

# 广东省 2016–2021 年审定水稻品种 性状与趋势分析

蓝明全

(广西陆川县乌石镇农业农村综合服务中心,陆川 537700)

**摘要:** 统计分析了广东省 2016–2021 年审定的水稻品种主要性状和发展趋势。结果表明,广东省 2016–2021 年共审定 466 个早晚造兼用型水稻品种,包含 149 个籼型常规稻、84 个籼型两系杂交稻和 232 个籼型三系杂交稻、1 个粳交三系杂交稻;审定通过各类型水稻品种产量、生育期、株高、有效穗数、穗长、结实率、千粒重比较接近,审定品种的年度产量总体稳定在 7110.98~7342.29kg/hm<sup>2</sup>。优质稻品种共 282 个,占 60.52%。广东省审定通过的水稻品种稻瘟病抗性保持在较高水平,稻瘟病抗性中抗及以上的水稻品种数量为 440 个,占 94.42%;白叶枯病抗性中抗及以上的水稻品种数量为 86 个,占 18.45%,抗性有进一步提升的空间。科研院所、校企合作是主要的育种力量,走强强联合发展之路是我国育种资源整合的发展趋势。

**关键词:** 品种类型;水稻产量;优质稻;稻瘟病抗性;白叶枯病抗性;育种单位

## Analysis on Characters and Trends of Approved Rice Varieties in Guangdong Province from 2016 to 2021

LAN Mingquan

(Wushi Town Agriculture and Rural Comprehensive Service Center, Luchuan, 537700, Guangxi)

广东省水稻种植和育种在我国具有重要的地位,2021 年广东省水稻播种面积和总产量分别为 182.74 万 hm<sup>2</sup> 和 1104.4 万 t,均居全国第 8 位<sup>[1]</sup>。广东省育种水平处于全国前列,审定通过的水稻品种具有高产、优质、抗性好、推广面积大等特点<sup>[2]</sup>。自 1978 年实行品种审定制度以来至 2021 年,有 1135 个次品种通过广东省或国家品种审定,迄今已有常规稻广陆矮 4 号、窄叶青 8 号、特青 2 号、黄华占及杂交稻汕优 3550、II 优 3550、博优 998、天优 998 等 36 个品种推广面积超 66.7 万 hm<sup>2</sup><sup>[3]</sup>。“十三五”以来,伴随居民消费市场升级、生物育种前沿技术加速发展、水稻种植结构改变等种业形势变化<sup>[4-5]</sup>,广东省审定通过的水稻品种特性有所改变。本文根据国家水稻数据中心统计数据,统计分析 2016–2021 年广东省审定通过水稻品种的农艺性状、米质和抗性等,旨在为水稻新品种选育提供参考。

### 1 材料与方法

**1.1 研究材料** 本文数据来源于国家水稻数据中心,以 2016–2021 年广东省通过审定的 466 个品种(不包含不育系)为研究对象,统计分析了水稻品种的类型、生育期、有效穗数、株高、穗总粒数、结实率、产量、品质、抗性等主要性状。

#### 1.2 统计分析方法

**1.2.1 审定品种类型分类** 根据水稻品种繁殖方式规则将水稻品种分为 4 种类型:籼型常规稻、籼型两系杂交稻、籼型三系杂交稻、粳交三系杂交稻,分析审定通过的各类型水稻品种农艺性状、抗性等及籼型杂交稻的不育系使用情况、每个不育系配组通过审定的品种数量。

**1.2.2 品种选育单位分析** 按照品种选育单位的性质将品种来源分为:企业(包含企业单独选育及企业间合作选育)、科研院所(包含大中医院校、各级农科院和推广站等,含科研院所单独选育及科研院

所间合作选育)、科企合作(科研院所与企业合作选育)3种类型<sup>[6]</sup>。第一选育单位分析根据品种第一选育单位的性质分为2种类型:企业和科研院所,对其审定品种数进行统计分析。

**1.2.3 优质稻数量统计** 按照审定时公布的米质分析结果,将米质达到国标(GB/T 17891—2017《优质稻谷》)三级或部标(NY/T 593—2013《食用稻品种品质》)三级或国标优糯级以上的品种列为优质稻,统计各类型优质品种占优质稻的比例和各类型优质稻品种占本类型品种的比例。

**1.3 数据分析方法** 利用 Excel 2019、Origin 2021 软件进行数据分类、统计及制作图表。

## 2 结果与分析

表1 广东省2016—2021年审定水稻品种数量及类型统计

类型	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	合计	比例(%)
籼型常规稻	13	28	19	24	34	31	149	31.97
籼型两系杂交稻	8	13	11	17	26	9	84	18.03
籼型三系杂交稻	39	41	34	45	36	37	232	49.79
籼粳交三系杂交稻	1	0	0	0	0	0	1	0.21
总计	61	82	64	86	96	77	466	-

### 2.2 品种选育单位

**2.2.1 品种选育单位统计** 广东省2016—2021年通过审定的466个水稻品种主要由科研院所、企业以及科企合作选育,企业合作选育的品种数量较少,其中由科研院所选育的品种数量为182个,占39.06%;由企业单独选育的品种数量为121个,占25.97%;由科研院所和企业合作选育的品种数量为146个,占31.33%;由企业间合作选育的品种数量为17个,仅占3.65%(表2)。

表2 2016—2021年广东省审定品种选育单位情况

年份	企业单独选育	企业合作选育	科研院所	科企合作
2016	20	0	21	20
2017	21	4	28	29
2018	17	0	22	25
2019	16	1	35	34
2020	22	8	33	33
2021	25	4	43	5
总计	121	17	182	146
比例(%)	25.97	3.65	39.06	31.33

**2.1 审定品种数量及类型** 从表1可知,广东省2016—2021年审定通过的水稻品种共466个,其中2016年61个、2017年82个、2018年64个、2019年86个、2020年96个、2021年77个,年平均审定78个品种;广东省审定通过的水稻品种类型主要是籼型常规稻、籼型两系杂交稻和籼型三系杂交稻,其品种数量分别为149个、84个、232个,分别占总数的31.97%、18.03%和49.79%,均适宜在广东省内早晚造种植。有21个香稻通过审定,包含籼型常规稻11个和籼型三系杂交稻10个;有18个有色稻通过审定,其中红米17个(包含9个籼型常规稻、6个籼型两系杂交稻、2个籼型三系杂交稻)、黑米1个(南两优黑一号)。

**2.2.2 第一选育单位** 466个审定品种共有79家第一选育单位,其中科研院所34家,企业45家。审定品种个数最多的10家单位中有4家科研院所和6家企业,依次为:广东省农业科学院水稻研究所(148个)、广东粤良种业有限公司(32个)、华南农业大学国家植物航天育种工程技术研究中心(29个)、广东天弘种业有限公司(20个)、广东华农大种业有限公司(14个)、广东省金稻种业有限公司(12个)、广州市农业科学研究院(12个)、广东鲜美种苗股份有限公司(12个)、袁隆平农业高科技股份有限公司(11个)、佛山市农业科学研究所(9个),以上10家单位共审定通过了299个水稻品种,占审定总数的64.16%。

### 2.3 审定品种的主要性状分析

**2.3.1 年度间产量变化** 广东省2016—2021年的年平均气温稳定在22.3~23.0℃之间,日照时数除2021年外,其他年份的日照时数比较接近,整体气候条件比较稳定(图1)。2016—2021年广东省审定水稻品种的各年份每hm<sup>2</sup>平均产量分别为7151.50kg、

7342.29kg、7319.29kg、7110.98kg、7190.27kg、7114.89kg, 同年相比区域试验对照品种, 增产幅度分别为 2.16%、2.86%、3.98%、4.23%、3.83%、3.25%, 共有 370 个水稻品种比对照增产, 占审定品种总数的 79.40%, 96 个水稻品种相对对照减产, 占审定品种总数的 20.60%。除 2020 年审定品种产量变异系数为 11.14% 外, 其他年份审定的水稻品种产量变异系数均小于 10%, 各年份审定的水稻品种产量相对平稳, 气候条件对审定品种的产量影响较小(表 3)。

2016–2021 年广东省审定的水稻品种中, 各类型水稻品种生育期、株高、有效穗数、穗长、结实率、千粒重和生产试验产量均比较接近(表 4)。籼型常规稻和籼型杂交稻的平均生育期在 117.23~122.68d 之间, 平均株高在 102.17~109.42cm 之间, 平均有效穗数在 255.60~280.93 万穗/hm<sup>2</sup> 之间, 平均穗长在 21.84~23.88cm 之间, 平均每穗粒数在 138.08~153.10 粒之间; 籼型常规稻的结实率在 84.24%~86.00% 之间, 高于籼型两系杂交稻(82.68%~84.70%) 和籼型三系杂交稻(82.14%~83.20%) 的结实率; 籼型三系杂交稻和籼型两系杂交稻的千粒重分别在 23.90~24.92g、23.60~25.03g 之间, 略高于籼型

常规稻的千粒重(22.32~23.42g); 籼型两系杂交稻以及籼型三系杂交稻的产量分别在 7026.38~7914.80kg/hm<sup>2</sup>、7042.64~7479.74kg/hm<sup>2</sup> 之间, 略高于籼型常规稻的产量(6840.37~7299.04kg/hm<sup>2</sup>); 相对于对照品种, 籼型常规稻、籼型两系杂交稻、籼型三系杂交稻分别增产 1.11%~5.58%、1.89%~5.96%、1.00%~4.24%。

**2.3.2 审定品种抗性表现** 由表 5 可知, 2016–2021 年广东省审定通过的水稻品种稻瘟病抗性为高抗、抗、中抗、中感、感和高感的水稻品种数量分别为 87 个、299 个、54 个、17 个、7 个和 2 个, 稻瘟病抗性中抗及以上的水稻品种数量为 440 个, 占 94.42%, 表明广东省 2016–2021 年所审定通过的水稻品种具备较强的稻瘟病抗性。2016–2021 年广东省通过审定的水稻品种白叶枯病抗性为抗、中抗、中感、感和高感的水稻品种数量分别为 20 个、66 个、133 个、170 个和 77 个, 白叶枯病抗性中抗及以上的水稻品种数量为 86 个, 占 18.45%, 说明广东省 2016–2021 年所审定通过的水稻品种的白叶枯病抗性仍有提升的空间; 同时具备双抗(稻瘟病、白叶枯病抗性) 达中抗及以上水平的水稻品种数量为 82 个(图 2)。

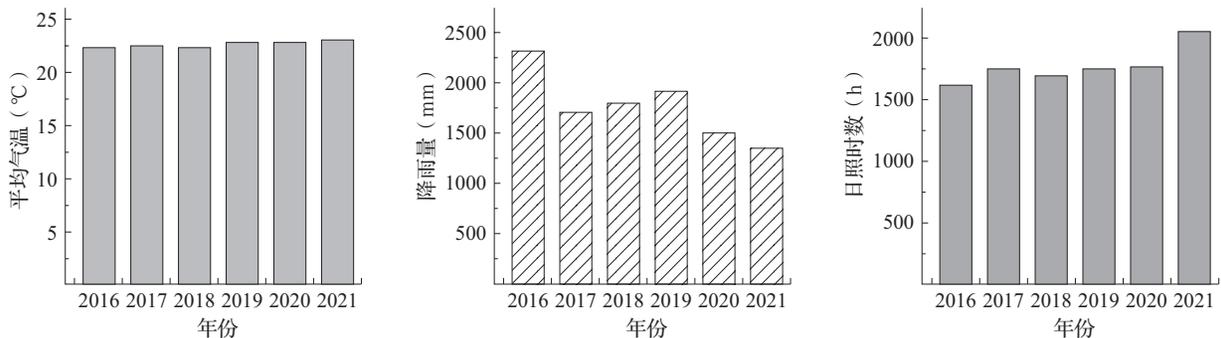


图 1 广东省 2016–2021 年气候概况

表 3 2016–2021 年广东省审定水稻品种的平均产量

年份	产量(kg/hm <sup>2</sup> )	变异系数(%)	增产品种数量	减产品种数量	较对照 ± (%)
2016	7151.50 ± 448.43	6.27	43	18	2.16
2017	7342.29 ± 611.79	8.33	62	20	2.86
2018	7319.29 ± 425.71	5.82	53	11	3.98
2019	7110.98 ± 512.49	7.21	77	9	4.23
2020	7190.27 ± 801.14	11.14	76	20	3.83
2021	7114.89 ± 609.35	8.56	59	18	3.25
总计	-	-	370	96	-

表4 2016–2021年广东省审定水稻品种的主要性状

品种类型	年份	生育期 (d)	株高 (cm)	有效穗数 (万穗/hm <sup>2</sup> )	穗长 (cm)	每穗粒数	结实率 (%)	千粒重 (g)	产量 (kg/hm <sup>2</sup> )	较对照 ± (%)
籼型常规稻	2016	117.23	104.26	280.93	21.84	138.08	85.01	22.69	6907.15	3.37
	2017	119.23	103.94	272.46	22.35	141.07	85.58	22.48	6906.28	1.11
	2018	118.29	106.91	274.46	22.56	148.42	84.98	22.61	7244.28	3.82
	2019	120.13	105.74	265.66	22.26	146.69	84.24	23.42	7299.04	4.60
	2020	118.71	102.17	260.93	22.35	146.40	86.00	22.86	7216.04	5.58
	2021	117.95	105.95	272.06	22.43	145.42	84.56	22.32	6840.37	3.37
籼型两系杂交稻	2016	121.13	105.52	259.22	23.88	151.44	82.68	23.63	7180.16	5.96
	2017	121.14	109.42	261.27	23.66	148.32	84.70	23.89	7914.80	1.89
	2018	119.90	109.08	259.20	23.54	153.10	83.90	23.60	7468.02	4.35
	2019	122.68	108.26	258.88	23.49	149.12	83.72	23.64	7026.38	5.72
	2020	121.19	107.35	260.42	23.54	151.63	83.19	23.78	7347.76	4.14
	2021	118.50	108.93	258.00	22.43	140.83	83.56	25.03	7196.60	4.45
籼型三系杂交稻	2016	118.16	103.50	264.54	22.08	148.48	83.20	23.97	7225.18	1.00
	2017	118.78	105.23	261.75	22.43	150.47	82.86	24.16	7479.74	4.24
	2018	119.79	106.70	258.28	22.77	152.86	82.14	24.61	7317.51	3.95
	2019	120.40	106.50	255.60	22.48	152.66	82.58	24.92	7042.64	3.46
	2020	118.38	105.42	258.15	22.63	147.79	82.58	24.43	7052.18	1.95
	2021	118.62	104.99	260.80	22.22	150.59	82.58	23.90	7325.03	2.85

表5 2016–2021年广东省审定水稻品种的抗性级别数量

病菌类型	抗性类型	年份						合计
		2016	2017	2018	2019	2020	2021	
稻瘟病	高抗	14	16	15	19	12	11	87
	抗	29	54	46	58	66	46	299
	中抗	15	8	3	9	9	10	54
	中感	3	2	0	0	6	6	17
	感	0	2	0	0	2	3	7
	高感	0	0	0	0	1	1	2
白叶枯病	抗	1	3	3	4	3	6	20
	中抗	3	17	19	13	7	7	66
	中感	2	31	18	21	52	9	133
	感	32	27	20	38	28	25	170
	高感	23	4	4	10	6	30	77

广东省2016–2021年各年审定通过的水稻品种叶瘟和穗瘟等级较低且波动幅度较小(图3),其审定品种的叶瘟等级范围在0.8~3.0之间,50%的品种叶瘟等级在1.2~2.0之间,叶瘟平均等级、中位数等级分别在1.45~1.76、1.4~1.6之间;审定品种的穗瘟等级范围在1.0~5.4之间,50%的品种数量

穗瘟等级在1.7~3.5之间,穗瘟平均等级、中位数等级分别在2.27~2.81、2.2~3.0之间。白叶枯菌株的抗性有一定的波动,2016年审定水稻品种的白叶枯菌株抗性弱于其他年份,2016年Ⅳ型菌株抗性的平均等级、中位数等级分别为6.79、7.0,Ⅴ型菌株抗性的平均等级、中位数等级分别为8.07、7.0,而

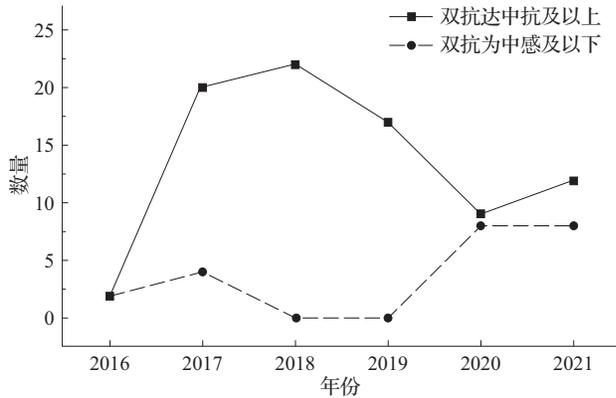


图2 2016-2021年广东省审定水稻品种双抗和双感稻瘟病、白叶枯病数量统计

2017-2021年份的Ⅳ型菌株抗性平均等级、中位数等级分别为4.42~5.21、5.0,Ⅴ型菌株抗性平均等级、中位数等级分别为6.30~7.07、7.0(图3)。

**2.3.3 审定品种优质稻数量统计** 广东省2016-2021年审定的水稻品种中有282个水稻品种米质达到国标优质三级(部标三级)及以上,其中籼型常规稻118个、籼型三系杂交稻113个、籼型两系杂

交稻51个,共占审定品种总数的60.52%(表6)。广东省审定通过的水稻品种达到国标一级(部标一级)和国标二级(部标二级)的优质水稻品种比例整体增加,未达国标(部标)米质优质的品种数量比例由2016-2018年的48.78%~54.10%逐渐下降至2020年的27.08%和2021年的28.57%,达到国标(部标)优质的水稻品种数量占比整体增加(图4)。2016-2021年广东省审定的水稻品种的垩白度逐年下降,稻米透明度级别逐年降低,稻米的长宽比在2020-2021年有增加的趋势,所审定品种的整体米质性状有一定的提升(表7)。

**2.3.4 不育系使用情况** 由表8可知,2016-2021年广东省审定通过的317个杂交稻品种共使用了129个不育系,其中两系不育系38个、三系不育系91个。所审定的317个杂交稻中,有180个杂交稻利用了本省选育的52个不育系,137个杂交稻利用了外省选育的77个不育系,表明广东省审定杂交稻利用的不育系来源较广,对外省的不育系依赖程度不高;总共有71个不育系仅有1个品种通过审定,

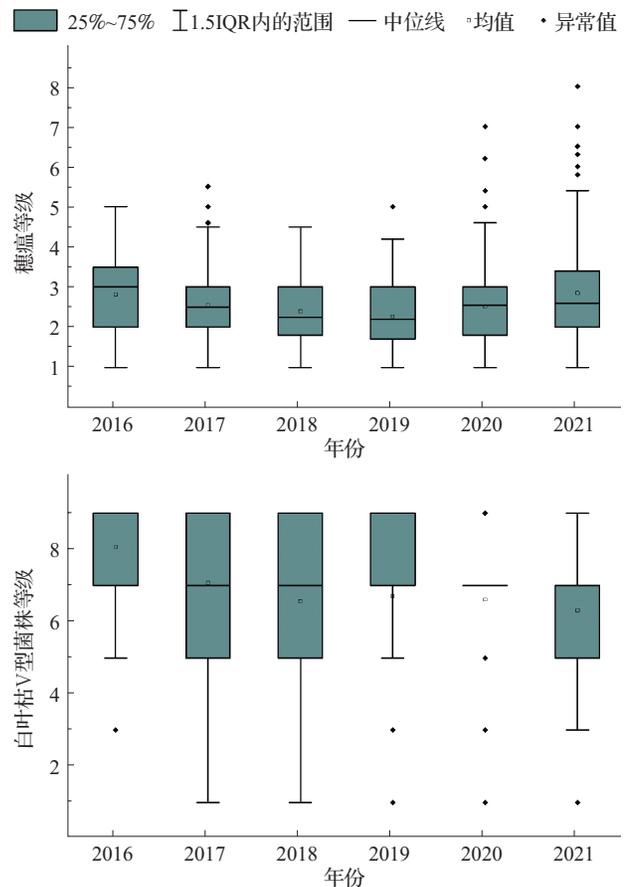
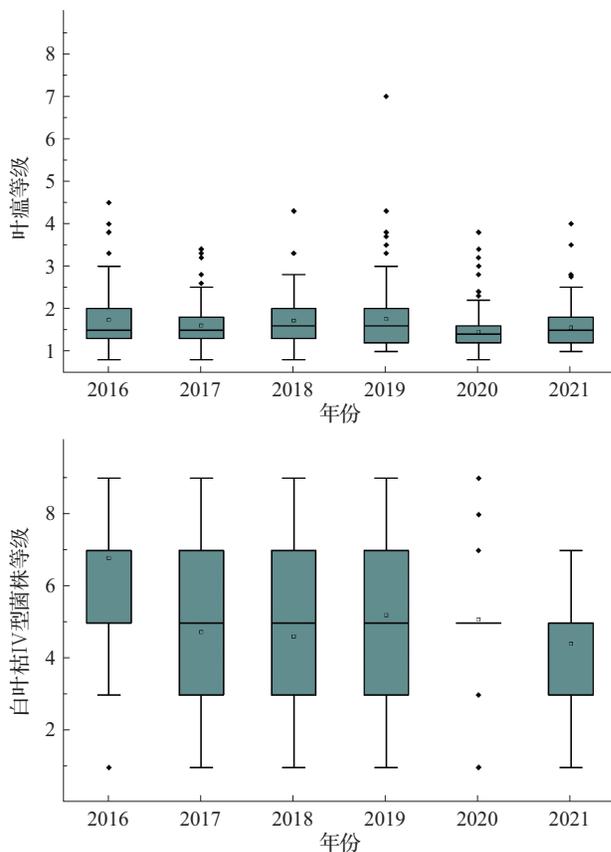


图3 2016-2021年广东省审定水稻品种抗性性状统计

表6 2016–2021年广东省审定的优质稻数量统计

级别	类型	年份						合计	占优质稻比例 (%)
		2016	2017	2018	2019	2020	2021		
国标一级	籼型常规稻	3	2	0	9	15	10	39	13.83
(部标一级)	籼型两系杂交稻	0	0	0	1	6	1	8	2.84
	籼型三系杂交稻	1	2	0	3	1	4	11	3.90
国标二级	籼型常规稻	4	8	2	5	11	10	40	14.18
(部标二级)	籼型两系杂交稻	1	2	0	9	6	2	20	7.09
	籼型三系杂交稻	2	4	3	5	9	10	33	11.70
国标三级	籼型常规稻	2	10	12	6	3	6	39	13.83
(部标三级)	籼型两系杂交稻	2	4	4	3	8	2	23	8.16
	籼型三系杂交稻	13	10	11	14	11	10	69	24.47
	总计	28	42	32	55	70	55	282	

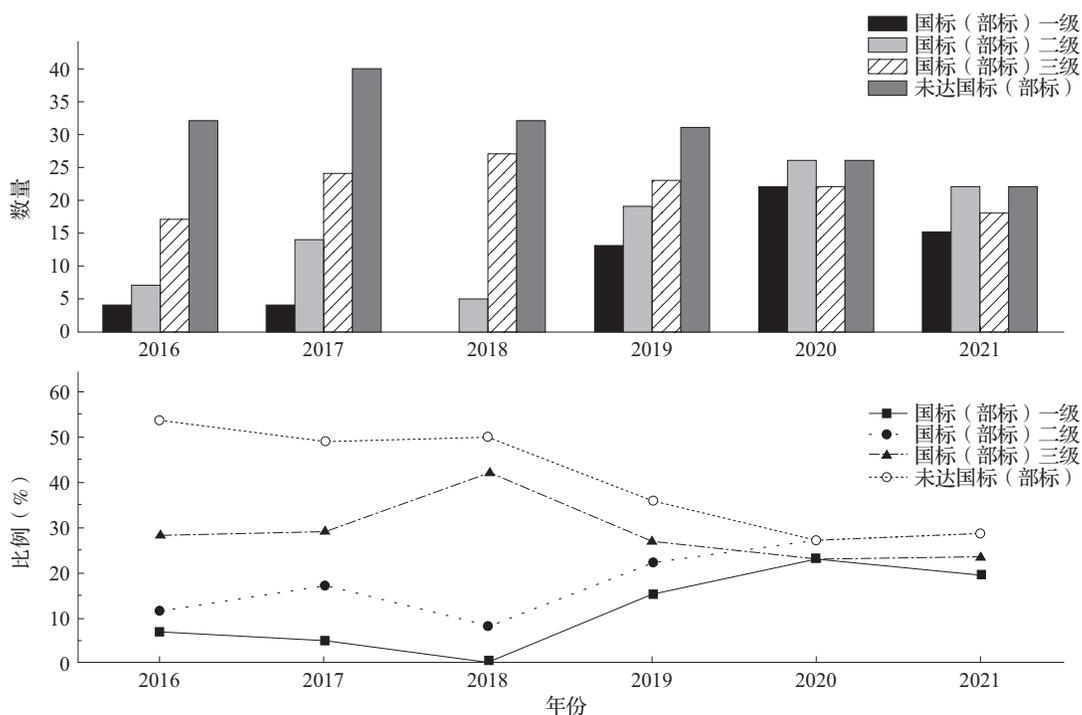


图4 2016–2021年广东省审定水稻品种米质级别数量和比例

27个不育系有2个品种通过品种审定,分别占不育系总数的55.04%和20.93%。恒丰A所配组合中通过审定的水稻品种最多(共18个),其次是五丰A(15个)、吉丰A(13个)、Y58S和裕A(12个)、深08S和金龙A(8个)、广泰A和卓A(7个)、南11S和胜A(6个),表明这些不育系具备较高的配合力。

### 3 讨论与结论

**3.1 广东省水稻育种现状** 广东省位于我国华南稻作区,雨热充足,适宜早晚造水稻种植,常规稻和

杂交稻基本上为早晚造兼用型品种<sup>[7]</sup>。2016–2021年通过审定的水稻品种共466个,其中籼型常规稻149个、籼型两系杂交稻84个、籼型三系杂交稻232个,籼粳交三系杂交稻1个。在品种审定数量上,杂交稻占比68.03%,说明杂交稻在广东省品种审定中仍处于主导地位<sup>[8]</sup>;各年度审定通过的水稻品种平均产量稳定在7110.98~7342.29kg/hm<sup>2</sup>,整体上籼型常规稻的生育期、株高、有效穗数、穗长、结实率、千粒重与籼型杂交稻比较接近,且多数审定的籼型常规稻在米质上明显优于籼型杂交稻,表明广东省常

表7 2016–2021年广东省审定水稻品种性状统计

年份	整精米率(%)	垩白度	透明度级别	直链淀粉(%)	胶稠度(mm)	碱消值	长宽比
2016	52.60 ± 11.68	2.20	-	15.81 ± 2.98	70.28 ± 6.68	-	3.15 ± 0.30
2017	52.62 ± 10.36	1.74	-	16.70 ± 3.58	72.31 ± 7.16	-	3.17 ± 0.22
2018	52.84 ± 12.90	1.72	1.74 ± 0.44	16.58 ± 3.22	68.34 ± 12.46	6.34 ± 0.89	3.18 ± 0.24
2019	53.98 ± 9.64	1.43	1.57 ± 0.44	16.28 ± 2.72	68.89 ± 11.16	6.06 ± 0.88	3.15 ± 0.20
2020	56.29 ± 6.78	1.47	1.54 ± 0.49	16.25 ± 2.67	71.50 ± 9.19	5.98 ± 0.94	3.22 ± 0.35
2021	54.24 ± 7.64	0.96	1.43 ± 0.47	16.92 ± 2.41	70.68 ± 6.16	6.21 ± 0.90	3.32 ± 0.41

-表示无数据

表8 2016–2021年广东省审定杂交水稻品种的不育系利用情况

类型	不育系	审定品种数
籼型两系杂交稻	Y58S	12
	深08S	8
	南11S	6
	晶4155S、和620S	5
	兴农S、B621S、隆科638S	3
	台S、C815S、发S、W115S、顺农16S、望S、福龙S2、梦S、广越S	2
	丛119S、广富S、N72S、本S、沃S、亚43S、宁296S、育11S、118S、N111S、广莹S、创5S、信99S、春6S、玄S、075S、宇340S、华6S、韵2013S、33S、乐农21S	1
	恒丰A	18
	五丰A	15
	吉丰A	13
籼型三系杂交稻	裕A	12
	金龙A	8
	广泰A、卓A	7
	胜A	6
	荃9311A、野香A、广8A、青香A	5
	中映A、永丰A、吉田A、丰田1A、博II A、安丰A、香龙A、隆香634A	4
	弘A、珍丰A、粤禾A	3
	群A、泰丰A、深95A、彝A、新泰A、金隆A、韶农A、龙特浦A、耕香A、G软华A、谷丰A、粤创A、繁源A、堆丰A、鹏A、中恒A、广龙A、清红A、	2
	星A、龙丰A、早丰A、龙特甫A、五A、广星A、广九A、壮丰A、植A、恒泰A、万胜A、隆晶4302A、和丰A、博III A、川种3A、美A、旌香1A、闽农糯6A、中升A、广源A、万金A、昌盛843A、文6A、华美A、炳1A、MA17A、和源A、广10A、荣3A、甬梗45A、荣丰A、金泰A、宝A、粤品A、航5A、长泰A、圳A、金稻13A、龙A、特A、中特A、天弘A、万丰99A、赣香A、隆398A、宽仁丰A、纳A、辉A、济A、隆8A	1

规稻育种处于全国领先水平<sup>[2]</sup>。此外,广东省选育杂交稻的不育系来源较广,本省具备一定数量优质、高配合力的不育系是保障和促进水稻种质资源创新的重要基础。

从品种选育单位来看,科研院所选育的品种数

量最多,达182个;由科研院所和企业合作选育的品种数量次之,为146个;由企业单独选育的品种数量为121个;企业间合作选育的品种数量为17个,仅占3.65%,而选育品种数量前10的单位占比达64.16%,说明新品种的选育主要以实力较强科研院

所、科企合作为主,走强强联合发展之路是我国育种资源整合的发展趋势。

**3.2 水稻品种抗性持续提升** 稻瘟病和白叶枯病是华南稻作区的主要病害,严重危害水稻产量<sup>[9-11]</sup>。选育和种植抗性水稻品种是水稻生产、降低病菌危害最为便捷的方式之一<sup>[12]</sup>。广东省水稻抗性育种取得较大成就,“十二五”期间广东省审定的粳型常规稻品种稻瘟病中抗及以上水平的水稻占比达56.40%<sup>[10]</sup>,而2016-2021年广东省审定通过达到稻瘟病中抗及以上水平的水稻占比达94.42%(表5),各年度叶瘟和穗瘟抗性指数分别保持在0.8~3.0和1.0~5.4,表明广东省的水稻稻瘟病抗性育种保持在较高水平并有持续提升的趋势;华南地区白叶枯病菌致病型主要为IV型、V型、IX型,V、IX致病型对稻种资源危害性更大<sup>[13]</sup>,2016-2021年广东省审定水稻品种白叶枯病中抗及以上水平的水稻品种占比为18.45%,V型菌株抗性水平偏弱,而2021年广东省在水稻品种审定白叶枯病抗性上新增IX型病菌抗性考核,表明在华南地区选育水稻品种时还需注意V型、IX型等主要优势致病菌系的危害。

**3.3 优质稻育种水平持续提升** 2002年以来广东省优质稻育种发展迅速,培育了一大批高产、优质抗性兼备的粳型常规水稻新品种<sup>[14]</sup>。“十三五”以来,广东省审定通过的水稻米质达到国标或部标优质一级、二级的优质稻数量整体上升,优质稻以粳型常规稻为主。以具备恢复基因的优质常规稻作为恢复系<sup>[7,15]</sup>和改良不育系<sup>[16]</sup>等手段,推动了华南优质杂交稻育种的迅速发展。2016-2021年广东省审定通过的水稻品种中共有164个优质杂交稻,占优质稻总数的58.16%;但由于粳型杂交稻垩白粒率和垩白度等外观品质改良困难<sup>[17]</sup>,选育的优质杂交稻以国标或部标三级为主,一、二级数量较少。此外,伴随人民对好看、好闻、好吃、高营养等品质稻米的需求<sup>[18]</sup>,2020年开始有优质香型水稻品种通过审定,实现零的突破,表明优质、香味、多抗、高效的水稻品种选育具备较大市场需求前景<sup>[19-20]</sup>。

#### 参考文献

- [1] 国家统计局. [2023-06-16]. <http://www.stats.gov.cn/sj/ndsj/2022/indexch.htm>
- [2] 何秀英,周少川,刘志霞,刘传光. 广东省农业科学院常规水稻育种

60年:成就与展望. 广东农业科学, 2020, 47(11): 1-8

- [3] 国家水稻数据中心. [2023-06-16]. <https://ricedata.cn>
- [4] 刘传光,周新桥,陈达刚,郭洁,陈平丽,陈可,李逸翔,陈友订. 功能性水稻研究进展及前景展望. 广东农业科学, 2021, 48(10): 87-99
- [5] 徐春春,闻军清,纪龙,陈中督,方福平. 中国水稻种业发展现状、问题与展望. 中国稻米, 2022, 28(5): 74-78
- [6] 张红林,欧阳春荣,邹志华,张瑞祥,刘海平,钟晓英,张璞,汪雨萍,谢芳腾,张家健. 江西省2012-2017年审定水稻品种与趋势分析. 江西农业学报, 2018, 30(5): 7-11, 17
- [7] 李宏,周少川,黄道强,王重荣,王志东,陈宜波,赵雷,龚蓉,潘阳阳. 华南籼稻高效育种——从“早晚兼用型”到“常恢兼用型”水稻育种. 广东农业科学, 2022, 49(7): 1-7
- [8] 陈玉冲,温国泉,蒋显斌. 华南稻区近20年水稻品种审定与保护现状分析. 中国种业, 2020(4): 46-52
- [9] 章琦. 中国杂交水稻白叶枯病抗性的遗传改良. 中国水稻科学, 2009, 23(2): 111-119
- [10] 范学科,张宝林,郑爱泉. 水稻抗稻瘟病基因研究进展. 种子, 2018, 37(5): 45-48, 53
- [11] Zhu K P, Bao J D, Zhang L H, Yang X, Li Y, Zhu M H, Lin Q Y, Zhao A, Zhao Z, Zhou B. Comparative analysis of the genome of the field isolate V86010 of the rice blast fungus *Magnaporthe oryzae* from Philippines. *Journal of Integrative Agriculture*, 2017, 16(10): 2222-2230
- [12] 薛曦,卢东柏,刘维,陆展华,王石光,王晓飞,方志强,何秀英. 优质稻“粤农丝苗”白叶枯病抗性遗传分析及主效QTL *qBB-11-1* 的精细定位. 作物学报, 2022, 48(9): 2210-2220
- [13] 陈深,汪聪颖,苏菁,冯爱卿,朱小源,曾列先. 华南水稻白叶枯病菌致病性分化检测与分析. 植物保护学报, 2017, 44(2): 217-222
- [14] 王丰,柳武革,刘迪林,廖亦龙,付崇允,朱满山,李金华,曾学勤,马晓智,霍兴. 广东优质稻发展及稻米品牌建设及展望. 中国稻米, 2021, 27(4): 107-116
- [15] 何秀英,刘维,陆展华,卢东柏,王晓飞,王石光,廖耀平,陈钊明. 华南优质稻主栽品种粤农丝苗的选育与应用. 广东农业科学, 2021, 48(10): 52-59
- [16] 王丰. 华南优质杂交水稻品种选育与发展. 中国稻米, 2022, 28(5): 107-116
- [17] 杨远柱,王凯,符辰建,秦鹏,谢志梅,胡小淳,刘珊珊,陈蕾,黄雨晴. 中国杂交籼稻品质改良现状分析. 杂交水稻, 2020, 35(3): 1-7
- [18] 张现伟,唐永群,肖人鹏,刘强明,文明,李经勇. 优质香稻不育系渝香813A的选育. 杂交水稻, 2020, 35(6): 18-20
- [19] Qian Q, Guo L B, Steven M S, Li J. Breeding high-yield superior quality hybrid super rice by rational design. *National Science Review*, 2016, 3(3): 283-294
- [20] 李敏,黄贵民,丁军,周维佳,朱速松,罗德强,江学海,涂敏,李树杏. 贵州省水稻品种利用现状及发展策略. 种子, 2019, 38(6): 84-87

(收稿日期: 2023-06-16)