

2016 年我国审定的水稻品种及基本特性分析

林海 王志刚 鄂志国 庞乾林*

(中国水稻研究所, 杭州 310006; * 通讯作者)

摘要:分析了 2016 年我国水稻品种的审定情况及通过省级以上审定水稻品种的基本特性。结果表明, 2016 年我国通过省级以上审定的水稻品种共有 492 个次(有 13 个品种通过两个及以上省份审定), 其中, 籼型常规稻 36 个、籼型两系杂交稻 137 个、籼型三系杂交稻 166 个、粳型常规稻 87 个、粳型杂交稻 25 个(其中 19 个为籼粳杂交稻)、不育系 41 个。区试平均产量籼型常规稻为 501.36 kg/667 m², 比区试对照增产 3.86%; 籼型两系杂交稻为 592.54 kg/667 m², 比区试对照增产 5.46%; 籼型三系杂交稻为 552.96 kg/667 m², 比区试对照增产 5.16%; 粳型常规稻为 624.94 kg/667 m², 比区试对照增产 7.48%; 粳型杂交稻为 651.96 kg/667 m², 比区试对照增产 8.91%。品种品质表现是粳稻好于籼稻, 常规稻好于杂交稻, 优质达标率粳稻为 51.79%、籼稻为 43.95%, 常规稻为 56.91%、杂交水稻为 41.77%。并列了一些对单个病害抗性表现较好的品种。

关键词:水稻; 审定品种; 产量; 品质; 病虫害抗性; 2016 年

中图分类号:S511.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1006-8082(2017)06-0001-07

我国是世界上重要的稻米生产和消费大国, 水稻年种植面积约为 3 000 万 hm², 占全球水稻种植面积的 20% 左右。品种区域试验是指通过统一规范的要求进行试验, 对新育成的品种的丰产性、适应性、抗逆性和品质进行全面的鉴定, 根据品种在区域试验中的表现, 结合抗逆性鉴定和品质结果, 对品种进行综合评价, 是评价品种的科学依据, 也是品种审定推广品种科学布局的重要依据。本文以各通过审定品种在农业部和各省水稻区域试验和生产试验中的产量、品质、抗性数据为基础, 对 2016 年我国水稻品种审定情况及通过审定的水稻品种主要性状进行了分析, 以为水稻优质高产育种及推广应用提供参考。

1 数据来源与分析方法

品种的产量、品质和抗性数据来源于农业部和各省(市、自治区)品种审定委员会的区试审定公告。主要分析方法: 对 2016 年我国通过省级以上审定的水稻品种(组合)进行类型划分, 对其产量、品质和抗性表现进行小结(糯稻品种因品质的特殊性, 不列入品质性状指标的统计分析, 不育系不列入产量和品质统计分析), 并与前 5 年(2011-2015 年)的结果^[1-5]进行比较。品质分级参照国家标准 GB/T 17891-1999《优质稻谷》和农业部行业标准 NY/T 593-2013《食用稻品种品质》。将主要品质指标达 3 级以上(含 3 级)标准的品种数占通过审定品种总数的百分率称为优质达标率。由

于水稻各病害致病生理小种复杂, 对抗病性没有统一的评价标准, 笔者不作具体分析, 只列出一些对单个病害抗性表现较好的品种。数据用 Excel 软件进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 2016 年我国水稻品种审定基本情况

2016 年我国通过省级及以上审定的水稻品种(组合)共 492 个次(其中有 13 个品种通过 2 个及以上省份审定)(2015 年审定 487 个次, 2014 年审定 469 个次, 2013 年 422 个次, 2012 年 392 个次, 2011 年 382 个次), 具体品种名称见表 1。在这 492 个水稻品种中, 国家审定 66 个(其中有 13 个品种走绿色通道), 广东审定 61 个, 安徽审定 56 个, 海南审定 38 个(含 15 个不育系), 江西审定 37 个(含 3 个不育系), 湖北审定 34 个(含 8 个不育系), 湖南审定 29 个(含 8 个不育系), 福建审定 28 个(含 7 个不育系), 云南和广西各审定 18 个, 黑龙江和浙江各审定 16 个, 贵州审定 12 个, 江苏和吉林各审定 11 个, 河南审定 10 个, 四川审定 9 个, 上海审定 6 个, 内蒙古审定 4 个, 山东和重庆各审定 3 个, 河北和宁夏各审定 2 个, 天津和山西各审定 1 个。

收稿日期: 2017-08-20

基金项目:中央级公益性行业科研院所基本科研业务费专项(2014RG007-5)

表 1 2016 年通过省级以上审定的水稻品种

品种类型	品种名称
籼型三系杂交稻	沪优华占、天优 812、早丰优 107、沪优 257、内 5 优 907、德优 4923、龙优 450、内 6 优 138、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、沪优 727、文优 198、荃优丝苗、吉优 353、深优 9577、永丰优 9802、荣优华占、隆优 4945、川谷优 10 号、嘉优 727、蓉优 2079、内 7 优 317、蓉优 3663、蓉 3 优 304、正优 294、宜香优 37、雅 3 优 1188、中浙优 10 号、沪优 0627、宜优 5118、华优 352、珞优 9348、内 6 优 147、荃优 822、金科优 66、深优 9716、奥富优 383、荆楚优 79、农香优华占、永 3 优华占、五优 57、安优 225、深优 9582、五优 689、五优 678、五优 661、秦优 866、安优 520、银丰优华占、泰优航 1573、泰优 871、恒丰优华占、深优 9527、天优华 9、天优洪 6、鄂香优华占、特优 2278、恒丰优 666、群优 1660、百香优 9978、丰田优 981、益和优 333、彝优 9901、中研优 739、银丰优 1238、丰田优 9011、泰优 202、M76 优 3301、赣优 676、元优 202、元优 2105、福优 366、旗 1 优 366、宜优 2013、钩优 727、恒丰优 777、泰优 2328、永丰优 777、中优 295、友香优 53、川谷优 1378、川谷优 451、锋优 125、花香优 1618、T 香优 557、嘉早优 1792、黔糯优 11、特优 7166、恒丰优 7166、特优 089、赣优 157、特优 2013、Ⅱ 优 1268、特优 1366、旗 1 优 266、山栏陆 1 号、博Ⅱ 优 1366、博Ⅱ 优 1618、深优 9594、Ⅱ 优 339、特优红 1256、Ⅱ 优 050、辐优 8 号、正香优 217、贺优 691、吉优 390、兆优 5455、糯 1 优 687、和丰优 6377、隆香优华占、家优 111、鹏优 6377、隆晶优 2 号、千乡优 416、内优 683、信优糯 5533、五优 1173、五优 155、吉田优 622、早优 736、卓优 4 号、吉优 186、安优 208、吉优 916、鹏优 6228、五优粤禾丝苗、吉优 360、卓优 2 号、隆 3 优华占、深优 5113、裕优 116、裕优美占、群优 766、恒丰优 1179、吉田优 701、卓优 217、卓优华占、吉优 736、五优 736、壮优 6377、野香优 688、韶优 766、裕优 098、长优 736、永丰优 8653、谷优 1263、丰田优 553、丰田优 1179、丰田优 116、丰田优 618、美优 9822、龙丰优 9802、龙优 766、圳优 21、中亿优 8 号
籼型两系杂交稻	C 两优华占、两优 3917、煜两优 22、中两优 206、两优 27、鹏两优 713、晶两优华占、禾两优 348、创两优 4418、富两优 919、建两优 117、深两优 136、两优 671、两优 820、广两优 2388、鹏两优 332、和两优 332、徽两优 001、隆两优 1141、深两优 1 号、广两优 7217、惠两优 7408、Y 两优 900、隆两优华占、晶两优 1212、隆两优 534、隆两优黄莉占、晶两优 534、隆两优 1206、隆两优 1146、晶两优 1377、隆两优 1988、隆两优 3463、隆两优 149、隆两优 1319、深两优 3117、华两优 929、广两优 9 号、两优 1318、E 两优 476、Y 两优 976、糯两优 561、隆两优 618、隆两优 281、天龙两优 140、深两优 5183、鹏两优 5437、天两优 953、两优 S6、Y 两优 5558、徽两优华占、C 两优 0861、隆两优 97、Y 两优 16 号、广两优 939、Y 两优 876、Y 两优 1109、巡两优 705、兆两优 9389、信两优 625、福龙两优 6387、华两优 673、科两优 105、科两优 3219、Y 两优 143、Y 两优 3088、三亚红 28、株两优 899、深两优 571、Y 两优 1500、安两优 166、两优 831、两优 5916、丰两优 6348、两优 6031、隆两优 866、两优 160、未两优 211、两优 585、龙两优 110、两优 8098、两优 799、徽两优 858、两优华 363、两优 818、两优 6386、G 两优 1719、惠两优 3456、两优 3057、两优 6611、C 两优 198、玉优 12 号、两优 9526、两优 8025、两优 9919、丰两优 6248、两优 1105、两优 2016、宝两优 6 号、两优 906、新两优 1813、两优 1108、隆两优 899、丰两优 3948、广两优 143、力两优 1301、隆两优 1212、两优 1876、玖两优黄华占、Y 两优 1146、Y 两优 800、科两优 9、Y 两优 886、Y 两优 808、Y 两优 188、广两优 9826、和两优 3398、Y 两优 305、C 两优 1231、C 两优 191、深两优 828、顺两优民占、株两优 831、德两优 3421、C 两优 817、雨两优 1033、Y 两优 8199
籼型常规稻	永粳 6 号、中深 1 号、文稻 16 号、鄂早 19、九香粘、鹅湖红米、紫玉糯、春丰红占、美香新占、和鑫 5 号、惠泽 8 号、湘早 143、海丰黑糯 2 号、天香黑糯 1 号、天目 21、紫冠一号、早粳 618、早粳 108、早粳 110、丰糯 1246、五山丝苗、板仓香糯、农香 24、粤新油占、农晶丝苗、华航 38 号、南桂占、黄齐占、中广丝苗 5 号、黄广华占 1 号、粤黄广占、莉苗占、粤美占、黄广丝苗、华航 48 号、大丰糯
籼粳杂交稻	甬优 4149、嘉优中科 2 号、甬优 4949、浦优 201、嘉优中科 1 号、嘉禾优 1 号、甬优 2640、甬优 4550、甬优 1140、甬优 4912、甬优 4901、甬优 7050、甬优 4550、甬优 8050、甬优 540、甬优 150、嘉优中科 3 号、浙优 21、浙优 19
粳型杂交稻	天隆优 619、滇禾优 6611、滇禾优 6612、毕梗优 3 号、紫祥优 24、交源优 1 号
粳型常规稻	金梗 667、圣稻 18、津稻 565、淮稻 20 号、粮梗 10 号、松辽 838、会梗 17 号、云梗 42 号、云梗 43 号、楚梗 41 号、楚梗 42 号、楚稻 1 号、楚稻 2 号、陆育 4 号、思陆选 14、云陆 142、天源梗 036、WDR48、龙稻 24、龙稻 25、松梗 22、龙稻 26、龙庆稻 6 号、牡丹江 35、北稻 1 号、龙梗 50、龙梗 51、龙梗 52、龙梗 53、三江 16、龙富 1 号、龙梗 54、龙庆稻 5 号、黑梗 10 号、沪早 61、金农香梗 1267、九稻 77、吉大 818、通科 37、延梗 30、吉梗 303、吉梗 515、通系 935、长梗 717、通院香 518、通育 266、五优稻 4 号、垦育 118、冀香糯 5 号、津育梗 18、晋稻 16 号、润农 4 号、临稻 22 号、润农早梗 1 号、吉源梗稻 9、中梗 133、龙锋稻 1 号、龙锋稻 2 号、台梗 140、宁梗 51 号、宁梗 52 号、天目 19、连梗 13 号、泗稻 15 号、盐梗 16 号、宁梗 7 号、苏垦 118、武运梗 32 号、华梗 8 号、盐梗 15 号、宁梗 8 号、常农梗 10 号、上农梗 2 号、皖垦糯 2 号、宣梗 2 号、皖垦梗 1 号、当育梗 0717、晚梗 W328、广梗糯 2 号、宣梗糯 1 号、汴稻 1 号、新稻 69、信梗 18、嘉 67、浙梗 86、浙梗 70、浙梗 99
不育系	N55S、明 S、宏宸 901S、绿丰 009S、锦 4128S、云峰 S、家 60A、盛丰 A、糯 1A、润 318S、中丰 S1、中丰 S2、中丰 S3、海丰 4A、海野 A、旺 A、钩香 A、双桂 A、卓 201S、28S、琦 A、露 A、苏 7A、海丰 6A、秦早 A、永 3A、鄂香 4A、华福 S、钧达 A、臻达 A、福田 1A、福兴 1A、旗 1A、T108S、华 99S、E 农 1S、糯 56S、天龙 S、天源 903S、华 528A、珞红 4A

恒丰优 7166、恒丰优华占、旗 1 优 366、荃优丝苗、C 两优华占、Y 两优 900、和两优 332、晶两优华占、隆两优 534、隆两优 534、隆两优 97、隆两优华占和深两优 3117 通过 2 个及以上省份审定,但品种名只记录 1 次。

从表 2 可见,在通过审定的 451 个水稻品种(组合)中(41 个不育系未列入统计),籼型常规水稻 36 个,占通过审定品种数的 7.98%(2015 年 34 个、占 7.25%,2014 年 36 个、占 7.93%,2013 年 20 个、占 4.82%,2012 年 28 个、占 7.14%,2011 年 33 个、占 8.64%);籼型两系杂交水稻 137 个,占 30.38%(2015 年 105、占 22.39%,2014 年 94 个、占 20.71%,2013 年 84 个、占 20.24%,2012 年 67 个、占 17.09%,2011 年 65

表 2 2011-2016 年我国审定的各类型水稻品种数

类型	2016		2015		2014		2013		2012		2011	
	品种数 (个)	占审定数 的比例(%)	品种数 (个)	占审定数 的比例(%)	品种数 (个)	占审定数 的比例(%)	品种数 (个)	占审定数 的比例(%)	品种数 (个)	占审定数 的比例(%)	品种数 (个)	占审定数 的比例(%)
籼型常规水稻	36	7.98	34	7.25	36	7.93	20	4.82	28	7.15	33	8.64
籼型三系杂交水稻	166	36.81	209	44.56	185	40.75	180	43.37	181	46.17	192	50.26
籼型两系杂交水稻	137	30.38	105	22.39	94	20.71	84	20.24	67	17.09	65	17.02
粳型常规水稻	87	19.29	101	21.54	122	26.87	113	27.23	102	26.02	77	20.16
粳型杂交水稻	25	5.54	20	4.26	17	3.74	18	4.34	14	3.57	15	3.92
合计	451	100	469	100	454	100	415	100	392	100	382	100

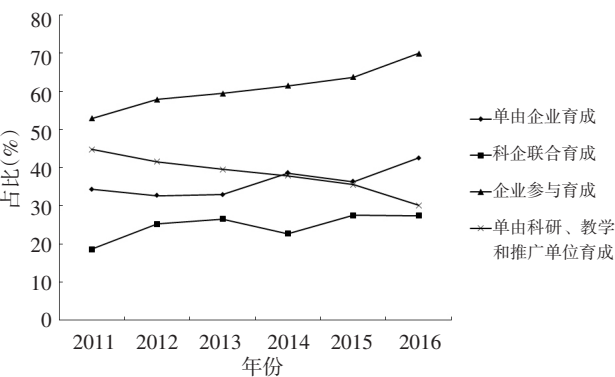


图 1 2011-2016 年通过审定品种的选育单位占比

个、占 17.02%);籼型三系杂交水稻 166 个,占 36.81% (2015 年 209 个、占 44.56%, 2014 年 185 个、占 40.75%,2013 年 180 个、占 43.37%,2012 年 181 个、占 46.17%,2011 年 192 个、占 50.26%);粳型常规水稻 87 个,占 19.29%(2015 年 101 个、21.54%,2014 年 122 个、占 26.87%,2013 年 113 个、占 27.23%,2012 年 102 个、占 26.02%,2011 年 77 个、占 20.16%);粳型杂交水稻(含籼粳杂交稻)共 25 个,占 5.54%(2015 年 20 个、占 4.26%,2014 年 17 个、占 3.74%,2013 年 18 个、占 4.34%,2012 年 14 个、占 3.57%,2011 年 15 个、占 3.93%)。可见,近 6 年我国通过审定的籼型两系杂交稻从数量和占比上来说都有逐年上升的趋势,其他品种类型年际间有所起伏,但变化趋势不明显。

从品种选育单位统计数据来看,2016 年单由企业育成并通过审定的品种数为 209 个,占通过审定品种数的 42.48%(2015 年该比例为 36.34%,2014 年为 38.55%,2013 年为 32.94%,2012 年为 32.65%,2011 年为 34.29%);由科研教学单位和企业联合育成并通过审定的品种为 135 个,占通过审定品种数的 27.44%(2015 年该比例为 27.52%,2014 年为 22.69%,2013 年为 26.54%,2012 年为 25.26%,2011 年为 18.59%);单由科研、教学或推广单位育成并通过审定的品种为 148 个,占通过审定品种数的 30.08%(2015 年该比例

为 35.52%,2014 年该比例为 37.88% 2013 年为 39.57%,2012 年为 41.58%,2011 年为 44.76%)。2016 年通过审定的水稻品种中企业参与选育的品种比例达到了 69.92%,与近 5 年的统计数据(2015 年为 63.76%,2014 年为 61.44%,2013 年为 59.48%,2012 年为 57.91%,2011 年为 52.88%)相比,这个比例逐年上升(图 1)。

2.2 通过审定品种(组合)的生育期及产量

2016 年通过审定的籼型常规稻平均全生育期 122.8 d,平均株高 102.33 cm;区试平均单产 501.36 kg/667 m² (2015 年平均单产为 466.44 kg/667 m²,2014 年为 479.02 kg/667 m²,2013 年为 463.35 kg/667 m²,2012 年为 461.77 kg/667 m²,2011 年为 460.74 kg/667 m²),比区试对照增产 3.86%,比 2015 年高 7.51%,比 2014 年高 4.66%,比 2013 年高 8.20%,比 2012 年高 8.57%,比 2011 年高 8.82%。生产试验平均单产 467.72 kg/667 m²。

2016 年通过审定的籼型三系杂交稻平均全生育期为 130.3 d,平均株高 110.14 cm;区试平均单产 552.96 kg/667 m² (2015 年平均单产为 547.87 kg/667 m²,2014 年为 543.45 kg/667 m²,2013 年为 539.70 kg/667 m²,2012 年为 538.43 kg/667 m²,2011 年为 529.53 kg/667 m²),比区试对照增产 5.16%,比 2015 年高 0.93%,比 2014 年高 1.75%,比 2013 年高 2.46%,比 2012 年高 2.70%,比 2011 年高 4.42%;生产试验平均单产 537.11 kg/667 m²。

2016 年通过审定的籼型两系杂交稻平均全生育期 134.05 d,平均株高 116.10 cm;区试平均单产 592.54 kg/667 m² (2015 年平均单产为 575.40 kg/667 m²,2014 年为 557.84 kg/667 m²,2013 年为 557.03 kg/667 m²,2012 年为 547.59 kg/667 m²,2011 年为 525.24 kg/667 m²),比区试对照增产 5.46%,比 2015 年高 2.98%,比 2014 年高 6.22%,比 2013 年高 6.37%,比 2012 年高 8.21%,比 2011 年高 12.81%;生产试验平均

表 3 2016 年不同类型水稻品种产量居前 10 名的品种名称及产量 (kg/667 m²)

品种类型	品种名称及其产量
籼型三系杂交稻	泸优 0627(716.05)、中浙优 10 号(705.63)、宜优 5118(688.62)、嘉早优 1792(675.56)、华优 352(668.09)、T 香优 557(666.40)、荃优 822(665.80)、家优 111(643.40)、赣优 676(641.61)、荃优丝苗(635.30)
籼型两系杂交稻	深两优 3117(694.94)、隆两优 618(677.38)、隆两优 281(675.74)、两优 1318(668.16)、广两优 9 号(657.48)、隆两优 1988(656.74)、E 两优 476(655.25)、Y 两优 143(652.59)、科两优 3219(649.00)、深两优 5183(648.48)
籼型常规稻	中深 1 号(640.60)、永粳 6 号(622.10)、丰糯 1246(613.27)、文稻 16 号(610.70)、九香粘(602.14)、五山丝苗(601.34)、美香新占(547.12)、农香 24(530.50)、板仓香糯(519.10)、鹅湖红米(513.50)
粳型杂交稻	嘉优中科 1 号(789.10)、浦优 201(786.10)、天隆优 619(733.02)、甬优 1140(724.30)、滇禾优 6611(723.75)、滇禾优 6612(717.30)、交源优 1 号(701.50)、甬优 2640(691.20)、紫祥优 24(684.20)、甬优 150(683.70)
粳型常规稻	宁粳 52 号(830.30)、楚稻 1 号(779.90)、宁粳 51 号(772.00)、楚粳 42 号(765.10)、楚稻 2 号(737.10)、陆育 4 号(734.80)、楚粳 41 号(731.70)、云粳 42 号(703.40)、金农香粳 1267(701.90)、粮粳 10 号(697.91)

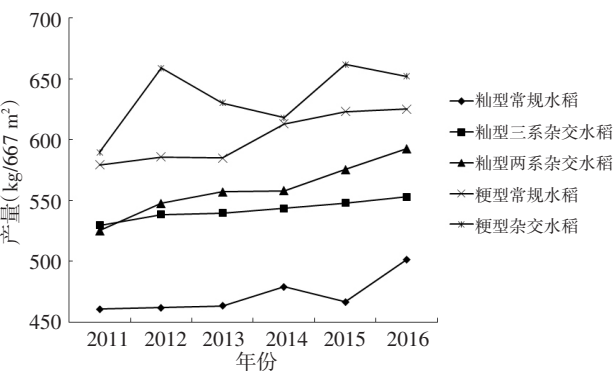


图 2 2011-2016 年各类型品种区试产量

单产 591.49 kg/667 m²。

2016 年通过审定的粳型常规稻平均全生育期 146.80 d, 平均株高 97.94 cm; 区试平均单产 624.94 kg/667 m² (2015 年平均单产为 622.85 kg/667 m², 2014 年为 612.86 kg/667 m², 2013 年为 584.80 kg/667 m², 2012 年为 585.77 kg/667 m², 2011 年为 579.09 kg/667 m²), 比区试对照增产 7.48%, 比 2015 年高 0.34%, 比 2014 年高 1.97%, 比 2013 年高 6.86%, 比 2012 年高 6.69%, 比 2011 年高 8.29%。生产试验平均单产 625.69 kg/667 m²。

2016 年通过审定的粳型杂交稻 (含籼粳杂交稻) 平均全生育期 147.19 d, 平均株高 106.70 cm; 区试平均单产 651.96 kg/667 m² (2015 年平均单产为 661.66 kg/667 m², 2014 年为 617.97 kg/667 m², 2013 年为 629.95 kg/667 m², 2012 年为 658.86 kg/667 m², 2011 年为 589.61 kg/667 m²), 比区试对照增产 8.91%, 比 2015 年低 1.47%, 比 2014 年高 5.50%, 比 2013 年高 3.49%, 比 2012 年低 1.05%, 比 2011 年高 10.57%; 生产试验平均单产 636.96 kg/667 m²。

从图 2 可以看出, 各类型品种区试产量在 2011-2016 年均呈上升趋势; 在 2016 年通过审定的品种中, 粳型杂交稻和粳型常规稻产量较高, 籼型两系杂交稻

和籼型三系杂交稻次之, 籼型常规稻最低, 这与 2011-2015 年笔者的分析结果类似^[1-5]。将各类型水稻 2016 年区试产量居前 10 位的品种名称及单产列于表 3。

2.3 通过审定品种(组合)的米质情况

据统计, 2016 年通过审定的水稻品种优质达标率为 45.90%, 2015 年为 45.27%, 2014 年为 46.60%, 可见, 这几年我国通过审定的水稻品种品质状况总体较为稳定。品种优质达标率籼稻为 43.95% (2015 年为 34.93%, 2014 年为 39.38%, 2013 年为 39.08%, 2012 年为 35.14%, 2011 年为 30.04%), 粳稻为 51.79% (2015 年为 74.17%, 2014 年为 63.31%, 2013 年为 58.78%, 2012 年为 56.03%, 2011 年为 55.81%); 杂交稻为 41.77% (2015 年为 35.09%, 2014 年为 38.87%, 2013 年为 38.30%, 2012 年为 32.57%, 2011 年为 30.22%), 常规稻为 56.91% (2015 年为 69.92%, 2014 年为 61.39%, 2013 年为 59.40%, 2012 年为 58.78%, 2011 年为 57.69%)。其中, 籼型常规稻为 55.56% (2015 年为 45.45%, 2014 年为 44.44%, 2013 年为 55.00%, 2012 年为 55.17%, 2011 年为 48.48%); 籼型两系杂交稻为 51.82% (2015 年为 36.54%, 2014 年为 45.83%, 2013 年为 46.43%, 2012 年为 31.34%, 2011 年为 35.38%); 籼型三系杂交稻优质达标率为 34.94% (2015 年为 32.32%, 2014 年为 35.11%, 2013 年为 33.89%, 2012 年为 33.33%, 2011 年为 28.73%); 粳型常规稻为 57.47% (2015 年为 78.00%, 2014 年为 66.39%, 2013 年为 60.18%, 2012 年为 59.80%, 2011 年为 61.97%); 粳型杂交稻为 32.00% (2015 年为 55.00%, 2014 年为 41.18%, 2013 年为 50.00%, 2012 年为 28.57%, 2011 年为 26.67%, 2010 年为 40.74%) (表 4)。对 2011-2016 年通过审定品种的优质达标率进行比较后发现, 2016 年杂交稻品种的优质达标率有所上升而常规稻品种有所下降, 籼型水稻品种品质有所提高而粳稻品种有所下降, 究其原因可能是 2016 年籼型两系杂交稻优质达标率

表 4 2011–2016 年通过审定品种优质达标率 (%)

品种类型	2016	2015	2014	2013	2012	2011
籼型三系杂交稻	34.94	32.32	35.11	33.89	33.33	28.73
籼型两系杂交稻	51.82	36.54	45.83	46.43	31.34	35.38
籼型常规稻	55.56	45.45	44.44	55.00	55.17	48.48
粳型杂交稻	32.00	55.00	41.18	50.00	28.57	26.67
粳型常规稻	57.47	78.00	66.39	60.18	59.80	61.97

表 5 2011–2016 年通过审定水稻品种米质主要指标优质达标率

类型	品质性状	2016		2015		2014		2013		2012		2011	
		平均值	优质达标率 (%)	平均值	优质达标率 (%)	平均值	优质达标率 (%)	平均值	优质达标率 (%)	平均值	优质达标率 (%)	平均值	优质达标率 (%)
籼型常规稻	整精米率 (%)	60.1	92.6	51.7	48.5	57.1	74.2	59.5	75.5	64.3	96.0	64.7	100
	垩白粒率 (%)	14.8	77.8	15.6	90.6	27.0	79.3	15.0	95.0	36.4	68.0	24.1	67.7
	垩白度 (%)	2.3	85.2	2.8	90.6	4.8	82.8	2.7	90.0	10.1	64.0	6.3	76.7
	胶稠度 (mm)	68.4	92.6	72.7	100	74.7	96.6	73.0	95.0	70.4	84.0	74.2	96.8
	直链淀粉含量 (%)	16.4	96.3	16.5	81.3	18.0	75.9	16.7	90.0	19.9	60.0	18.0	87.1
籼型杂交稻	整精米率 (%)	56.1	77.4	55.8	77.5	56.5	78.4	59.7	87.2	57.6	75.6	59.3	87.7
	垩白粒率 (%)	26.5	74.6	31.7	62.9	43.0	44.1	38.4	48.8	40.3	43.6	38.4	48.3
	垩白度 (%)	5.1	69.2	5.0	68.0	6.4	52.5	6.5	57.0	7.0	52.0	8.1	68.4
	胶稠度 (mm)	71.8	91.0	70.1	90.9	72.6	93.4	72.5	97.0	66.6	87.9	65.6	87.1
	直链淀粉含量 (%)	17.0	85.7	18.0	82.8	18.3	78.7	18.7	76.0	19.3	76.4	19.7	93.2
粳型常规稻	整精米率 (%)	68.4	90.5	68.4	92.6	68.7	96.8	68.6	96.0	69.7	86.0	68.5	76.1
	垩白粒率 (%)	22.2	79.7	17.5	89.1	21.4	81.9	19.8	80.5	18.5	85.2	17.1	86.6
	垩白度 (%)	3.5	78.4	2.3	94.6	2.6	90.5	2.4	93.2	2.2	95.1	2.3	91.0
	胶稠度 (mm)	74.1	100	75.0	98.9	78.2	99.0	78.8	98.9	77.0	97.6	77.3	96.8
	直链淀粉含量 (%)	16.2	97.3	16.4	98.9	16.8	98.9	16.7	96.6	17.0	96.3	16.9	94.0
粳型杂交稻	整精米率 (%)	63.2	72.7	69.5	89.5	69.9	100	68.1	88.2	64.7	58.3	65.5	57.1
	垩白粒率 (%)	25.6	68.2	25.1	70.6	25.0	72.7	27.5	68.8	30.0	58.3	38.1	57.1
	垩白度 (%)	5.3	59.1	3.8	70.6	3.9	81.8	3.9	75.0	3.9	75.0	4.2	71.4
	胶稠度 (mm)	70.2	90.9	74.9	94.4	76.2	100	76.1	100	77.0	91.7	78.2	92.9
	直链淀粉含量 (%)	15.0	100	15.9	100	16.1	100	16.1	100	17.4	91.7	16.2	100

大幅上升的缘故。与三系杂交稻相比,两系杂交稻不受恢保关系制约,无需特定的恢复基因,配组自由度大,在品质改良上具有特殊优势^[6]。但总的来说,目前粳型常规水稻品质表现还是最好,籼型常规水稻次之,籼型三系杂交稻表现较差。

2016 年通过审定的水稻品种品质达国标 3 级以上的有 207 个 (含宜粳糯 1 号、皖垦糯 2 号、糯两优 561、黔糯优 11、信优糯 5533、紫玉糯、大丰糯等糯稻品种);达国标 2 级以上的有 76 个,分别是农香 24、莉苗占、粤美占、华航 48 号、中深 1 号、文稻 16 号、美香新占、黄齐占、中广丝苗 5 号、粤黄广占、黄广丝苗、鄂香优华占、T 香优 557、韶优 766、荃优 822、安优 520、银丰优华占、泰优航 1573、泰优 871、深优 9527、天优华 9、兆优 5455、和丰优 6377、鹏优 6377、隆晶优 2 号、龙两优 110、两优华 363、隆两优 899、广两优 2388、惠两优 7408、隆两优黄莉占、晶两优 534、隆两优 1206、晶两优 1377、两优 1318、天两优 953、两优 831、两优 5916、

两优 6031、两优 585、两优 8098、两优 906、丰两优 3948、玖两优黄华占、和两优 332、粮粳 10 号、松辽 838、云粳 43 号、龙稻 24、龙稻 25、松粳 22、龙稻 26、龙庆稻 6 号、牡丹江 35、北稻 1 号、龙粳 50、龙粳 51、龙粳 52、龙粳 53、龙富 1 号、龙庆稻 5 号、黑粳 10 号、沪早 61、吉粳 303、垦育 118、晋稻 16 号、浙粳 70、泗稻 15 号、盐粳 16 号、武运粳 32 号、常农粳 10 号、晚粳 W328、天隆优 619、浦优 201、甬优 1140、交源优 1 号。

从表 5 可以看出,2016 年通过审定的水稻品种主要米质指标优质达标率相比前 5 年并未得到明显改善,且均以垩白粒率和垩白度的表现较差。垩白粒率、垩白度仍是制约我国水稻特别是杂交水稻品质提高的主要因子。

2.4 审定品种(组合)抗性表现

据 2016 年审定品种抗病性统计结果表明,对稻瘟病、白叶枯病、纹枯病、条纹叶枯病、稻曲病等主要病害综合抗性较好的品种不多,但有些品种对单个病害或

几个病害的抗性表现较突出。对稻瘟病抗性表现较好(抗或高抗)的品种有:吉优 360、和两优 3398、Y 两优 305、黄齐占、黄广华占 1 号、粤黄广占、莉苗占、黄广丝苗、裕优 098、谷优 1263、丰田优 1179、和两优 332、龙优 766、圳优 21、顺两优民占、龙丰优 9802、丰田优 618、丰田优 116、丰田优 553、深两优 828、永丰优 8653、长优 736、韶优 766、野香优 688、五优 736、吉优 736、卓优 217、恒丰优 1179、大丰糯、华航 48 号、粤美占、甬优 4550、群优 766、裕优美占、裕优 116、深优 5113、卓优 2 号、五优粤禾丝苗、鹏优 6228、吉优 186、早优 736、南桂占、粤新油占、荣优华占、天隆优 619、松辽 838、晶两优 534、隆两优 534、隆两优 1212、千乡优 416、内优 683、毕粳优 3 号、株两优 831、C 两优 817、五山丝苗、隆两优 899、Y 两优 1500、龙稻 24、龙稻 25、松粳 22、龙庆稻 6 号、牡丹江 35、北稻 1 号、龙粳 53、龙粳 54;对纹枯病抗性表现较好的品种有:泗稻 15 号、苏垦 118、常农粳 10 号、晋稻 16 号、汴稻 1 号、新稻 69、Y 两优 800、科两优 9、Y 两优 886、Y 两优 808、Y 两优 188、广两优 9826 等品种;对白叶枯病的抗性表现较好的品种有:沪优 0627、上农粳 2 号、皖垦糯 2 号、未两优 211、两优 160、上农粳 2 号、文稻 16 号、会粳 17 号、云粳 42 号、云粳 43 号、楚粳 41 号、楚稻 2 号;对条纹叶枯病抗性表现较好的品种有:金粳 667、淮稻 20 号;对稻曲病抗性表现较好的品种有:徽两优 858、隆两优 899、早粳 618、早粳 108、早粳 110、两优 2016、两优 906、丰糯 1246、广粳糯 2 号、株两优 899、龙两优 110、正香优 217、两优 9526、两优 818、两优 3057、C 两优 198、两优 9919、辐优 8 号、两优 799、两优 160、上农粳 2 号、Y 两优 1500、五山丝苗、深两优 571、安两优 166、Ⅱ 优 050、隆两优 866、两优 8098、G 两优 1719、两优 8025、两优 1105、宣粳 2 号、当育粳 0717、晚粳 W328。

通过对这些品种选育单位分析后发现,对稻瘟病抗性表现较好的品种主要由广东、浙江和黑龙江选育,特别是广东,在其通过审定的 61 个品种中有 43 个达到抗或高抗水平;对纹枯病表现较好的品种主要由江苏、河南选育;对条纹叶枯病抗性表现较好的品种主要由江苏选育;对白叶枯病抗性表现较好的品种主要由云南和安徽选育;对稻曲病抗性表现较好的品种主要由安徽选育,其通过审定的 56 个品种中有 32 个表现为抗或高抗,还有 14 个品种的抗性在中抗~抗之间。

3 小结与讨论

2016 年我国通过省级以上审定的水稻品种共有

492 个次,其中,籼型常规稻 36 个、籼型两系杂交稻 137 个、籼型三系杂交稻 166 个、粳型常规稻 87 个、粳型杂交稻 25 个、不育系 41 个;粳型杂交稻和粳型常规稻的产量表现较高,籼型两系杂交稻和籼型三系杂交稻次之,籼型常规稻最低,但均呈上升趋势,特别是籼型两系杂交稻。对 2011-2016 年通过审定品种的优质达标率进行比较后发现,籼型水稻品种品质有提高而粳型水稻品种品质却有所降低,杂交稻品种品质有所上升而常规稻品种品质却有所下降。2016 年籼型两系杂交水稻的品质提升较多。垩白粒率、垩白度仍是制约我国水稻特别是杂交水稻品质提高的主要因子。吉优 360 等品种对稻瘟病抗性较好,这类品种主要是由广东、浙江和黑龙江省选育;泗稻 15 号等对纹枯病抗性表现较好,这类品种主要由江苏省和河南省选育;金粳 667、淮稻 20 号对条纹叶枯病抗性表现较好,系由江苏省选育;文稻 16 号等品种对白叶枯病抗性表现较好,这类品种主要由云南省和安徽省选育;徽两优 858 等品种对稻曲病抗性表现较好,这类品种主要由安徽省选育。

2011 年国家发布《关于加快推进现代农作物种业发展的意见》,提出了一系列扶持种业发展的政策措施,主要包括中央财政支持“育繁推一体化”种子企业开展商业化育种,为有实力的“育繁推一体化”种子企业建立品种审定绿色通道;免征符合条件的“育繁推一体化”种子企业种子生产经营所得税,在兼并重组方面给予税收优惠等,对种业的发展是非常有利,种业企业的研发力量进一步加强,选育出的品种数量越来越多。2016 年企业参与选育的品种比例达到了 69.92%,与前 5 年(2011-2015 年)的统计数据相比,这个比例逐年上升,说明种业企业将成为品种选育的主要力量。

参考文献

- [1] 林海,庞乾林,阮刘青,等. 2011 年我国审定通过的水稻品种产量和品质性状分析[J]. 中国稻米, 2012, 18(5): 8-11
- [2] 林海,庞乾林,王志刚,等. 2012 年我国审定通过的水稻品种产量及品质性状分析[J]. 中国稻米, 2013, 19(6): 7-10.
- [3] 林海,庞乾林,王志刚,等. 2013 年我国通过审定的水稻品种产量及品质性状分析[J]. 中国稻米, 2014, 20(4): 33-37.
- [4] 林海,庞乾林,王志刚,等. 2014 年我国审定的水稻品种基本特性分析[J]. 中国稻米, 2015, 21(6): 7-12.
- [5] 林海,庞乾林,王志刚,等. 2015 年我国审定通过的水稻品种基本特性分析[J]. 中国稻米, 2016, 22(6): 4-9.
- [6] 卢兴桂. 两系法杂交水稻理论与技术 [M]. 北京: 科学出版社, 2001: 9-12.

(下转第 12 页)

- microbiological assays[J]. *Int J Food Sci Nutr*, 2011, 62: 537-543.
- [23] Hanson AD, Gregory III JF. Synthesis and turnover of folates in plants[J]. *Curr Opin Plant Biol*, 2002, 5: 244-249.
- [24] de la Garza RD, Quinlivan EP, et al. Folate biofortification in tomatoes by engineering the pteridine branch of folatesynthesis [J]. *Proc Nat Acad Sci USA*, 2004, 101: 13 720-13 725.
- [25] Goyer A, Collakova E, de la Garza RD, et al. 5-Formyltetrahydrofolate is an inhibitory but well tolerated metabolite in Arabidopsis leaves[J]. *J Biol Chem*, 2005, 280: 26 137-26 142.
- [26] Bekaert S, Storozhenko S, Mehrshahi P, et al. Folate biofortification in food plants[J]. *Trends Plant Sci*, 2007, 13: 28-35.
- [27] Gillies SA, McIntosh SR, Henry RJ. A cereal crop with enhanced folate: Rice transgenic for wheat HPPK/DHPS [J]. *Aust Cereal Chem Conference*, 2008.
- [28] Naqvi S, Zhu C, Farre G, et al. Transgenic multivitamin corn through biofortification of endosperm with three vitamins representing three distinct metabolic pathways[J]. *Proc Nat Acad Sci USA*, 2009, 106: 7 762-7 767.
- [29] Nunes AC, Kalkmann DC, Aragao FJ. Folate biofortification of lettuce by expression of a codon optimized chicken GTP cyclohydrolase I gene[J]. *Transgenic Res*, 2009, 18: 661-667.
- [30] Akhtar TA, Orsomando G, Mehrshahi P, et al. Central role for gamma-glutamyl hydrolases in plant folate homeostasis [J]. *Plant J*, 2009, 2010, 64: 256-266.
- [31] 董薇. 水稻籽粒叶酸含量 QTL 分析及生物强化[D]. 北京: 中国农业科学院, 2011.
- [32] 鹿晔, 刘晓宁, 姜凌, 等. 过表达蝶呤还原酶 *PTR1* 基因促进植物叶酸合成的研究[J]. 中国农业科技导报, 2012, 14(5): 49-56.
- [33] Blancaquaert D, Van Daele J, Storozhenko S, et al. Rice folate enhancement through metabolic engineering has an impact on rice seed metabolism, but does not affect the expression of the endogenous folate biosynthesis genes[J]. *Plant Mol Biol*, 2013, 83(4): 329-349.
- [34] Henderson G B. Folate-binding proteins [J]. *Annu Rev Nutr*, 1990, 10(1): 319-335.
- [35] Jones M L, Nixon P F. Tetrahydrofolates are greatly stabilized by binding to bovine milk folate-binding protein [J]. *J Nutr*, 2002, 132: 2 690-2 694.
- [36] Goto F, Yoshihara T, Shigemoto N. Iron fortification of rice seed by the soybean ferritin gene[J]. *Nat Biotechnol*, 1999, 17(3): 282-286.

Progress on High Folate Content Rice

HAN Juanying¹, HE Xi², JIANG Zhoulei², MEI Sha², ZHANG Ning^{2*}, WU Dianxing²

(¹ Yuyao Seed Administration Station, Yuyao, Zhejiang 315400, China; ² College of Agriculture and Biotechnology, Zhejiang University, Hangzhou, 310029, China; 1st author: 1293288389@qq.com; *Corresponding author: 11216028@zju.edu.cn)

Abstract: Folate deficiency is a global public health problem, has profound effects on human health. Rice is the most important staple crops in the world, and provides most population energy intake in China. Since rice seeds contain very little folates, enhancing folates content in rice would be a cost-effective way to solve folates deficiency in China and some countries and regions where the staple crop is rice. This review introduced the structure and physiological functions of folates, and the influences of folates deficiency. The biosynthetic pathway in plant and progress in folates-biofortification rice were also reported.

Key words: rice; folates; folate metabolism; biofortification

(上接第 6 页)

Analysis on Characteristics of Rice Varieties Registered in China in 2016

LIN Hai, WANG Zhigang, E Zhiguo, PANG Qianlin*

(China National Rice Research Institute, Hangzhou 310006, China; *Corresponding author)

Abstract: 492 rice varieties, including 36 conventional *indica* rice, 137 two lines *indica* hybrid rice, 166 three lines *indica* hybrid rice, 87 conventional *japonica* rice, 25 *japonica* hybrid rice, 41 sterile lines, were registered by Crop Variety Approval Committee in China in 2016. Average yield of conventional *indica* rice was 501.36 kg/667 m², increased by 3.86% compared with the control; two lines *indica* hybrid rice was 592.54 kg/667 m², increased by 5.46% compared with the control; three lines *indica* hybrid rice was 552.96 kg/667 m², increased by 5.16% compared with the control; conventional *japonica* rice was 624.94 kg/667 m², increased by 7.48% compared with the control; *japonica* hybrid rice was 651.96 kg/667 m², increased by 8.91% compared with the control. The quality of *japonica* rice was significantly better than *indica* rice; the quality of conventional rice was significantly better than hybrid rice. The quality compliance rate of *japonica* rice was 51.79%, *indica* rice was 43.95%, conventional rice was 56.91%, hybrid rice was 41.77%. Some varieties with good resistance to single disease were listed.

Key words: rice; registered varieties; yield; grain quality; resistance to diseases and insect pests; China