

玉米茬原垄卡种大豆对其生长及产量的影响

孙 羽,冯延江,王 麒,卞景阳,曾宪楠

(黑龙江省农业科学院 耕作栽培研究所,黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:为了明确玉米茬原垄卡种大豆模式的增产情况,采用大区对比研究方法,在黑龙江省八五三农场进行玉米茬原垄卡种大豆与常规大豆耕作模式比较试验。结果表明:在大豆苗期及始花期,原垄卡种模式的大豆株高、干物质和叶面积低于传统耕作种植模式,而在结荚期至成熟期高于常规大豆耕作模式。原垄卡种模式不同土层的土壤含水量均高于常规大豆耕作模式,而不同土层土壤容重均低于常规大豆耕作模式;原垄卡种较常规大豆耕作模式产量增加 10%。

关键词:原垄卡种;耕作模式;大豆;产量

中图分类号:S565.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2014)03-0026-04

黑龙江省长期实行比较粗放的耕种方式,高投入、高产出、高资源消耗的常规种植业体系对农田生态系统资源造成了过度消耗,由此引起的农田地力衰退、环境污染、温室气体排放等压力也不断增加。因此,迫切需要开展农业节能降耗栽培技术的研究^[1]。原垄卡种栽培技术一般称作“原垄卡”,它是在不翻动土壤的免耕情况下,配合前茬作物秸秆还田,在原垄上直接播种的一项栽培技术措施^[2-3],具有保护耕层、抗旱保墒、省工省时和节本增效等优点。黑龙江是中国重要的大豆生产基地,多年来非常注重大豆保护性耕作技术措施,其中最具有代表性的为玉米茬原垄卡种大豆,在黑龙江省尤其是垦区国营农场得到了大面积的应用,该研究于 2012 年在黑龙江省八五三农场进行玉米茬原垄卡种大豆与常规大豆耕作模式的比较研究,旨在明确玉米茬原垄卡种大豆模式的技术机理,促进大豆耕作技术体系的可持续发展。

1 材料与方法

供试品种为合丰 55,试验地点在黑龙江省八五三农场。2012 年试验设 2 个模式,分别为玉米茬原垄卡种大豆模式和常规大豆耕作模式,试验采用大区对比方法,面积为 20 hm²,行距 68 cm。在农艺性状方面主要测得大豆各生育期的株高、干物质和叶面积,在土壤理化性状方面测得大豆苗期、始花期、结荚盛期、鼓粒期的土壤含水量、土壤容重和土壤养分。

2 结果与分析

2.1 玉米茬原垄卡种大豆模式对大豆株高的影响

从表 1 可以看出,苗期的株高,常规耕作模式显著高于玉米茬原垄卡种大豆模式,而其它时期的株高之间差异不显著,原因可能是由于秸秆覆盖,此时的地温较低,因此对大豆生长的促进

表 1 不同耕作模式对大豆各生育期株高的影响

Table 1 Effect of different tillage methods on plant height of soybean at different stage

耕作方式 Tillage methods	株高/cm Plant height			
	苗期 Seedling	始花期 Early flowering	结荚盛期 Pod-setting	鼓粒期 Seed-filling
常规耕作 Traditional tillage	23.5 a	47.3 a	74.2 a	114.1 a
玉米茬原垄卡种 Original ridge tillage	18.8 b	46.9 ab	74.9 a	113.9 a

注:表中不同小写字母表示差异显著($P<0.05$)。下同。

Note: Different lowercases mean significant difference at 0.05 level. The same below.

收稿日期:2013-10-29

基金项目:公益性行业(农业)科研专项经费资助项目(2011 03001)

第一作者简介:孙羽(1980-),女,黑龙江省大庆市人,博士,副研究员,从事作物栽培生理研究。E-mail: sunyu_1980@tom.com。

通讯作者:冯延江(1972-),男,黑龙江省延寿县人,硕士,副研究员,从事作物育种栽培研究。E-mail: zixuanfeng@163.com。

作用还不是很明显。大豆其它的生育时期,随着气温、地温升高,加之中耕条件能够满足大豆的生长所需,因此,玉米茬原垄卡种大豆模式和常规耕作的株高之间差异不显著,促进大豆的生长发育。

2.2 玉米茬原垄卡种大豆模式对生育期干物质的影响

从表 2 看出,苗期,玉米茬原垄卡种大豆

模式的干物质明显低于常规耕作模式,到了始花期和结荚盛期玉米茬原垄卡种大豆模式和常规耕作模式的干物质差异不显著,而到了鼓粒期和成熟期玉米茬原垄卡种大豆模式的干物质显著高于常规模式的干物质,可能由于生长后期,原垄卡种模式里秸秆中的各种养分都陆续释放出来了。

模式里秸秆中的各种养分都陆续释放出来了。

表 2 不同耕作模式对大豆各生育期干物质的影响

Table 2 Effect of different tillage methods on dry matter at different stage

耕作方式 Tillage methods	干物质含量/g Dry matter				
	苗期 Seedling	始花期 Early flowering	结荚盛期 Pod-setting	鼓粒期 Seed-filling	成熟期 Maturing
常规耕作 Traditional tillage	3.0 a	12.5 a	15.3 a	20.9 b	27.1 b
玉米茬原垄卡种 Original ridge tillage	2.5 b	12.5 a	15.9 a	22.7 a	29.8 a

2.3 玉米茬原垄卡种大豆模式对主要生育期叶面积的影响

由图 1 可以看出,苗期到始花期,玉米茬原垄卡种大豆模式的叶面积与常规耕作模式差异不明显,始花期到鼓粒期玉米茬原垄卡种大豆模式的叶面积明显高于常规耕作模式的叶面积。

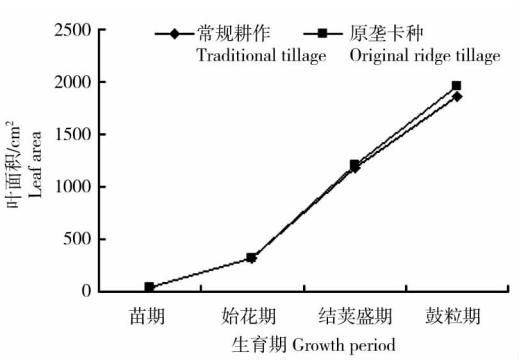


图 1 不同耕作模式对大豆各生育期叶面积的影响
Fig. 1 Effect of different cultivation technique on leaf area at different stage

2.4 玉米茬原垄卡种大豆模式对土壤含水量的影响

从图 2~图 6 中可以看出,在大豆生长发育的主要时期,玉米茬原垄卡种大豆模式的不同土层深度的含水量都高于常规耕作条件下的含水量,说明玉米茬原垄卡种大豆模式具有良好的保墒作用,能够促进大豆的生长发育。

墒作用,能够促进大豆的生长发育。

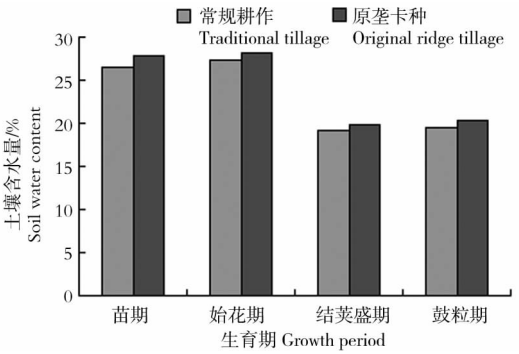


图 3 土壤 5~10 cm 的含水量变化
Fig. 3 Soil water content in 5~10 cm topsoil

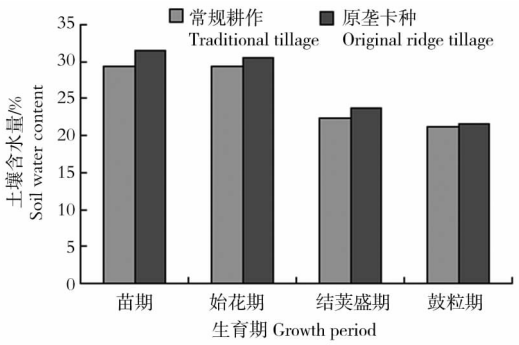


图 4 土壤 10~15 cm 的含水量变化
Fig. 4 Soil water content in 10~15 cm topsoil

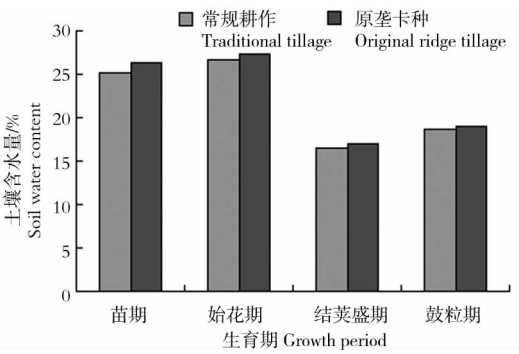


图 2 土壤 0~5 cm 的含水量变化
Fig. 2 Soil water content in 0~5 cm topsoil

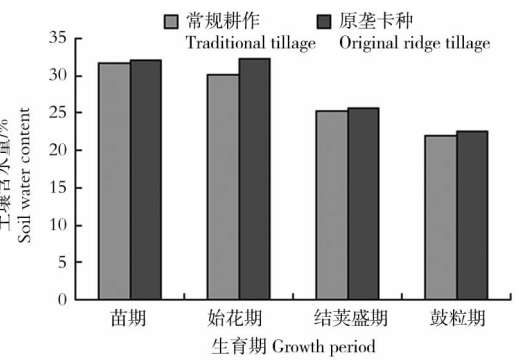


图 5 土壤 15~20 cm 的含水量变化
Fig. 5 Soil water content in 15~20 cm topsoil

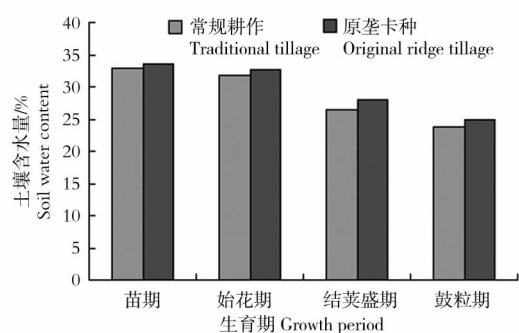


图 6 土壤 20~25 cm 的含水量变化

Fig. 6 Soil water content in 20~25 cm topsoil

2.5 玉米茬原垄卡大豆模式对土壤容重的影响

从图 7~图 10 中可以看出,玉米茬原垄卡种

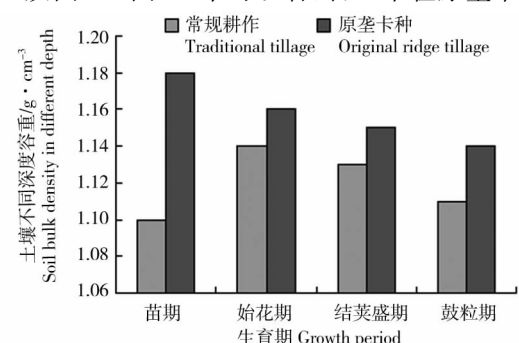


图 7 土壤 0~10 cm 的容重

Fig. 7 Soil bulk density in 0~10 cm topsoil

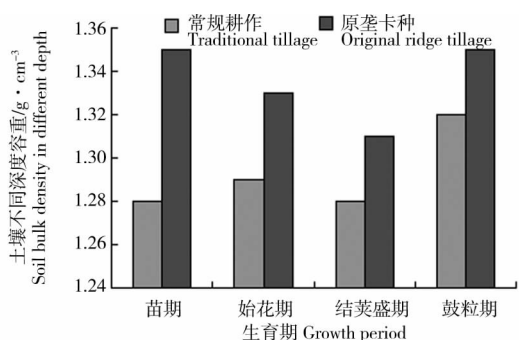


图 8 土壤 10~20 cm 的容重

Fig. 8 Soil bulk density in 10~20 cm topsoil

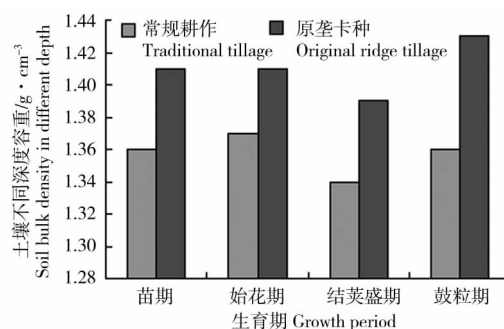


图 9 土壤 20~30 cm 的容重

Fig. 9 Soil bulk density in 20~30 cm topsoil

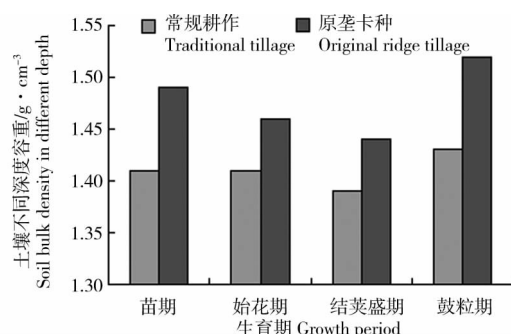


图 10 土壤 30~40 cm 的容重

Fig. 10 Soil bulk density in 30~40 cm topsoil

大豆模式下的土壤容重均高于常规耕作模式,主要原因是原垄卡种技术是保护性耕作技术的一种,不进行整地,只进行中耕。

2.6 玉米茬原垄卡种大豆模式对土壤养分的影响

收获前期,玉米茬原垄卡种大豆模式和常规耕作模式的试验田各选 10 点进行取样,取样深度 20 cm。从表 3 可以看出,玉米茬原垄卡种大豆模式的速效氮低于常规耕作模式的速效氮,可能是由于玉米秸秆腐烂吸收土壤中的氮素;玉米茬原垄卡种大豆模式的速效磷和速效钾高于常规耕作模式,可能是由于玉米秸秆腐烂释放磷和钾;pH 差异不明显。

表 3 不同耕作模式对大豆土壤养分含量的影响

Table 3 Effect of different Tillage methods on soil nutrient content at different stage

耕作方式 Tillage methods	速效氮/mg·kg ⁻¹ Available nitrogen	速效磷/mg·kg ⁻¹ Available phosphorus	速效钾/mg·kg ⁻¹ Available potassium	pH
常规耕作 Traditional tillage	165	28	158	5.99
玉米茬原垄卡种 Original ridge tillage	134	39	214	6.01

2.7 玉米茬原垄卡种大豆模式对产量及构成因素的影响

收获时,玉米茬原垄卡种大豆模式和常规耕作模式的试验田各选 5 点,每点取 5 m²测定产

量,从表 4 可以看出,玉米茬原垄卡种大豆模式的产量比常规耕作下的产量表现为增产,增产幅度约为 10%。原垄卡种增产源于单株荚数、荚粒数和百粒重都较常规耕作有所增加所致。同时玉米

茬原垄卡种大豆模式较常规耕作模式减少秋整地 环节,节约成本 750 元·hm²。

表 4 不同耕作模式对大豆产量及产量构成因素的影响

Table 4 Effect of different tillage methods on yield and component at different stage

耕作方式 Tillage methods	百粒重/g Weight of per 100 seeds	株数/株·m ² Number of plant	单株荚数/个 Number of pods of perplant	荚粒数/个 Number of seeds of per pod	产量/kg·hm ² Yield
常规耕作 Traditional tillage	20.1	28	35	2.0	159.6
玉米茬原垄卡种 Original ridge tillage	21.1	28	38	2.4	175.5

3 结论与讨论

原垄卡种技术与常规耕作栽培技术相比更为低碳、低耗、高产^[4-5]。玉米茬原垄卡种大豆技术可以充分利用玉米的残肥为大豆生长提供养分,有利于蓄水保墒,降低春季干旱对大豆的影响,促进大豆苗期生长。玉米还田的秸秆,经过夏季的雨水和充足的空气有利于秸秆分解,分解的养分可为大豆后期生殖生长提供较多的养分。玉米茬原垄卡种大豆技术可以形成合理的土壤结构^[6-7]。原垄卡种模式不同土层的土壤含水量均高于常规大豆耕作模式,而不同土层土壤容重均低于常规大豆耕作模式。原垄卡种的土壤,通过深松形成垄台实,垄沟虚,而且玉米残枝与土壤形成营养活化介质,将上下土层沟通,增大了生物活性,促进了水、肥、气的循环和交换作用,达到了用地、养地相结合的效果,合理、适宜的保护性耕作措施可以提高作物产量,原垄卡种较常规大豆耕作模式产量增加 10%^[8-9]。

作物原垄卡种配套机械的研究尚有待加强,

针对作物原垄卡种配套机械的问题,利用现有机机械设备,对其关键部件进行适当地改进与研发,并使之与作物原垄卡种技术相配套,提高工作效率。

参考文献:

[1] 闫成勇,马麟. 黑龙江垦区原垄卡种技术应用[J]. 农垦机械化,2012(26):83-84.
[2] 李金岭,李伟. 原垄机械精播技术[J]. 现代农业,2008(6):9.
[3] 唐守来,王秀亮,李成,等. 原茬垄“卡种”技术的应用及发展前景[J]. 农机化研究,2001(1):77-79.
[4] 胡伟,荔靖. 保护性耕作技术应用的若干创新[J]. 世界农业,2005(9):45-47.
[5] 朱世贤,林贵忠,魏清勇,等. 保护性耕作在黑龙江垦区的实践[J]. 现代化农业,2008(1):35-38.
[6] 向新华,魏巍,张兴义,等. 保护性耕作对大豆生长发育及土壤微生物多样性影响[J]. 大豆科学,2013,32(3):321-327.
[7] 张海林,高旺盛,陈阜,等. 保护性耕作研究现状、发展趋势及对策[J]. 中国农业大学学报,2005,10(1):16-20.
[8] 宋晓慧,张代平,滕占林,等. 玉米原垄卡种大豆节本增效分析[J]. 黑龙江农业科学,2011(4):37-38.
[9] 曾宪楠,王麒,孙羽,等. 原垄卡种与传统耕作种植大豆的比較研究[J]. 黑龙江农业科学,2010(8):39-40.

Effect of Original Ridge Tillage on the Growth and Yield of Soybean

SUN Yu,FENG Yan-jiang,WANG Qi,BIAN Jing-yang,ZENG Xian-nan

(Cultivation and Farming Research Institute,Heilongjiang Academy of Agricultural Science, Harbin,Heilongjiang 150086)

Abstract: In order to understand the increasing yield situation of original ridge tillage,a field experiment was conducted at Bawusan farm of Hongxinglong branch bureau of Heilongjiang state farms. The results showed that plant height,dry matter and leaf area of original ridge tillage were lower than traditional tillage during seedling and early flowering but became higher after pod-setting stage. The soil water content of original ridge tillage was higher than those of in traditional tillage,but soil bulk density of original ridge tillage was lower than that of traditional tillage. It was also found that the yield of original ridge tillage was higher than that of traditional tillage,the increasing rate was 10%.

Key words: original ridge tillage;traditional tillage;soybean;yield