

陈宏涛,李晓蕾,马 艳,等. 保护性耕作节水栽培新技术体系下钾对水稻产量与品质的影响[J]. 江苏农业科学,2014,42(1):64-66.

保护性耕作节水栽培新技术体系下钾对水稻产量与品质的影响

陈宏涛², 李晓蕾¹, 马 艳¹, 钱永德¹

(1. 黑龙江八一农垦大学农学院,黑龙江大庆 163319; 2. 黑龙江省洪河农场,黑龙江佳木斯 156332)

摘要:以垦稻 12、垦鉴稻 10 为材料,探讨保护性耕作对其产量与品质的影响。结果表明,保护性耕作栽培条件下,垦稻 12 叶片的气孔导度、胞间 CO₂ 浓度、净光合速率、叶片蒸腾速率均较常规耕作高;保护性耕作条件下适当增施钾肥可有效提高垦稻 12 产量。当钾肥施用量为 157.5 kg/hm² 时,垦鉴稻 10 与垦稻 12 产量均达到最高。

关键词:保护性耕作;水稻;产量;品质

中图分类号:S511.04 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2014)01-0064-02

保护性耕作是一种新兴的水稻耕作栽培方式,具有改良土壤、培肥地力、改善土壤理化性状等优点^[1-5],有关该耕作方式的具体操作方法及机理也成为研究热点^[6-7]。生产者非常关注水稻优良品种与高产栽培方式,但对与之相配套的培肥地力、有利于发展可持续稻作的耕作方法关注较少。黑龙江省是我国最重要的粳稻生产基地之一,黑龙江垦区的水稻生产对保障国家粮食安全起着重要作用。水田保护性耕作节水栽培新技术体系是黑龙江八一农垦大学研发的一项集保护耕地、培肥地力、节省水资源于一体的新型土壤耕作技术^[1]。本试验探讨该技术体系下水稻的产量与品质效应,旨在为水稻栽培提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验地点

试验于 2011 年春在黑龙江省密山市八一农垦大学进行。密山地区属寒温带大陆性季风气候,年平均气温 2.5~3.1℃,≥10℃活动积温 2 400~2 564℃,年平均降水量为 450~550 mm,无霜期 106~151 d。土壤类型为沙质白浆土,试验田土地平整,肥力均匀。0~20 cm 耕层土壤养分含量为:碱解氮含量为 350.0 mg/kg,有效磷含量为 55.08 mg/kg,速效钾含量为 268.8 mg/kg,有机质含量为 4.68%,pH 值为 5.92。

1.2 试验方法

以耕作方式(保护性耕作、常规耕作)、品种(垦稻 12、垦鉴稻 10)、硫酸钾施用量为处理因素,硫酸钾施用量分别设 0、52.5、105、157.5、210 kg/hm² 5 个水平;另设无肥对照区(表

1)。每小区面积为 64.8 m²,小区之间以 V 形板隔开,每处理重复 3 次,田间随机排列。插秧规格为宽窄行(40+20) cm×10 cm,每穴 3 苗。氮肥按基肥、蘖肥、穗肥比例为 4:3:3 施用,钾肥按基肥:穗肥比例为 6:4 施用,磷肥全部作基肥施用,其他管理相同。

表 1 试验设计

施肥量(kg/hm ²)			品种	耕作方式
尿素	三料	硫酸钾		
150	105	210.0	垦稻 12, 垦鉴稻 10	常规耕作
150	105	210.0	垦稻 12, 垦鉴稻 10	保护性耕作
150	105	157.5	垦稻 12, 垦鉴稻 10	常规耕作
150	105	157.5	垦稻 12, 垦鉴稻 10	保护性耕作
150	105	105.0	垦稻 12, 垦鉴稻 10	常规耕作
150	105	105.0	垦稻 12, 垦鉴稻 10	保护性耕作
150	105	52.5	垦稻 12, 垦鉴稻 10	常规耕作
150	105	52.5	垦稻 12, 垦鉴稻 10	保护性耕作
150	105	0	垦稻 12, 垦鉴稻 10	常规耕作
150	105	0	垦稻 12, 垦鉴稻 10	保护性耕作
0	0	0	垦稻 12, 垦鉴稻 10	常规耕作
0	0	0	垦稻 12, 垦鉴稻 10	保护性耕作

1.3 调查项目

在水稻灌浆期,选择水稻长势均匀地块,选取代表点,采用 LI-6400 型便携式光合测量系统(美国 LI-COR 公司)测定功能叶叶片净光合速率、气孔导度、胞间 CO₂ 浓度、蒸腾速率等,每处理测定 6 片。收获前每处理选 3 点,每点面积 1 m²,调查单位面积穗数,按平均穴茎数取代表株,带回室内考种,调查每穗粒数、结实率、粒重,计算理论产量。当全田 95% 稻穗黄化时收获,每区重复 3 次,实收测产。委托农业部谷物检测中心(哈尔滨)分析水稻碾磨品质、营养品质及颗粒判定。

1.4 数据处理

利用 DPS 统计分析软件、Excel 软件处理数据。

2 结果与分析

2.1 不同处理对水稻灌浆期叶片光合特性的影响

净光合速率是指单位叶面积上干物质的增加速率,可反映干物质积累的多少;气孔导度是衡量气孔开张度的重要指

收稿日期:2013-04-23
基金项目:黑龙江省科技攻关重大项目(编号:GA10B102);黑龙江省农垦总局科技攻关项目(编号:HNK11A-01-01-02, HNK11A-02-02);博士科研启动基金。
作者简介:陈宏涛(1971—),硕士,农艺师,主要从事水稻栽培生理研究。
通信作者:钱永德,博士,副教授,从事水稻栽培生理研究。E-mail:byndqyd@163.com。

标,可反映叶表面透过 H₂O、CO₂ 的能力,是叶片扩散阻力的倒数,一般来说气孔导度大则蒸腾速率快。在水稻经济器官形成与充实期,光合速率下降必将造成水稻生物学产量和经济产量降低。保护性耕作栽培条件下,垦稻 12 叶片的气孔导度、胞间 CO₂ 浓度、净光合速率、叶片蒸腾速率均较常规耕作高,气孔导度增大可以有效提高胞间 CO₂ 浓度,促进叶片光合作用尤其是净光合速率的提高,同时叶片蒸腾速率的提高有利于光合产物的积累,从而促进根系发育和产量形成(图 1 至图 4)。与常规耕作栽培方式相比,保护性耕作条件下施用钾肥进一步促进了垦稻 12 的光合作用,为水稻高产奠定了更多的物质基础。钾对垦鉴稻 10 光合特性的影响与垦稻 12 略有不同。与常规耕作相比,保护性耕作下除叶片的净光合速率较高外,其余指标如叶片胞间 CO₂ 浓度、叶片蒸腾速率、气孔导度均比对照略低,但均未达到显著水平(图 5)。

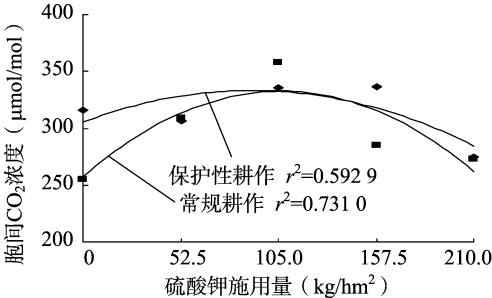


图1 钾肥对垦稻12叶片胞间CO₂浓度的影响

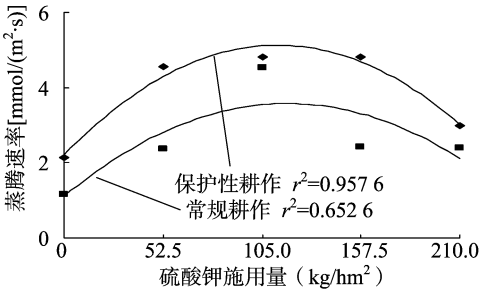


图2 钾肥对垦稻12叶片蒸腾速率的影响

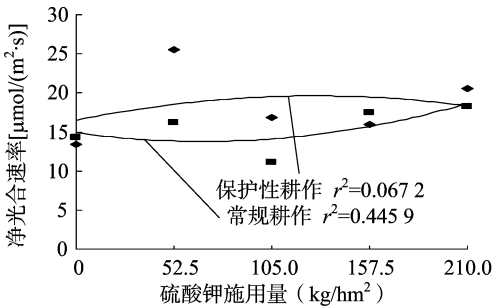


图3 钾肥对垦稻12叶片净光合速率的影响

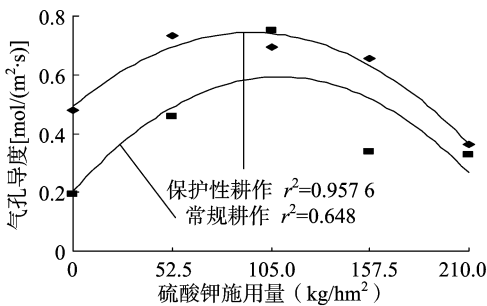
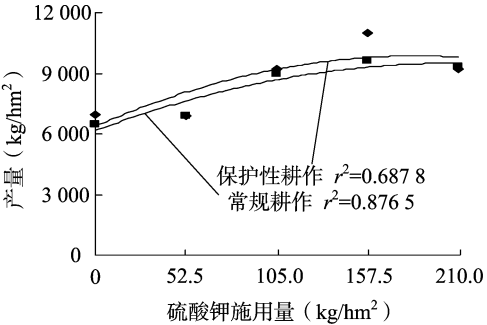
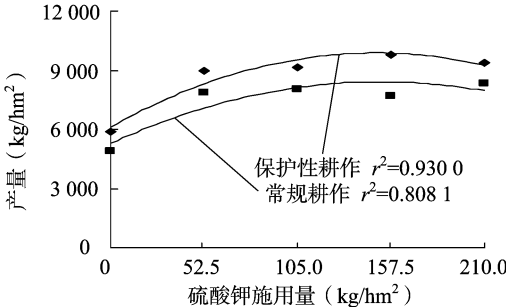


图4 钾肥对垦稻12叶片气孔导度的影响



a. 垦鉴稻10



b. 垦稻12

图5 不同耕作方式下钾肥对水稻产量的影响

2.2 不同处理对水稻产量的影响

与常规耕作相比,保护性耕作条件下垦稻 12 可将钾肥利用率提高 17% 左右,明显高于垦鉴稻 10,因此在保护性耕作条件下适当增施钾肥可有效提高垦稻 12 产量。当钾肥施用量为 157.5 kg/hm² 时,垦鉴稻 10 与垦稻 12 产量均达到最高。

2.3 不同处理对水稻品质的影响

由表 2 可知,不同耕作方式下不同水稻品种的主要指标如出糙率变化不大。与常规耕作相比,保护性耕作方式下水稻裂纹米重量比趋于下降,蛋白质含量、直链淀粉含量也有降低趋势。保护性耕作条件下垦稻 12 的食味评分与常规耕作接近,垦鉴稻 10 的食味评分显著高于常规耕作(表 2)。

表 2 不同耕作方式下水稻产量与品质

品种	耕作方式	出糙率 (%)	整精米率 (%)	整粒重量比 (%)	蛋白质含量 (%)	直链淀粉含量 (%)	裂纹米重量比 (%)	食味评分	产量 (kg/hm ²)
垦稻 12	保护性耕作	81.7	69.5	90.4	7.7	17.6	0	70.9	9 757.5 *
	常规耕作	81.8	69.5	92.0	7.5	18.4	0.3	71.1	7 671.0
垦鉴稻 10	保护性耕作	82.9	65.5	78.6	7.2	16.6	2.1	78.6 *	10 987.5 *
	常规耕作	82.5	66.4	78.5	7.4	17.5	2.1	71.1	9 604.5

注:同列数据后“*”表示与常规耕作差异显著。

李 旭,毛 艇,付立东,等. 滨海稻区不同穗型粳稻分期收获抗倒伏性状比较[J]. 江苏农业科学,2014,42(1):66-68.

滨海稻区不同穗型粳稻分期收获抗倒伏性状比较

李 旭,毛 艇,付立东,王 宇,隋 鑫,任 海,李宝军,吕小红

(辽宁省盐碱地利用研究所,辽宁盘锦 124010)

摘要:选用目前盘锦稻区种植面积较大的 6 个品种,其中直立穗、半直立穗、弯穗品种各 2 个,结合盘锦实际收获期,于 2011—2012 年进行 2 年分期收获试验(9 月 27 日、10 月 4 日、10 月 11 日),并测定其株高、节间茎粗等形态指标,研究不同收获时期不同穗型品种倒伏指数变化。结果表明:直立穗与半直立穗品种最佳收获期为 10 月 4 日,弯穗型品种最佳收获期早于前 2 种穗型,为 9 月 27 日;各形态指标中,株高、穗颈角度、茎粗与倒伏指数的相关性最为显著,随着茎粗增加,抗倒伏能力显著增强,而株高越高、穗颈角度越大,则越容易发生倒伏。

关键词:水稻;分期收获;不同穗型;倒伏指数;相关性

中图分类号: S511.2⁺20.34 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)01-0066-03

盘锦稻区历来为我国东北著名的高产、优质粳稻产区,在 20 世纪 80 年代前,盘锦稻区种植的主要为日本品种(如丰锦、秋光等),其穗型主要为弯曲穗型;80 年代后随着我国籼粳杂交育种技术的成熟,直立穗、半直立穗品种(如盐丰 47 等)迅速取代日本品种,成为盘锦稻区主栽品种^[1-4]。目前关于水稻倒伏影响因素的报道较多,但关于不同穗型粳稻抗倒伏性比较及其应用于机械收割研究较少^[5-10]。本试验结合生产实践,选用目前盘锦稻区种植面积较大的 6 个品种,其中直立穗、半直立穗、弯曲穗品种各 2 个,比较不同收获期不同穗型品种的抗倒伏能力,以探讨最佳收获时期,旨在把倒伏引起的机械收割产量损失降到最低,为实现水稻大面积机械化收割提供配套的农艺措施。

1 材料与方法

试验于 2011—2012 年 2 年在辽宁省盐碱地所试验地进

行,土壤是滨海盐渍型水稻土,肥力中等,耕层土壤(0~15 cm)含全氮 1.12 g/kg、速效氮 109.75 mg/kg、速效磷 57.51 mg/kg、速效钾 157.84 mg/kg、全盐 2.23 g/kg,pH 值 7.5,含有机质 25.73 g/kg。

1.1 供试品种

供试品种为目前盘锦稻区种植面积较大的 6 个品种,其中直立穗、半直立穗、弯曲穗品种各 2 个,品种名称及特性见表 1。

表 1 供试品种及主要生育特性

类型	品种	株高 (cm)	生育期 (d)	穗颈角 (°)
直立穗型	盐丰 47	99	158	13.2
	盐粳 218	107	158	11.1
半直立穗型	盐粳 228	105	162	25.5
	H199	109	158	28.2
弯曲穗型	H50	110	158	57.8
	盐粳 48	107	158	69.2

1.2 试验设计

采用随机区组试验设计,3 次重复,小区面积 50 m²,4 月 26 日播种,6 月 2 日移栽,行穴距为 31 cm×15 cm。各小区施

果[J]. 中国水稻科学,2005,19(6):567-569.

[2]杨正梅. 我国水田保护性耕作技术研究进展[J]. 安徽农业科学,2007,35(25):7797-7798.

[3]邵景安,唐晓红,魏朝富,等. 保护性耕作对稻田土壤有机质的影响[J]. 生态学报,2007,27(11):4434-4442.

[4]谭国波,边少锋,方向前,等. 国内外保护性耕作技术的发展现状与我省的研究方向[J]. 吉林农业科学,2006,31(3):29-31.

[5]牟正国. 免耕对土壤松紧状况的影响[M]. 北京:北京科学技术出版社,1991.

[6]马云祥,王淑珍. 保护性耕作及其配套技术研究进展[J]. 辽宁农业科学,2007(4):28-32.

[7]初 江. 水稻节水少耕栽培技术项目效益分析[J]. 农业机械学报,2006,37(4):169-170.

[8]钱永德,郑桂萍,李红宇,等. “T”型耕作对水稻生育及肥料利用的影响[J]. 核农学报,2011,25(4):785-790.

收稿日期:2013-06-05

基金项目:辽宁省科技攻关项目(编号:2009201003)。

作者简介:李 旭(1983—),女,硕士,研究实习员,研究方向为水稻栽培。E-mail:chinalixu1983@163.com。

3 结论

本研究表明,保护性耕作可提高水稻对钾肥的利用率,不同水稻品种对钾肥的利用率存在差别,垦稻 12 对钾肥的利用率高于垦鉴稻 10。与常规耕作方式相比,保护性耕作方式下水稻裂纹米重量比趋于下降,蛋白质含量、直链淀粉含量也有降低趋势。保护性耕作条件下垦稻 12 的食味评分与常规耕作接近,垦鉴稻 10 的食味评分明显高于常规耕作。研究显示,保护性耕作方式可以有效改良土壤理化性质,促进根系发育、提高肥料利用率^[1,8]。优良品种、高效栽培方法与可持续发展的耕作方式结合是实现可持续稻作的有效途径。

参考文献:

[1]李金峰,许春林,初 江,等. 水稻节水保护性耕作栽培的技术效