

Analysis on the Breeding, Pedigree and Extension Effects of Rice Kendao12 in Cold Region

Shaofeng Huang, Mei He, Haiyan Liu, Huazhao Liu

Rice Research Institute, Heilongjiang Academy of Land Reclamation Sciences, Jiamusi Heilongjiang
Email: nkhsf@tom.com

Received: Mar. 15th, 2016; accepted: Apr. 7th, 2016; published: Apr. 12th, 2016

Copyright © 2016 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

Kendao12 was bred by the Rice Research Institute of Heilongjiang Academy of Land Reclamation Sciences in 2002. It had been widely used due to early maturity, high quality, disease resistance, cold resistance, high yield and so on. The cumulative planting area of the species achieved 2.28×10^7 hm² in 2015, creating huge economic and social benefits, which was one of the outstanding achievements of the rice breeding in cold region and also obtained the first prize of science and technology progress in Heilongjiang province in 2010. This research used the pedigree analysis to define Kendao12 genetic relationship and genetic basis, and the genetic background was discussed. The results showed that it was necessary to be familiar with the local climate conditions and germplasm resources, pay attention to the adaptability of external germplasm resources in the local area, and based on the improved hardy varieties and excellent backbone parent introgression, strengthen the identification of progeny materials on cold tolerance, disease resistance and high yield in many years and multi-area points. The final realization of the breeding of varieties had a wide range of adaptability.

Keywords

Kendao12, Rice in Cold Region, Pedigree Analysis

寒地水稻垦稻12的选育、系谱分析及推广效应

黄少锋, 贺梅, 刘海燕, 刘华招

黑龙江省农垦科学院水稻研究所, 黑龙江 佳木斯
Email: nkhsf@tom.com

收稿日期: 2016年3月15日; 录用日期: 2016年4月7日; 发布日期: 2016年4月12日

摘要

垦稻12由黑龙江省农垦科学院水稻研究所2002年育成, 推广以来该品种表现早熟、优质、抗病、耐冷、丰产等广泛的适应性。至2015年累计种植面积228万hm², 创造了巨大的经济和社会效益, 是寒地水稻育种突出的成果之一, 2010年获黑龙江省科技进步一等奖。运用系谱分析明确了垦稻12亲缘关系和遗传基础, 并对遗传背景进行探讨, 结果表明, 要熟悉当地的气候条件和种质资源, 重视外引种质资源在当地的适应性, 立足于强生命力品种的改良、优良骨干亲本的渗入, 加强后代材料耐冷性、抗病性、丰产性等多年度、多区点的鉴定, 使育成的品种具有广泛的适应性。

关键词

垦稻12, 寒地水稻, 系谱分析

1. 引言

黑龙江地处寒区, 有效活动积温少, 无霜短, 昼夜温差大, 早霜来的早, 七八月雨水多, 低温冷害多, 稻瘟病时有发生[1]。特殊而严酷的自然条件, 使得黑龙江育成的品种平均使用年限仅为2.4 a [2], 而黑龙江省农垦科学院水稻研究所2002年育成的垦稻12是黑龙江省推广面积大、使用年限长的少数几个品种之一, 至2015年已使用13年, 为寒地稻区创造了巨大的经济效益和社会效益, 于2010年获黑龙江省科技进步一等奖。就目前生产上水稻品种应用情况来看, 垦稻12仍具有较强的竞争能力, 在今后几年内将继续大种植面积。本文拟对垦稻12的选育和应用状况进行回顾, 利用系谱分析的方法探讨垦稻12效应的产生原因及对今后水稻科研的启示, 总结其成功的经验, 希望对水稻育种的亲本选配、株系选择及抗逆鉴定有所启迪。

2. 垦稻12的选育

2.1. 选育过程

上世纪末我国稻谷总产量高于需求量, 稻谷价格低、卖粮难。黑龙江省农垦科学院水稻研究所针对粮食供需出现新的矛盾, 及时调整育种目标, 在保证产量水平的前提下, 以提高稻谷的品质为核心来开展工作。

垦稻10是黑龙江省育成的第一个长粒型品种, 其米粒晶莹透明, 基本无垩白, 食味好, 抗稻瘟病强, 耐冷性好, 产量偏低[3], 多年来被大米生产企业作为首选的优质米品种按优质优价进行生产、销售。垦稻8号具有高产、抗倒、抗稻瘟病、耐冷性较差等特点[4]。黑龙江省农垦科学院水稻研究所所以垦稻10为母本、垦稻8为父本进行杂交, 按系谱法进行选择。F1代种植12株, 进行混收; F2代种植3000株左右, 按株高、生育期、子粒形状进行田间选择, 并进行室内外观米质筛选, 淘汰垩白度大、有精纹米的单株; F3、F4按株系种植, 选出试验代号为垦99-34的品系, 2000年进行产量鉴定、抗稻瘟病鉴定、低温冷害鉴定。2001年参加黑龙江省农垦总局水稻品种区域试验, 产量排参试品系的第一名, 2002年区域

试验、生产试验同时进行,2003年通过黑龙江省农垦总局审定推广,命名为垦鉴稻7号。2006年通过黑龙江省农作物品种审定委员会认定推广,命名为垦稻12,确定在黑龙江省第二积温带推广[5],同年该品种被农业部授予国家新植物品种权。

2.2. 品种的特征特性

垦稻12主茎叶片数12叶,生育日数131d,需活动积温2369.8℃左右,适合黑龙江省第二积温带种植。该品种发芽力强,出苗快,长势好,而且整齐,叶色较绿,分蘖力强,剑叶开张角度较大,活秆成熟。中秆大穗品种,株高96.2cm,穗长18.6cm,每穗粒数84.5粒左右,千粒重27g左右。

垦稻12具有较好的丰产性和稳产性,2001~2002年参加黑龙江垦区区域试验,平均产量8568.6kg/hm²,较对照东农416增产8.1%。2002年参加黑龙江垦区生产试验,平均产量7507.5kg/hm²,较对照东农416增产7.4%。2005年参加黑龙江省水稻生产试验平均产量7764.2kg/hm²,较对照东农416增产9.0%。

垦稻12糙米率82.5%,精米率74.2%,整精米率71.0%,长宽比1.9,垩白米率3.5%,垩白度0.2%,直链淀粉18.86%,胶稠度74.9mm,食味值83.3分,外观米粒透明,饭粒完整洁白,软而不粘,食味好。

垦稻12适应性广,对于不良环境的抵抗力特强。对不育性冷害和延迟性冷害耐性都较强,低温年份空壳较少,如2002年、2009年黑龙江省遭受了严重的低温冷害[6],垦稻12都取得了丰产。垦稻12对稻瘟病具有较好的田间抗性,连续多年种植都发病率很低,2005年是黑龙江省稻瘟病有史以来发生面积最大、危害最重、损失最多的一年[7],一般栽培稻品种均明显受不良影响,而该品种的受害程度微小。

3. 垦稻12的系谱分析

垦稻12的育成,是以各个育种历史时期的主栽品种为骨干亲本,不断引入新种质加以改良的结果。石狩白毛是寒地早粳育种的骨干亲本,以关山8号为母本,早生富国为父本1935年在日本北海道杂交株行选择育成,中秆(株高90cm)、少蘖、偏穗重型的中芒早粳品种,40年代初被引入黑龙江省种植,表现早熟、抗病、丰产、耐冷等广泛的适应性。建国前后成为黑龙江省主栽品种[8],1956年以石狩白毛为主要亲本,开始了品种间杂交代种工作,半个世纪来黑龙江省育成的品种近50%育成的品种来源于石狩白毛。色江克优良抗病基因高频率进入石狩白毛原始核心基因库衍生的品系合单76-090,育成骨干品种龙粳2号。以此为基础,骨干亲本富士光的乳白米、青米少,整精米率高、大米洁白、透明、有光泽、饭味香等优良性状进入核心基因库[9],育成了优质、抗病、耐冷性好、长粒型水稻品种垦稻10号;骨干亲本藤系138的高产、抗病等优良性状进入核心基因库[9],育成了高产、抗倒、抗病水稻品种垦稻8号。基于以上遗传基础,经过定向选择,育成了具有超亲性状的垦稻12(见图1)。

垦稻12遗传基础十分广泛,涉及到的品种如垦稻8号、垦稻10号、藤系138、富士光、合江22号、普选10号、石狩白毛等都是寒地稻区的主栽品种,综合性状优良,而垦稻12集这些品种的早熟、优质、抗病性强、抗逆性强、适应性广等诸多优点于一体,成为黑龙江省水稻育种突出的成果之一。

4. 垦稻12的推广

垦稻12育成之初,正逢黑龙江省水稻品种种植结构调整,开始大力推广优质米品种。垦稻12产量高,既抗病又耐冷,种植区域广泛,适宜在黑龙江省第二积温带和第三积温带上限区种植,同时米质优良,米粒长,外观米质好,食味好,出米率高,大米加工企业收购垦稻12较圆粒品种每公斤高0.2元左右,农民种植效益高,因此垦稻12种植面积逐年增长,至2013年达到最高值30万hm²,期间略有波动(见图2)。但垦稻12有一个缺点,抗倒伏性略差,在成熟后期容易倒伏,不利于机械收获,同时经过10

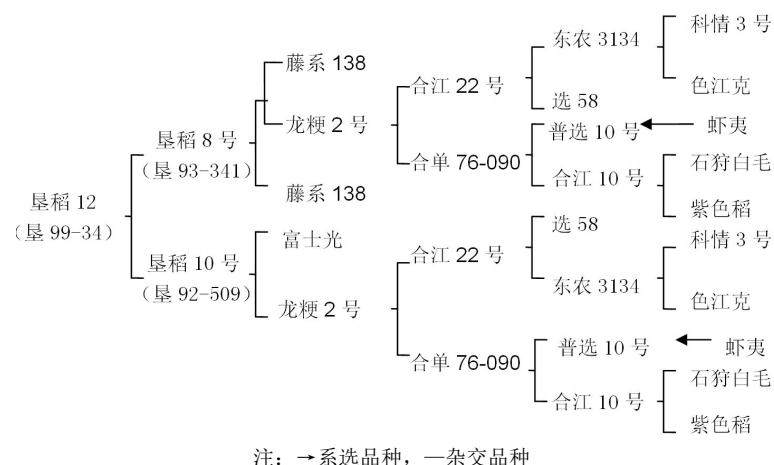


Figure 1. Pedigree chart of Kendao12

图 1. 垦稻 12 的系谱图

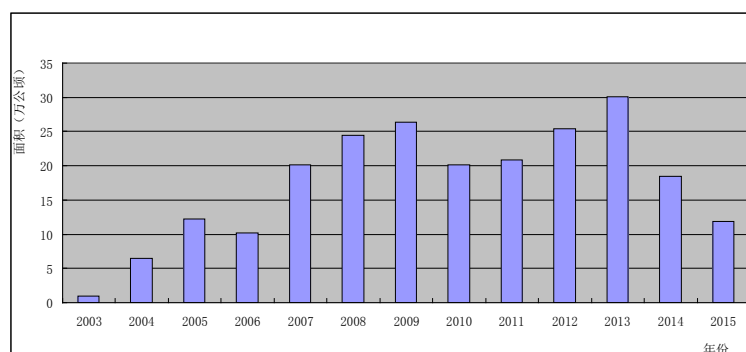


Figure 2. The planted area of Kendao12 from 2003 to 2015

图 2. 2003 年~2015 年垦稻 12 种植面积

来年的品种选育，黑龙江已育成一批长粒形优质米品种，垦稻 12 有了替代品种，其种植面积开始下降。垦稻 12 自审定推广来，已累计种植面积 228 万 hm^2 ，为寒地水稻生产作出巨大贡献，成为中国北方稻区推广面积较大，种植时间较长，经济效益较大的水稻品种之一。

5. 垦稻 12 育成的启示

5.1. 重视外引种质资源在当地的适应性

黑龙江省是特殊的寒地水稻生态区，种质资源取材范围狭窄，广泛引入稻种资源加以鉴定和利用，引进的种质资源要在当地具有广泛的适应性，如藤系 138、富士光是从日本北海道引入的品种，在黑龙江种植具有广泛的适应性，每年均有面积种植，但面积不大，然后与当地推广中显示强生命力的当家品种龙粳 2 号，根据育种目标配制大量的杂交组合。从而选育出比当家品种更广泛适应的新品种垦稻 12。

5.2. 不断丰富种质资源是育种创新的可靠途径

从垦稻 12 育成品种的系谱来看，黑龙江省在过去 60 多年里水稻育种是一个连续的过程，是不断引进新种质对新育成品种或品系加以改良的结果，是骨干亲本优良基因转入核心基因库的结果。20 世纪 50~60 年代我们把利用率较高的石狩白毛称为原始核心基因库，以此为基础与当地的优良或外引基因相互配组。20 世纪 90 年代以后渗入的骨干亲本藤系 138、富士光的优良基因进入核心基因库，成功的育成

了优良抗病品种垦稻 12。

5.3. 重视新品种选育方向及鉴定

要明确新品种的选育方向,根据“熟、型、选、定、推[10]”寒地水稻选种技术路线,熟悉当地的气候条件和种质资源材料的前提下有目的的选用育种亲本、配制组合,确定株型和穗型,选择适合性广的材料,并进行多年度、多区点进行耐寒性、抗病性、丰产性和适应性等鉴定,使得垦稻 12 品种具有更广泛的适应性。

6. 结论

垦稻 12 的育成是寒地早粳育种的一次突破,它继承了双亲的优良性状,说明骨干亲本在新品种的选育中具有至关重要的作用。该品种种植年份长,推广面积大,是因为适应了生产上对长粒形粳稻品种的需求,当前黑龙江的水稻生产需要适口性好的优质稻米,如果以垦稻 12 为亲本,提高其食味值,选育出的新品种将会有广阔的应用前景。

参考文献 (References)

- [1] 徐一戎,邱丽莹. 寒地水稻早育稀植三化栽培技术图历[M]. 哈尔滨:黑龙江科学技术出版社,1996:13-17.
- [2] 刘华招. 黑龙江垦区 1995~2004 年水稻品种种植演变情况[J]. 现代化农业,2006(12):8-9.
- [3] 李建华,孟昭河,黄少锋,等. 优质水稻新品种垦稻 10 号特征特性与栽培技术[J]. 黑龙江农业科学,2003(3):50.
- [4] 李建华,孟昭河,黄少锋,等. 水稻新品种垦稻 8 号特征特性与优质高产栽培技术[J]. 黑龙江农业科学,2000(4):39-40.
- [5] 黄少锋,刘华昭,李建华,等. 优质高产水稻新品种垦稻 12 特征特性及栽培技术要点[J]. 黑龙江农业科学,2007(4):116.
- [6] 付永明. 从 2002 年的低温冷害看寒地水稻的安全生产[J]. 黑龙江农业科学,2003(3):33-34.
- [7] 辛明远,王险峰,关成宏. 2005 年黑龙江省稻瘟病大发生与防治调查分析[J]. 现代化农业,2006(9):7-8.
- [8] 张矢. 黑龙江水稻[M]. 哈尔滨:黑龙江科学技术出版社,1998:77.
- [9] 柴永山. 优质早粳水稻新品种——富士光[J]. 牡丹江师范学院学报(自然科学版),2003(2):5.
- [10] 刘华昭,黄少锋,刘延. 寒地水稻优质,多抗,早熟,高产新品种育种技术探讨[J]. 现代化农业,2005(12):8-9.