

# 黑龙江省近 10 年审定粳稻品种 现状与育种思路分析

刘宝海 高世伟 常汇琳 聂守军 刘 晴 刘宇强 郭海英

(黑龙江省农业科学院绥化分院,绥化 152052)

**摘要:**通过对黑龙江省 2009–2018 年审定的 187 份常规粳稻品种进行统计分析,结合育种思路、方法和科企合作等方面存在的问题,提出今后黑龙江省水稻育种思路应该以满足市场需求为导向实施育种多目标优化,以提高育种效率为导向开展育种技术融合实践,以增强优势互补为导向推动科企合作共赢发展,以期今后黑龙江水稻品种选育和应用提供参考。

**关键词:**黑龙江;粳稻;品种现状;育种思路

水稻是我国第一大口粮作物,作为全国最大、最重要的粳稻主产区,黑龙江省粳稻产量占全国 50% 以上,在粮食生产和保障国家粮食安全方面起到了举足轻重的作用,具有重要的战略地位<sup>[1]</sup>。水稻新品种选育和应用对黑龙江省水稻单产提高、品质改善、总产持续增加和综合生产能力稳定提升作出了突出贡献<sup>[2]</sup>。为推动黑龙江省水稻产业发展,通过对黑龙江省 2009–2018 年审定通过的 187 个粳稻品种现状进行分析,旨在梳理品种选育存在的问题,并提出水稻育种思路,以期今后黑龙江水稻新品种选育和应用提供参考。

## 1 审定品种现状

据统计,2009–2018 年通过黑龙江省审定水稻品种共 207 个,其中常规稻 205 个,杂交稻 2 个。根据品种特性,常规稻可划分为常规粳稻(以下简称粳稻)、粳型糯稻(以下简称糯稻)和粳型软米稻(以下简称软米稻)。

**1.1 品种选育情况分析** 近 10 年审定粳稻、糯稻和软米稻品种数量为 187、14 和 4 个,分别占常规稻的 91.2%、6.8% 和 2.0% (图 1A),说明常规粳稻品种是审定数量和比例最大的品种类型,该类型品种支柱地位已明确,具有典型代表性,其农艺性状优

劣变化将直接影响黑龙江省水稻种植生产情况。粳稻品种中,通过杂交育种方法选育品种 182 个、系统选育方法育成品种 4 个、辐射诱变方法选育品种 1 个,分别占 187 个粳稻品种的 97.3%、2.1% 和 0.5% (图 1B),说明通过亲本杂交后代基因重组、创造丰富变异和系谱选择的杂交育种方法,已成为黑龙江水稻育种主要技术和成效最大的育种方法,辐射诱变技术选育品种数量极少,其应用和成效不太理想。杂交育种中,以  $F_1$  花药离体培养、诱导分化、加倍纯合与系统选育相结合的水稻花培方法育成品种 9 个,占 182 个杂交育种品种的 4.9% (图 1C),说明具有缩短育种年限、提高选择效率等优点的水稻花培育种技术,在黑龙江省已成为最成熟、实用和有效的生物技术育种方法之一。杂交育种中,以亲本单交、复交(三交、多交)组配方式非花培方法(以下简称常规杂交)选育的品种 173 个,占 182 个杂交育种品种的 95.1%,其中以 2 个亲本成对杂交的单交方式选育品种 155 个,以 3 个亲本杂交的三交方式选育品种 11 个,以 3 个亲本以上杂交的多交方式选育品种 7 个,分别占 173 个常规杂交品种的 89.6%、6.4% 和 4.0% (图 1D),说明采用常规杂交方法和单交杂交方式是当前黑龙江省水稻育种应用最广泛、成效显著的技术路径。以上结果说明,粳稻类型品种占据黑龙江省水稻主导地位,采用单交方式进行常规杂交育种是黑龙江省水稻主要育种技术,同时花培技术是黑龙江省主要生物技术育种方法。

**基金项目:**黑龙江省应用技术研究及开发计划重大项目(GA18B01);黑龙江省科技厅“中央引导地方科技发展”资助项目(ZY18C10,ZY18C1001);科技部“七大作物育种”专项(2017YFD0100503)

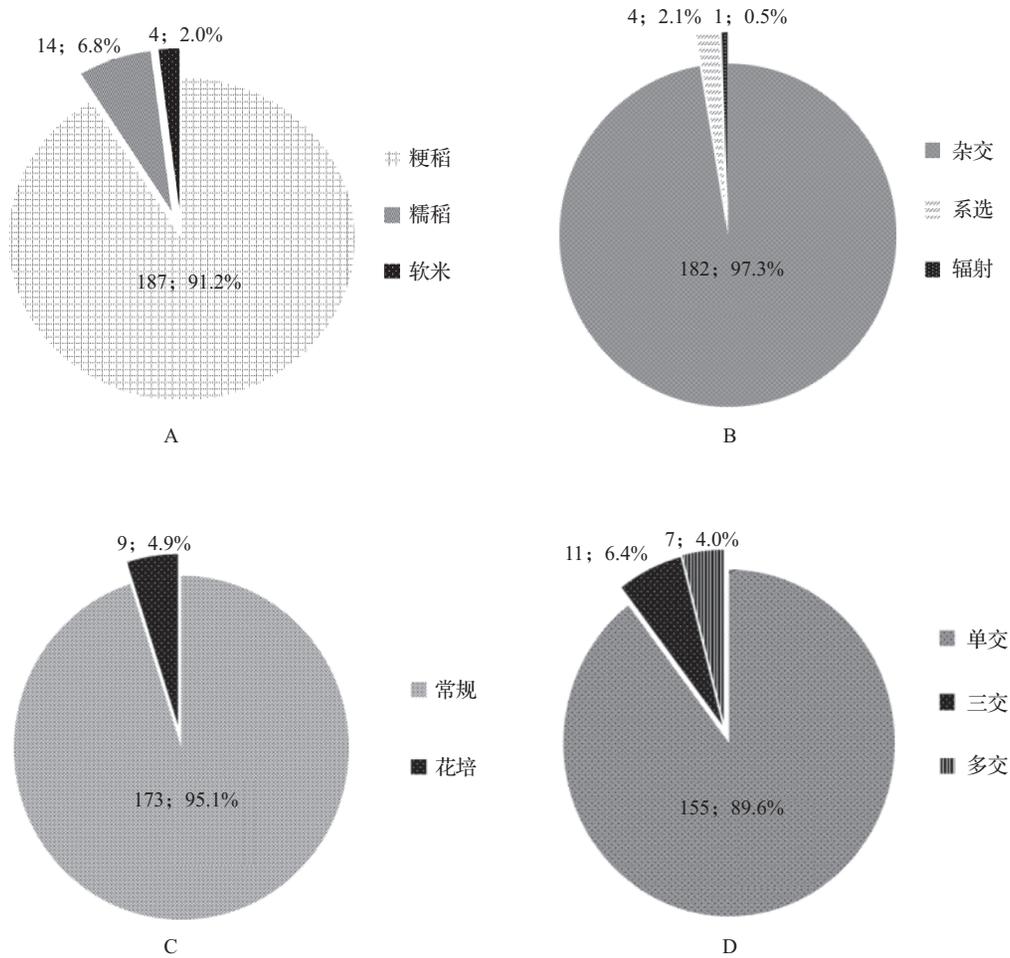


图1 2009-2018年审定品种类型及育种方法

**1.2 品种时空变化分析** 从图2可知,近10年黑龙江省第1、2、3、4积温带审定粳稻品种数量为60、56、43和28个,分别约占187个粳稻品种的32.1%、29.9%、23.0%和15.0%,不同积温带品种数量多少依次排序为1>2>3>4,表明4个积温带品种数量呈现递减趋势,第4积温带品种数量与所占比例最少,其育种能力有很大的提升空间。从年度审定粳稻品种数量来看,2009-2018年各年度品种数量分别为13、16、8、14、17、24、16、16、29和34个,分别约占187个粳稻品种的7.0%、8.5%、4.3%、7.5%、9.1%、12.8%、8.5%、8.5%、15.5%和18.2%,不同年度品种数量多少依次排序为2011<2009<2012<2010<2015=2016<2013<2014<2017<2018,2018年品种数量是2011年的4倍多,表明品种数量年度间变化呈现波动式逐年增加趋势。从不同年度积温带间审定品种数量来看,2014年第2积温带、2018年第4积温带、2017年第2

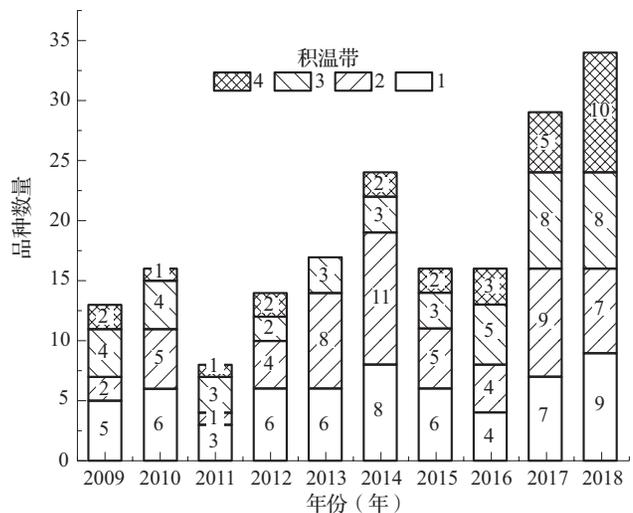


图2 2009-2018年第1-4积温带品种数量

积温带品种数量分别为11、10和9个,数量位列前三;2013年第4积温带审定品种0个,居末1位;2010年第4积温带和2011年第2、4积温带

品种数量均为1个,居末2位;2009年第2、4积温带,2012年第3、4积温带,2014年第4积温带和2015年第4积温带品种数量均为2个,居末3位。表明审定品种数量受积温带和年度互作因素影响而出现差异,但其变化无明显特点。以上结果说明,审定品种数量总的变化趋势是从第1~4积温带呈递减趋势,且2009~2018年呈波动式逐年增加趋势,其受积温带、年度二因素互作效应和主效应影响存在差异,且互作效应表现为无明显特征。

**1.3 品种育成单位分析** 从图3可知,根据近10年审定品种单位性质,将其划分为公益科研(农业科研院所、大学等单位)、种业公司(从事种子经营企业)、民营科研(民营农业科研院所)和科企合作(公益科研与种业公司双方)4个类型。从不同单位品种数量来看,2009~2018年公益科研、种业公司、民营科研和科企合作单位分别为90、38、19和42个,其所占比例为47.6%、20.1%、10.1%和22.2%,表明公益科研单位占据品种审定主导地位,其次是种业公司也呈现出较强的品种审定能力。从不同年度单位间品种数量来看,公益科研单位2016年品种数量最少仅为4个,2018年品种数量最多达18个,2009~2016年品种数量呈波动下降趋势,2017~2018年显著上升,总体呈现较大幅度波动上升趋势;种业公司2009年、2011年、2016年品种数量为0个,2014年、2018年品种数量达8个和7个,2017年品种数量最多达14个,呈现大幅度波动上升趋势;民营科研单位2011年、2012年、2015年品种数

量均为1个,2014年、2016年品种数量均为3个,其他年度均为2个,呈现无明显变化趋势;科企合作单位2009年、2012年品种数量均为0个,2016年品种数量最多达9个,2015年、2018年品种数量均为7个,呈现较小幅度波动上升趋势。以上结果说明,黑龙江省水稻品种审定单位比较集中,公益科研单位是主力军,且年度间呈现较大幅度波动上升趋势,种业公司也彰显出较强的品种审定能力,且年度间呈现大幅度波动上升趋势,其品种审定能力有很大的提升空间,民营科研单位年度间变化不明显。

## 2 存在的主要问题

**2.1 育种思路还有待进一步理清** 由于受黑龙江省特殊生态环境限制,以及稻谷市场产大于需的现状影响,水稻品种特征特性的优良性越来越受到重视,但在育种目标上也存在有些科研育种者热衷于从品种本身的高产、优质、多抗等某个或几个性状出发来确定,而没有从涉及品种使用者需要的角度优化育种目标,如果审定的新品种不能满足种植、加工、消费等各经济主体的共同需要,这个新品种推广寿命会受到很大不利影响或者面临审定了却不能推广的尴尬局面。

**2.2 育种手段和方法还比较单一** 黑龙江粳稻品种育种技术主要以常规有性单交的传统方法为主,生物技术运用上也仅停留在花药培养育种技术方面,同时关于寒地水稻育种理论与技术研究创新还不够深入,缺乏关键性的原始创新与突破。虽然分子育种技术研究有一定基础,但其实用化程度还比较低,基因发掘、克隆与编辑等技术与育种实践结合得还不够紧密,呈现出能广泛且有效应用于育种实践的现代生物科技技术较少的现状。

**2.3 育种科企合作融合度还不够** 目前,采用科企合作方式开展新品种选育的工作初见成效,但也存在科企合作层次不够深入或仅仅停留在表面的问题,一是农作物新品种选育是一项投资大、时间长、见效慢的工程,企业在合作中急于求成的心态,导致一旦成果无法达到预期便终止合作;二是科企合作双方同时与多家单位建立合作关系,双方合作关系并不固定,且非利益共同体,出现问题往往不欢而散;三是科研单位主动意愿不强,存在育种材料和资源流动到企业后“教会徒弟饿死师傅”的担忧。

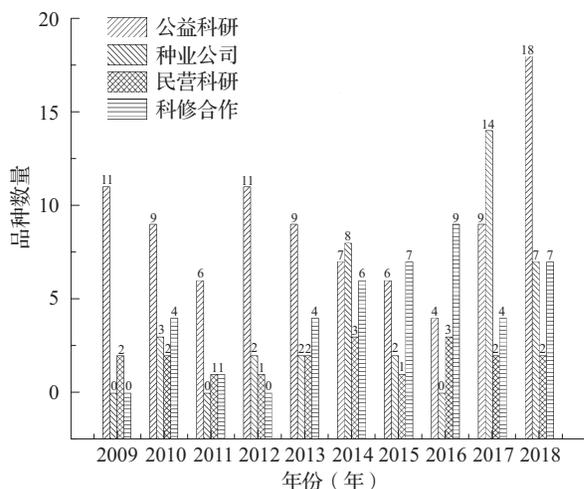


图3 2009~2018年育种单位审定品种数量

### 3 今后育种思路

#### 3.1 以满足市场需求为导向,实施育种多目标优化

农业产业链中各经济主体之间收益分配问题变得越来越重要<sup>[3]</sup>。随着水稻产业不断深入发展,由于其产业链中种植、加工、消费等各主体对市场收益最大化的诉求,而对品种优良的特征特性则提出新的更高要求。就黑龙江水稻品种选育而言,在坚持常规粳稻育种为主的基础上,必然走育种多目标优化之路,才能满足“好种、好加工、好消费”的有机结合与统一。“好种”就是指农民种植的水稻要高产、抗病、抗倒伏,且以稻谷种植经济收入最大化为目标;“好加工”就是指加工企业加工稻谷的糙米率、整精米率高,且以加工成本最小化为目标;“好消费”就是指消费者购买的稻米要味美价廉,且以消费者购买稻米意愿最大化为目标。同时在主要开展常规粳稻品种选育基础上,也要注重功能型专用水稻品种选育。要协调好品种审定数量与质量的关系,以及控制年际间品种审定数量的大幅度波动,并加大第3、4积温带品种选育力度,从而保障优良品种的持续有效供给。

#### 3.2 以提高育种效率为导向,开展育种技术融合实践

从育种技术来说,中国的科研院所、大院校都已经没有了迈不过的技术门槛,分子标记辅助选择、全基因组选择、基因编辑、转基因技术都有能力去应用<sup>[4]</sup>。有性杂交育种是利用不同亲本材料杂交,充分发挥基因重组作用,育种效率一般比较高,作为主流水稻育种方法得到广泛应用<sup>[5]</sup>。就黑龙江水稻选育技术而言,应该加强顶层设计育种,在不同育种阶段融合相应的育种技术,以期提高育种效率。采用辐射诱变、化学诱变等方法发掘创新优异稻种资源,采用育种亲本类群划分选择法<sup>[6]</sup>开展常规有性单交,结合花药培养、分子标记、基因编辑等现代生物技术,以及“压力-状态-响应模型杂交后代选择”(作者尚未公开发表)等方法提高杂交后代选择效率,从而建立起稻种资源创新评价、亲本杂交选配、后代高效筛选为一体的实用、高效、定向育种技术体系,选育出符合育种目标要求的突破性寒地水稻新品种。

#### 3.3 以增强优势互补为导向,推动科企合作共赢发展

科企合作是推动科研机构事业改革,提升企业创新能力的重要路径<sup>[7]</sup>。黑龙江省共有72家涉农科研院所,以黑龙江省农业科学院、黑龙江省农垦科学院为代表的农业科研机构科研优势显著<sup>[8]</sup>,应鼓励企业创新,整合现有育种力量和资源,逐步建立以企业为主体的商业化育种新机制,从而加快商业化育种进程<sup>[9-10]</sup>。就黑龙江科企合作育种而言,借助公益科研单位种质资源、经验和人才长期积累的育种优势,以及种业公司育种商业化的市场敏锐性优势,构建科企合作利益与风险捆绑的共同体,可以根据企业发展需要,以技术服务经费、一次性购买、收益分成、成果再开发等方式开展科企合作,可以根据科研单位科研积累优势,共同搭建研发平台,合力攻关,形成集科研创新、成果评价推广与收支共享为一体的科企合作方式,也可以探索建立优势科研机构与优势种子企业之间以知识产权与资本共同持股为纽带的持续性战略伙伴关系,从而推动科研成果产业化,最终实现科企合作优势融合共赢。

#### 参考文献

- [1] 代滢芸. 2018年黑龙江省水稻市场分析报告. 黑龙江粮食, 2019(5): 16-21
- [2] 潘国君. 寒地粳稻育种. 北京: 中国农业出版社, 2014
- [3] 寇光涛, 卢凤君, 刘晴, 张国志. 东北稻米产业链收益分配研究: 以黑龙江省为例. 中国农业大学学报, 2017, 22(4): 143-152
- [4] 肖国樱, 肖友伦, 李锦江, 邓力华, 翁绿水, 孟秋成, 于江辉. 高效是当前水稻育种的主导目标. 中国水稻科学, 2019, 33(4): 287-292
- [5] 吴比, 胡伟, 邢永忠. 中国水稻遗传育种历程与展望. 遗传, 2018, 40(10): 841-857
- [6] 刘宝海. 黑龙江省粳稻育种亲本主要农艺及品质性状的筛选及类群划分. 植物遗传资源学报, 2018, 19(4): 790-806
- [7] 张世煌. 种业科企合作是必然趋势. 中国经济时报, 2016-07-15(010)
- [8] 刘凯, 柴永山, 申惠波, 李波, 范国权. 新时期构建黑龙江省农技研发体系的思考. 农业科技管理, 2019, 38(3): 31-33
- [9] 张文波, 杨勇. 张掖玉米制种产业发展推动措施及思路. 中国种业, 2017(3): 27-29
- [10] 应兴华, 曹立勇. 浙江省水稻产业科技发展成就及对策建议. 中国稻米, 2016, 22(3): 10-13

(收稿日期: 2019-11-11)