

杂交水稻天龙优 872 在豫南稻区高产制种技术

洪永乐¹ 李春暖² 李平² 刘祥功³ 祖仁强⁴ 朱永安³ 张顺² 张波² 李启干²

(¹ 河南省固始县张广庙镇农村经济发展服务中心, 固始 465332; ² 河南省信阳市农业科学院, 信阳 464000;

³ 河南省固始县陈淋子镇农村经济发展服务中心, 固始 465234; ⁴ 河南省固始县农业局种子技术推广服务站, 固始 465200)

摘要: 天龙优 872 是四川西科种业股份有限公司绵阳天龙水稻研究所用自育不育系天龙 8A 与自育恢复系天龙恢 72 杂交选育而成, 2012 年通过重庆市农作物品种审定委员会审定。根据优质、高产、多抗三系杂交稻天龙优 872 父母本的特征特性, 总结出其高产制种技术。

关键词: 三系杂交水稻; 天龙优 872; 制种技术

天龙优 872 是四川西科种业股份有限公司绵阳天龙水稻研究所用自育的不育系天龙 8A 与自育恢复系天龙恢 72 组配而成, 2012 年通过重庆市农作物品种审定委员会审定(渝审稻 2012002)。该品种株高 117.37cm, 在豫南稻区全生育期 145d, 比对照品种汕优 63 迟熟 3d。株型较大, 分蘖力中等, 剑叶较宽、直立, 叶色较绿, 茎秆粗壮, 穗大、粒多, 抗倒性强, 每株分蘖数 8~10 个, 每 667m² 有效穴数 1.5 万, 最大穗着粒数 289 粒, 千粒重 26.32g, 平均结实率 83%。

2009–2010 年区试送样品质鉴定结果: 粒长 7.0mm, 出糙率 77.4%, 整精米率 22.32%, 垩白粒率 39%, 长宽比 2.9, 胶稠度 60mm, 直链淀粉 21.5%。2009–2010 年在重庆区试, 产量表现突出, 经江苏省农业科学院植物保护研究所进行的抗性鉴定: 稻瘟病综合指数 5.5, 叶瘟 5.5, 苗瘟 6.0, 穗颈瘟 5 级, 中感稻瘟病。2011 年在生产试验中, 天龙优 872 表现

为抗性较好, 耐寒、抗病、抗倒性较强, 在各点试验中未发现有稻瘟病、白叶枯病的发生, 个别点有轻微的纹枯病发生。

1 亲本选育及特征特性

1.1 母本 不育系天龙 8A 为 2002 年夏在安县花菱镇用宜香 1B 作母本与 II-32B 杂交, 当年秋季在海南陵水种植 F₁, 冬季又在海南陵水种植 F₂, 丛栽 400 窝约 1500 株, 成熟时分批混收。2003 年在安县界牌镇种植 F₃ 约 920 株, 选 11 株作父本分别与宜香 1A 成对测交。以后, 每年秋季和冬季在海南陵水, 春季在安县界牌分系种植, 连续选优成对回交至 BC₇F₁, 2006 年 8 月通过省级技术鉴定。该不育系株高 78cm, 在豫南 5 月下旬播种, 播始历期 67d, 在陵水 8 月下旬和 12 月下旬播种, 播始历期分别为 64d 和 78d, 主茎 11~12 叶, 株型适中, 叶片直立, 剑叶较长, 叶色深绿, 分蘖力中等, 茎秆较粗, 叶鞘、叶枕、柱头、稃尖均无紫色, 穗长 25cm, 每穗平均着粒数 161.8 粒, 穗苞颈粒率 6.5%, 谷粒长 6.9mm, 长宽比 3.5, 千粒重 22g, 米质优。柱头外露率 83.8%, 不

基金项目: 河南省重点科技攻关项目(142102110029); 河南省水稻遗传改良技术院士工作站项目(130049)

通信作者: 李启干

- [3] 王懿波, 王振华, 王永普, 等. 中国玉米主要种质杂种优势群的划分及其改良利用[J]. 华北农学报, 1998, 13(1): 74–80
- [4] 荣廷昭, 潘光堂, 黄玉碧, 等. 热带玉米种质在温带玉米育种的应用[J]. 作物杂志 1998(S): 12–14
- [5] 梁燕, 谭登峰, 李建, 等. 两种日照长度条件下我国南、北方玉米自交系间产量配合力研究[J]. 西南农业学报, 2008, 21(1): 12–17
- [6] 焦仁海, 刘兴武, 孙发明, 等. 浅谈 78599 种质杂种优势模式[J]. 玉米科学, 2004, 12(3): 52–54
- [7] 崔俊明, 赵博, 孙本栋, 等. YW-S 血缘玉米自交系昌 7-2 的选育及应用[J]. 杂粮作物, 2003, 23(4): 187–191

- [8] 宋儒, 徐福春, 杨永华, 等. 高配合力多抗自交系 A801 的选育及利用[J]. 辽宁农业科学, 2007(3): 92–93
- [9] 吕春波, 王孝杰, 代菁钰, 等. 优良玉米自交系丹 598 的主要特点及对国内玉米生产的贡献[J]. 杂粮作物, 2007, 27(4): 265–267
- [10] 潘光堂, 杨克诚. 我国西南地区玉米育种面临的挑战及相应对策探讨[J]. 作物学报, 2012, 38(7): 1141–1147
- [11] 杨旭东, 任伟, 严康, 等. 玉米新品种邦玉 808 的选育[J]. 中国种业, 2017(1): 67

(收稿日期: 2018-04-26)

育株率和花粉不育度均为 100%,可恢复性好,配合力强,异交率高,抗性好。

1.2 父本 恢复系天龙恢 72 为 2002 年夏绵阳市天龙水稻研究所在安县界牌镇用多系一号与大穗、大粒恢复系中间材料 R5869 (R725/R838 F₄ 单株) 杂交,同年冬季在海南陵水种植 F₁,抽穗时发现植株粒大、秆粗,但分蘖偏弱,为保持多系一号强分蘖的特点,再用多系一号回交,2003 年正季在绵阳基地种植回交 B₁F₁,抽穗时选强分蘖、大穗、大粒单株收割;同年冬季在海南陵水基地丛栽 F₂,成熟时分批收割^[1]。2004 年正季在安县界牌镇种植 F₃ 单株 1150 株,入选 28 个优株,以后,每年在海南陵水和安县界牌镇分别种植,连续选优,现恢复系为 F₁₇,群体生长整齐一致,遗传性稳定,于 2011 年 8 月通过四川专家组田间技术鉴定。该恢复系株高 110cm 左右,在绵阳 3 月下旬播种,播始历期 120~123d,4 月上旬播种,播始历期 118~121d,4 月中下旬播种,播始历期 120d 左右,比同期播种的多系一号长 2~3d。地上 6 个节,主茎总叶数 17 叶,株型略松,分蘖力强,茎秆粗壮,叶片宽、短,剑叶正卷,叶色深绿,叶舌二裂,叶鞘、叶枕、叶缘、柱头均无紫色,单株成穗 10~12 个,穗长 25cm,每穗平均着粒数 161 粒,结实率 85%,谷粒长粒,千粒重 27.8g,穗部正常抽出,花药饱满,花时集中,花粉量充足^[2]。

2 产量表现

天龙优 872 在豫南表现为大穗、大粒、抗倒性好、产量高等特点。2016 年参加商城县种子管理站 108 个品种筛选试验,每 667m² 平均产量 601kg,比对照丰两优 4 号增产 3.6%,生育期比对照长 1 周左右,产量居 108 个品种的第 36 位;同年参加信阳市农科院国家水稻综合试验站筛选试验,平均产量 604.3kg,比对照丰两优 4 号增产 4%。2017 年参加商城县种子管理站 68 个品种筛选试验,每 667m² 平均产量 621kg,比对照丰两优 4 号增产 5.6%,达到极显著水平,产量居 68 个品种的第 10 位;同年参加信阳市农科院水稻品种筛选试验,平均产量 614kg,比对照丰两优 4 号增产 4%。在大田生产中一般每 667m² 产量 600kg 左右,高产田块可以达到 650kg 以上。

3 高产制种技术

3.1 科学安排播差期,确保父母本最佳扬花期 根据多年的豫南气象资料,总结双亲的特征特性及适

宜温度,7 月 13 日至 8 月 20 日日平均气温均在 25℃ 以上,有利于母本天龙 8A 育性安全转换。因此,父母本抽穗扬花期安排在 8 月 15 日左右为宜,此时信阳市连续阴雨天几率不高且气温平稳,极端温度发生概率较低,且豫南稻区日平均气温高于 25℃,日照 13h 以上。这样既能保证父母本花期相遇,又能保证母本育性转换敏感期处于安全条件下。在信阳市 4 月 25 日前播种,父本播始历期为 118~120d;母本 6 月下旬播种,播始历期为 67d 左右。因此,父母本播差期为 52~55d,叶差 5.8 叶,让父本早 1~2d 抽穗^[3]。

3.2 选择有充足的水源和底肥的秧田,培育多蘖健壮的父母本 制种田父母本主要依靠主茎和低位分蘖成穗,培育多蘖壮秧,可以提高成穗率,增加有效穗数,促进抽穗整齐一致,促进早发是建立高产制种群体结构的关键。一般制种田每 hm² 父本用种量 10.3kg,母本用种量 40.5kg,父母本行比 2:13,厢宽 2.0m,父本双行栽插,株距 20cm,与母本行间距 27.5cm,每 hm² 栽插 2.7 万穴左右,每穴播 3 粒谷共 10~14 苗,基本苗达 33 万以上。母本坚持“靠插,不靠发”的原则,栽插长宽比 13.5cm×13.5cm,每穴 2~3 粒种子苗,插足基本苗 220 万左右,东西行向为佳。2 叶 1 心时浅水灌溉,每 hm² 施尿素 85kg 作断乳肥,移栽前 7d 左右施尿素 90kg 作送嫁肥,移栽前喷施吡虫啉 100g,带药移栽^[4]。

3.3 科学肥水管理,搭建丰产苗架 制种田块对水肥要求比较严格,科学的肥水管理是取得制种高产的必要条件。在施肥上应采取早施、重施底肥,适施氮肥,增施磷钾,适时适量追肥的施肥原则。在制种田插秧前每 hm² 施过磷酸钙、碳酸氢铵各 650kg,或施用氮、磷、钾含量各 15% 的复合肥 700kg。父母本移栽后 4~5d 每 hm² 分别追施尿素 80kg 和 160kg 与农家肥拌制;待父母本返青后用复合肥 130kg 拌绿草克除草剂 500g、吡虫啉 600g 拌匀撒施。后期要求少施肥或不施肥,切记偏施氮肥^[5]。

制种田对水肥管理要做到浅水栽秧,深水活苗,拔节期排水晒田,控制高位和无效分蘖,有利于主茎和大蘖优生快长,达到穗大、粒饱、千粒重高的目的;扬花授粉期深水灌溉,调节田间小气候,保持一定的湿度,有利于授粉;灌浆乳熟期干湿交替,以土壤湿润为宜,做到灌水不积水,断水不缺水,干湿交替,利于子粒饱满。

3.4 正确喷施“九二〇”，科学人工赶粉 母本天龙8A对“九二〇”反应敏感，喷施不宜过早，一般在破口率达15%~20%施用小剂量“九二〇”，在破口率达40%~50%施用大剂量“九二〇”，每667m²用量20~30g。父本天龙恢72植株高大，“九二〇”可以适当加大药量，促进父母本花期更好的相遇。一般每天花期在10:00~14:00之间，盛花期在10:00~12:30之间，这个时段是赶粉的关键，最少不少于4次。为了提高父本的花时，在盛花期8:00前用竹竿赶落父本行露水，提早父本的花时，同时根据父本的花期情况，结合“九二〇”喷施，每hm²喷施磷酸二氢钾2.0kg，增加父本的花量，提高异交结实率。

3.5 安排父母本盛花期相遇，及时做好预测 父本天龙恢72播始历期为118~120d，而母本天龙8A播始历期为67d左右，因此父母本播差期为52~55d，播差期相差时间比较长；父本栽插时间早、温度低、生长缓慢，而母本栽插晚、温度高、生长快，而且每年的温湿度变化比较大，这就要求技术员及时掌握天气资料，总结温湿度变化，进行父母本生育期调整。具体措施是采用父母本幼穗期剥检法和叶龄对照参比法，一般在父母本幼穗分化到2~3期时开始预测，发现父母本花期相遇不良的，应及时对花期进行调整，对发育迟缓的亲本喷施硫酸钾2次，每次1.7g/hm²，同时保持田面湿润不积水；对发育过快的亲本采用施尿素、灌水等措施加以控制。叶龄对照参比法是根据水稻器官同伸规律，应用水稻主茎叶片生育进程，来确定水稻的生育时期及其发育状况，为父母本花期相遇提供强有力的技术参考。

3.6 积极防治稻粒黑粉病 稻粒黑粉病是杂交制种后期的重要病害，不仅造成大幅度减产，还会严重影响种子质量及其商品品质。天龙8A开颖时间长、柱头外露率高，闭颖差、发病重，所以应该结合豫南稻区的天气情况及稻粒黑粉病的发病规律采取以下防治措施。(1)豫南一般在7月下旬到8月上旬温度高、雨水少，不利于病菌孢子的繁衍，把制种田安排在此时抽穗扬花最为适宜。(2)实行严格的检疫制度，严防带菌亲本传入制种基地，播种前用10%盐水选种，汰除病粒，然后用强氯精进行种子消毒，杀死种子表面的病原菌^[6]。(3)加强栽培管理，严格控制氮肥，多施磷钾肥，制种田通过栽插苗数、苗龄、调节出秧整齐度，保持植株下部通风透光，做到花期

相遇，孕穗后期喷洒赤霉素等措施均可减轻发病。(4)药剂防治，发病重的年份，于水稻盛花高峰末期和抽穗始期，各喷1次16%黑穗净胶悬剂2500倍液；发病轻的年份，则于盛花高峰末期喷1次即可。此外每667m²也可选用40%百科乳油260mL或50%可湿性粉剂60g^[5]。

3.7 严格去杂防杂，及时晾晒，确保种子质量 根据豫南的地形地貌及常年的气候条件，应该严格做好隔离，隔离分为空间隔离和时间隔离。空间隔离即利用空间距离进行隔离，一般籼型杂交水稻制种田空间隔离距离为200m以上。特殊情况下，如山区、丘陵地区的背风区域隔离区可适当减少，但不能低于40m；风力大的平原地区隔离距离还需加大。时间隔离即安排制种田的扬花期同周围的其他水稻品种花期错开，花期应相差20d以上。

在做好隔离的同时，还应做好从苗期开始的田间除杂工作，清除田中所有株叶形态、粒型、叶色及稃尖颜色等不同的杂株，以及前茬遗留下来的落粒谷，确保种子纯度。

收获时还要清查1~2次，把漏掉的杂株，尤其是保持系要全部拔掉，入库前要及时晾晒，要保证水分达到安全储藏标准以下，同时还要对种子纯度进行肉眼鉴别，可以采取以下方法进行鉴别：(1)比颖壳，如裂颖、小黑点等；(2)观谷色，杂交种谷壳上带有不均匀的黄褐斑，而常规种的谷壳呈黄色、均匀、光滑；(3)辨粒型，一般杂交种粒型大小一致，谷粒细长，长宽比大于2。同时要细心谨慎，严防错乱，成熟种子单收、单晒、单藏，保证种子质量。

参考文献

- [1] 邓启云. 广适性水稻光温敏不育系Y58S的选育[J]. 杂交水稻, 2005, 20(2): 15-18
- [2] 袁隆平. 选育超高产杂交水稻的进一步设想[J]. 杂交水稻, 2012, 27(6): 1-2
- [3] 李启干, 张顺, 张波, 等. 两系杂交水稻新组合Y两优689在豫南稻区高产制种技术[J]. 杂交水稻, 2016, 31(1): 26-28
- [4] 李启干, 李彩丽, 朱永安, 等. 天龙优1340的选育与栽培制种技术[J]. 中国稻米, 2016, 22(2): 89-92
- [5] 李启干, 李霞, 洪永乐, 等. 杂交水稻新组合天龙优1340高产制种技术[J]. 杂交水稻, 2016, 31(4): 27-29
- [6] 杨益善, 唐俐, 廖伏明, 等. 不同水稻光温敏核不育系抽穗相关性状对赤霉病的响应[J]. 杂交水稻, 2012, 27(4): 57-64

(收稿日期: 2018-04-18)