

寒地香稻主栽品种绥粳 18 亲本选配与选育

刘宝海¹ 聂守军² 高世伟²

(¹黑龙江省农业科学院佳木斯分院,佳木斯 154007; ²黑龙江省农业科学院绥化分院,绥化 152052)

摘要:香稻品种绥粳 18 是以绥粳 4 号为母本、绥粳 3 号为父本杂交系谱选育而成,2014 年通过黑龙江省农作物品种审定委员会审定。通过对其选育经过和特征特性分析,探讨选育经验,即要紧扣育种目标、正确选择亲本、合适杂交方法、强化压力选择、明确鉴定效果。

关键词:寒地;水稻;绥粳 18;亲本选育;选育思考

正确选配亲本是杂交育种工作的关键^[1],在整个育种过程中,育成品种的性状是亲本性状的进一步发展^[2]。绥粳 18 是由黑龙江省龙科种业集团有限公司选育的早熟、优质、多抗、高产粳稻香型品种,2014 年 1 月经黑龙江省农作物品种审定委员会审定推广(审定编号:黑审稻 2014021)^[3]。2014-2017 年累计推广面积 142 万 hm²,其中 2017 年推广面积达 66.2 万 hm²,较 2014 年面积扩大了 6.5 倍,占全省水稻面积 14.4%,占适应区 44% 以上,成为黑龙江省第二积温区第一大主栽品种。为此,笔者就绥粳 18 的成功选育,探讨总结寒地香粳稻亲本选配与选育方面的经验,以供同行参考。

1 选育经过

1.1 选育背景 绥粳 18 于 2000 年开始杂交组配。2000 年黑龙江省水稻种植面积达 160.5 万 hm²(占全省作物种植的 20%),较 1990 年增加了 138%;水稻、大豆、玉米种植面积,2000 年较 1990 年增长幅度分别为 122%、12%、-5%,水稻将会在全省粮食安全生产中发挥越来越重要的作用。1990-2000 年种植面积超 6.7 万 hm²(简称大面积推广)水稻品种 22 个,累计种植面积 1164.8 万 hm²,适宜黑龙江省第二积温区($\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 2500~2700 $^{\circ}\text{C}$)种植的大面积推广水稻品种、面积分别占 41%、31%。大面积推广的品种中无香型粳稻品种,且审定品种中只有 1999 年审定的绥粳 4 号。黑龙江省生态特殊,低温冷害、稻瘟病、倒伏是影响水稻高产、稳产的主要限制性因素。为此,课题组致力于选育适宜黑

龙江省第二积温区大面积种植、优质香型、高产稳产、耐冷抗病、抗倒伏的突破性水稻新品种。

1.2 选育目标 品质:香型粳稻,达到国家《优质稻谷》标准二级以上,食味佳;产量:全省区域试验产量较对照品种增产 5%,较绥粳 4 号增产 5%,每 hm² 产量达 8000kg 以上;熟期:重点开展 12 片叶中熟适宜黑龙江省第二积温区种植的品种;耐冷:经抗冷害鉴定,空壳率 $\leq 20\%$;抗病:3 年连续接种条件下,叶瘟病 ≤ 6 级,穗茎瘟 ≤ 5 级;抗倒:适当降低株高,根系要发达,基部节间短,茎秆韧性强,干重大维管束多^[4]。

1.3 亲本选配 母本:绥粳 4 号,1999 年经黑龙江省农作物品种审定委员会审定推广,是黑龙江省第一个香型粳稻品种,填补省内空白,是一个光泽度非常好的长粒型优质品种^[5]。需 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 2540 $^{\circ}\text{C}$,适宜黑龙江省第二积温区种植。田间抗稻瘟病性好,耐寒性强,秆强抗倒,但分蘖力一般,产量较好。

父本:绥粳 3 号,1999 年经黑龙江省农作物品种审定委员会审定推广,当年推广 29.5 万 hm²,创造了省内自育品种审定当年种植面积超 26.7 万 hm² 的历史纪录^[6]。需 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 2540 $^{\circ}\text{C}$,适宜黑龙江省第三积温区种植。丰产性、耐冷性好,抗病、抗倒伏性强,但品质较差。

从绥粳 18 的系谱树(图 1)和表 1 可以看出,母本绥粳 4 号优良基因库丰富,拥有香稻资源莲香 1 号(细胞质来源于籼稻^[7]),绥粳 4 号香味源自亲本中的香型籼稻种质莲香 1 号,原因为寒地香粳稻资源很少,莲香 1 号被公认为是为数不多的可以在寒

基金项目:科技部“863”资助项目(2012AA1011101);黑龙江省重大科技招标项目(GA14B102)

地利用的香粳稻资源^[8],2000年以前衍生3个水稻品种^[5],省内合江地区农科所选育的合江18(具有石狩白毛^[9]耐寒抗倒特性),1973年引入的日本优质稻种资源松前(具有早熟优质特性^[10],20世纪

70-80年代黑龙江水稻骨干亲本,衍生通系112等10多个品种^[11]),吉林省审定具有粳粳杂交血缘的吉粘2号^[12](粘稻、中矮秆、株型紧凑、叶片上举、抗寒等特性)。

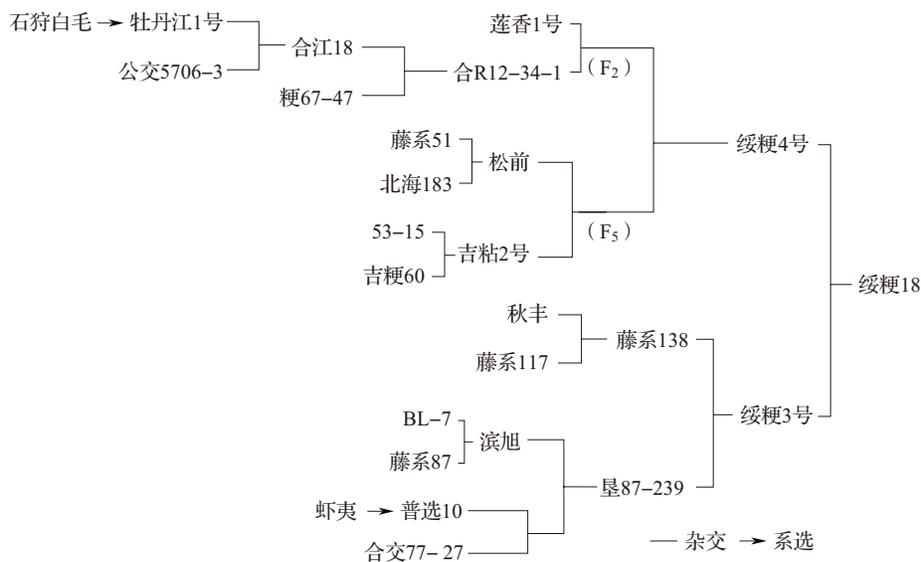


图1 绥梗18系谱树

父本绥梗3号丰产性、耐冷性好,抗病、抗倒性强,配合力强^[6],是由藤系138(1991年国家审定品种,在吉林、黑龙江、河北、新疆等适应区种植,适应性好、配合力高、遗传基础广^[14-15],成为黑龙江省20世纪90年代水稻育种骨干品系,衍生出绥梗

3号等20多个品种^[11],2002年黑龙江种植面积达20.9万hm²^[13]),与省内优良品系垦87-239(具有虾夷^[16]矮秆、多蘖、穗数型品种特性,对黑龙江水稻由穗重型向穗数型或中间型株型改良发挥了重要作用,也有滨旭^[17]抗寒等特性)杂交选育而成。

表1 绥梗18的亲本

| 品种名称 | 适宜区域 | 主要特征 | 审定(引入)时间 |
|-----------|---------------|------------------|-------------------|
| 石狩白毛 | 哈尔滨、牡丹江和佳木斯地区 | 耐寒、抗倒 | 1941年日本审定 |
| 莲香1号 | — | 香味、粳稻 | — |
| 合R12-31-1 | — | — | — |
| 松前 | 黑龙江早熟区 | 早熟、优质 | 日本北海道品种,1973年引入 |
| 吉粘2号 | 吉林、延边、长春等 | 中矮秆、株型紧凑、叶片上举、抗寒 | 1980年吉林审定 |
| 虾夷 | 吉林、黑龙江等 | 矮秆、多蘖、穗数型品种 | 1962年日本审定,1965年引入 |
| 普选10号 | 牡丹江地区 | 叶片直立、分蘖力弱、株型收敛 | 1976年推广应用 |
| 滨旭 | 吉林、延边、通化等 | 抗寒、叶片直立上举,株型较紧凑 | 1983年吉林审定 |
| 藤系138 | 吉林、黑龙江、河北等省份 | 适应性好、配合力高、遗传基础广泛 | 日本品种,1991年黑龙江审定 |
| 秋丰 | — | — | 1979年日本审定 |

1.4 选育过程 2000年以绥梗4号为母本、绥梗3号为父本进行人工有性杂交,获F₀ 25粒;2001年种植F₁,共25株,筛选24株;2002年种植F₂ 12个株系,入选300株;2003年种植F₃ 300个株系,入

选100株;2004年种植F₄ 100个株系,入选80株;2005年种植F₅ 80个株系,入选75株;2006年种植F₆ 75个株系,入选55株;2007年F₇ 决选获得该品系(绥锦07783);2008-2010年连续品比、鉴定试验,

鉴定产量、品质、抗病、耐冷等指标;2011-2012年参加黑龙江省第二积温带下限区域试验;2013年黑龙江省第二积温带下限生产试验,2014年通过黑龙江省品种审定委员会审定^[3]。

2 特征特性

2.1 植物学特性 适应区出苗至成熟生育日数134d左右,需 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 2450°C 左右。主茎12片叶,长粒型,株高104.0cm,穗长18.1cm,每穗粒数108.8粒,千粒重26.0g。

2.2 丰产性 2011年参加黑龙江省区域试验,7点次平均产量8238.4kg;2012年省区域试验,6点次平均产量8714.2kg;2年平均产量8476.3kg。2013年参加全省生产试验,8点次,每 hm^2 平均产量7987.1kg。3年区域、生产试验每 hm^2 平均产量8213.7kg。2014年在绥化市北林区进行高产攻关,经专家测产每 hm^2 产量高达10157kg。2015-2016年大面积推广每 hm^2 产量在8450~8762kg之间。

2.3 品质 香味清淡、适口性好,出糙率80.9%~82.2%,整精米率67.2%~72.3%,垩白米率4%~10%,垩白度0.8%~2.6%,直链淀粉含量(干基)17.67%~19.11%,胶稠度70~73mm,食味品质80分,各项指标均达到国家《优质稻谷》标准二级^[3]。其中,整精米率、垩白米率达国家《优质稻谷》标准一级。

2.4 抗病耐冷性 2011-2013年由黑龙江省农作物品种审定委员会指定单位鉴定,3年抗病接种鉴定结果:叶瘟1级,穗颈瘟1级。3年耐冷性鉴定结果:处理空壳率4.94%~8.59%。

2.5 抗倒性 在黑龙江省绥化市北林区秦家水稻种植区,2012年8月28日受台风“布拉万”的影响,哈尔滨周边及绥化、牡丹江部分市县水稻等农作物出现不同程度倒伏,由于该品种茎秆强韧性好,与周边相同熟期的主栽水稻品种严重倒伏相比,却没有出现倒伏现象^[3]。2014年推广以来,生产中没有出现倒伏的报道。

3 选育思考

3.1 紧扣育种目标 要根据课题组所在生态区域特点,结合水稻安全生产与寒地稻作持续发展的需要,按照前瞻引领性与当下生产需要紧密结合的思路,坚定育种目标不动摇。绥粳18选育均达到或超过设定的育种目标。即在选育香型优质粳稻的前提下,重点开展熟期适宜且高产、稳产、抗病、耐寒、抗

倒等性状多优集成的突破性水稻品种,品质属香型粳稻品种,较绥粳4号香味、口感更佳;产量3年省区域、生产试验每 hm^2 平均达8222.6kg;熟期需活动积温 2450°C 左右,较绥粳4号少 90°C 左右,适宜种植范围更广;抗病、耐寒、稳产等性状均达到育种目标。

3.2 正确选择亲本 杂交亲本的遗传组成是杂交种后代变异的基础,能否得到所希望的变异,与亲本选择的恰当与否有关^[18]。2000-2016年,以绥粳4号为亲本选育水稻品种14个,占全省审定品种6.3%,以绥粳3号为亲本选育水稻品种16个,占全省审定品种7.2%,绥粳4号、绥粳3号遗传配合力强,已成为黑龙江省水稻品种选育的骨干亲本。绥粳18亲本选配主要遵循以下几点。

(1)摸清亲本血缘,明确性状特性。每个品种的育成都是优良基因累加聚合的结果,绥粳4号亲本莲香1号、合江18、石狩白毛等丰富基因和绥粳3号亲本藤系138、普选10号、虾夷、滨旭等优良遗传基因累加聚合,是绥粳18成功选育的基础。选择亲本时就要明确其丰产、稳产、品质、抗病、耐冷等性状的优缺点,且各性状要尽量优势互补,取长补短,这是选育综合性状优良的品种是否能大面积推广的决定因素。

(2)生态类型(熟期)跨度为一个积温区为宜。黑龙江属温带大陆性季风气候,全省 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温多介于 $2000\sim 2800^{\circ}\text{C}$ 之间,水稻种植南北跨越7个纬度、5个积温带^[19]。育种实践中,亲本生态类型跨度大的组合配制,后代的分离几率往往很大,但由于种质资源间跨度大,选育效果却不尽人意。从绥粳18的选育来看,在寒地生态条件下,亲本之一选择育种目标设定的生态类型,其他亲本选择跨度为一个积温区且偏早的生态类型品种,这样新品种的选育成功率和大面积推广效果会更好。

(3)以具有主要育种目标即香粳型的亲本为母本。由于母本细胞质遗传对杂交后代的影响,大多情况下后代性状多倾向于母本,用绥粳4号为母本主要是遗传其优质香味,并兼顾抗倒、抗病、耐冷等优良性状,杂交后代出现综合性状好的个体几率往往更大。

(4)以当地当前大面积推广的优良品种为亲本。当地推广品种经过多年鉴定,综合性状较好,对当地自然栽培条件有一定的适应能力,用当地品种

作亲本可能血缘关系较近,遗传距离较近,但从现有品种某些不良性状改良的角度,选用当地品种杂交选育成功率较大。绥粳3号早熟、丰产性突出、抗病耐冷等性状优良,1997-1998年全省推广10.0万 hm^2 ,审定当年(1999年)推广29.5万 hm^2 ,已成为黑龙江省第一大品种,超过了主栽20多年的水稻品种合江19。

3.3 合适杂交方法 1949-2016年黑龙江共育成审(认)定推广水稻品种351个,其中杂交育成250个,占育成品种的71.2%,系选育成47个,花药培养育成13个,辐射育成1个;2000-2016年育成品种223个,杂交育成品种210个,占94.2%,其中单交育成品种188个,占90%。从以往品种采用杂交方法的选育效果和绥粳18选育实践来看,在相应生态区域,选择单交组配方法选育新品种,既简单且有效。

3.4 强化压力选择 水稻植物学特性表现是基因与环境互作的结果。加大田间选择压力,采取耐冷与抗病抗倒等多性状压力筛选同时进行,并提前品质鉴定世代。选择“三区一圃”,即适宜积温区、稻瘟病重发区和冷水灌溉区共存,这是利用生态压力提高育种成效的有效方法。从绥粳18选育来看,从 F_2 ~ F_5 种植在具有“三区一圃”生态特点的育种基地,压力选择熟期、抗病、耐冷,按310~320穗/ m^2 (单株分蘖9个左右)、穗粒数105~100、千粒重26~27g的产量(9000 kg/hm^2)构成因子选择丰产性,严格淘汰,先选组合系,后选单株;同时 F_2 ~ F_3 “口嚼鼻闻”, F_4 ~ F_5 品质分析和食味品尝,选择香味单株。 F_6 ~ F_7 主要考虑丰产性、稳产性、整齐性和抗性,并进行决选。

3.5 明确鉴定效果 异地生态、不同年份鉴定水稻新品种的丰产性、稳产性和抗病耐冷性,是明确其植物性和推广价值的有效方法。绥粳18在2009-2010年连续2年在秦家镇、富锦市开展品比、鉴定试验,每 hm^2 平均产量达到8341.4 kg ,较对照品种绥粳4号、垦稻12分别增产10.4%、6.8%;抗稻瘟病明显好于绥粳4号;抗倒伏性显著高于垦稻12;无冷害发生;熟期比对照品种绥粳4号、垦稻12早2~3d;香味清淡,食味口感好于绥粳4号。

参考文献

- [1] 杨敬军,金春香,马海财.传统杂交育种亲本选配考虑的因素及现代育种技术的运用[J].甘肃农业科学,2015(1):61-63
[2] 刘华招,杜欣谊,吴洪然,等.黑龙江省早熟粳稻育成品种亲选配研

究[J].北方水稻,2009,39(3):4-6

- [3] 刘宝海,聂守军,高世伟,等.寒地水稻新品种绥粳18特征特性及推广前景分析[J].黑龙江农业科学,2014(7):159-160
[4] 刘宝海.黑龙江省水稻种子企业育种目标浅析[J].中国种业,2014(8):35-36
[5] 高存启.优质香粳稻绥粳4号及栽培技术[J].中国种业,2004(3):64-65
[6] 刘宝海,聂守军.水稻核心种质绥粳3号及其衍生品种特性分析[J].黑龙江农业科学,2013(4):7-10
[7] 李红宇,潘世驹,姜玉伟,等.1961-2006年黑龙江水稻育成品种种质的来源及遗传贡献分析[J].南方农业学报,2015,46(11):1937-1942
[8] 张春红,张所兵,赵庆勇,等.不同香味等位基因粳稻的分子和香味特性研究[J].中国农学通报,2009,25(21):36-42
[9] 刘华招,刘延,陈温福.寒地水稻骨干亲本石狩白毛衍生品种的育成、推广及启示[J].黑龙江八一农垦大学学报,2011,23(2):8-12
[10] 孙岩松,潘国君,吕彬,等.从龙粳8号的选育看利用综合育种技术实现多优集成[J].作物品种资源,1998(4):6-8
[11] 李彻,吴鸿元,杨桂兰,等.水稻新品种“吉粘二号”选育报告[J].吉林农业科学,1980(2):30-34
[12] 刘宝海,宋福金,高存启,等.黑龙江大面积推广水稻品种遗传基础研究[J].作物杂志,2004(2):48-52
[13] 孙淑红.日本优异种质资源藤系138的利用与评价[J].黑龙江农业科学,2011(5):4-6
[14] 刘化龙,王敬国,刘华招,等.基于SSR标记的寒地水稻品种骨干亲本分析[J].植物遗传资源学报,2011,12(6):865-871
[15] 聂守军,刘宇强,高世伟,等.优质高产香粳水稻新品种绥粳18育成及应用[J].黑龙江农业科学,2016(10):175-176
[16] 吕彬.从虾夷和合江20号看优异种质的重要作用[J].作物品种资源,1995(4):42
[17] 吉林省农科院水稻所,植保所.国外引入水稻新品种“滨旭”试验报告[J].东北农业科学,1983(2):6-9
[18] 赵一洲,王绍林,张战.水稻骨干亲本育种价值分析[J].北方水稻,2006(4):6-9
[19] 王秋菊,张玉龙,刘峰,等.黑龙江省水稻品种跨积温区种植的产量和品质变化[J].应用生态学报,2013,24(5):1381-1386

(收稿日期:2017-08-24)

欢迎订阅

《现代化农业》月刊,国内外公开发行,大16开,72页。定价7元/期,全年84元。邮发代号14-84。如错过订阅日期,可直接汇款向编辑部订阅,不另收邮费。国际标准连续出版物号:ISSN1001-0254;国内统一连续出版物号:CN23-1137/S。

地址:(150038)黑龙江省哈尔滨市香坊区香福路101号黑龙江省农垦科学院(哈院区);电话:0451-55399366;E-mail:xdhny@163.com