



王俊强,曲忠诚,韩业辉,等.不同耕作栽培模式对玉米产量及经济效益的影响[J].黑龙江农业科学,2020(11):30-32,33.

不同耕作栽培模式对玉米产量及经济效益的影响

王俊强¹,曲忠诚¹,韩业辉¹,于运凯¹,许健¹,周超¹,丁昕颖²,王泽胤³

(1.黑龙江省农业科学院 齐齐哈尔分院,黑龙江 齐齐哈尔 161000;2.黑龙江省农业科学院 畜牧兽医分院,黑龙江 齐齐哈尔 161000;3.黑龙江省农业科学院 克山分院,黑龙江 齐齐哈尔 161600)

摘要:为推广秸秆还田栽培技术,2018年在肇东县和肇州县,采用大区对比试验,设玉米秸秆翻埋栽培模式、覆盖栽培模式、秸秆移除栽培模式及传统垄作栽培模式,研究其对玉米生产总投入、总收入、净收益的影响。结果表明:肇东县和肇州县玉米产量依次为垄作栽培>秸秆翻埋>秸秆覆盖>秸秆移除;肇东县玉米净收益依次为秸秆翻埋>垄作栽培>秸秆覆盖>秸秆移除;肇州县玉米净收益依次为秸秆覆盖>秸秆翻埋>垄作栽培>秸秆移除。在实际生产中,秸秆翻埋栽培模式与秸秆覆盖栽培模式可交替使用,整体产量虽然低于传统栽培模式,但并不影响净收益,且妥善解决了秸秆处理问题,有利于保护生态环境。

关键词:玉米;栽培模式;投入;净收益

黑龙江省作为中国粮食生产的核心区域,2018年玉米种植面积达到631.7万hm²,产量为3982万t^[1]。在获得作物高产的同时,作物产出的副产物秸秆总量亦在大幅度增加,黑龙江省每年玉米秸秆产量超过4000万t,但其综合利用率并不高^[2]。传统的焚烧处理,引发的日益严峻的环境问题已经引起政府的重视,秸秆禁烧也逐渐形成共识。如何解决秸秆的合理处置问题,一直是研究的焦点。若将秸秆还田替代秸秆焚烧,可以减少焚烧造成的空气污染^[3],但已有的试验结果表明不同秸秆处理栽培模式下玉米产量较传统垄作模式产量低。因此,推进秸秆还田利用的过程中,依然存在农户态度冷淡、参与热情低的情况,以致秸秆还田利用的推广受到约束^[4]。秸秆全覆盖模式下的玉米保护性耕作技术实现了对农田的少耕和免耕,减少了对土壤的破坏,同时做到了秸秆、残茬覆盖地表,是一项抗旱能力强且有利于提升土壤肥效的先进耕作技术^[5],能够通过显著提高表层微生物残体碳及其对土壤有机碳的贡献,进而有利于对整个耕层土壤有机碳的固持^[6],具有良好的生态改良、持续增产、提高土壤肥力的综合作用^[7]。本研究采用不同的秸秆还田栽培模式研究其对玉米产量和经济效益的影响,以期用

科学的试验数据,证明秸秆合理还田并不会降低经济效益,逐步推广秸秆还田栽培技术。

1 材料与方法

1.1 材料

供试玉米品种为京农科728(2017年肇东、肇州品种筛选试验综合表现第一名)。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 试验于2018年在黑龙江省肇东县太平乡和肇州县进行。试验共设4种栽培模式:(1)秸秆翻埋还田玉米全程机械化高效绿色栽培模式;(2)秸秆覆盖还田玉米全程机械化少免耕节本高效栽培模式;(3)秸秆移除全程机械化少免耕基本高效栽培模式;(4)传统垄作栽培模式。采用大区对比,不设重复,每个处理1hm²,秸秆还田量为10t·hm⁻²。春季一次性施入复合肥(氮14%、磷22%、钾14%),施肥量为750kg·hm⁻²;传统垄作栽培春季施入复合肥(氮14%、磷22%、钾14%),施肥量为600kg·hm⁻²,中耕时追施尿素300kg·hm⁻²。播种后如出现干旱少雨,及时喷灌,喷灌30mm,完熟期收获测产。

1.2.2 测定项目及方法 每个处理田间随机选取3点作为测产点,每个点次测量4行10m范围内有效穗数,测量果穗鲜重,选取有代表性的10个果穗,测量10穗果穗鲜重、10穗籽粒鲜重及收获时含水量。统计农资、机耕费、人工费及其它费用计算经济指标。

产量(kg·hm⁻²)=10穗粒种×(100-含水量)×10000/(10穗鲜重×86×26)

收稿日期:2020-07-20

基金项目:国家重点研发计划项目(2018YFD0300101-6)。

第一作者:王俊强(1981-),男,硕士,副研究员,从事玉米遗传育种研究。E-mail:august-wjq@163.com。

通信作者:王泽胤(1981-),男,硕士,副研究员,从事农业科研管理。E-mail:328444@qq.com。

1.2.3 数据分析 运用 Excel 2003 软件进行数据统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同栽培模式对收获时含水量及玉米产量的影响

由表 1 可知,不同栽培模式下,玉米收获时含水量及产量有不同程度的差异。肇东县收获时不同栽培模式下玉米籽粒的含水量依次为:垄作栽培<秸秆翻埋<秸秆移除<秸秆覆盖,变幅在 25.4%~29.8%;肇州县收获时不同栽培模式下玉米籽粒的含水量依次为:垄作栽培<秸秆翻埋<秸秆移除<秸秆覆盖,变幅在 25.7%~30.6%。两地各栽培模式下含水量存在差异,其中,秸秆覆盖与垄作栽培两种模式之间差异显著,而秸秆移除与秸秆覆盖两种模式之间差异不显著;肇东县不同栽培模式下玉米产量依次为:垄作栽培>秸秆翻埋>秸秆覆盖>秸秆移除,变幅在 9 451.4~10 702.1 kg·hm⁻²;肇州县不同栽培模式下玉米产量依次为:垄作栽培>秸秆翻埋>秸秆覆盖>秸秆移除,变幅在 9 018.7~10 118.3 kg·hm⁻²。两地各栽培模式下产量存在差异,其中秸秆覆盖、秸秆移除两种模式之间差异不显著,而这两种模式与垄作栽培之间差异显著。

2.2 各试验点不同栽培模式田间机耕费比较

由表 2 可知,肇东县试验点 4 种栽培模式田间机耕费分别为秸秆翻埋 2 425 元·hm⁻²、秸秆覆盖 1 800 元·hm⁻²、秸秆移除 2 550 元·hm⁻²、垄作栽培 3 050 元·hm⁻²。秸秆翻埋、秸秆覆盖、秸秆

移除较垄作栽培机耕费节省开支分别为 625、1 250 和 500 元·hm⁻²。肇州县试验点 4 种栽培模式田间机耕费分别为秸秆翻埋 1 975 元·hm⁻²、秸秆覆盖 1 350 元·hm⁻²、秸秆移除 2 100 元·hm⁻²、垄作栽培 2 600 元·hm⁻²。秸秆翻埋、秸秆覆盖、秸秆移除较垄作栽培机耕费节省开支分别为 625、1 250 和 500 元·hm⁻²。肇东县播种后喷灌一次,较肇州县机耕费多 450 元·hm⁻²。

表 1 不同栽培模式下收获时籽粒含水量及产量比较

Table 1 Comparition on grain moisture content and yield at harvest under different cultivation modes

试验地点 Test location	种植模式 Planting mode	籽粒含水量 Grain moisture content/%	产量 Yield/ (kg·hm ⁻²)
肇东县 Zhaodong County	秸秆翻埋	28.1±0.7 ab	10134.8±255.1 ab
	秸秆覆盖	29.8±0.9 a	9488.6±243.2 a
	秸秆移除	29.4±0.6 a	9451.4±191.5 a
	垄作栽培	25.4±1.3 b	10702.1±398.5 b
肇州县 Zhaozhou County	秸秆翻埋	27.6±1.3 ab	9810.6±110.3 ab
	秸秆覆盖	30.6±0.5 a	9351.4±215.4 bc
	秸秆移除	29.7±0.9 a	9018.7±343.5 c
	垄作栽培	25.7±1.3 b	10118.3±128.1 a

注:同列数据后不同小写字母表示处理间差异显著(P<0.05)。
Note: Different lowercase letters after the same column of data indicate significant differences between treatments (P<0.05).

表 2 不同栽培模式机耕费对比

Table 2 Comparison of cultivating costs of different cultivation modes (yuan·hm⁻²)

试验地点 Test location	种植模式 Planting mode	秸秆移除 Straw removal	翻耕 Tillage	旋耕/起垄 Rotary tillage/ ridge	耙地 Rake the ground	播种/施肥 Sowing/ fertilizing	喷灌 Sprinkler irrigation	打药 Fight drugs	中耕/深松 Cultivation/ subsoil	收获 Harvest	总计 Total	节支 Cost savings
肇东县 Zhaodong County	秸秆翻埋		550		300	375	450	150		600	2425	625
	秸秆覆盖					375	450	150	225	600	1800	1250
	秸秆移除	750				375	450	150	225	600	2550	500
	垄作栽培	750		500		375	450	150	225	600	3050	-
肇州县 Zhaozhou County	秸秆翻埋		550		300	375		150		600	1975	625
	秸秆覆盖					375		150	225	600	1350	1250
	秸秆移除	750				375		150	225	600	2100	500
	垄作栽培	750	-	500		375		150	225	600	2600	-

2.3 各试验点不同栽培模式纯收益比较

由表3分析可知,肇东县试验点4种栽培模式玉米收入分别为秸秆翻埋14 188.7元·hm⁻²、秸秆覆盖13 284.0元·hm⁻²、秸秆移除13 232.0元·hm⁻²、垄作栽培14 982.9元·hm⁻²。扣除整体投入,纯收益分别为秸秆翻埋8 778.7元·hm⁻²、

秸秆覆盖8 574.0元·hm⁻²、秸秆移除7 637.0元·hm⁻²、垄作栽培8 617.9元·hm⁻²。肇东县各栽培模式纯收益为秸秆翻埋>垄作栽培>秸秆覆盖>秸秆移除;肇州县试验点纯收益计算方式与肇东县相同,各栽培模式纯收益为秸秆覆盖>秸秆翻埋>垄作栽培>秸秆移除。

表 3 不同栽培模式下纯收益比较

Table 3 Comparison of net income under different cultivation modes												
试验地点 Test location	种植模式 Planting mode	投入 Invest(yuan•hm ⁻²)							产出 Output			纯收益 Net income/
		种子 Seed	化肥 Fertilizer	农药 Pesticide	机耕费 Plowing fee	人工费 Labor cost	其他 Other	合计 Total	产量 Yield/ (kg•hm ⁻²)	价格 Price/ (yuan•kg ⁻¹)	收入 Income/ (yuan•hm ⁻²)	(yuan•hm ⁻²)
肇东县 Zhaodong County	秸秆翻埋	600	1800	150	2425	315	120	5410	10134.8	1.4	14188.7	8778.7
	秸秆覆盖	600	1800	150	1800	240	120	4710	9488.6	1.4	13284.0	8574.0
	秸秆移除	600	1800	150	2550	375	120	5595	9451.4	1.4	13232.0	7637.0
	垄作栽培	600	2040	150	3050	405	120	6365	10702.1	1.4	14982.9	8617.9
肇州县 Zhaozhou County	秸秆翻埋	600	1800	150	1975	315	120	4960	9810.6	1.4	13734.8	8774.8
	秸秆覆盖	600	1800	150	1350	240	120	4260	9351.4	1.4	13092.0	8832.0
	秸秆移除	600	1800	150	2100	375	120	5145	9018.7	1.4	12626.2	7481.2
	垄作栽培	600	2040	150	2600	405	120	5915	10118.3	1.4	14165.6	8250.6

3 结论与讨论

黑龙江省无霜期较短,垄作栽培可以提高土壤温度,结合中耕追施氮肥,有利于玉米增产增收。张峰^[8]试验结果表明,土壤保水能力、玉米生育前期土壤温度为秸秆翻埋>秸秆覆盖>秸秆移除,玉米产量秸秆翻埋>秸秆覆盖>秸秆移除。本试验结果表明,两个试验点4种栽培模式收获时含水量是垄作栽培<秸秆翻埋<秸秆移除<秸秆覆盖,玉米产量是垄作栽培>秸秆翻埋>秸秆覆盖>秸秆移除。

秸秆覆盖栽培可以减少土壤水分蒸发,又能够在降雨时防止土壤板结,使雨水迅速入渗,而不形成径流,锁住了土壤耕层水分;同时深松后土壤通透性提高,渗水、保水和蓄水能力明显增强^[9],干旱少雨时期秸秆覆盖较秸秆移除蓄水能力强,可更多地提供玉米生长所需要的水分。据肇东、肇州气象站提供的2018年气象数据显示,肇东县玉米生育期降雨量接近650 mm,为玉米生长提供了充足的水分。秸秆覆盖模式和秸秆移除模式玉米产量较接近,覆盖保水效果不明显;肇州县玉米生育期降雨量接近380 mm,秸秆覆盖模式玉米产量高于秸秆移除模式,表明秸秆覆盖保水能力高于秸秆移除。

不同地域可根据自身气候条件,选择适合本地区栽培模式,建议在年降雨量较高地区选择秸秆翻埋栽培模式,年降雨量较低地区选择秸秆翻埋栽培模式与秸秆覆盖栽培模式交替使用,可三

年一个周期,第一年为秸秆翻埋,第二、三年为秸秆覆盖。两种栽培模式下整体产量低于传统栽培模式,但净收益上超过传统栽培模式,而且秸秆还田,解决秸秆处理问题,有利于保护生态环境。

本研究基于单年两点试验数据,只表明2018年肇东县、肇州县不同栽培模式生产水平,应针对年际变化及多点试验结合具体种植情况选择不同栽培模式,因此,进行长期定位试验及不同环境因素的多地点试验将作为下一步研究重点。

参考文献:

[1] 张曲薇. 东北地区玉米种植面积调整及影响因素研究[D]. 哈尔滨: 东北农业大学, 2019.

[2] 公华锐, 李静, 马军花, 等. 秸秆还田配施有机无机肥料对冬小麦土壤水氮变化及其微生物群落和活性的影响[J]. 生态学报, 2019, 39(6): 2203-2214.

[3] 颜廷武, 张童朝, 何可, 等. 作物秸秆还田利用的农民决策行为研究——基于皖鲁等七省的调查[J]. 农业经济问题, 2017, 38(4): 39-48.

[4] 江鑫, 颜廷武, 尚燕, 等. 主动选择还是被动适应——农户秸秆还田驱动力探究[J]. 中国农业资源与区划, 2018, 39(1): 48-56.

[5] 孙景莲. 玉米全程机械化秸秆覆盖还田保护性耕作技术规范[J]. 农业开发与装备, 2019(6): 171.

[6] 刘肖, 胡国庆, 何红波, 等. 连年秸秆覆盖对玉米产量及土壤微生物残体碳积累的影响[J]. 农业工程学报, 2020, 12: 117-122.

[7] 郑伟华. 秸秆全覆盖模式玉米保护性耕作技术分析[J]. 农业开发与装备, 2019(11): 42.

[8] 张锋. 不同秸秆还田方式对玉米生长发育及耕层土壤性质的影响[D]. 哈尔滨: 东北农业大学, 2019.

[9] 农业部农业机械化推广司. 中国保护性耕作[M]. 北京: 中国农业出版社, 2008: 67.



宫小桐,党姝,高乾,等.直播与插秧对不同粳稻品种产量及经济效益的影响[J].黑龙江农业科学,2020(12):33-36.

直播与插秧对不同粳稻品种产量及经济效益的影响

宫小桐,党姝,高乾,张振宇

(吉林农业科技学院农学院,吉林吉林132101)

摘要:为筛选寒地适合直播种植的水稻品种,本试验对吉林省主栽品种通禾819、吉玉粳、通禾66进行直播和插秧种植,对不同种植方式下各水稻品种的产量和经济效益进行比较。结果表明:中早熟品种通禾819在直播方式下比插秧方式产量变化较小,并且其在直播种植条件下经济效益有所增加,可以适当缓解当下劳动力不足的现状,并帮助种植户节约成本、增加收入。

关键词:产量;经济效益;直播;劳动力;节约成本

插秧在中国是水稻的主要栽培方式,随着我国改革开放以及社会经济的快速发展,农村劳动者大量移居城市和城镇,导致农村劳动力锐减,劳动力成本上升。水稻直播相较于移栽方式不仅能节省人力成本,还能增加经济效益,因而逐渐受到

人们的关注,并在全国主要的稻米生产区都有应用^[1]。但是水稻直播由于技术不完善,与插秧相比收获量低,杂草防治难,容易倒伏,推广普及受到很大限制。随着适宜于直播的耐倒伏性、高产水稻品种的培育成功,及新型直播水稻除草剂的开发与推广,水稻直播得以迅速发展^[2]。

东北是我国最大的商品粮基地之一,自然条件适宜水稻作物生长,机械化和科技水平较高,近年来水稻直播量有所增加^[3]。目前,黑龙江省是东北最大稻区,吉林省和辽宁省紧随其后^[4]。直播稻具有省钱、省力等优点,播种面积逐渐增加^[5]。吉林省水稻直播才刚刚起步,适合轻简化种植的直播种植研发基础比较薄弱。如何更好地利用直播栽培,实现高产和高效益同步是研究者

收稿日期:2020-08-06

基金项目:大学生创新创业项目(吉农院合字[2020]第032号);国家重点研发计划项目黑土稻区抗逆丰产增效关键技术与模式构建(2017YFD0300609);国家重点研发计划项目北方水稻化肥农药减施技术集成研究与示范(2018YFD0200200),吉林省作物学重点学科(2018);作物遗传育种科技创新团队(2018)。

第一作者:宫小桐(2000-),男,在读学士,专业为农学。E-mail: 2760333974@qq.com。

通信作者:张振宇(1982-),男,博士,副教授,从事水稻育种与生理研究。E-mail: 53347007@qq.com。

Effects of Different Tillage and Cultivation Modes on Maize Yield and Economic Benefits

WANG Jun-qiang¹, QU Zhong-cheng¹, HAN Ye-hui¹, YU Yun-kai¹, XU Jian¹, ZHOU Chao¹, DING Xin-ying², WANG Ze-yin³

(1. Qiqihar Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Qiqihar 161000, China; 2. Animal Husbandry and Veterinary Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Qiqihar 161000, China; 3. Keshan Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Keshan 161600, China)

Abstract: In 2018, a regional comparison experiment was adopted to set up maize stalk burial cultivation mode, mulch cultivation mode, straw removal cultivation mode, and traditional ridge cultivation mode, in Zhaodong County and Zhaozhou County, and the effects of cultivation mode on total input, total income and net income in maize production were studied. The results showed that the maize yield in Zhaodong County and Zhaozhou County was in the order of ridge cultivation>straw burial>straw mulch>straw removal; and the net income of maize in Zhaodong County was in the order of straw burial>ridge cultivation>straw mulch>straw removal; and the net income of maize in Zhaozhou County was in the order of straw mulch> straw burial> ridge cultivation> straw removal. In actual production, straw burying cultivation mode and straw mulching cultivation mode could be used alternately. Although the overall yield was lower than that of traditional ridge cultivation mode, it did not affect the net income, and properly solved the problem of straw treatment, which was conducive to the protection of ecological environment.

Keywords: maize; cultivation mode; input; net income