

播种量对绿旱粳 1 号生长和产量的影响

邵芳荣¹, 杨安中², 王士梅^{3*}, 刘俭¹, 段素梅² (1.安徽省农垦集团龙亢农场有限公司, 安徽怀远 233426; 2.安徽科技学院农学院, 安徽凤阳, 233100; 3.安徽省农业科学院水稻研究所, 水稻遗传育种安徽重点实验室, 安徽合肥 230031)

摘要 绿旱粳 1 号属于节水型早熟中粳新品系, 具有分蘖强、茎秆粗壮、产量高、品质优等优良综合特性。为了更好的在生产上应用, 开展了早直播不同播种量对绿旱粳 1 号生长及产量的影响试验。结果表明, 播种量在 52.5~75.0 kg/hm² 时成穗率最高; 产量以播种量 75.0 kg/hm² 的处理最高。

关键词 直播; 播种量; 绿旱粳 1 号; 生长; 产量

中图分类号 S511 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2020)22-0035-02

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2020.22.010



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Effects of Sowing Quantity on Growth and Yield of Luhanjing 1
SHAO Fang-rong¹, YANG An-zhong³, WANG Shi-mei² et al (1. Anhui State Farms Group, Longkang Farm Co. Ltd., Huaiyuan, Anhui 233426; 3. Agronomy College of Anhui Science and Technology University, Fengyang, Anhui 233100; 3. Rice Research Institute of Anhui Academy of Agricultural Science & Anhui Key Laboratory of Rice Genetics and Breeding, Hefei, Anhui 230031)

Abstract Luhanjing 1 was a new conventional *Japonica* rice variety, with strong tillering, stem thick, high output, high quality excellent comprehensive properties. We carried out a test on the effects of sowing quantity on the growth and yield of Luhanjing 1 in order to achieve better application in production. The results showed that the heading rate was the highest at 52.5-75.0 kg/hm² and the yield was the highest at 75.0 kg/hm².

Key words Direct seeding; Sowing quantity; Luhanjing 1; Growth; Yield

水稻是我国主要的粮食作物之一, 随着农业发展和农村劳动力结构发生的变化, 生产需要的劳动力紧缺, 导致农业种植方式发生了显著的变化。传统的育秧移栽方式逐渐下降, 直播技术日益被农民青睐。直播技术不仅有利于机械化操作, 而且可以节约用工成本^[1]。在农作物直播生产中, 适宜的播种量有利于协调个体与群体的矛盾, 构建合理的群体结构^[2-3]。绿旱粳 1 号是安徽省农业科学院水稻研究所选育的适宜直播的早熟中粳耐旱新品系。为探讨播量对绿旱粳 1 号早直播栽培生长及产量的影响规律, 寻找其在早直播栽培条件下的最佳播量, 进一步完善配套栽培技术, 笔者开展了绿旱粳 1 号不同播种量试验, 旨在为其在直播生产上采用的最佳播种量提供理论和技术参考。

1 材料与方法

1.1 供试材料 供试水稻品种为绿旱粳 1 号, 由安徽省农业科学院水稻研究所提供; 试验地前茬为冬闲田。

1.2 试验设计与方法 试验采用随机区组设计, 播种量设 6 个处理: B1 为 52.5 kg/hm², B2 为 60.0 kg/hm², B3 为 67.5 kg/hm², B4 为 75.0 kg/hm², B5 为 82.5 kg/hm², B6 为 90.0 kg/hm², 以 B1 为对照, 随机区组排列, 重复 3 次。在整地时施用史丹利复合肥(N、P、K 含量均为 18%) 750 kg/hm²、尿素(氮含量为 46%) 225 kg/hm² 作基肥, 生长期酌情施

肥。全生育期进行旱管理为主, 分蘖期、孕穗期、灌浆期分别灌 1 次水, 灌水量以饱和为准, 其他管理同大田生产。

1.3 测定项目与方法 播种出苗后每小区定 3 点, 每点 0.25 m² (0.5 m×0.5 m), 于齐苗后每隔 7 d 调查 1 次茎蘖数; 于成熟期每个小区收割 1 m² 考察有效穗数, 并取 30 穗考察穗长、一次分枝和二次分枝数、穗粒数、穗实粒数及粒重; 分小区收割考查实际产量。

2 结果与分析

2.1 不同播种量对基本苗及分蘖发生和成穗率的影响 由表 1 可知, 播种量对绿旱粳 1 号早直播栽培的基本苗影响较大。各处理的基本苗主要与播种量多少联系密切, 整体上单位面积的基本苗数随播种量的增加而增多; 群体茎蘖动态总的变化趋势基本一致, 在施肥情况不变的情况下, 可以看出茎蘖数的多少主要由播种量决定; 分蘖高峰主要发生在 7 月 10—17 日。成穗率变化幅度在 56.6%~71.0%, 各处理从高到低依次为: B4 处理>B2 处理>B3 处理>B5 处理>B1 处理>B6 处理, 其中 B4 处理的分蘖成穗率最高, 达 71.0%。

2.2 不同播种量对株高的影响 由表 2 可知, 从总体来看, 随着播种量的增加, 株高逐渐降低, 而当播种量达到一定数量时, 株高便趋于稳定。

2.3 不同播种量对抗倒系数的影响 水稻倒伏不仅影响产量, 而且影响品质。在直播稻中, 通常以穗数多取得高产, 因此抗倒伏能力尤为重要。由表 2 可知, 随着播种量的增加, 整体上绿旱粳 1 号的抗倒伏系数呈逐渐变小的趋势, 但未达显著水平。

2.4 不同播种量对产量的影响 从表 3 可以看出, 播种量的大小直接影响有效穗, 有效穗与播种量存在紧密联系, 当播种量达 B4 处理(75.0 kg/hm²) 时, 有效穗达到最大值

基金项目 安徽省重点研发计划“节水抗旱粳稻品种筛选及配套高产高效直播栽培技术示范推广”(1804e03020329); 安徽省重点研发计划“适宜东南亚地区水稻抗逆品种选育及应用合作研究”(201904b11020021); 2020 年院创新团队“水稻抗旱新品种选育与应用”(2020YL004)。

作者简介 邵芳荣(1968—), 女, 安徽怀远人, 高级农艺师, 从事农作物生产与推广研究。* 通信作者, 副研究员, 博士, 从事水稻抗旱育种研究。

收稿日期 2020-07-10; **修回日期** 2020-07-15

459 万穗/hm²,而播种量超过 B4 处理(75.0 kg/hm²)时,有效穗呈下降趋势;播种量的大小对穗粒数存在一定的影响,整体区试呈负相关,即随播种量的增加穗粒数减少;从各处理

的理论产量看,B4 处理的理论产量最高,达 14.1 t/hm²,B2 处理的理论产量次之,而 B1 处理的理论产量最低,为 10.1 t/hm²。

表 1 不同处理对茎蘖动态及成穗率的影响
Table 1 Effects of different treatments on the tiller dynamics and ear bearing tiller rate

处理编号 Treatment code	基本苗 Basic seedlings 万/hm ²	分蘖数 Tiller number//万/hm ²								有效穗数 Number of produc- tive ear 万/hm ²	成穗率 Ear bearing tiller rate//%
		06-19	06-26	07-03	07-10	07-17	07-24	07-31	08-07		
B1(CK)	96.0	136.1	260.1	480.2	584.3	568.3	564.3	528.3	484.2	336.2	57.5
B2	112.1	156.1	204.1	496.2	584.3	608.3	556.3	520.3	436.2	412.2	67.8
B3	100.1	124.1	208.1	464.2	532.3	572.3	532.3	476.2	488.2	372.2	65.0
B4	156.1	184.1	216.1	536.3	632.3	648.3	604.3	552.3	524.3	460.2	71.0
B5	108.1	176.1	300.2	552.3	600.3	588.3	524.3	516.3	432.2	348.2	58.0
B6	192.1	232.1	272.1	616.3	728.4	756.4	616.3	580.3	544.3	428.2	56.6

表 2 不同处理对绿早粳 1 号株高和抗倒伏系数的影响
Table 2 Effects of different treatments on the plant height and lodging
resistance coefficient of Luhanjing 1

处理编号 Treatment code	株高 Plant height cm	第 1~2 节 间重量 Weight of 1~2 node//g	第 1~2 节 间长度 Length of 1~2 node//cm	抗倒伏系数 Lodging resistance coefficient g/cm
B1(CK)	104.60	0.876	20.000	0.044 a
B2	102.63	0.878	20.000	0.044 a
B3	102.53	0.761	20.000	0.038 a
B4	100.93	0.753	20.000	0.038 a
B5	100.17	0.749	20.000	0.037 a
B6	99.97	0.653	20.000	0.033 a

注:同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著
Note:Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level

表 3 不同处理对绿早粳 1 号产量及其构成因素的影响
Table 3 Effects of different treatments on the yield and its component
factors of Luhanjing 1

处理编号 Treatment code	有效穗数 Number of produc- tive ear 万穗/hm ²	穗粒数 Kernels per spike 粒/穗	穗实粒数 Filled grains per panicle 粒/穗	千粒重 1 000-grain weight//g	理论产量 Theoretical yield t/hm ²
B1(CK)	337.5	145.67	127.00	27.87	10.1
B2	411.0	145.67	131.00	28.34	13.0
B3	370.5	142.00	125.00	28.77	11.4
B4	459.0	142.67	125.67	28.66	14.1
B5	349.5	158.67	141.67	28.56	12.0
B6	429.0	128.67	115.33	28.57	12.0

2.5 不同播种量对实际产量的影响 从表 4 可以看出,在施肥条件不变的情况下,随着播种量的增加,各处理的实际产量逐渐增加;而当播种量达到 B4 处理 75.0 kg/hm²时,随着播种量的增加,实际产量呈逐渐降低的趋势。当播种量达到 75.0 kg/hm²时,实际产量最高,因此该处理为试验最佳的播种量。

方差分析和差异显著性测验显示,在 0.01 水平上处理 B4 与其他 5 个处理有显著差异;而在 0.01 水平上各处理都

无极显著差异。因此,在该试验条件下,75.0 kg/hm² 处理为该试验的最佳播种量。

表 4 不同处理对绿早粳 1 号实际产量的比较
Table 4 Effects of different treatments on the actual yield of Luhan-
jing 1

处理编号 Treatment code	小区产量 Plot yield kg/区	折合实产 Converted actual yield//t/hm ²
B1(CK)	0.200	8.0
B2	0.286	11.4
B3	0.273	10.9
B4	0.329	13.2 *
B5	0.290	11.6
B6	0.267	10.7

注:*表示在 0.05 水平差异达显著水平
Note: * indicated significant differences at 0.05 level

3 结论与讨论

水稻直播节约劳力,机械化程度高,其产量的高低受许多因素影响,其中播种量亦是关键因素之一,播种量过大不仅浪费而且容易引起后期倒伏,合理的群体结构更有利于取得高产^[4-8]。王玉梅等^[9]、莫琼飞等^[10]以杂交稻为研究材料进行试验,结果表明杂交稻直播栽培的播种量大小直接影响产量,不同品种存在差异;王彩玲等^[11]结果表明,水稻旱直播播种量在 225~300 kg/hm² 时,水稻群体和个体关系较合理,产量最高;董立强等^[12]、杨生明等^[13]以北方粳稻为研究材料,结果表明水稻产量随播种量的增加呈先增后减趋势,认为通过控制播种量保证足够的基本苗数既可以优化群体结构又可以提高光合效率,从而获得高产;杨安中等^[14]以绿早一号为研究材料,得出 40~60 kg/hm² 为最佳播种量。何松银等^[15]研究表明,在靖江市特定的土壤、气候条件下,水直播稻播种量 90 kg/hm² 最佳^[15]。该试验结果表明,水稻新品系绿早粳 1 号在旱直播栽培的条件下,随着播种量的增加,株高呈总体下降的趋势;播种量的多少对穗粒数、粒重影响效果不明显,与前人研究结论一致;从产量上来看,75.0 kg/hm² 为最佳播

(下转第 72 页)

- and cationic difenzoquat on peat and soil as affected by copper[J]. Environ Sci Technol, 2008, 42(18): 6849–6854.
- [4] BROOS K, BEYENS H, SMOLDERS E. Survival of rhizobia in soil is sensitive to elevated zinc in the absence of the host plant[J]. Soil biology & biochemistry, 2005, 37(3): 573–579.
 - [5] ZHANG S X, ZHANG Y Y, BI G M, et al. Mussel-inspired polydopamine biopolymer decorated with magnetic nanoparticles for multiple pollutants removal[J]. J Hazard Mater, 2014, 270: 27–34.
 - [6] JIANG W, CHEN X B, PAN B C, et al. Spherical polystyrene-supported chitosan thin film of fast kinetics and high capacity for copper removal[J]. J Hazard Mater, 2014, 276: 295–301.
 - [7] 黄秋婵, 韦友欢, 黎晓峰. 镉对人体健康的危害效应及其机理研究进展[J]. 安徽农业科学, 2007, 35(9): 2528–2531.
 - [8] ARAO T, AE N, SUGIYAMA M, et al. Genotypic differences in cadmium uptake and distribution in soybeans[J]. Plant & soil, 2003, 251(2): 247–253.
 - [9] ZHOU L C, MA J J, ZHANG H, et al. Fabrication of magnetic carbon composites from peanut shells and its application as a heterogeneous Fenton catalyst in removal of methylene blue[J]. Applied surface science, 2015, 324: 490–498.
 - [10] ESSANDOH M, WOLGEMUTH D, PITTMAN C U, JR, et al. Adsorption of metribuzin from aqueous solution using magnetic and nonmagnetic sustainable low-cost biochar adsorbents[J]. Environ Sci Pollut Res Int, 2017, 24(5): 4577–4590.
 - [11] 马文天, 郭会琴, 刘宇, 等. 油茶籽壳磁性碳微球的制备及其对 PFOS 的吸附性能[J]. 环境工程, 2017, 35(11): 114–119.
 - [12] ZHOU Z, LIU Y G, LIU S B, et al. Sorption performance and mechanisms of arsenic(V) removal by magnetic gelatin-modified biochar[J]. Chemical engineering journal, 2017, 314: 223–231.
 - [13] WANG S S, GAO B, ZIMMERMAN A R, et al. Removal of arsenic by magnetic biochar prepared from pinewood and natural hematite[J]. Bioresour Technol, 2015, 175: 391–395.
 - [14] 万霞, 梅昌良, 何俐臻, 等. 磁性生物炭的制备、表征及对磷的吸附特性[J]. 安全与环境学报, 2017, 17(3): 1069–1075.
 - [15] YIN Z H, LIU Y G, LIU S B, et al. Activated magnetic biochar by one-step synthesis: Enhanced adsorption and coadsorption for 17 β -estradiol and copper[J]. Science of the total environment, 2018, 639: 1530–1542.
 - [16] REGUYAL F, SARMAH A K. Adsorption of sulfamethoxazole by magnetic biochar: Effects of pH, ionic strength, natural organic matter and 17 α -ethinylestradiol[J]. Sci Total Environ, 2018, 628/629: 722–730.
 - [17] LIAO B H, GUO Z H, PROBST A, et al. Soil heavy metal contamination and acid deposition: Experimental approach on two forest soils in Hunan, Southern China[J]. Geoderma, 2005, 127(1/2): 91–103.
 - [18] LIU W H, ZHAO J Z, OUYANG Z Y, et al. Impacts of sewage irrigation on heavy metal distribution and contamination in Beijing, China[J]. Environment international, 2005, 31(6): 805–812.
 - [19] 杜文琪, 曹玮, 周航, 等. 磁性生物炭对重金属污染废水处理条件优化及机理[J]. 环境科学学报, 2018, 38(2): 492–500.
 - [20] APPEL C, MA L Q, RHUE R D, et al. Sequential sorption of lead and cadmium in three tropical soils[J]. Environ Pollut, 2018, 155(1): 132–140.
 - [21] 王棋, 王斌伟, 谈广才, 等. 生物炭对 Cu(II)、Pb(II)、Ni(II) 和 Cd(II) 的单一及竞争吸附研究[J]. 北京大学学报(自然科学版), 2017, 53(6): 1122–1132.
 - [22] 胡田田, 仓龙, 王玉军, 等. 铅和铜离子在纳米羟基磷灰石上的竞争吸附动力学研究[J]. 环境科学, 2012, 33(8): 2875–2881.
 - [23] LIU L, GUO X P, WANG S Q, et al. Effects of wood vinegar on properties and mechanism of heavy metal competitive adsorption on secondary fermentation based composts[J]. Ecotoxicol Environ Saf, 2018, 150: 270–279.
 - [24] HUANG L M, JIN Q, TANDON P, et al. High-resolution insight into the competitive adsorption of heavy metals on natural sediment by site energy distribution[J]. Chemosphere, 2018, 197: 411–419.
 - [25] WANG J H, ZHANG Q, SHAO X Z, et al. Properties of magnetic carbon nanomaterials and application in removal organic dyes[J]. Chemosphere, 2018, 207: 377–384.
 - [26] 俞花美. 生物炭对环境阿特拉津的吸附解吸作用及机理研究[D]. 北京: 中国矿业大学(北京), 2014.
 - [27] 吴简, 刘朋虎, 叶菁, 等. 磁性生物炭吸附废水中重金属的研究进展[J]. 亚热带资源与环境学报, 2018, 13(1): 58–65.
 - [28] 曹玮, 周航, 邓贵友, 等. 改性谷壳生物炭负载磁性 Fe 去除废水中 Pb²⁺ 的效果及机制[J]. 环境工程学报, 2017, 11(3): 1437–1444.
 - [29] 吴连生. 铈(VI)、钍(IV)和钨(III)在磁性富羧基复合物上的吸附行为研究[D]. 兰州: 兰州大学, 2012.
 - [30] 郭平, 王观竹, 许梦, 等. 不同热解温度下生物质废弃物制备的生物炭组成及结构特征[J]. 吉林大学学报(理学版), 2014, 52(4): 855–860.
 - [31] 赵民, 王森, 李悦, 等. 新型钛酸钠填料对 Cu²⁺、Pb²⁺、Zn²⁺ 和 Cd²⁺ 的竞争吸附研究[J]. 环境科学学报, 2019, 39(2): 390–398.
 - [32] PAN B, XING B S, LIU W X, et al. Two-compartment sorption of phenanthrene on eight soils with various organic carbon contents[J]. J Environ Sci Health: Part B, 2006, 41(8): 1333–1347.
 - [33] AKPOMIE K G, DAWODU F A. Efficient abstraction of nickel(II) and manganese(II) ions from solution onto an alkaline-modified montmorillonite[J]. Journal of Taibah University for science, 2014, 8(4): 343–356.

(上接第 36 页)

量, 群体较合理、产量较高。实际产量与理论产量存在一定的差异, 但趋势一致。不同品种在不同的地区种植时应根据土壤类别、水源条件等因素来决定品种的最佳播量, 该试验在安徽凤阳进行, 以期绿早粳 1 号在江淮地区做一季早中稻直播提供参考。

参考文献

- [1] 曾波, 李爱宏, 黄年生, 等. 不同播种量对直播水稻品比试验的影响研究[J]. 种子, 2020, 39(02): 152–155.
- [2] 袁漫漫, 艾家祥, 邹刚, 等. 南陵县直播水稻种植现状调查与分析[J]. 安徽农业科学, 2020, 48(5): 35–37, 40.
- [3] 吕广德, 殷俊伟, 孙盈盈, 等. 不同播种量对临麦 4 号产量和干物质积累及分配的影响[J]. 作物杂志, 2020(3): 142–148.
- [4] 黎子明, 李秀梅, 谢舒. 水稻直播高产栽培技术研究[J]. 南方农机, 2019, 50(22): 57–58.
- [5] 李权芬. 探讨水稻直播栽培技术存在的问题及解决策略[J]. 种子科技, 2019, 37(10): 46, 49.
- [6] 韩娟英, 沈一诺. 播种量对直播杂交稻甬优 1540 产量及有效穗的影响[J]. 浙江农业科学, 2019, 60(10): 1742–1743.
- [7] 滕祥勇, 李鹏志, 林秀云, 等. 播种量对水稻早直播产量的影响研究[J]. 北方水稻, 2019, 49(05): 13–16.
- [8] 黄玉锋, 张虎, 李玉红, 等. 不同早直播方式、播种量对富源 4 号产量及效益影响研究[J]. 宁夏农林科技, 2018, 59(5): 1–4.
- [9] 王玉梅, 杨广, 赵春容, 等. 不同播种量对直播杂交稻产量及干物质生产的影响[J]. 杂交水稻, 2017, 32(3): 66–69+78.
- [10] 莫琼飞, 覃金鼓, 蒙懿, 等. 杂交水稻直播最佳播种量研究[J]. 现代农业科技, 2017(6): 18, 21.
- [11] 王彩玲, 马晓兰, 俞宏彪, 等. 不同播种量对早直播水稻产量、品质影响的试验研究[J]. 现代农业, 2016(10): 24–25.
- [12] 董立强, 叶靖, 王术, 等. 播种量对北方寒地早直播粳稻产量和光合特性的影响[J]. 作物杂志, 2016(1): 86–92.
- [13] 杨生明, 李安金, 李建秀, 等. 不同播种量对水稻早直播产量的影响研究[J]. 宁夏农林科技, 2011, 52(12): 65+67.
- [14] 杨安中, 朱启升, 陈周前, 等. 播种量和氮肥用量对“绿早一号”早直播秧苗穗部性状及产量的影响[J]. 安徽科技学院学报, 2009, 23(4): 10–13.
- [15] 何松银, 孙剑霞, 陆桂清, 等. 不同播种量与氮肥运筹比例对水直播稻植株性状及产量的影响试验[J]. 现代农业科技, 2009(6): 146–147.