

不同品种杂交稻稀播旱育长龄秧发根力比较

胥伟秋, 陶诗顺*, 张荣萍, 唐保国, 段转宁 (西南科技大学生命科学与工程学院, 四川绵阳 621010)

摘要 [目的]比较四川盆地近年主推杂交稻品种发根力的差异,为稀播旱育长龄秧的大田移栽及管理提供理论依据。[方法]以四川盆地近年推广的42个品种杂交稻为材料进行稀播旱育长龄秧发根力试验,采用长龄秧剪根、剪叶,大田栽植的方法,考察其新发根系的根数、根长、根干重、发根力。[结果]不同品种杂交稻的发根力存在较大差异,其中川谷优399、德优4983、蓉优1808和旌优127的发根力较强,其发根力分别高于平均发根力57.98%、51.43%、46.76%和34.65%;而川优8377和Q优5号的发根力较弱,其发根力分别低于平均发根力30.99%和37.43%。[结论]生产上应根据不同品种杂交稻的发根力强弱制订相应的栽培措施及管理技术。

关键词 杂交稻;稀播旱育;长龄秧;发根力

中图分类号 S511 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2016)36-0026-03

Comparison of Rooting Ability of Different Hybrid Rice Varieties Long-age Seedling under Thin Sowing and Dry Nursery

XU Wei-qi, TAO Shi-shun*, ZHANG Rong-ping et al (School of Life Science and Engineering, Southwest University of Science and Technology, Mianyang, Sichuan 621010)

Abstract [Objective]The difference of rooting ability of popular hybrid rice in Sichuan basin in recent years was compared to provide reference for transplanting and management of long-age seedling under thin sowing and dry nursery. [Method] Cutting the root and leaves of long-age seedling under thin sowing and dry nursery, then, transplanting them in paddy field. The rooting number, length, dry weight and rooting ability were investigated. [Result] There were obvious difference among the rooting ability of hybrid rice. The rooting abilities of Chuanguyou 399, Deyou 4983, Rongyou 1808 and Jingyou 127 were stronger than others, higher than average rooting ability 57.98%, 51.43%, 46.76% and 34.65% separately. The rooting abilities of Chuanyou 8377 and Q You 5 were weaker than others, lower than average rooting ability 30.99% and 37.43% separately. [Conclusion] It is necessary to make reasonable cultivation and management measures on the basis of rooting ability of hybrid rice.

Key words Hybrid rice; Thin sowing and dry nursery; Long-age seedling; Rooting ability

在四川省东北部油/麦-稻两熟制稻区,由于夏旱和劳动力季节性矛盾等,杂交稻长龄秧迟栽现象十分普遍^[1-2]。与适龄秧相比,长龄秧在秧田或秧床滞留时间长,个体发育受到限制,栽后返青慢,分蘖一般较为迟缓。因此,保证长龄秧在栽后能尽快恢复生长,缩短返青期是获得较高产量的关键之一。而水稻秧苗移栽后返青快慢与其发根能力有密切的关系^[3]。研究表明,秧苗的发根力越强,栽后恢复生长的能力也越强,且发根力与产量呈显著相关。水稻秧苗发根力除了受到育秧与栽插方式、秧龄因素影响之外,还受到品种的制约^[4-5]。品种的遗传特性不同,在长龄秧条件下,其秧苗素质会有较大差异,可能影响其发根能力,进而影响栽后的返青进程^[5]。了解不同品种杂交稻长龄秧苗的发根力,对于在生产上根据品种特性制订合理的栽培措施及管理技术有较重要的意义。

1 材料与与方法

1.1 材料 试验选用四川盆地近年推广的主要代表性杂交稻品种为材料,共42个,分别为川谷优399、川农优445、川优6203、川优727、川优8377、D优17、德香4103、德香优146、德优4727、德优4923、德优4983、F优498、辐优6688、广优9939、花香7号、花香优1号、旌优127、旌优177、乐优808、乐优891、龙优8号、泸香优177、内5优39、内5优H25、内7优39、Q6优28、Q优28、Q优5号、蓉18优188、蓉18优198、蓉18优622、蓉3优918、蓉优1808、蓉优198、Y两优3399、Y两优696、Y两优973、宜香4245、宜香优1108、宜香优2115、宜

香优7808、宜香优800,顺次编号1~42。

1.2 方法 试验于2015年在西南科技大学科研基地进行。杂交稻于4月12日按当地大面积生产技术规程进行稀播旱育秧。为了保证较小的育秧密度以及秧苗生长一致,按6.0 cm×6.0 cm的规格在厢面打孔摆播,每孔播种2粒,3叶期前后定苗,每孔保留1株。

试验田前茬作物为油菜,油菜收获后人力翻耕,起泥埂并包覆双层塑料薄膜,以隔离试验区。清除15.0 cm深土层内硬实泥团和杂物,使田泥尽可能均匀一致,再将其整细整平。于6月20日(秧龄70 d时)在各品种杂交稻中选取其分蘖数接近该品种平均分蘖数的秧苗20株,剪去全部根系,并从叶枕部位剪去所有展开叶片和心叶上部(只剩下茎鞘和心叶下部)。待田泥沉实后,将经过剪根处理的秧苗分品种栽植于试验田内,入泥深度2.5 cm,栽植间距均为4.0 cm×4.0 cm,栽后保持水深2.0 cm。

1.3 采样与测定 待秧苗栽植于大田5 d后,按品种带泥挖取整个植株,在每个品种中选取10株长势均匀一致的植株,套网袋清洗干净,观察并记录其单株发根数、平均发根长。将根系装入牛皮纸袋,105℃杀青30 min后,75℃烘至恒重,称取其根系干重并记录。研究表明,用“单株发根数×平均发根长”表示发根力能够全面评价杂交稻苗期的发根性状^[6-7]。该研究用“单株发根数×平均发根长”来表示杂交稻的综合发根力。

1.4 数据统计与分析 数据统计与分析采用Excel 2003软件。

2 结果与分析

2.1 不同品种杂交稻发根力相关指标

2.1.1 单株发根数。由表1可知,42个品种杂交稻的单株

基金项目 国家科技支撑计划项目(2013BAD07B13)。

作者简介 胥伟秋(1993-),女,四川南充人,硕士研究生,研究方向:植物发育与调控。*通讯作者,教授,硕士,从事水稻栽培研究。

收稿日期 2016-10-20

发根数变幅为 40.6~84.6 条,平均单株发根数为 54.6 条,其中 15 个品种杂交稻的单株发根数大于均值,占所有杂交稻品种的 35.71%;27 个品种杂交稻的单株发根数小于均值,占所有杂交稻品种的 64.29%。1 号川谷优 399、11 号德优 4983 和 17 号旌优 127 的单株发根数较多,分别高于均值

54.95%、42.12% 和 37.18%;而 16 号花香优 1 号、15 号花香 7 号、28 号 Q 优 5 号、14 号广优 9939 和 25 号内 7 优 39 的单株发根数较少,分别低于均值 22.34%、23.08%、23.99%、24.36% 和 25.64%。

表 1 参试品种单株发根数、平均发根长、单株发根干重、发根力

Table 1 Rooting number per plant, average rooting length, rooting dry weight and rooting ability of tested varieties

品种编号 Varieties No.	单株发根数 Rooting number per plant//条	平均发根长 Average rooting length//cm	单株发根干重 Rooting dry weight per plant//g	发根力 Rooting ability//cm
1	84.6±7.7	6.44±0.35	0.242±0.038	544.82±103.73
2	63.2±9.1	5.71±0.52	0.171±0.035	360.87±94.02
3	52.9±7.7	6.79±0.47	0.162±0.037	359.19±91.62
4	50.2±8.8	6.57±0.44	0.115±0.030	329.81±82.09
5	47.5±6.9	5.01±0.30	0.086±0.015	237.98±33.52
6	53.4±9.5	6.30±0.46	0.106±0.026	336.42±82.10
7	59.2±8.4	5.20±0.46	0.132±0.030	307.84±69.96
8	68.2±3.9	5.32±0.31	0.162±0.030	362.82±69.12
9	50.0±4.9	5.33±0.21	0.119±0.021	266.50±28.64
10	58.5±7.0	6.75±0.59	0.153±0.037	394.88±64.91
11	77.6±5.7	6.73±0.34	0.189±0.028	522.25±73.16
12	53.5±6.2	6.58±0.62	0.163±0.019	352.03±71.59
13	48.9±6.5	7.55±0.41	0.179±0.037	369.20±59.18
14	41.3±6.8	7.54±0.57	0.138±0.026	311.40±46.57
15	42.0±6.7	6.71±0.32	0.109±0.024	281.82±45.22
16	42.4±5.4	6.59±0.37	0.103±0.025	279.42±91.79
17	74.9±7.6	6.20±0.72	0.224±0.028	464.38±68.72
18	53.6±8.6	5.57±0.35	0.145±0.031	298.55±55.90
19	54.0±8.0	5.10±0.37	0.130±0.039	275.40±65.79
20	50.7±8.3	6.95±0.47	0.154±0.021	352.37±84.68
21	52.1±6.2	7.52±0.73	0.186±0.026	391.79±76.47
22	50.1±7.7	5.40±0.45	0.127±0.040	270.54±81.99
23	61.4±8.7	5.02±0.40	0.118±0.020	308.23±39.27
24	58.2±7.4	5.19±0.35	0.122±0.017	302.06±38.07
25	40.6±6.3	7.03±0.36	0.149±0.029	285.42±46.20
26	48.7±7.1	6.58±0.28	0.117±0.027	320.45±49.01
27	54.9±8.1	6.74±0.43	0.135±0.011	370.03±59.24
28	41.5±8.4	5.20±0.37	0.115±0.016	215.80±40.86
29	59.5±9.7	5.28±0.40	0.112±0.030	314.16±64.10
30	54.5±8.1	7.65±0.35	0.150±0.022	416.93±70.44
31	63.0±9.4	5.56±0.44	0.155±0.034	350.28±78.02
32	57.4±7.9	6.71±0.37	0.160±0.023	385.15±62.39
33	61.8±9.5	8.19±0.56	0.237±0.037	506.14±100.48
34	51.9±4.9	7.53±0.65	0.185±0.035	390.81±52.11
35	49.9±9.4	6.44±0.48	0.117±0.025	321.36±64.29
36	49.0±5.5	6.51±0.35	0.123±0.039	318.99±70.76
37	47.7±5.3	7.12±0.57	0.163±0.039	339.62±73.23
38	52.1±6.8	6.05±0.34	0.125±0.028	315.21±45.43
39	48.3±7.2	5.58±0.41	0.109±0.023	269.51±51.71
40	61.7±9.7	5.98±0.57	0.149±0.038	368.97±70.89
41	53.6±9.8	7.09±0.47	0.174±0.045	380.02±77.21
42	49.0±8.4	6.84±0.35	0.143±0.032	335.16±59.16

2.1.2 平均发根长。由表 1 可知,42 个品种杂交稻平均发根长变幅为 5.01~8.19 cm,所有品种杂交稻平均发根长均值为 6.34 cm,其中有 24 个品种杂交稻的平均发根长大于均值,占所有杂交稻品种的 57.14%;18 个品种杂交稻的平均发根长小于均值,占所有杂交稻品种的 42.86%。33 号蓉优 1808、30 号蓉 18 优 198、13 号辐优 6688、14 号广优 9939、34 号蓉优 198 和 21 号龙优 8 号的平均发根长较长,分别高于均值 29.18%、20.66%、19.09%、18.93%、18.77% 和 18.61%;而 24 号内 5 优 H25、19 号乐优 808、23 号内 5 优 39 和 5 号川优 8377 的平均发根长较短,分别低于均值 18.14%、19.56%、20.82% 和 20.98%。

2.1.3 单株发根干重。由表 1 可知,42 个品种杂交稻单株发根干重变幅为 0.086~0.242 g,所有品种杂交稻单株发根干重的均值为 0.147 g,其中 20 个品种杂交稻的单株发根干重大于均值,22 个品种杂交稻的单株发根干重小于均值,分布比较均匀。1 号川谷优 399、33 号蓉优 1808 和 17 号旌优 127 的单株发根干重较大,分别高于均值 64.63%、61.22% 和 52.38%;15 号花香 7 号、39 号宜香优 1108、6 号 D 优 17、16 号花香优 1 号和 5 号川优 8377 的单株发根干重较小,分别低于均值 25.85%、25.85%、27.89%、29.93% 和 41.50%。

2.2 不同品种杂交稻发根力 由表 1 可知,42 个品种杂交稻发根力的变幅为 215.80~544.82 cm,所有品种杂交稻平

均发根力为 344.87 cm。1 号川谷优 399、11 号德优 4983、33 号蓉优 1808 和 17 号旌优 127 的发根力较强,其发根力均大于 440.00 cm,其中 1 号川谷优 399 的发根力最强,高于均值 57.98%;5 号川优 8377 和 28 号 Q 优 5 号的发根力表现较弱,其值均小于 240.00 cm,其中 28 号 Q 优 5 号的发根力最弱,低于均值 37.43%。

表 2 参试品种发根力相关性状差异性

Table 2 The difference of rooting ability related traits of tested varieties

参数 Parameter	单株发根数 Rooting number per plant//条	平均发根长 Average rooting length//cm	单株发根干重 Rooting dry weight per plant//g	发根力 Rooting ability//cm
均值 Mean	54.6	6.34	0.147	344.87
标准差 Standard deviation	9.4	0.85	0.035	70.41
变异系数 Variance//%	17.48	13.39	24.13	20.58

3 讨论与结论

根系是水稻的“源”器官,是多种激素、有机酸和氨基酸合成的重要场所,秧苗移栽后根系发育为后期根系对营养物质、养分的吸收以及产量形成打下了基础^[6-8]。发根力表征稻株发新根的潜能,是根系及地上部植株生理生化代谢强弱的外在表现,也是衡量植株健壮与否的重要标志之一。发根力不仅能影响群体的颖花量,还与灌浆结实、穗部性状、产量形成以及抗旱性密切相关^[4,9-10]。与发根力相关的单株根系性状,如根数、根长和根干重,都与产量呈极显著正相关^[11]。而水稻品种不同,根系性状差异较大,其发根力也会有所差异^[12]。该研究直接在大田中进行,在保证根系完整性的同时,不改变秧苗的生长环境,能够更真实地反映秧苗的发根情况。研究表明,在稀播早育条件下,不同品种杂交稻长龄秧的发根力存在很大差异,其中川谷优 399、德优 4983、蓉优 1808 和旌优 127 的发根力较强,而川优 8377 和 Q 优 5 号的发根力较弱。水稻根系的发生和生长受肥料施用量、施用种类以及土壤水分含量的影响^[13]。在稀播早育长龄秧条件下,应根据各杂交稻品种发根力的差异,制订合理的水肥管理及栽培措施。

参试品种发根力相关性状的变异情况见表 2。不同性状在长龄秧中表现出的变异系数不同。各性状的差异都很大,其变异系数均大于 10.00%。各性状变异系数从大到小依次为单株发根干重、发根力、单株发根数、平均发根长,其中单株发根干重的变异系数最大,其值为 24.13%。

参考文献

- [1] 李玉嵩,张根,陶诗顺. 两熟制杂交中稻超稀早育秧迟栽产量及节水效应研究[J]. 灌溉排水学报,2008,27(5):94-96.
- [2] 肖作炳,陈永军,陶诗顺,等. 早育秧密度对杂交水稻秧苗素质的影响[J]. 安徽农业科学,2009,37(27):12989-12991.
- [3] 刘岩. 播种密度对水稻秧苗素质及对本田产量和品质的影响[D]. 哈尔滨:东北农业大学,2010:42.
- [4] 徐邦坤,王家仁,姜兆全. 杂交水稻苗性状的灰色关联分析[J]. 杂交水稻,1997,12(1):30-32.
- [5] 任万军,王丽,卢庭启,等. 不同育秧方式下水稻秧苗内源激素特征及其与植株发根力关系[J]. 核农学报,2009,23(6):1070-1074.
- [6] 彭廷,陈浩,陆云,等. 水稻伤流强度与根系形态和生理指标的关系研究[J]. 河南农业大学学报,2016,50(3):299-303.
- [7] 张耗,黄钻华,王静超,等. 江苏中籼水稻品种演进过程中根系形态生理性状的变化及其与产量的关系[J]. 作物学报,2011,37(6):1020-1030.
- [8] 李洪亮,孙玉友,曲金玲,等. 施氮量对东北粳稻根系形态生理特征的影响[J]. 中国水稻科学,2012,26(6):723-730.
- [9] 任万军,杨文钰,樊高琼,等. 不同种植方式对水稻植株发根力的影响[J]. 核农学报,2007,21(3):287-290.
- [10] 何强,邓华凤,舒服,等. 杂交水稻苗期发根性状与生育后期根系活力及穗部性状的关系[J]. 杂交水稻,2006,21(3):75-77.
- [11] 梁永书,周军杰,南文斌,等. 水稻根系研究进展[J]. 植物学报,2016,51(1):98-106.
- [12] 董桂春,罗刚,张家星,等. 不同产量水平粳稻品种的根系特征及其对产量构成因素的影响[J]. 扬州大学学报(农业与生命科学版),2016,37(1):51-57.
- [13] 褚光,杨凯鹏,王静超,等. 水稻根系形态与生理研究进展[J]. 安徽农业科学,2012,40(9):5097-5101,5104.

(上接第 25 页)

- [32] 陈维忠. 小麦赤霉病抗性分子标记的筛选及其利用[J]. 江苏农业学报,2011,27(2):243-249.
- [33] 陆成彬,程顺和,吴荣林,等. 扬麦 13 抗赤霉病品种系的分子标记辅助育种[J]. 麦类作物学报,2010,30(6):1058-1064.
- [34] 许峰,闫素辉,张从宇,等. 基于 MAS 的小麦抗赤霉病育种材料抗性评价[J]. 植物遗传资源学报,2016,17(1):132-139.
- [35] BROWN-GUEDIRA G, GRIFFEY C, KOLB F, et al. Breeding FHB-resistant soft winter wheat: Progress and prospects[J]. Cereal research communications, 2008, 36(S6):31-35.

- [36] 刘易科,佟汉文,朱展望,等. 小麦赤霉病抗性改良研究进展[J]. 麦类作物学报,2016,36(1):51-57.
- [37] 姚金保,任丽娟,张平宇,等. 小麦赤霉病的抗性遗传分析[J]. 麦类作物学报,2011,31(2):370-375.
- [38] 甘斌杰,黄晓荣,夏孝群. 抗赤霉病小麦新品种轮选 22 的选育及性状表现[J]. 安徽农业科学,2012,40(36):17512-17514.
- [39] 姚国才,马鸿翔,张鹏,等. 国审小麦新品种‘宁麦 23’的选育及综合特性和利用前景分析[J]. 农学学报,2014,4(12):16-20.
- [40] 陆成彬,范金平,印娟,等. 国审小麦新品种扬麦 20 的选育与高产栽培技术[J]. 江苏农业科学,2013,41(10):90-91,187.