

苏打盐碱土对水稻品质的影响

赫 臣,郑桂萍,李红宇,吕艳东,殷大伟,姜玉伟,赵海成
(黑龙江八一农垦大学 农学院,黑龙江 大庆 163319)

摘要:为促进优质水稻栽培育种,以龙粳 21 与垦粳 5 号为研究对象,田园土为对照,分析苏打盐碱土对稻米品质的影响。结果表明:处理龙粳 21 与垦粳 5 号的整精米率高于对照,差异达到极显著水平;食味评分高于对照,但差异不显著;蛋白质含量低于对照,差异不显著。说明苏打盐碱土可以改善稻米整精米率与食味品质,降低稻米糙米率与蛋白质含量。

关键词:苏打盐碱土;水稻;品质

中图分类号:S511.06 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2018)01-0037-04 **DOI:**10.11942/j.issn1002-2767.2018.01.0037

水稻是中国最为重要的粮食作物之一,在农业生产中占有举足轻重的地位。东北的水稻种植面积大约占北方粳稻种植总面积的 60% 以上^[1-3],同时商品率多达 50% 以上,是优势农产品产业带之一,也是最为重要的商品粮的生产基地之一^[4]。然而近年来,随着生活水平的不断提升,人们对于水稻的品质也有着越来越高的要求^[5-6]。因此,水稻育种和栽培研究渐渐从产量数量型向质量效益型转变。一般来说,水稻的品质大致分为加工品质、外观品质、营养品质和食味品质 4 个方面^[7]。其中加工品质包括糙米率、精米率与整精米率;外观品质分为垩白粒率和垩白度,是衡量水稻商品价值的重要依据;多数研究认为,水稻外观品质是受环境影响且又受遗传基因控制的数量性状^[8];营养品质指的是水稻的营养成分,通常包括蛋白质、淀粉、氨基酸、脂肪、维生素及矿质元素等;食味品质表示在蒸煮与食用过程中呈现出的

理化及感官特征,包括吸水性、糊化性、柔软性和香味等,它也是决定水稻品质优劣的重要性状^[9]。近年来,黑龙江省水稻盐碱种植面积不断扩大,但农户的种植水平很低、效益差。多数学者的相关研究主要在生育和产量方面,在盐碱地水稻品质方面研究较少,而稻米优质优价却日显突出,为此,本文通过对比试验探讨苏打盐碱土对水稻品质的影响,为盐碱地水稻优质栽培及育种提供理论依据和技术支撑。

1 材料与方法

1.1 材料

供试品种为龙粳 21(主茎 12 片叶,株高 88 cm,生育日数 133 d,需 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 活动积温 2 516 $^{\circ}\text{C}$)和垦粳 5 号(主茎 12 片叶,株高 89 cm,生育日数 134 d,需 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 活动积温 2 420 $^{\circ}\text{C}$)。供试土壤为苏打盐碱土,以田园土为对照(CK)。土壤营养成分见表 1。

表 1 供试土壤养分含量
Table 1 The nutrient content of the tested soil

供试土壤 Tested soil	碱解氮/(mg·kg ⁻¹) Available nitrogen	有效磷/(mg·kg ⁻¹) Available phosphorus	速效钾/(mg·kg ⁻¹) Available potassium	有机质/% Organic matter	pH
田园土(CK) Pastoral soil	260.57	9.11	124.30	6.83	7.87
苏打盐碱土 Soda saline-alkali soil	209.24	12.82	160.30	4.47	8.83

1.2 方法

1.2.1 试验设计 试验于 2016 在黑龙江八一农垦大学盆栽场进行。采用盆栽试验,每盆装土 12 kg,盆钵规格为上直径 30 cm,下直径 22 cm,高 27 cm,底面积 0.091 m²。采用单因素随机设计,设置龙粳 21 CK,龙粳 21 处理;垦粳 5 号 CK,垦粳 5 号处理共计 4 个处理。试验采用完全随机设计,每个处理种植 10 盆,每盆 4 穴,每穴 4 苗。

收稿日期:2017-11-01
基金项目:国家重点研发计划“七大农作物育种”专项资助项目(2017YFD0100506);黑龙江农垦总局科技攻关重点资助项目(HNK135-02-02)
第一作者简介:赫臣(1993-),男,黑龙江省依安县人,在读硕士,从事水稻育种研究。E-mail:1765070065@qq.com。
通讯作者:郑桂萍,女,博士,教授,从事水稻高产理论与生理基础研究。E-mail:byndzgp@163.com。

每盆施用尿素 1.5 g(基肥:蘖肥:调节肥:穗肥=4:3:1:2),磷酸二铵 0.75 g(作为基肥),50%硫酸钾 0.75 g(基肥:穗肥=1:1)。早育秧,4 月 19 日播种,5 月 20 日移栽,其它管理按照常规生产进行。成熟期收获,自然风干后脱谷,2 个月测定水稻品质。

1.2.2 测试项目与方法 糙米加工采用 FC-2K 型实验砻谷机(YAMAMOTO,离心式),砻谷 2 次,称量糙米重量,精确度 0.1 g;精米加工采用日本公司生产的 VP-32 型实验碾米机(YAMAMOTO,直立式),称精米重,精确度 0.1 g;采用谷粒判别器(ES-1000,日本产)分离整精米,计算整精米率。外观品质用日本静岡机械株式会社生产的 ES-1000 便携式品质分析仪测定垩白粒率、垩白度等。用 Foss 近红外谷物分析仪测定该品种糙米的直链淀粉含量、蛋白质含量。食味品质用日本佐竹公司(SATAKE)生产的米饭食味计(STA1A)进行食味评分的测定。

1.2.3 数据分析 运用 Microsoft Excel 2003 软件录入数据并计算,用 DPS7.05 软件进行数据统计分析。

2 结果与分析

2.1 加工品质的变化

由图 1 可知,龙粳 21 与垦粳 5 号处理的糙米率分别较对照低 0.72 和 0.91 百分点,且与对照差异没有达到显著水平。龙粳 21 处理精米率与对照差异没有达到显著水平,但垦粳 5 号处理精米率较对照高 3.72 百分点,且差异达到极显著水平,表明苏打盐碱土对垦粳 5 号的精米率影响较大。

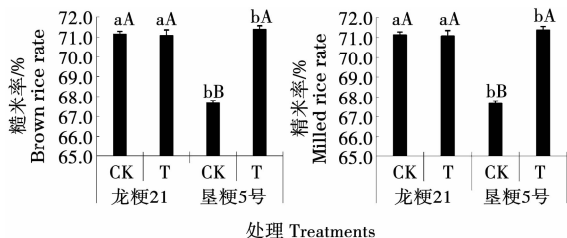


图 1 不同处理糙米率和精米率的比较

Fig. 1 Comparison of brown rice rate and milled rice rate under different treatments

由图 2 可知,龙粳 21 与垦粳 5 号处理的整精米率分别较对照高 6.1 和 13.6 百分点,且差异均达到极显著水平,说明苏打盐碱土明显改善两品种整精米率。

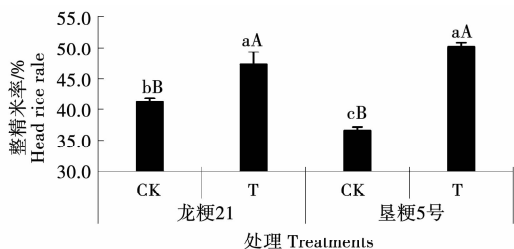


图 2 不同处理整精米率的比较

Fig. 2 Comparison of the head rice rate under different treatments

2.2 外观品质的变化

由图 3 可知,龙粳 21 处理的垩白度较对照高 0.68 百分点,且差异达到极显著水平;垦粳 5 号处理的垩白度较对照低 0.58 百分点,差异达到显著水平。龙粳 21 处理的垩白粒率较对照高 1.30% 百分点,且差异达到极显著水平;垦粳 5 号处理垩白粒率较对照低 1.28 百分点,差异达到显著水平。

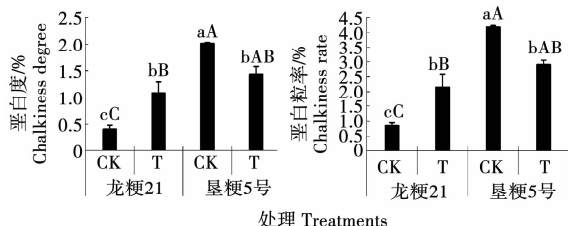


图 3 不同处理精米中垩白度和垩白粒率的比较

Fig. 3 Comparison of the chalkiness degree and the chalkiness rate under different treatments

2.3 营养品质的变化

由图 4 可知,龙粳 21 处理的直链淀粉含量与对照差异没有达到显著水平,而垦粳 5 号处理直链淀粉含量较对照高 0.1 百分点,差异不显著。龙粳 21 与垦粳 5 号处理蛋白质含量均较对照低 0.1 百分点,且差异均不显著。

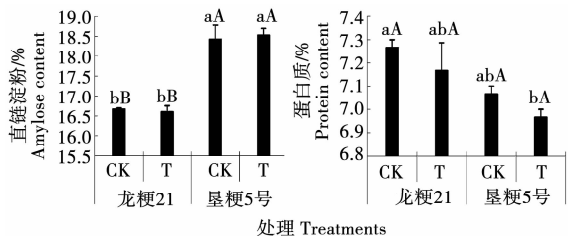


图 4 不同处理糙米中直链淀粉与蛋白质含量比较

Fig. 4 Comparison of amylose content and protein content under different treatments

2.4 食味评分的变化

由图 5 可知,龙粳 21 与垦粳 5 号处理的食味评分分别较对照高 0.72 分和 0.57 分,且差异均

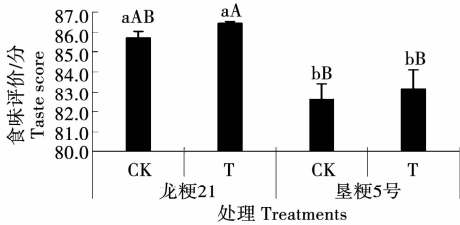


图 5 不同处理食味评分的比较

Fig. 5 Comparison of taste score under different treatments

表 2 水稻品质性状间的相关关系

Table 2 Relationship analysis between rice quality traits

项目 Items	糙米率 Brown rice rate	精米率 Milled rice rate	整精米率 Head rice rate	垩白度 The chalkiness degree	垩白粒率 The chalkiness rate	直链淀粉 Amylose	蛋白质 Protein	食味评分 Taste score
糙米率 Brown rice rate	1							
精米率 Milled rice rate	-0.73	1						
整精米率 Head rice rate	-0.97**	0.81	1					
垩白度 The chalkiness degree	0.14	-0.74	-0.22	1				
垩白粒率 The chalkiness rate	0.17	-0.76	-0.25	1.00**	1			
直链淀粉 Amylose	0.12	-0.48	-0.05	0.81	0.82	1		
蛋白质 Protein	0.32	0.20	-0.35	-0.77	-0.76	-0.90*	1	
食味评分 Taste score	-0.32	0.61	0.25	-0.80	-0.82	-0.98**	0.79	1

* $P<0.05$, ** $P<0.01$.

3 讨论与结论

水稻品质是一个复杂的性状,近些年来,稻米食味在水稻品质评价中的重要性不断提升^[10]。本试验中,两品种的糙米率均低于对照,苏打盐碱土对垦梗5号的精米率影响较大,苏打盐碱土对两品种的整精米率影响最大,差异均达到极显著水平。盐碱胁迫会影响到稻米品质,步金宝研究认为,整精米率受盐碱胁迫的影响最大,精米率次之,糙米率受影响最小^[11],这与本试验结果一致。本试验中,苏打盐碱土对两品种的直链淀粉含量影响最小,对蛋白质含量影响较大,两品种蛋白质含量均低于对照,差异不显著,垦梗5号的直链淀粉含量高于龙梗21,但蛋白质含量垦梗5号低于龙梗21,蛋白质与食味值呈正相关,直链淀粉含量与食味值呈极显著负相关。刘利成等研究显示,直链淀粉含量是导致食味品质较差的主要因子,并与食味值呈极显著负相关^[12],这与本试验结果一致。余为仆的研究结果表明,盐碱胁迫可

不显著,说明苏打盐碱土可以改善稻米食味评分。

2.5 品质性状间的相互关系

进一步分析表明,品质性状间也存在一定的关系(见表2)。糙米率、垩白度和垩白粒率与食味评分呈负相关;精米率、整精米率、蛋白质含量与食味评分呈正相关;直链淀粉含量与食味评分呈极显著负相关,表明直链淀粉含量是影响食味评分的重要因素。

降低稻米的直链淀粉含量,提高蛋白质含量,导致稻米食味变差、评价等级下降^[13],但在本试验中,苏打盐碱土降低了稻米的蛋白质含量,提高了稻米的食味品质,差异不显著,这可能与供试土壤有关。

本研究结果表明,苏打盐碱土降低了两个品种的糙米率,分别较对照低0.72和0.91百分点;苏打盐碱土改善两品种整精米率,分别较对照高6.1与13.6百分点;垦梗5号垩白度与垩白粒率均高于龙梗21;苏打盐碱土对两个品种直链淀粉含量影响不大;苏打盐碱土降低两个品种的蛋白质含量,均较对照低0.1百分点;改善了两个品种食味评分,分别较对照高0.72分和0.57分。

参考文献:

[1] 东丽,李志彬,张平良,等.我国杂交粳稻育种进展与展望[J].中国稻米,2016(5):1-5.
[2] 邓华凤,何强,舒服,等.中国杂交粳稻研究现状与对策[J].杂交水稻,2006(1):1-6.
[3] 鞠涛.水稻施肥技术对产量的影响[J].中国农业信息,2015(20):75-76.

[4] 徐正进,邵国军,韩勇,等.东北三省水稻产量和品质及其与穗部性状关系的初步研究[J].作物学报,2006,32(12):1878-1883.

[5] 王在满,罗锡文,陈雄飞,等.水稻机械化穴播技术对稻米品质的影响[J].农业工程学报,2015(16):16-21.

[6] 方鹏飞,李三峰,焦桂爱,等.水稻粉质胚乳突变体 flo7 的理化性质及基因定位[J].中国水稻科学,2014(5):447-457.

[7] 陈书强.粳稻米蒸煮食味品质与其他品质性状的典型相关分析[J].西北农业学报,2015(1):60-67.

[8] 方平平,林荔辉,李维明,等.杂交稻外观品质性状的遗传控制[J].福建农业大学学报,2004(2):137-140.

[9] 金京德,张三元.国内外优质稻米品质性状研究进展[J].吉林农业科学,2003(6):13-15.

[10] 王有伟,苗燕妮,江鹏,等.水稻产量、蛋白质及食味特性的关联研究[J].中国农学通报,2017,33(5):1-5.

[11] 步金宝,赵宏伟.盐碱胁迫对寒地粳稻产量形成机理的研究[J].农业现代化研究,2012,33(4):485-488.

[12] 刘利成,闵军,刘三雄,等.湖南优质稻品种品质指标间的相关性分析[J].中国稻米,2015,21(1):30-33.

[13] 余为仆.秸秆还田条件下盐胁迫对水稻产量与品质形成的影响[D].扬州:扬州大学,2014.

Effects of Soda Saline-alkali Soil on Rice Quality

HE Chen, ZHENG Gui-ping, LI Hong-yu, LYU Yan-dong, YIN Da-wei, JIANG Yu-wei, ZHAO Hai-cheng

(Agricultural College, Heilongjiang Bayi Agricultural University, Daqing, Heilongjiang 163319)

Abstract: In order to promote cultivation and breeding of high quality rice, the quality of rice varieties Longjing 21 and Kenjing 5 was analyzed, which was planted in soda saline-alkali soil and pastoral soil, the pastoral soil as control. The results showed that the head rice rate and taste score of the rice planted in soda saline-alkali soil were higher than that in CK, the difference of head rice rate was extremely significant ($P<0.01$), taste score had no significant difference ($P>0.01$). The protein content of the rice planted in soda saline-alkali soil was lower than that in CK ($P>0.01$). The soda saline-alkali soil can improve head rice rate and taste quality of rice, reduce brown rice rate and protein content.

Keywords: soda saline-alkali soil; rice; quality

(该文作者还有陈立强、牛同旭、韩笑,单位同第一作者)

《黑龙江农业科学》理事会

理事长单位	代表	理事单位	代表
黑龙江省农业科学院	院长 李文华	黑龙江生物科技职业学院	院长 李承林
副理事长单位	代表	宁安县农业委员会	主任 曾令鑫
黑龙江省农业科学院佳木斯水稻研究所	所长 潘国君	农垦科研育种中心哈尔滨科研所	所长 姚希勤
黑龙江省农业科学院五常水稻研究所	所长 张广柱	黑龙江农业职业技术学院	院长 李东阳
黑龙江省农业科学院克山分院	院长 邵立刚	黑龙江职业学院	院长 赵继会
黑龙江省农业科学院黑河分院	院长 张立军	鹤岗市农业科学研究所	所长 姜洪伟
黑龙江省农业科学院绥化分院	院长 陈维元	伊春市农业技术推广中心	主任 张含生
黑龙江省农业科学院牡丹江分院	院长 张太忠	甘南县向日葵研究所	所长 孙为民
黑龙江农业经济职业学院	院长 张季中	萝北县农业科学研究所	所长 张海军
中储粮北方农业开发有限责任公司	总经理 戴传雄	齐齐哈尔市自新种业有限责任公司	总经理 陈自新
常务理事单位	代表	黑龙江省农垦科学院水稻研究所	所长 解保胜
勃利县广视种业有限责任公司	总经理 邓宗环	黑龙江八一农垦大学农学院	院长 杨克军
黑龙江垦丰种业有限公司	总经理 刘显辉	绥化市北林区农业技术推广中心	主任 张树春
内蒙古丰垦种业有限责任公司	董事长 徐万陶	黑龙江省齐齐哈尔农业机械化学学校	校长助理 张北成