

籼型优质光温敏核不育系 H344S 的选育

杨联松¹, 白一松¹, 熊延文² (1. 国家水稻改良中心合肥分中心, 安徽省水稻遗传育种重点实验室, 安徽省农业科学院水稻研究所, 安徽合肥 230031, 2. 广德县农业技术推广中心, 安徽广德 242200)

摘要 H344S 是以 1892S 为母本、以广占 63S 为父本杂交, 经过 7 年 12 代系谱选择育成的育性稳定、败育彻底、育性转换临界温度较低 (23.5 °C)、枝叶形态好、穗大粒多、抗性较好、米质优、配合力高、异交结实率高的籼型光温敏核不育系, 2012 年通过安徽省品种审定委员会技术鉴定。

关键词 籼稻; 光温敏核不育系; H344S; 优质; 选育

中图分类号 S511 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)03-081-02

Breeding of Indica PTGMS Line H344S with Good Grain Quality

YANG Lian-song¹, BAI Yi-song¹, XIONG Yan-wen² (1. Rice Research Institute, Anhui Academy of Agricultural Sciences, Hefei, Anhui 230031; 2. The Agro-Tech Extension and Service Center of Guangde, Guangde, Anhui 242200)

Abstract Derived from the cross of 1892S and Guangzhan 63S, H344S is a new PTGMS line in indica rice. It shows the characteristics of complete and stable male sterility with 100% of sterile plants and pollen sterility, lower critical temperature (23.5 °C), good plant type, big panicles with many spikelets, good blast resistance, good grain quality, high combining ability and favorable outcrossing habits. It was approved for commercialization by Anhui Provincial Crop Variety Release Committee in 2012.

Key words Indica rice; PTGMS line; H344S; High quality; Breeding

自 20 世纪 70 年代以来, 农垦 58S 的发现和一系两用的设想拉开了我国两系杂交水稻育种的序幕。1991 年湖南杂优中心培育出了导致不育临界温度低的两用不育系培矮 64S^[1]; 2001 年北方杂交粳稻工程技术中心与合肥丰乐股份有限公司, 培育出了广占 63S^[2]。利用这 2 个不育系先后配组出两优培九和丰两优 1 号等推广面积很大的两系品种。随着我国两系水稻的发展, 特别是最近几年两系水稻在全国水稻中所占的面积越来越大, 利用培矮 64S 和广占 63S 配组的两系品种逐年增多, 暴露出来的问题也就越多: 培矮 64S 系列品种米质较差、制种易感黑粉病等; 广占系列品种抗倒伏较差、抽穗遇阴雨天稻曲病较重等问题突出。为了解决米质、制种产量和抗倒伏等问题, 笔者用自育籼型光温敏核不育系 1892S^[3] (培矮 64S 自然突变单株系统选择选育而成, 2004 年通过安徽省技术鉴定) 与光温敏核不育系广占 63S 杂交后经过 7 年 12 代定向选育与繁殖育成的籼型温敏核不育系 H344S。与其亲本相比, H344S 在育性、分蘖力、米质、抗倒性等方面仍保持了 2 个亲本的优良性状, 而在株型、抗病性和异交率等方面都有明显改善。

1 选育经过

利用 1892S 与广占 63S 杂交后代经 7 年 12 代系统选育而成, 具体经过为:

2002 年春海南: 1892S × 广占 63S

↓ 获杂交种 26 粒

2002 年夏合肥: 种植 F₁ 约 20 株, 收种子 300 g。

↓

2003 年夏合肥: 种植 F₂ 约 1.3 万株, 通过花粉镜鉴及套袋自交鉴定, 选得综合性状较好的不育株 12 株。

▼ ⊗

2003 年冬海南: 种植 12 个株行, 2004 年春从中选取株型好、结实差的 34 个单株。

▼ ⊗

2004 年合肥: 正季在合肥种 F₄ 株行 34 个, 从中选出综合性状好的单株 16 个。

▼ ⊗

2004 年冬海南: 冬在海南种植株行 16 个, 2005 年春在海南选结实率低、分蘖强、抗性好单株 50 个。

▼ ⊗

2005 年合肥: 正季种植 F₆ 株行 50 个, 经花粉镜检选出株高适中、株型好柱头外露率高单株 110 个。

▼ ⊗

2006 年海南: 冬季在海南种株行 110 个。经过严格筛选选得稻瘟病抗性较好的单株 25 个。

▼ ⊗

2006 年合肥: 正季种植 25 个株行, 选择完全败育单株 70 株, 冬繁种株行 70 个。

▼ ⊗

2007 年海南: 冬繁种株行 70 个, 春选结实较差、米质好的单株 43 株。

▼ ⊗

2007 年合肥: 种植 43 个株行, 不育系表现稳定, 在所有材料种选择 2 个株行稃尖无色, 1 个株行株型偏向广占 63S, 选取优良单株 7 株, 定名为 H344S。

▼ ⊗

2008 年海南、合肥: 7 个株系各种植 200 株, 每个株系选收 10 ~ 40 个单株, 正季回合肥种植 7 个株系 200 个株行, 每个株行 99 株, 保留不育性好的株行, 秋季割茬剥蘖, 生产核心种子, 冬季在海南繁殖原原种。

▼ ⊗

作者简介 杨联松 (1968 -), 男, 安徽望江人, 副研究员, 硕士, 从事水稻遗传育种研究。

收稿日期 2014-10-29

2010~2011年海南:生产原种 66.7 和 333.3 m²。

▼⊗

2012年合肥:2012年8月通过安徽省品种审定委员会技术鉴定。

2 特征特性

2.1 农艺性状 合肥5月中下旬播种,不育期平均株高76.0 cm,穗长22.3 cm,单株穗数8.6个,每穗总粒数160~180粒左右。在海南12月底播种,可育期平均株高71.4 cm,穗长20.6 cm,千粒重27 g左右。H344S柱头无色,正常晴好天气每天10:40~11:30开花,花时较集中,柱头外露率76%,双露率43%。谷粒长形,稃尖无色;剑叶直立、平展,剑叶长度29.5 cm,剑叶宽度1.6 cm,型较松散,茎秆较粗壮,抗倒性好。包颈轻,对“920”敏感。

H334S的株高比1892S高5 cm以上,其千粒重比1892S多4 g左右;H344S柱头、稃尖无色,1892S柱头紫红色。株高较广占63S矮5 cm以上,播始历期较广占63S短3 d左右;每穗总粒数较广占63S多20粒左右,千粒重增加2 g。

2.2 生育特性 在合肥5月上旬播种,播始历期为85 d左右,主茎叶片数16叶;5月中旬播种,播始历期80 d左右,主茎叶片数15.5叶;5月底播种,播始历期在72 d左右,主茎叶片数15.0叶。从4月中下旬至6月底,随着播期的推迟,播始历期缩短。

2.3 育性表现

2.3.1 自然条件下分期播种育性表现。2010年和2011年在合肥分期播种H344S观察自然条件下的育性表现。2010年从4月10日至6月20日,2011年从5月1日至6月20日,每10 d播种1期。从始穗开始,每3 d取10穗镜检,同时套袋,分别考察花粉败育程度、败育类型及其比例、套袋自交结实率等。由表1可知,H344S在2010年和2011年在合肥地区种植稳定不育期为7月18日至8月29日,至少40 d,花粉败育率在99.8%以上,其中7月18日至8月26日,花粉败育率均为100%,套袋自交结实率为0。H344S不育性稳定,不易波动,在自然条件下的选育过程中均表现稳定的雄性不育,镜检发现无染色花粉。

2012年8月,安徽省农作物品种审定委员会组织专家对H344S进行田间现场鉴定,在自然条件下对8月18日抽穗的1200株群体进行花粉镜检,花粉败育率为100%,对8月1日始穗群体,套袋自交率为99.96%。各项指标达到了光敏核不育系选育标准,一致通过鉴定。

2.3.2 人工气候箱条件下育性表现。2011年华中农大对H344S进行人工气候箱鉴定,5月15日播种,在鉴定条件为23.5℃下培育14.5 h花粉败育度为99.46%,套袋自交率为0;24℃下培育14.5 h花粉败育度为99.60%,套袋自交率为0;25.5℃下培育12.5 h花粉败育度为99.56%,套袋自交率为0;自然条件下培育14.5 h花粉败育度为99.61%,套袋自交率为0。这表明H344S不论在长日低温还是段日高温条件下,育性稳定,且育性转换温度较低(≤23.5℃)。

2.4 可繁性 2010~2011年冬春在海南陵水县光坡镇分别

表1 H344S在合肥自然条件下的育性

	2010年		2011年	
	花粉败育率 %	套袋自交结 实率//%	花粉败育率 %	套袋自交结 实率//%
07-18	100.0	0	100.0	0
07-24	100.0	0	100.0	0
07-27	100.0	0	100.0	0
07-30	100.0	0	100.0	0
08-02	100.0	0	100.0	0
08-05	100.0	0	100.0	0
08-08	100.0	0	100.0	0
08-11	100.0	0	100.0	0
08-14	100.0	0	100.0	0
08-17	100.0	0	100.0	0
08-20	100.0	0	100.0	0
08-23	100.0	0	100.0	0
08-26	100.0	0	100.0	0
08-29	99.8	1.13	99.9	1.4
09-02	99.4	1.42	99.4	1.7
09-05	98.3	3.52	98.1	5.3

表2 H344S的人工气候箱鉴定结果

材料	鉴定条件	花粉观察	花粉败育	自交结实
		日期	度//%	率//%
H344S	23.5℃下培育14.5 h	08-15-08-21	99.46	0.00
	24℃下培育14.5 h	08-15-08-21	99.60	0.00
	25.5℃下培育12.5 h	08-15-08-21	99.56	0.00
	自然条件下培育14.5 h	08-11-08-21	99.61	0.00
培矮64S (CK)	23.5℃下培育14.5 h	08-12-08-19	99.43	0.00
	24℃下培育14.5 h	08-09-08-15	99.54	0.00
	25.5℃下培育12.5 h	08-05-08-12	99.41	0.00
	自然条件下培育14.5 h	08-03-08-12	99.55	0.00

隔离繁殖原种0.0067和0.0333 hm²,繁殖产量分别为3855和3600 kg/hm²,自交结实率分别为66.6%和63.1%。12月20日播种,3月10日左右抽穗,2010~2011年平均有效穗数235.5万/hm²,每穗总粒数177.98粒,每穗实粒数105.6粒,千粒重26.8 g。

2.5 稻米品质 选取2011年春季海南陵水繁殖的不育系原种,经安徽省农业科学院水稻研究所初步分析,糙米率为82.2%,精米率为72.4%,整精米率为58.0%,长宽比为3.2,透明度1级,垩白米率为2.8%,垩白度为0.4%,糊化温度7级,胶稠度69 mm,直链淀粉含量为17.6%,蛋白质含量为11.2%。米质达1等食用稻品种品质标准。

2.6 抗性 2010~2011年经安徽省农业科学院植物保研究所人工接种鉴定,H344S中抗白叶枯病(5级)和稻瘟病(5级),两病抗性与广占63S(白叶枯病5级,稻瘟病7级)相当。制种未发现稻粒黑粉病。

3 配组表现

笔者用H344S与1000多份9311后代系列常规品系和恢复系配组测交,选育出20多个新组合,表现出株高、熟期适中、穗形较大、结实率高,米质均达部颁食用稻品种品质4等以上。其中,徽两优128(H344S/扬稻6号选)已于2013

表1 播期试验单株考种均值

处理	株高 cm	始荚高度 cm	单株有效 分枝数//个	始荚 节位	节数	单株产 量//g
A1(CK)	114	24	10	5	19	713
A2	117	25	8	7	18	676
A3	116	24	9	5	19	643
A4	117	25	4	6	14	636

2.2 通蚕鲜7号大棚密度试验 通过表2密度试验结果可以看出:株高在处理间变幅为98~107 cm,最高处理为B4,最低为B3;始荚高度在处理间变幅为18~31 cm,最高处理为B5,最低为B1;单株有效分枝数在处理间变幅为4~7个,最高处理为B1,最低为B5(对照CK);始荚节位在处理间变幅为4~6,最高处理为B5(对照CK),最低为B1、B2;节数在处理间变幅为16~18,最高处理为B4,最低为B3;单株产量在处理间变幅为441~806 g,最高处理为B1,最低为B5。

表2 密度试验单株考种均值

处理	株高 cm	始荚高度 cm	单株有效 分枝数//个	始荚 节位	节数	单株产 量//g
B1	105	18	7	4	17	806
B2	104	20	6	4	17	735
B3	98	19	5	5	16	488
B4	107	25	5	5	18	488
B5(CK)	106	31	4	6	17	441

方差分析表明,密度试验单株考种指标中始荚高度、单株有效分枝数及单株产量在处理间差异达到极显著水平。

2.3 不同处理通蚕鲜7号产量表现 由表3可以看出,播期试验中鲜荚产量最高的为A2处理(11月2日),比对照增产19.12%,A3、A4处理均减产,A3比对照减产29.15%,A4比对照减产30.37%。密度试验中产量最高的为B2处理(37500株/hm²),比对照增产16.77%,B3比对照增产9.38%,B4比对照增产1.83%,B1减产12.48%。

表3 小区鲜荚产量

处理	小区 产量 kg/6.0 m ²	鲜荚 产量 kg/hm ²	增产率 %	处理	小区 产量 kg/6.0 m ²	鲜荚 产量 kg/hm ²	增产率 %
A1(CK)	20.8	34 692	/	B1	15.7	26 099	-12.48
A2	24.8	41 318	19.12	B2	20.9	34 823	16.77
A3	15.2	25 257	-29.15	B3	19.6	32 618	9.38
A4	14.5	24 156	-30.37	B4	18.2	30 366	1.83
				B5(CK)	17.9	29 822	/

(上接第82页)

年参加国家中籼区试。两优3443(H344S/RH003)2014年参加安徽省中籼联合鉴定。

参考文献

[1] 罗孝和,邱趾忠,李任华.导致不育临界温度低的两用不育系培矮64S

综合以上数据,可以看出,最适宜的播期为A2处理(11月2日),最适宜的密度为B2处理(37500株/hm²)。随着播期推迟,株高、始荚高度、始荚节位差异不明显。产量性状随着播期推迟逐渐降低。随着密度加大,株高、始荚节位、节数差异不明显,而始荚高度逐渐升高,单株有效分枝数逐渐降低,单株产量也随之下降。说明随着播期延迟,植株的发育进程落后,影响有效分枝的形成,降低了产量。随着密度加大,田间通风透光条件下降,导致植株疯长,结荚高度提高,无效分枝加大,从而影响产量。

2.4 积温对比 由表4可以看出,利用全自动温湿度记录仪记录数据,设施条件下鲜食蚕豆发育需要积温要高于露地栽培。

表4 积温对比(>0℃)

	鲜荚采收期	开花期
棚内	3 750	2 345
棚外	2 755	1 980

3 结论与讨论

(1)大棚蚕豆不同播种期和不同种植密度试验表明,鲜食蚕豆大棚栽培适宜播种期为11月2日前后,其大棚栽培合理密度为30000~37500株/hm²。

(2)该试验播期最早为10月22日,与露地播种时间同步。耿玉华等^[1]研究表明,大棚蚕豆播期可适当提早10~20 d,应增加早播与极早播处理。

(3)根据生产实践,鲜食蚕豆大棚栽培需做到以下几点:
①适时播种:棚栽蚕豆的播种期可适当提早,提高分枝数,提高产量。
②保证全苗可采用双粒下种、出苗后间苗,采用垄作栽培。
③及时上棚膜:棚内蚕豆所需积温大于露地生产所需积温,因此日平均气温低于0℃时应及时上膜。
④开花结荚期棚内温度不得超过30℃,田间湿度不得超过80%,湿度较大时应及时换气通风,防止徒长。
⑤病虫害防治:大棚蚕豆的害虫以蚜虫为主,防治方法同露地一样,可用毒威等进行防治,一旦发现病株应及时拔除带出棚外深埋。
⑥肥水管理应高于露地栽培管理方式,这样有利于植株平衡发育,有效分枝理想,产量高,因而效益也好。

参考文献

[1] 耿玉华,孙志栋,余乾儿,等.慈溪大粒1号蚕豆大棚标准化生产技术研究[J].中国农学通报,2004,20(5):178-179,195.

[J].杂交水稻,1992(1):27-29.

[2] 杨振玉,张国良,张从合,等.中籼型优质光温敏核不育系广占63S的选育[J].杂交水稻,2002(4):8-10.

[3] 杨联松.白一松.籼型优质光温敏核不育系1892S的选育[J].杂交水稻,2006(3):15-16.