

2011-2020 年长江上游国审 水稻品种特征特性分析

陈家彬 赵德明 江青山 贺兵 王峰 姜方洪 韩冬 李恒进 张杰

(四川省宜宾市农业科学院, 宜宾 644000)

摘要:长江上游是我国重要的水稻栽培地区,对2011-2020年通过长江上游国家水稻区域试验审定的品种现状、经济性状、产量性状、米质性状和抗性性状数据的内在规律进行分析,为长江上游水稻育种研究提供参考。结果表明,近10年长江上游参加国审的不育系59个,三系杂交稻占审定品种的85%;区域试验产量呈现上升趋势,而生育期则有逐渐缩短趋势;优质稻品种占审定品种的51.0%,而米质达到一等的水稻品种只占8.2%。

关键词:长江上游;水稻;特征特性

水稻是我国最主要的粮食作物,全国约有60%的人口以大米为主食^[1]。我国的水稻育种经历了矮化育种、杂种优势利用和超级稻培育3次飞跃^[2-4]。作为粮食的重要来源,水稻种植和育种起源于古代中国长江流域,是长江上游地区的主要粮食作物^[5-6]。长江上游稻区水稻生产的主要生态有其特殊性:气候生态上水稻生产季节高温、寡照、多湿;耕作制度上主要有稻麦和稻油两熟及一季中稻+再生稻;品种类型以一季中稻或中稻+再生稻为主^[6]。长江上游水稻种植地区常年水稻种植面积超440万hm²,

稻谷总产量超300亿kg,种植面积和稻谷产量都约占全国的15%^[7-8],因此长江上游地区水稻生产在确保国家粮食安全中具有重要地位。

1 材料与方法

试验材料为2011-2020年通过长江上游国家区域试验(不含联合体和绿色通道试验)审定的98个水稻品种(表1),经济性状、产量性状、米质性状和抗性性状数据来源于国家水稻数据中心农业部品种审定区域试验,每年的性状数据来源于当年所有审定品种的平均值,试验数据采用DPS数据处理系统进行处理。

表1 2011-2020年长江上游国审水稻品种

年份	品种名称
2011	F 优 498、冈优 900、天优华占、内 5 优 39、川谷优 204
2012	宜香优 2115、川农优 298、蓉 18 优 198、内 5 优 H25、江优 126、宜香 4245、天优 2075、金谷优 3301、蓉 18 优 662、川优 8377
2013	C 两优华占、川谷优 918、蓉 18 优 22、健优 388、内香 6 优 498、Y 两优 1 号、广优 498
2014	内 6 优 538、蓉 3 优 918、正优 808、成优 489、宜香优 5979、内 7 优 39、川优 6203、乐优 918、宜香优 1108、德优 4727、DM 优 6188、乐优 891、内 5 优 16、全优 785
2015	绿优 4923、鹏两优 187、蓉 18 优 2348、内香 6 优 9 号、西大优 216、宜香优 196、蓉 3 优 533、川谷优 23、川农优 3203、蜀优 217
2016	泸优 257、内 5 优 907、德优 4923、龙优 450、内 6 优 138、鹏两优 713、旌 6 优 727、Q6 优 28、G 优 429、繁优 609、成丰优 918、德香优 146、内 5 优 768、晶两优华占、禾两优 348、泸优 727、文优 198
2017	隆两优 534、旌 1 优华珍、蓉优 33、旌优 781、隆两优华占、望两优华占、晶两优 1125、旌优华珍、深两优 5814、花优 357、C 两优 0861、荃优华占、隆两优黄莉占
2018	晶两优 1206、内 6 优 103、内 6 优 107、荃优 527、荃优丝苗、神农优 228、双优 573、雅 7 优 2117、旌康优 1 号、蓉 7 优 2117、旺两优 958
2019	德优 4938、荃优 665、川 345 优 2115、荃优 259
2020	神农优 422、旺两优 959、蜀优 938、川优 1787、赣 73 优明占、神农优 452、宜优 1611

基金项目:国家水稻产业技术体系(CARS-01-05B);国家现代农业产业技术体系四川创新团队(secxtd-2020-01)

2 结果与分析

2.1 育成品种的基本状况 从表2可知,2011–2020年10年间通过长江上游国家水稻区域试验审定的品种共有98个,全部为杂交水稻品种,无常规稻品种,其中三系杂交水稻品种83个,占比85%,两系杂交水稻品种15个,占比15%。

表2 2011–2020年长江上游国审水稻品种基本情况

年份	品种数量	三系杂交水稻		两系杂交水稻	
		数量	占比(%)	数量	占比(%)
2011	5	5	100	0	0
2012	10	10	100	0	0
2013	7	5	71	2	29
2014	14	14	100	0	0
2015	10	9	90	1	10
2016	17	15	88	2	12
2017	13	6	46	7	54
2018	11	9	82	2	18
2019	4	4	100	0	0
2020	7	6	86	1	14
合计	98	83	85	15	15

审定的98个水稻品种中,有59个不育系作为母本参与审定,其中三系不育系50个,两系不育系9个;有19个不育系审定品种在2个或以上,其中宜香1A和内香6A审定品种最多,都达到6个;其次是内香5A、蓉18A和荃9311A,均审定5个;德香074A审定4个;隆科638S审定3个;乐丰A、成丰A、天丰A、川谷A、蜀21A、川345A、神农4A、C815S、Y58S、

晶4155S、W115S和鹏S每个不育系审定水稻品种2个;其余FS3A等40个水稻不育系只审定了1个品种。

2.2 经济性状 从表3可知,2011–2020年长江上游国审水稻品种生育期变幅为152.8~158.8d,98个品种平均生育期为155.6d,变异系数为1.1%。生育期和对照相比,变幅为–1.7~2.3d,平均生育期比对照长0.4d,变异系数较大为328.4%。株高变幅为109.5~118.6cm,平均株高为113.9cm,变异系数为2.7%。穗长变幅为24.2~25.9cm,平均穗长为25.0cm,变异系数为2.0%。有效穗数变幅为14.6~15.9万/667m²,平均为15.2万/667m²,变异系数为3.0%。每穗粒数变幅为176.5~201.8粒,平均为185.6粒,变异系数为4.7%,近几年每穗粒数有逐渐增多的趋势。千粒重变幅为26.6~31.4g,平均为29.0g,变异系数为5.2%。结实率变幅为78.9%~81.5%,平均为80.5%,变异系数较小为1.0%。

2.3 产量性状 从表4可知,2011–2020年长江上游国审水稻品种第1年区域试验每667m²产量变幅为576.7~651.7kg,平均产量617.0kg,比对照平均增产3.8%;第2年区域试验产量变幅为580.8~662.6kg,平均产量621.7kg,比对照平均增产4.5%;2年区域试验的平均产量变幅为578.8~652.0kg,平均值619.5kg,比对照平均增产4.2%。生产试验产量变幅为580.3~620.9kg,平均产量为603.2kg,比对照平均增产5.8%。

表3 2011–2020年长江上游国审水稻品种经济性状

年份	生育期(d)		株高 (cm)	穗长 (cm)	有效穗数 (万/667m ²)	每穗粒数	千粒重 (g)	结实率 (%)
	天数	比对照 ±						
2011	156.3	–1.7	110.1	24.6	15.7	181.7	27.7	80.9
2012	157.5	–1.0	116.0	25.6	14.8	176.5	30.1	78.9
2013	158.8	0.6	109.5	24.9	15.2	179.7	28.9	79.8
2014	156.7	–0.1	113.8	25.2	15.0	176.5	30.1	79.9
2015	154.4	–0.4	118.6	25.9	14.7	179.2	30.4	81.3
2016	155.0	–0.6	113.6	25.4	14.6	192.5	29.3	80.4
2017	155.8	2.3	111.0	24.2	15.9	195.7	26.6	80.7
2018	154.5	1.5	113.5	24.9	15.7	189.9	28.4	81.5
2019	154.3	2.0	116.5	25.0	15.0	182.9	31.4	81.2
2020	152.8	1.6	116.4	24.7	15.3	201.8	27.5	80.7
变幅	152.8~158.8	–1.7~2.3	109.5~118.6	24.2~25.9	14.6~15.9	176.5~201.8	26.6~31.4	78.9~81.5
平均值	155.6	0.4	113.9	25.0	15.2	185.6	29.0	80.5
变异系数(%)	1.1	328.4	2.7	2.0	3.0	4.7	5.2	1.0

表4 2011–2020年长江上游国审水稻品种产量性状

年份	区域试验						生产试验	
	第1年产量 (kg/667m ²)	比对照 ± (%)	第2年产量 (kg/667m ²)	比对照 ± (%)	平均产量 (kg/667m ²)	比对照 ± (%)	产量 (kg/667m ²)	比对照 ± (%)
2011	614.4	4.0	588.6	4.5	601.5	4.2	588.4	5.2
2012	576.7	2.9	580.8	2.8	578.8	2.9	602.9	4.5
2013	588.5	4.8	607.5	4.6	598.0	4.6	615.3	6.8
2014	606.1	4.3	600.2	5.7	603.2	5.0	581.2	5.9
2015	598.5	5.4	625.1	6.9	611.8	6.2	608.2	7.4
2016	622.9	6.4	615.4	7.6	619.1	7.0	620.9	7.3
2017	620.5	2.9	646.7	2.7	633.8	2.8	600.7	5.5
2018	641.9	3.0	662.6	3.4	652.0	3.2	619.7	6.2
2019	651.7	2.0	644.0	2.8	648.9	2.5	614.4	5.1
2020	649.1	2.5	646.3	3.7	647.7	3.1	580.3	4.1
变幅	576.7~651.7	2.0~6.4	580.8~662.6	2.7~7.6	578.8~652.0	2.5~7.0	580.3~620.9	4.1~7.4
平均值	617.0	3.8	621.7	4.5	619.5	4.2	603.2	5.8
变异系数(%)	4.1	36.8	4.5	39.2	4.1	37.1	2.5	19.5

2.4 米质性状 从表5可知,2011–2020年长江上游国审水稻品种整精米率变幅为53.6%~68.4%,平均值为59.9%,变异系数为7.6%;长宽比变幅为2.7~3.1,平均值为2.9,变异系数为4.1%,长宽比有整体上升的趋势;垩白度变幅为1.4%~7.8%,平均值为4.9%,

变异系数为45.3%,是几个米质指标中变异系数最大的;胶稠度变幅为71.5~82.8mm,平均值为77.2mm,变异系数为5.2%;直链淀粉含量变幅为16.1%~21.6%,平均值为18.7%,变异系数为7.8%,可以看出直链淀粉平均含量有整体降低的趋势。

表5 2011–2020年长江上游国审水稻品种米质性状

年份	整精米率(%)	长宽比	垩白度(%)	胶稠度(mm)	直链淀粉含量(%)
2011	68.4	2.7	6.0	73.9	21.6
2012	64.3	2.8	3.2	76.8	18.8
2013	58.2	2.8	5.5	81.6	18.6
2014	56.0	2.8	7.8	78.2	19.6
2015	53.6	2.9	7.7	74.0	20.0
2016	58.0	2.9	6.1	71.5	18.2
2017	63.1	3.0	1.4	82.8	17.8
2018	60.5	3.0	3.2	81.1	18.0
2019	55.5	2.9	5.5	79.0	16.1
2020	61.5	3.1	2.4	72.6	18.5
变幅	53.6~68.4	2.7~3.1	1.4~7.8	71.5~82.8	16.1~21.6
平均值	59.9	2.9	4.9	77.2	18.7
变异系数(%)	7.6	4.1	45.3	5.2	7.8

长江上游优质稻标准在2018年国审水稻品种中从国家《优质稻谷》标准更换为农业行业《食用稻品种品质》标准。从表6可知,2011–

2020年长江上游国审水稻品种品质达到优质的为50个,占总审定品种(98个)的51.0%,达到国家《优质稻谷》标准或者农业行业《食用稻品种品

质》标准一级的品种合计为8个,约占总审定品种的8.2%。

表6 2011–2020年长江上游国审优质稻品种数量

年份	品种总数	1级	2级	3级
2011	5	0	2	1
2012	10	1	4	1
2013	7	0	0	3
2014	14	0	3	0
2015	10	0	0	3
2016	17	0	0	5
2017	13	6	6	1
2018	11	0	2	5
2019	4	0	1	0
2020	7	1	3	2
合计	98	8	21	21

2.5 抗性性状 从表7可知,2011–2020年长江上游国审水稻品种稻瘟病综合指数变幅为3.6~5.1级,平均值为4.2级,变异系数为13.1%;稻瘟损失率最高级变幅为5.0~6.4级,平均为5.8级,变异系数为7.8%;褐飞虱抗性变幅为8.1~9.0级,平均值为8.7级,变异系数为3.3%。

表7 2011–2020年长江上游国审水稻品种抗性结果

年份	稻瘟病综合指数 (级)	稻瘟损失率最高级 (级)	褐飞虱抗性 (级)
2011	4.5	5.4	8.6
2012	3.6	5.4	8.6
2013	4.0	5.8	9.0
2014	5.0	6.0	8.4
2015	5.1	6.4	8.8
2016	4.1	5.9	8.1
2017	4.0	5.5	8.7
2018	3.6	5.9	8.8
2019	3.7	5.0	9.0
2020	3.9	6.4	9.0
变幅	3.6~5.1	5.0~6.4	8.1~9.0
平均值	4.2	5.8	8.7
变异系数(%)	13.1	7.8	3.3

3 结论与讨论

中国水稻育种技术经历了3次大的飞跃,取得了举世瞩目的成绩。在水稻品种审定方面,1985–2015年审定水稻品种数量持续快速增长,主栽品种

和主导品种的数量和面积不断下降,常规水稻在各稻区的发展情况存在差异,而杂交水稻在全国范围内实现了快速发展^[9]。本研究结果表明,近10年长江上游审定水稻品种中三系杂交水稻占绝对优势,两系杂交水稻审定品种从无到有,总体占比较小;近10年参与长江上游国家水稻品种审定的不育系较多,审定品种最多的不育系占审定品种总数的6.1%,占比较小,可以看出长江上游不育系选育呈百花齐放态势。

我国于1964年开始杂交水稻研究,利用杂种优势提高水稻的产量^[10]。籼粳杂交品种库大源足,其产量潜力比已大面积种植的籼粳交品种高30%,因此利用籼粳杂种优势发展超级杂交稻是努力的重点^[2]。本研究表明,近10年长江上游国审水稻品种区域试验产量呈现上升趋势,而生育期则有逐渐缩短的趋势,主要原因可能是2017年长江上游国审区域试验对照从Ⅱ优838更换为F优498后,因F优498生育期比Ⅱ优838更短,广大育种家更加注重生育期的研究。

一直以来,我国育种家注重提高水稻产量,而对于品质方面的研究起步较晚^[11]。随着我国国民经济和人民生活水平的提高,人们对优质米的消费需求进一步增强,因此优质高产同步提升已成为我国稻米生产发展的重要方向,稻米的品质研究越来越受到重视^[12]。稻米品质的优劣同时受品种的遗传背景控制和气候、土壤等环境条件以及栽培因素的影响^[13]。稻米胚乳淀粉的组成和结构直接影响稻米的外观、加工和食味品质,其中直链淀粉含量是稻米食味品质的主要决定因素^[14–15]。直链淀粉含量高,米饭硬、粘性小、光泽差,反之则米饭软粘、光泽好^[15]。长江上游高温伏旱区气象因子对水稻产量及其相关性状和稻米品质有显著影响,但其主效因子因水稻品种而异^[16]。本研究表明,近10年在长江上游国审优质稻品种虽然较多,但是米质达到一等的水稻品种则较少,占比不到所审品种总数的一成,因此广大育种家应该继续加强米质的研究。

参考文献

- [1] 涂从勇,王丰. 绿色革命六十载,天下粮安系终生:半矮秆水稻之父黄耀祥院士的学术成就回顾. 广东农业科学, 2019, 46(9): 1–7
- [2] 袁隆平. 超级杂交稻研究进展. 农学学报, 2018, 8(1): 80–82

种植密度对安豆9号农艺性状及产量的影响

陈 维 金月龄 何大智 俞 玮

(贵州省安顺市农业科学院, 安顺 561000)

摘要:以大豆品种安豆9号为试验材料,研究不同种植密度对其主要农艺性状、外观品质、产量及产量构成因子的影响。结果表明,随着种植密度的增加,株高、底荚高度、无效分枝数呈增加趋势,有效分枝数呈减少趋势;紫斑率、褐斑率、虫食率、瘪粒率呈增加趋势,完好粒率呈下降趋势;单株荚数、单株粒数、单株有效荚、单株粒重及百粒重呈下降趋势;产量呈现先增加后下降的趋势,种植密度为1.8万株/667m²时产量最大,每667m²达135.62kg。

关键词:大豆;安豆9号;种植密度;性状

大豆作为我国的主要粮食作物之一,富含蛋白质、脂肪及人体必需的8种氨基酸,素有“豆中之王、田中之肉、绿色牛乳”的美称,是重要的粮油、饲料、蔬菜等多用作物^[1]。随着人们膳食结构的改变,大豆及大豆制品成为人们追求的健康食品,消费者对大豆的需求量远远超过生产量,大部分靠进口美国大豆维持,进口大豆不仅增加资金外流,而且品质难以保障,加之与美国贸易摩擦越发明显,因此增强国内大豆生产能力,提高大豆单产和总产量,是解决大豆供需矛盾的重要途径。大豆生产是群体生产,其

产量是品种在栽培措施和环境共同作用下形成的,而种植密度是关键^[2]。有研究表明种植密度对农艺性状、产量构成因子及产量均有显著影响^[3-4]。以贵州省安顺市农业科学院选育的大豆品种安豆9号为试验材料,研究不同的种植密度对其农艺性状、外观品质、产量及产量构成因子的影响,筛选安豆9号最佳种植密度,为获得高产提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料及试验地概况 安豆9号系安顺市农业科学院“十三五”期间选育的大豆新品种,2年区域试验每667m²平均产量180kg,生产试验平均产量180.17kg,较对照增产显著,粗蛋白质含量43.17%,粗脂肪含量19.54%,蛋脂总和为62.71%,

基金项目:贵州省动植物育种专项(黔农育专字[2018]007号)
通信作者:金月龄

- [3] 王月华,何虎,潘晓华.我国水稻育种技术发展历程回顾.江西农业学报,2012,24(2):26-28
- [4] 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
- [5] 陈洁,徐彤.水稻育种史 中国的骄傲:以人教版“从杂交育种到基因工程”为例.生物学通报,2019,54(4):33-35
- [6] 郑家奎.长江上游稻区超级杂交稻育种的思路与进展.沈阳农业大学学报,2007,38(5):719-725
- [7] 郑家奎,刘友林,刘代银.西南稻区水稻生产技术问答.成都:四川科学技术出版社,2011
- [8] 徐春春,纪龙,陈中督,周锡跃,方福平.2018年我国水稻产业形势分析及2019年展望.中国稻米,2019,25(2):1-3
- [9] 曾波,孙世贤,王洁.我国水稻主要品种近30年来审定及推广应用概况.作物杂志,2018(2):1-5
- [10] 袁隆平.中国杂交水稻的研究与发展.科技导报,2016,34(20):64-65

- [11] 于梅梅,陶纪丹,华杰,王时超,计文,刘岩,刘康伟,张建祥,于恒秀.香软米水稻的研究进展.江苏农业科学,2019,47(10):11-15
- [12] 王莹,于亚辉,阙补超,夏明,郑英杰,李林蔚,王彤.辽宁滨海稻区稻米RVA谱特征值及其与食味品质的关系.种子,2017,36(2):92-94
- [13] 周婵婵,王术,黄元财,王岩,胡继杰,贾宝艳.不同水稻品种产量和品质对盐碱胁迫的响应.种子,2017,36(11):29-33
- [14] 曾亚文,申时全,徐绍忠,文国松,罗龙,程德兵,王象坤,李自超,普晓英.云南软米低直链淀粉含量及其相关性状遗传分析.植物遗传资源学报,2004,5(1):12-16
- [15] 朱昌兰,沈文飏,翟虎渠,万建民.水稻低直链淀粉含量基因育种利用的研究进展.中国农业科学,2004,37(2):157-162
- [16] 徐富贤,刘茂,周兴兵,郭晓艺,张林,蒋鹏,朱永川,熊洪.长江上游高温伏旱区气象因子对杂交中稻产量与稻米品质的影响.应用与环境生物学报,2020,26(1):106-116

(收稿日期:2021-05-28)