覆盖和传统耕作对玉米穗部性状的影响

项目	穗位 /cm	穗长 /cm	穗行数	穗粗 /cm	秃尖长 /cm	行粒数	百粒重 /g	密度 /万株·hm ⁻²	产量 /kg·hm ⁻²
免耕覆盖	78	23.6	16	5.2	1.5	43	27.4	3.6	6048.0
传统耕作	79	22.5	16	5.1	2.2	38	26.5	3.4	5557.5

3 讨论

通过对免耕覆盖对玉米生长发育及产量影响的研究表明,免耕覆盖和传统耕作条件下的玉米株高和地上干物质只有在苗期表现差异显著,其他时期差异

2 结果与分析

2.1 免耕覆盖对玉米株高的影响

从表 1 可以看出,在玉米的主要生育时期,只有苗期的株高之间差异显著,而其它时期的株高之间差异不显著,主要因为此时地温较低,免耕覆盖处理秸秆中的 N、P、K 及微量元素尚未完全释放出来,因此对玉米生长的促进作用还不是很明显,随着地温升高,玉米秸秆中的各种养分陆续释放出来,促进了玉米的生长,但两处理的株高之间差异不显著。

次,共测定 8 次。结果表明:传统耕作和免耕覆盖玉米叶面积指数前期上升较快,传统耕作玉米叶面积指数比免耕覆盖栽培方式略大;但在生育后期免耕覆盖较传统耕作玉米叶面积指数下降得慢,维持较高水平的时间相对较长,这就是免耕覆盖栽培方式易取得丰产的原因之一。

2.4 免耕覆盖对玉米产量及产量构成因素的影响

在玉米成熟期取 3 点,每点连续 10 穗收获风

玉米穗部性状略好于传统耕作的玉米穗部性状,说明免耕覆盖较传统耕作栽培方式玉米群体质量较好,这也是丰产长势长相的重要指标之一。收获时,免耕覆盖和传统耕作处理下的试验田各选 5 点,每点取 10 m² 测得密度并取样烘干计算出产量,从表 3 中可以看出:无论是免耕覆盖还是传统耕作的处理,在目前的生产条件下的保苗率都比较低,但免耕覆盖的玉米比传统耕作条件下的产量表现为增产,增产幅度为 8.8%。免耕覆盖增产源于行粒数和百粒重都较传统耕作有所增加。

不显著;免耕覆盖较传统耕作玉米叶面积指数下降得慢,维持较高水平的时间相对较长;免耕覆盖的玉米比传统耕作条件下的产量表现为增产。因此,免耕覆盖栽培措施是可行的,值得推广。

(下转第 44 页)

4 播种

第一茬青贮玉米的播种时间为 4 月 6 ~ 15 日, 采用二比空种植形式, 播量 $60\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$, 口肥磷酸二铵 $375\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$, 尿素 $75\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$, 采用机械覆膜、播种、施肥一次完成, 行株距一般为 $45\text{ cm}\times 20\text{ cm}$, 每穴播 2 ~ 3 粒种子, 播种深度 2 ~ 3 cm, 基本苗 $60\,000\sim 75\,000\text{ 株}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。收获和青贮时间为 7 月 15 ~ 20 日。第二茬玉米 7 月 5 ~ 10 日播种, 播在玉米行间的空垄, 株距 18 ~ 20 cm; 播量 $52.5\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$, 保苗 $37\,500\sim 45\,000\text{ 株}\cdot\text{hm}^{-2}$, 播后及时灌水, 确保苗全、苗壮。10 月 15 ~ 20 日收获青贮。每茬玉米必须保证 90 d 以上的生长期。

5 田间管理

5.1 放苗

玉米出土见绿后要及时破除土壤板结放苗, 放苗后, 要将土壤基部孔口封严。

5.2 定苗

无论春播还是夏播青贮玉米, 在放苗后, 当长至 3 ~ 4 片叶时, 间苗和定苗一次完成, 留苗的原则对多分蘖和多穗型的青贮玉米是一穴留一株, 对耐密植型的青贮玉米可以一穴留 2 ~ 3 株。

5.3 开沟和揭膜

春播覆膜种植的要出苗后及时揭膜, 无论春播还是夏播的青贮玉米均应在浇头水时开沟, 促进根系下扎。

5.4 中耕

春播和夏播的青贮玉米的中耕均应做到“早、勤、深”, 出苗后即进行中耕, 深度 10 ~ 15 cm, 及时控制和清除田间的杂草, 争取较高的产量。

5.5 追肥

在浇灌头次水时, 田间追施尿素 $150\sim 225\text{ kg}\cdot$

hm^{-2} , 春播第一季青贮玉米追肥的时间一般为 5 月 20 ~ 25 日, 夏播的第二季玉米在 8 月 5 ~ 10 日开沟、追肥、培土一次完成。

5.6 灌溉

青贮玉米的灌溉应结合当地的降雨和土壤的墒情确定具体的灌溉时间, 春播第一季青贮玉米在 5 月 25 ~ 30 日浇头水, 6 月 5 ~ 15 日灌二水, 在 6 月底灌三水。夏播的第二季青贮玉米 8 月 10 ~ 15 日灌头水, 8 月 20 ~ 25 日灌二水, 9 月 10 ~ 15 日灌三水, 四水可根据当年的气候、土壤墒情灵活掌握。

6 病虫害防治

在玉米苗期, 可采用辛硫磷拌种或杀虫剂拌青草撒于田间防治地老虎危害; 玉米孕穗抽穗期第三代棉铃虫危害严重, 可采用生物药剂 Bt 防治, 在棉铃虫产卵高峰期连续喷洒两次, 间隔 5 d; 另外还有玉米螟和红蜘蛛危害, 应早查早防。

7 收获

青饲青贮玉米的适时收获是非常重要的。最适收获期是在乳熟末期, 此时玉米植株和籽粒含水量为 61 % ~ 68 %, 营养价值和生物产量最高。上茬玉米于 7 月中旬收获, 这时玉米正进入乳熟末期, 是收割青贮的最佳时期, 收割时带穗全株及时青贮做饲料。此时下茬玉米已长至 3 ~ 5 片叶, 田间劳作时注意少踩压。下茬玉米一般在 10 月上旬至 10 月中旬进入乳熟期, 在霜冻前应及时收割青贮。

参考文献:

[1] 张志学, 孙绍臣, 石宝山, 等. 辽西易旱区高效农业技术 [M]. 沈阳: 辽宁大学出版社, 1996.
[2] 张志学, 薛大新, 黄素兰 等. 辽西易旱区高效农业技术 [M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2004.
[3] 张福群, 韩明昆. 作物栽培学 [M]. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 1994.

(上接第 33 页)

同时, 免耕覆盖栽培有一些其它的限制因素, 例如秸秆还田量在北方究竟应该是多少, 才能满足北方既保证持续提高土壤有机质, 又能保证由于秸秆覆盖而引起的土壤温度低和病虫草害严重等问题不成为作物生长的限制因素。在秸秆覆盖的条件下, 要求播种技术有相应的提高, 作物品种的抗倒伏性能优良。除草技术是限制少、免耕发展的另一个重要因素, 现在除草剂的更新和发展, 已能满足少、免耕的要求。应该建立免耕栽培技术示范推广的长效机制, 目前, 为推广免耕栽培技术所开展的技术指导和培训的广泛性和深度还不够, 这就要求核心技术的推广要有长久机制, 一般最少 4 ~ 5 a, 否则短期之内效果不大。

今后应从土壤酶和土壤微生物含量进行研究, 以进一步明确免耕覆盖的增产机理和对土壤生态方面的影响。更加准确地为黑龙江省的免耕覆盖栽培技术提供科学依据。

参考文献:

[1] 武志杰, 张海军, 许广山, 等. 玉米秸秆还田培肥土壤的效果 [J]. 应用生态学报, 2002, 13(5): 539.
[2] 刘翼浩, 王爱玲, 高旺盛. 实行作物秸秆还田促进农业可持续发展 [J]. 作物杂志, 1998(5): 1-5.
[3] 汤树德. 秸秆还田原理及其应用 [M]. 北京: 北京农业科学出版社, 1993.
[4] 彭祖厚. 少耕免耕研究的进展与展望 [J]. 陕西农业科学. 1998 (2): 9-12.
[5] 张志国, 徐琪. 长期秸秆覆盖 免耕对土壤某些理化性质及玉米产量的影响 [J]. 土壤学报, 1998, 35(3): 384-391.