

湖北省 2001–2024 年审定的迟熟 中籼水稻品种特征特性分析

顾见勋 王新刚 谭小莉 陈蔡隽
(湖北省种子管理局,武汉 430070)

摘要:为了解 21 世纪以来湖北省审定的迟熟中籼水稻品种信息,助力水稻品种培育和产量提升,对 2001–2024 年湖北省审定的迟熟中籼水稻品种的类型、选育单位、主要农艺性状、米质、稻瘟病抗性等情况进行了综合分析。结果表明,湖北省审定的迟熟中籼水稻品种数量增长较快,2016–2024 年年均审定品种数量是 2001–2015 年的 3.3 倍;品种类型以杂交稻为主,杂交稻品种占比近 96%,两系杂交稻增长较快,2016–2024 年审定的两系杂交稻是三系杂交稻的 2.4 倍;企业逐步成为品种选育的主体,2016–2024 年第一选育单位为企业的品种占比近 75%,水稻商业化育种成效显著;审定品种的产量水平稳步增长,由 8408.2kg/hm² 增长到 9857.7kg/hm²;稻瘟病抗性水平显著提升,2016–2024 年湖北审定品种稻瘟病抗性级别为 1 级、3 级的品种占比 51%;米质水平提高不明显,不同时期变化较大,影响湖北迟熟中籼水稻品种米质的主要因素是垩白度和碱消值。

关键词:湖北;迟熟;中籼;水稻;农艺性状;米质;稻瘟病抗性

Analysis of the Characteristics of Late-Maturing Medium-Season Indica Rice Varieties Approved in Hubei Province from 2001 to 2024

GU Jianxun, WANG Xingang, TAN Xiaoli, CHEN Caijun
(Hubei Seed Administration Bureau, Wuhan 430070)

湖北省地处长江中下游,具有良好的农业生态环境和发展优势,素有“鱼米之乡”的美誉,是全国重要的粮食生产基地之一。水稻是湖北第一大粮食作物,常年种植面积在 226 万 hm² 以上,产量在 1850 万 t 以上,占全省粮食种植面积和总产量的 50% 和 70%,主要以中稻(含一季晚稻)为主,种植面积近 200 万 hm²,其产量占水稻总产量的 90%^[1],迟熟中籼类型品种占据了湖北省水稻生产的主导地位。种子是农业的“芯片”,良种是保障粮食安全和重要农产品有效供给的根基,是确保中国人的饭碗牢牢端在自己手中的关键抓手。随着品种管理制度的完善和育种水平的提升,水稻品种类型不断丰富,品种数量日益增多,为农业生产提供了更多的选择。为了解 21 世纪以来湖北省审定的迟熟中籼水稻品种信息,助力水稻品种培育和产量提升,本文整理了

2001–2024 年湖北省审定的迟熟中籼水稻品种的相关资料,对其类型、选育单位、主要农艺性状、米质、稻瘟病抗性等进行分析,以期了解湖北省审定的迟熟中籼水稻品种主要性状的变化趋势,为今后湖北省中籼品种的选育和品种管理提供理论参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料 本文品种数据来源于中国种业大数据平台(<http://202.127.42.232/SDSite/Home/Index>),以 2001–2024 年湖北省审定的 297 个迟熟中籼水稻品种(适于鄂西南以外地区种植)为研究对象。

1.2 分析方法 以 5 年为 1 个时期,对审定的迟熟中籼水稻品种的数量、类型、选育单位、主要农艺性状、米质、稻瘟病抗性等进行统计分析。米质评价标准中 2001–2016 年参加区域试验的品种使用 GB/T

17891—1999《优质稻谷》对稻米品质进行分级评价,2017—2023年参加区域试验的品种使用NY/T 593—2021《食用稻品种品质》对稻米品质进行分级评价,评价为国标三级和部标三级及以上的品种为优质稻。稻瘟病的抗性级别以穗瘟最高损失率级别为依据。

2 结果与分析

2.1 审定水稻品种数量与类型 2001—2024年湖北省共审定了297个迟熟中粳水稻品种,其中2001—2015年的3个时期审定品种数量相对稳定,为30~37个,合计99个,2016—2024年2个时期审定的迟熟中粳水稻品种数量快速增长,共计198个,2016—2024年年均审定品种数量是2001—2015年的3.3倍(表1)。湖北省2020年首次审定省级联合体试验渠道品种,2020—2024年省级联合体试验渠道共审定了49个迟熟中粳水稻品种,占比40%,自主试验渠道品种通过审定是湖北省水稻品种快速增长的重要原因。

表1 湖北省2001—2024年审定的迟熟中粳水稻品种数量及类型

时期	品种数量	常规稻	两系杂交稻	三系杂交稻
2001—2005	32	5	7	20
2006—2010	37	0	19	18
2011—2015	30	1	19	10
2016—2020	107	2	72	33
2021—2024	91	4	63	24
合计	297	12	180	105

2001—2024年湖北省审定迟熟中粳常规稻品种12个,杂交稻285个,品种类型以杂交稻为主、常规稻为辅,杂交稻品种占比近96%。2001—2005年三系杂交稻占主导地位,2006—2010年两系、三系杂交稻品种数量相当,2011年以后两系杂交稻品种数量明显多于三系杂交稻,且两系杂交稻数量增速快于三系杂交稻,2016—2024年审定的两系杂交稻品种数量是三系杂交稻的2.4倍。

从杂交稻来源看,两系杂交稻品种180个,使用的不育系有77个,三系杂交稻品种105个,使用的不育系有56个,表明湖北省审定杂交稻品种的不育系来源较广。两系不育系中,广占63S(含广占63-4S)所配组合的品种最多(15个),其次是C815S(10

个)、华1228S(9个)、E农1S(8个)、全1S(7个)、深08S(7个)、创5S(6个)、襄3S(6个)、EK2S(5个)、培矮64S(5个);三系不育系中,荃9311A所配组合的品种最多(23个),其次是巨风2A(8个)、II-32A(7个)。

2.2 审定水稻品种的选育单位 由表2可知,品种选育单位性质发生了较大变化,企业逐步成为品种选育的中坚力量。2001—2005年科研院所参与选育的品种居垄断地位,同期占比近90%;2011年起企业选育的品种数量快速增长,占据主导地位,2016—2024年第一选育单位为企业的品种占比近75%。水稻商业化育种成效明显,是我国商业化育种发展水平最高、发展速度最快、发展前景最好的主粮作物之一^[2]。

表2 湖北省2001—2024年审定的迟熟中粳水稻品种选育单位情况

时期	科研院所	科企合作		企业	合计
		科研院所为主	企业为主		
2001—2005	28	0	1	3	32
2006—2010	17	5	0	15	37
2011—2015	10	3	7	10	30
2016—2020	15	8	28	56	107
2021—2024	18	9	16	48	91

审定品种数量最多的10家单位(第一选育单位)中有4家科研院所和6家企业,依次为湖北省农业科学院粮食作物研究所(23个)、安徽荃银高科种业股份有限公司及子公司(19个)、袁隆平农业高科技股份有限公司及子公司(17个)、华中农业大学(12个)、湖北省种子集团有限公司(10个)、武汉大学(8个)、襄阳市农业科学院(8个)、中垦锦绣华农武汉科技有限公司(8个)、北京金色农华种业科技有限公司及子公司(8个)、湖北农华农业科技有限公司(7个),这10家单位共审定了120个品种,占审定品种总数的40.4%。

2.3 审定水稻品种的主要农艺性状 2001—2024年湖北省审定的迟熟中粳水稻品种平均产量稳步增长,每hm²平均产量由8408.2kg增长到9857.7kg,增加了1449.5kg,增幅17.2%(表3)。湖北省审定的迟熟中粳水稻品种产量水平的不断提高主要得益于每穗总粒数的持续增多,由150.8粒稳定增长到

表 3 湖北省 2001–2024 年审定的迟熟中籼水稻品种主要农艺性状变化

时期	产量(kg/hm ²)	株高(cm)	有效穗数(万穗/667m ²)	穗长(cm)	每穗总粒数	千粒重(g)	全生育期(d)
2001–2005	8408.2±683.2	117.9±5.0	18.4±1.6	24.7±1.3	150.8±15.4	27.33±2.20	137.1±3.4
2006–2010	8766.4±402.6	120.5±4.3	17.5±1.0	24.5±1.2	161.4±13.7	27.67±2.19	135.3±3.4
2011–2015	9507.2±249.3	122.3±5.3	17.2±1.1	25.4±1.4	175.2±9.8	27.70±1.75	136.0±3.8
2016–2020	9731.2±366.9	122.8±6.1	17.5±1.1	25.4±1.1	183.0±15.0	26.74±2.42	134.0±3.5
2021–2024	9857.7±335.3	122.5±5.6	17.3±1.1	25.2±1.1	189.9±13.1	26.14±2.38	133.3±2.5

189.9粒。其他农艺性状中,全生育期天数略有减少,由137.1d减少至133.3d,株高、有效穗数、穗长、千粒重变化相对不明显。

2.4 审定品种的米质情况 由表4可知,2001–2024年湖北省审定的迟熟中籼水稻品种有132个米质达到国标优质三级或部标三级及以上,占比44.4%;审定品种的优质率以2006–2010年最高,为78.4%,其次是2011–2015年,为63.3%;2016–2020年审定品种的优质率最低,为27.1%,可能是因为2006–2015年审定了多个由广占63S(含广占63–4S)、培矮64S配组的品种,品种米质优,提升了湖北省迟熟中籼水稻品种的优质率,并且2016年、2018年的高温天气导致当年参试品种米质较差。

结合米质评价标准,对品种米质主要指标进行分析,发现湖北省审定的迟熟中籼水稻品种直链淀粉含量整体呈下降趋势,由2001–2005年的19.2%下降到2021–2024年的15.3%,2016–2020年最低,为14.4%;胶稠度整体呈上升趋势,由2001–2005年的59.8mm增长到2021–2024年的72.3mm,其中2016–2020年最高,为74.2mm;稻米粒型略有变长,2001–2010年长宽比为3.0,2011–2020年长宽比增加至3.2;出糙率、整精米率、垩白度变化规律不明显。

根据NY/T 593—2021《食用稻品种品质》标准,分析2019–2024年审定品种整精米率、垩白度、直链淀粉含量、胶稠度、碱消值、透明度等6项指标达到优质稻标准的比率,发现垩白度达标率最低,仅为

表 4 湖北省 2001–2024 年审定的迟熟中籼水稻品种米质情况

时期	出糙率(%)	整精米率(%)	垩白度(%)	直链淀粉含量(%)	胶稠度(mm)	长宽比	优质品种数量	优质率(%)
2001–2005	80.1±1.1	60.7±4.0	6.0±4.8	19.2±4.4	59.8±12.4	3.0±0.3	14	43.8
2006–2010	80.0±0.7	59.7±4.1	3.3±1.7	18.2±4.3	70.1±14.5	3.0±0.2	29	78.4
2011–2015	80.2±1.3	62.1±4.8	4.1±2.8	17.5±3.1	72.0±14.3	3.2±0.2	19	63.3
2016–2020	79.8±1.0	61.3±5.0	6.5±3.1	14.4±2.6	74.2±12.7	3.2±0.1	29	27.1
2021–2024	80.0±0.9	64.2±4.7	5.6±3.2	15.3±2.2	72.3±9.0	3.1±0.2	41	45.1

表 5 湖北省 2019–2024 年审定的迟熟中籼水稻品种米质检测指标达标情况

年份	品种优质率(%)	整精米率达标率(%)	垩白度达标率(%)	直链淀粉含量达标率(%)	胶稠度达标率(%)	碱消值达标率(%)	透明度达标率(%)
2019	12.5	100	16.7	66.7	91.7	54.2	95.8
2020	46.9	93.8	50.0	93.8	93.8	75.0	100
2021	43.3	100	50.0	96.7	100	66.7	93.3
2022	54.2	91.7	54.2	87.5	100	54.2	100
2023	41.2	100	41.2	100	94.1	76.5	100
2024	40.0	100	45.0	95.0	100	70.0	90.0

16.7%~54.2%,与当年品种优质率非常接近,其次碱消值达标率也较低,为54.2%~76.5%,其他指标达标率水平较高,基本上在90.0%以上(表5)。说明影响湖北省迟熟中籼水稻品种米质的最主要指标是垩白度,其次是碱消值。

2.5 审定品种的稻瘟病抗性 稻瘟病是水稻生产的重要病害,由表6可以看出,2001–2010年湖北省审定的迟熟中籼水稻品种稻瘟病抗性级别以9级、7级为主,没有抗稻瘟病品种通过审定,2011–2015年审定了4个稻瘟病抗性级别为3级的品种,2016–2024年审定了101个稻瘟病抗性级别为1级、3级的品种,占比51%,稻瘟病9级的品种逐渐减少,表明湖北省审定的迟熟中籼水稻品种稻瘟病抗性明显提高。

表6 湖北省2001–2024年审定的迟熟中籼水稻品种稻瘟病鉴定情况

时期	稻瘟病相应抗性级别品种数量					合计
	1级	3级	5级	7级	9级	
2001–2005	0	0	6	9	17	32
2006–2010	0	0	1	0	36	37
2011–2015	0	4	5	4	17	30
2016–2020	7	44	24	13	19	107
2021–2024	8	42	17	11	13	91

3 讨论与结论

3.1 审定品种数量增长迅速 近年来湖北省审定的迟熟中籼水稻品种数量增长较快,一是因为国家鼓励品种创新,选育单位加大科研投入,新选育品种数量激增;二是绿色通道、联合体试验等自主试验渠道的开通,为新选育品种提供了更多的参试机会,审定品种数量增多。据统计,当前自主试验渠道审定的品种数量较多,2023年国家水稻自主试验渠道审定品种数量占比88%,同期湖北省水稻自主试验渠道审定品种数量占比54%。随着我国品种审定制度的完善,种业实现了由计划供种向市场化经营的转变,促进了种业科技创新与市场主体发展壮大,数量不足的局面得到根本转变,丰富的品种为农业生产提供了更多的选择。目前,品种已经由“够不够”转向“好不好”阶段,应紧盯保障粮食安全和重要农产品供给、满足人民美好生活需要的目标,提升品种质量、选育出综合特性强的品种。

3.2 杂交稻品种居主导地位 杂交水稻与常规稻相比具有突出的杂种优势,湖北省杂交水稻品种数量和推广面积均居主导地位。2011年以来湖北省审定的迟熟中籼两系杂交稻品种数量明显多于三系杂交稻,生产上两系杂交中稻也占据优势,影响较大的有隆科638S、晶4155S、荃211S、华玮338S、C815S、1892S等不育系配组的品种,而三系杂交中稻相对较少,影响较大的有荃9311A、兆A等不育系配组的品种。三系杂交水稻和两系杂交水稻是水稻杂种优势的主要利用方法,遗传背景相同的两系、三系杂种优势的大小不存在优劣差异^[3]。与三系不育系相比,两系不育系选育世代少、配组自由,但两系不育系育性易受环境影响,且抽穗扬花时对高低温的反应比三系不育系更为敏感^[4],为保障杂交水稻用种安全,建议加大三系杂交稻品种尤其是三系不育系攻关力度。

3.3 高产优质品种需求迫切 1985年至今,我国杂交水稻主要品种大约经历了6次更新换代^[5],无论品种如何更替,高产、优质既是育种家永恒的育种目标,也是农民选种用种的标准。从2001年以来,湖北省审定的迟熟中籼品种产量持续增长,保障了粮食生产安全。2021–2024年湖北省审定的迟熟中籼水稻品种优质率为45.1%,一方面是因为迟熟中籼水稻品种抽穗扬花时湖北正处于盛夏高温,米质尤其垩白度受环境影响较大;另一方面是由于水稻育种种质资源创新不足,亟需筛选和创制对高温环境钝感的优质水稻资源。迟熟中籼品种对湖北省水稻生产十分重要,所以当前及今后一段时期选育高产、优质中籼品种应是育种家的主攻方向。

3.4 水稻品种抗性持续提升 稻瘟病是影响水稻生产的主要病害之一,不仅造成产量减少,还严重影响水稻品种品质^[6]。近年来湖北选育出了多个含有抗稻瘟病基因的不育系、恢复系,审定品种的稻瘟病抗性有了长足进步,2016–2024年湖北审定的迟熟中籼水稻品种稻瘟病抗性级别在3级及以上的品种占比51%,有效保障了湖北省农业生产安全。考虑到现有品种稻瘟病抗性丢失、抗性不稳定以及品种更新换代快,给水稻的安全生产带来了不稳定因素,因此湖北省在水稻品种选育上仍需重视抗病品种的选育。

(下转第83页)

肪、P、K、Mg 元素的平均含量最低,今后可以在加工食品、功能食品以及饲料等领域加以开发利用。第 III 类群整体营养品质表现比较优秀,蛋白质、维生素 B2、Cu 元素和除胱氨酸外的 16 种氨基酸含量均较高,Na 元素的平均含量较低,可以用于富含高蛋白、高氨基酸以及低钠蚕豆育种研究以及相关食品饲料的开发利用^[29]。第 IV 类群的脂肪、膳食纤维和可溶性糖的平均含量相对较高,但相比其他类型优势不太明显,可作为候选材料进行保存。

参考文献

- [1] 李清泉,王成,王芳,季生栋. 蚕豆的开发利用及高产栽培技术. 杂粮作物,2008,28 (2): 121-122
- [2] 敏玉霞,张红岩,毛玉萍,陈玉花,刘玉皎. 外引蚕豆种质资源产量相关性状的遗传变异分析. 中国种业,2023 (10): 75-79
- [3] 王琳琳,钟洋敏,缪叶旻子,马瑞芳,刘庭付. 基于主成分和聚类分析的鲜食蚕豆农艺与品质性状综合评价. 江苏农业学报,2023,39 (3): 788-797
- [4] 郑卓杰. 中国食用豆类学. 北京:中国农业出版社,1997
- [5] 蒋四强,李雄波,邓维琴,范智义,李恒,卢付清,李益恩,李龙,王泽亮,陈功. 不同品种蚕豆发酵甜瓣子非挥发性风味物质对比分析. 现代食品科技,2023,39 (8): 264-272
- [6] 王春明,刘洋. 蚕豆组成及加工利用进展. 农业机械,2011 (17): 91-93
- [7] 姜永杰,张海涛,姚仕斌,杨慧,姜大丽. 蚕豆的营养价值及其在饲料中的应用. 广东饲料,2022,31 (5): 45-49
- [8] 兰佳佳,杨希娟,王生君. 蚕豆加工利用综述. 青海农林科技,2017 (4): 46-49
- [9] 罗静,董玲,赵驰,刘钰颖,郭云建,李露,李艳琳,陈旺,杨国华,杨永,李治华,朱永清. 郫县豆瓣酱中芽孢杆菌进化关系及酶活性和抗生素特性分析. 食品科学,2022,43 (6): 229-235
- [10] 张芑芑,王世乐,陈福生. 蚕豆豆瓣酱发酵过程中微生物群落与挥发性风味物质的相关性. 中国酿造,2023,42 (5): 41-49
- [11] 毛盼,胡毅,邹志利,黄云,余建波,肖调义. 投喂蚕豆饲料和去皮蚕豆饲料对草鱼生长性能、肌肉品质及血液生理生化指标的影响. 动物营养学报,2014,26 (3): 803-811
- [12] 郁二蒙,张振男,谢骏,王广军. 蚕豆替代鱼类饲料的应用研究. 广东农业科学,2013,49 (24): 82-90
- [13] 刘雪城,金皓洁,陈彬辉,何凌云,刘陶世. 蚕豆苗提取物对帕金森病的保护作用. 食品工业科技,2022,43 (22): 379-386
- [14] 薛瑾,戚繁,张文达,张婷婷,陶飞,林慧. 不同产地桃胶中蛋白质和氨基酸的含量测定与营养价值评价. 食品安全质量检测学报,2023,14 (18): 128-136
- [15] 乐巍,吴德康. 江苏引种栽培不同居群薏苡仁氨基酸分析. 中药材,2010,33 (2): 189-191
- [16] 李晓芹,方志娟,何新叶,王伟,禹超. 咖啡豆烘焙前后 16 种氨基酸成分变化及营养评价. 农产品质量与安全,2023 (4): 26-32
- [17] 侯娜,赵莉莉,魏安智,杨途熙. 不同种质花椒氨基酸组成及营养价值评价. 食品科学,2017,38 (18): 113-118
- [18] 王芳,乔璐,张庆庆,沈斌. 桑叶蛋白氨基酸组成分析及营养价值评价. 食品科学,2015,36 (1): 225-228
- [19] 谢丽源,兰秀华,唐杰,彭卫红,甘炳成. 不同羊肚菌品种氨基酸营养评价及等鲜浓度值差异分析. 天然产物研究与开发,2020,32 (6): 1023-1029,979
- [20] 李维红,高雅琴,杨晓玲,席斌,熊琳. 不同牦牛肉氨基酸质量分析. 湖北农业科学,2018,57 (12): 89-90,105
- [21] 闫忠心,靳义超. 茶卡藏羊肉氨基酸质量分析. 青海畜牧兽医杂志,2016,46 (3): 5-7
- [22] 林波,郑凤锦,方晓纯,陈赶林. 甘蔗发酵制品的氨基酸对比及营养风味分析. 农产品加工,2022 (15): 64-69
- [23] 王姣姣. 冷季豆品质性状近红外模型建立及区域分析. 北京:中国农业科学院,2014
- [24] 陈宏伟,李莉,刘昌燕,万正煌,沙爱华. 129 份湖北蚕豆地方种质的子粒外观及品质性状分析. 湖北农业科学,2016,55 (24): 6377-6380,6384
- [25] 林宝妹,邱珊莲,郑开斌. 2 种干燥方式下蚕豆氨基酸品质的比较分析. 福建农业科技,2021,52 (6): 52-57
- [26] 陈师师,薛静,何中央,王宏海,何欣,戴志远. 2 种不同品系中华鳖的营养成分分析与比较. 食品科学,2015,36 (18): 114-119
- [27] 张泽煌,钟秋珍,林旗华. 杨梅果实氨基酸组成及营养评价. 热带作物学报,2013,33 (12): 2279-2283
- [28] 黄威,吴文标. 南瓜叶蛋白营养价值的化学评价. 食品研究与开发,2010,31 (1): 151-154
- [29] 林欢,王海滨,陈季旺,胥伟. 低钠盐食品的标准及营养评价技术研究进展. 肉类研究,2014,28 (5): 57-60

(收稿日期:2024-11-06)

(上接第 72 页)

参考文献

- [1] 曹鹏,段志红,黄见良,刘章勇. 湖北省水稻全产业链发展路径探析. 作物研究,2021,35 (5): 450-453
- [2] 杨远柱,王凯,符辰建,秦鹏,胡小淳,谢志梅,刘珊珊,周延彪,江南. 中国水稻商业化育种成就与展望. 中国稻米,2021,27 (4): 35-44
- [3] 王际凤,陆作楣. 水稻 TGMS 和 CMS 近等基因系的构建及其配合力评价. 南京农业大学学报,2008,31 (2): 1-5
- [4] 段洪波. 湖北省水稻种业现状与发展对策. 湖北农业科学,2012,51 (5): 1039-1044
- [5] 曾波. 近 30 年来我国水稻主要品种更新换代历程浅析. 作物杂志,2018 (3): 1-7
- [6] 沈文杰,陈晴晴,胡逸群,张爱芳. 安徽省水稻区试品种(系)稻瘟病抗性鉴定和评价. 浙江农业科学,2022,63 (6): 31-34

(收稿日期:2024-11-11)