



丁国华,刘凯,李柱刚,等.寒地高产水稻新品种龙稻 132 的选育及分蘖期耐盐碱性研究[J].黑龙江农业科学,2022(8):87-90.

寒地高产水稻新品种龙稻 132 的选育及分蘖期耐盐碱性研究

丁国华^{1,2},刘 凯^{2,3},李柱刚^{1,2},曹良子^{1,2},周劲松^{1,2},雷 蕾^{1,2},来永才^{2,3},孙世臣^{1,2}

(1.黑龙江省农业科学院 耕作栽培研究所/黑龙江省水稻品质改良与遗传育种工程技术研究中心/黑龙江省作物分子设计与种质创新重点实验室,黑龙江 哈尔滨 150023; 2.国家耐盐碱水稻技术创新中心东北中心,黑龙江 哈尔滨 150086; 3.黑龙江省农业科学院,黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:种植水稻是对盐碱地改良、利用的有效途径。本文简要介绍了龙稻 132 的亲本来源、选育过程、主要特征特性及盐碱胁迫下分蘖期的农艺性状。龙稻 132 是黑龙江省农业科学院耕作栽培研究所水稻研究室以吉特 611 为母本、龙稻 10 号为父本进行杂交,经集团和系谱选择育成,具有较好的产量潜力且食味品质优良。2019—2020 年区域试验产量分别为 8 365.5 和 8 534.1 kg·hm⁻²,2020 年生产试验产量为 8 397.5 kg·hm⁻²,区域试验和生产试验平均比对照品种(松粳 9 号)增产 8.4%,食味评分达到了 82 分,较强的分蘖能力是其高产的主要原因。龙稻 132 在苏打盐碱地的适应性研究发现,与正常田块相比,其分蘖能力在苏打盐碱地受到明显抑制,仅为同期正常田块的 63%,干物质积累量下降,地下、地上部干重仅为对照品种的 44%、45%,SPAD 值与对照品种相当。因此,需要加强水稻品种在盐碱地的分蘖及干物质积累能力的研究,以便提升盐碱地水稻产量。

关键词:水稻;龙稻 132;分蘖期;盐碱胁迫

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



黑龙江省是我国粳稻生产第一大省,水稻年种植面积将近 400 万 hm²。对于保障我国口粮安全发挥着重要作用,水稻品种是支撑黑龙江水稻生产的最重要的生物资源。同时,黑龙江省约有 100 万 hm² 盐碱地,是国家重要的战略后备资源。实践表明,盐碱地种稻是改良、利用盐碱地的有效途径^[1],黑龙江省有大量盐碱地具备种稻条件,明确盐碱地对水稻产量的影响,是进一步研发盐碱地增产技术的基础。龙稻 132 是黑龙江农业科学院栽培研究所水稻研究室新培育的水稻新品种,其突出特点就是产量高且品质较好,但其在盐碱地表现尚不明确,本文介绍了龙稻 132 培育过程及特征特性,并在大庆苏打盐碱地进行了试种,以期明确盐碱地对龙稻 132 的影响,为制定龙稻 132 盐碱地配套增产栽培技术奠定基础。

1 龙稻 132 的系谱及选育过程

1.1 龙稻 132 的亲本来源

龙稻 132 是黑龙江省农业科学院耕作栽培研究所培育的水稻新品种。以吉特 611 为母本、龙稻 10 号为父本杂交,经集团选择和系谱选择育成,在 2017 年决选,品种代号为龙稻 132。

母本吉特 611 为本研究室从吉林引进的品系,具有株型紧凑、产量高的特点。

父本龙稻 10 号为本研究室培育的水稻品种,为普通粳稻类型,13 片叶,株高 92 cm 左右,穗长 21 cm 左右,千粒重 26.5 g,食味评分 81~84 分。经鉴定,龙稻 10 号具有较高的水分利用效率。

1.2 龙稻 132 的选育过程

根据本团队制定的育种目标,黑龙江省农业科学院耕作栽培研究所水稻研究室 2011 年 7 月,以吉特 611 为母本,龙稻 10 号为父本在哈尔滨杂交,同年于海南加代,2012 年 3 月获得 F₂ 种子,5 月将 F₂ 种子种植于哈尔滨育种圃,利用集团法选择,2012 年 9 月获得 F₃ 种子,加代后 2013 年 3 月获得 F₄ 种子,5 月将 F₄ 种子种植在哈尔滨育种圃,9 月利用集团法选择,获得 F₅ 种子,2014 年

收稿日期:2022-05-21

基金项目:黑龙江省农业科学院院级课题(2020FJZX002);国家水稻产业技术体系哈尔滨综合试验站(CARS-01-62)。

第一作者:丁国华(1984—),男,博士,副研究员,从事水稻种质资源创新及育种研究。E-mail:hucheng229@163.com。

通信作者:孙世臣(1979—),男,博士,研究员,从事水稻种质资源创新及配置栽培技术研究。E-mail:shichensun@126.com。

5 月于哈尔滨种植 F₅ 大规模单株群体,于同年 9 月选择优良单株,获得 F₆ 种子,并在海南加代扩繁。2015 年种植优良株系,进行产量、抗性 & 品质鉴定;2016 年在 2015 年鉴定基础上,优中选优继续进行相关鉴定并综合产量、抗性、品质分析结果,2016 年 11 月选择田间编号为 132 的品系,命名为龙稻 132。龙稻 132 在 2017 年参加黑龙江省第一积温带晚熟组水稻预备试验,2018—2019 年参加该区域晚熟组水稻区域试验,2020 年参加生产试验。2021 年通过黑龙江省农作物品种审定委员会审定(黑审稻 20210008),选育流程详见图 1。

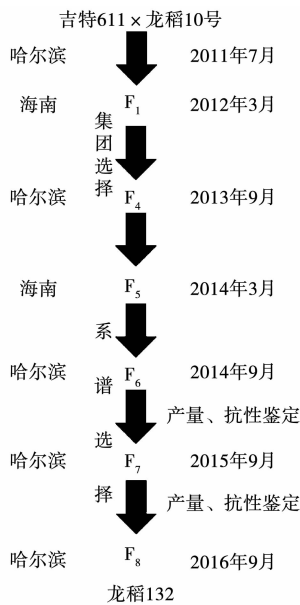


图 1 龙稻 132 选育流程

2 龙稻 132 的特征特性

2.1 主要农艺性状

龙稻 132 为普通粳稻品种。在适应区出苗至成熟生育日数 146 d 左右,需≥10℃活动积温 2 800℃左右。该品种主茎叶片数为 14 片,株高 103 cm 左右,穗长 20 cm 左右,圆粒型,每穗粒数 120 粒左右,千粒重 25.7 g 左右。

2.2 品质性状

龙稻 132 一年品质检测分析结果:出糙率为 80.9%,整精米率为 71.3%,垩白粒率为 4.0%,垩白度为 0.7%,直链淀粉含量(干基)为 17.6%,胶稠度为 79 mm,粗蛋白(干基)为 7.06%,食味品质分值为 82 分,达到国家优质稻谷二级标准。

2.3 产量表现

2019—2020 年区域试验平均产量 8 449.8 kg·hm⁻²,

较对照品种松粳 9 号增产 9.25%,所有点次均增产;2020 年生产试验平均产量 8 397.5 kg·hm⁻²,较对照品种松粳 9 号增产 7.6%,所有点次均增产(表 1、表 2)。

表 1 2019—2020 年区域试验产量表现

试验点	2019 年		2020 年	
	产量/ (kg·hm ⁻²)	增产 率/%	产量/ (kg·hm ⁻²)	增产 率/%
黑龙江省农业科学院生物技术研究所	8467.1	8.2	9224.8	8.2
大庆市庆江种业	8768.5	9.2	8770.0	9.3
哈尔滨市益农种业	9333.3	12.0	9000.0	6.9
哈尔滨市种子管理处	7581.7	17.8	8359.1	8.6
东北农业大学	9376.3	11.4	9023.4	6.0
黑龙江省农业科学院耕作栽培研究所	8220.8	10.9	9504.7	14.6
哈尔滨市农业科学院	8009.5	5.8	7140.5	11.5
宾县宾育农业科技有限公司	7166.7	4.4	7250.0	2.6
平均	8365.5	10.0	8534.1	8.5

表 2 2020 年生产试验产量表现

试验点	产量/ (kg·hm ⁻²)	增产 率/%
黑龙江省农业科学院生物技术研究所	9120.8	8.9
大庆市庆江种业	8597.1	7.2
哈尔滨市益农种业	9125.0	7.4
哈尔滨市种子管理处	8334.8	8.0
东北农业大学	9210.0	7.9
黑龙江省农业科学院耕作栽培研究所	9166.8	11.2
哈尔滨市农业科学院	6420.2	4.9
宾县宾育农业科技有限公司	7205.0	5.3
平均	8397.5	7.6

2.4 抗病、抗冷表现

两年抗病接种鉴定结果:叶瘟 1~5 级,穗颈瘟 3 级。两年耐冷性鉴定结果:空壳率为 14.34%~21.50%。

2.5 分蘖期耐盐碱表现

于 2021 年在黑龙江省农业科学院水稻创新基地进行分蘖期耐盐碱试验,采用盆栽方式,随机排列,管理同大田,2 个处理,处理 1 为盐碱土壤(pH8.25),处理 2 为正常土壤(pH7.54)每个处理 20 盆,5 月 20 日插秧。由表 3 可知,龙稻 132

分蘖仅为同期对照的 63%，地上部干重和地下部干重分别为对照的 45%、44%。在本研究条件下，龙稻 132 叶片 SPAD 值没有明显变化。由此可见，干物质积累不足是盐碱地水稻产量低的重要原因。

表 3 盐碱胁迫下龙稻 132 分蘖期农艺性状

龙稻 132	分蘖数/个	SPAD 值	地上部干重/g	地下部干重/g
盐碱地	13.90	38.49	2.12	1.58
CK	22.10	38.20	4.75	3.57

3 讨论

种子是农业的芯片，培育多优集成、多抗集成的水稻品种是育种专家永恒追求的目标。东北苏打盐碱地以 Na₂CO₃ 和 NaHCO₃ 为主要盐分，具有碱性强、物理性状差的特点。实践证明，种植水稻是改良、利用苏打盐碱地的有效措施。国内外学者针对耐盐碱水稻品种开展了大量工作，取得了一系列进展，辽宁省盐碱地利用研究所育成了盐丰系列耐盐碱水稻品种^[2]。中国科学院东北地理所、黑龙江省农业科学院、吉林省农业科学院、辽宁省农业科学院、海南大学、江苏沿海地区农业科学研究所、江苏省农业科学院、广东农业科学院水稻研究所、湖南省水稻研究所先后利用常规育种手段培育出东稻 4 号、龙稻 5 号、龙稻 124、龙稻 21、绥粳 18、齐粳 10 号、长白 9 号、辽盐-9、盐稻 10 号、广盐 1 号、海湘 030 等耐盐碱水稻品种(系)^[3-10]。

龙稻 132 集高产、稳产于一身，两年区域试验，一年生产试验所有试验点次均增产，充分说明该品种的稳产性和丰产性；同时具有较好的品质，食味评分达到 82 分，较好地平衡了产量和品质间的关系，实现了高产、稳产、优质的统一。在抗性方面也达到了黑龙江省水稻品种的审定标准。在龙稻 132 的选育过程中发现，有效分蘖数量多是其实现高产的关键因素。苏打盐碱胁迫明显抑制了龙稻 132 的分蘖发生，同期仅为对照的 60%左右，干物质积累严重受阻，仅为对照的 40%左右，

从水稻产量构成因素分析，分蘖不足导致有效穗数下降，干物质积累不足影响穗的发育及后期群体光能利用率，导致每穗粒数下降、千粒重降低，最终造成大幅减产。因此，针对苏打盐碱地的特征及品种特性，在明确盐碱胁迫致灾、减产的机理基础上，配套盐碱地增产栽培技术、研发相关化控产品，并利用综合措施提升盐碱地水稻群体生产力是未来努力的方向之一。

4 结论

龙稻 132 集高产、稳产及优质于一身，较强的分蘖能力是其高产的重要因素，但苏打盐碱胁迫抑制其分蘖发生，同期仅为正常田块的 63%，干物质积累量下降，地下、地上部干重分别仅为对照的 44%和 45%。如何增强水稻品种在盐碱地分蘖及干物质积累能力是提升盐碱地水稻产量的关键，需要在未来加强研究和攻关。

参考文献：

[1] 张唤,黄立华,李洋洋,等.东北苏打盐碱地种稻研究与实践[J].土壤与作物,2016,5(3):191-197.

[2] 王志兴,王宇,李振宇,等.水稻盐丰 47 特征特性及高产栽培技术要点[J].北方水稻,2003(6):6-8.

[3] 尹桂花,张玉华,张凤鸣,等.寒地超级稻新品种龙稻 5 号的选育[J].黑龙江农业科学,2007(2):106-107.

[4] 孙明法,姚立生,唐红生,等.优质高产多抗中梗糯新品种盐稻 10 号的选育及栽培技术[J].江苏农业科学,2009(6):149-150.

[5] 丁国华,刘凯,曹良子,等.寒地耐盐碱优质稳产水稻新品种龙稻 124 的选育[J].中国种业,2021(6):78-81.

[6] 于丽静,隆艳喜,曾媛,等.‘东稻 4 号’抵御碱胁迫部分相关基因表达[J].分子植物育种,2019,17(21):6931-6936.

[7] 李景鹏,田志杰,谷亚娟,等.耐盐碱优质水稻新品种“东稻 12”选育报告[J].吉林农业大学学报,2018,40(5):651-654.

[8] 刘晴,聂守军,高世伟,等.香粳水稻品种绥粳 18 及配套栽培技术[J].中国种业,2018(8):97-98.

[9] 王俊河,刘传增,马波,等.寒地优质香稻齐粳 10 的选育及高产栽培技术[J].中国种业,2019(9):80-82.

[10] 曾宪楠,王麒,孙羽,等.优质水稻新品种龙稻 21 选育及高产栽培技术[J].黑龙江农业科学,2017(8):138-140.

Breeding of A New High-yield Rice Variety Longdao 132 and Its Saline-Alkali Tolerance Research at Tillering Stage in Cold Region

DING Guo-hua^{1,2}, LIU Kai^{2,3}, LI Zhu-gang^{1,2}, CAO Liang-zi^{1,2}, ZHOU Jin-song^{1,2}, LEI Lei^{1,2}, LAI Yong-cai^{2,3}, SUN Shi-chen^{1,2}
(1. Institute of Crop Tillage and Cultivation, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences/Heilongjiang

Provincial Engineering Technology Research Center of Rice Quality Improvement and Genetic Breeding/Heilongjiang Provincial Key Laboratory of Crop Molecular Design and Germplasm Innovation, Harbin 150023, China; 2. Northeast Branch of National Center of Technology Innovation for Saline-Alkali Tolerant Rice, Harbin 150086, China; 3. Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086, China)

Abstract: Planting rice is an effective way to improve and utilize saline alkali land. This paper briefly introduced the parental source, breeding process, main characteristics and agronomic characters of Longdao 132 at tillering stage under salt alkali stress. Longdao 132 is a conventional japonica rice variety with good quality and stable yield, bred by Crop Tillage and Cultivation Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences. Longdao 132 has been obtained from the crossing between "Longdao 10" (male) and "Jite 611" (female). From 2019 to 2020, the regional test yield was $8\,365.5\text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ and $8\,534.1\text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ respectively, and the production test yield in 2020 was $8\,397.5\text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. The regional test and production test yield increased by 8.4% compared with the control variety ("Songgeng 9"), taste score was 82. Strong tillering ability is the main reason for its high yield. The adaptability of Longdao 132 to saline-alkali soil was not clear. The study found that tillering ability of Longdao 132 was significantly inhibited in saline-alkali soil compared with that of normal soil, which was only 63% of that of normal soil in the same period. The dry matter accumulation of Longdao 132 was decreased, and the dry weight of underground and overground was only 44% and 45% of that of the control, and the SPAD value was similar to that of the control. It is necessary to strengthen the research on the tillering and dry matter accumulation ability of rice varieties in saline alkali soil to improve the rice yield in saline alkali soil.

Keywords: rice; Longdao 132; tillering stage; saline-alkali stress

(上接第 86 页)

Research Progress on Improvement Technology of Rice Saline-Alkali Land in Heilongjiang Province

LIU An-jin¹, JIANG Yu², SHANG Quan-yu¹, WANG Song¹, MI Gang², LI Xin-yu², ZHANG Xi-wen¹, ZHANG Tie³

(1. Heihe Branch, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences/Heihe Experimental Station, Northeast Branch of National Center of Technology Innovation for Saline-Alkali Tolerant Rice, Heihe 164300, China; 2. Aihui Observation and Experiment Station, National Agricultural Experimental Station for Soil Quality, Heihe 164300, China; 3. Tongliao Municipal Development Center, Tongliao 028000, China)

Abstract: Soil salinization will seriously reduce the application value of soil. The improvement of saline-alkali land has become an important way to increase grain yield and available arable land area. This paper mainly analyzed the problem of soil salinization in Heilongjiang Province. Firstly, the cause and current situation of saline-alkali land in Heilongjiang Province and its harm to rice growth were briefly described. Then, the improvement methods of rice saline-alkali land were analyzed from the perspectives of physics, chemistry and biology, and the advantages and disadvantages of different methods were compared. It was concluded that suitable improvement methods should be selected on the basis of comprehensive analysis according to the soil and climate conditions of different regions and the characteristics of rice varieties in the process of rice salinization treatment. In recent years, the improvement of rice saline-alkali land in Heilongjiang Province mainly focuses on the research of rice saline-alkali tolerance genes. Optimization breeding for saline-alkali tolerance can not only efficiently develop and utilize the saline-alkali tolerance resources of rice, but also improve the speed and effect of breeding, accelerate the improvement of saline-alkali land and improve the quality of cultivated land to a greater extent.

Keywords: rice; saline-alkali soil; improvement method