

播种量对机插钵形毯状秧盘育秧水稻秧苗素质及产量的影响

唐小洁, 张彦兵, 李东升, 杜洪艳* (江苏省连云港农垦农业科学研究所, 江苏连云港 222248)

摘要 [目的] 阐明 2 种不同行距(25 和 30 cm)钵形毯状秧盘育秧适宜的播种量。[方法] 以粳型水稻品种苏秀 867 为材料, 研究播种量对 2 种行距钵形毯状秧盘育秧机插水稻秧苗素质、茎蘖动态和产量结构的影响。[结果] 随着播种量的增加, 2 种秧盘株高、黄叶数增加, 叶龄、茎基宽、白根数和百株干重下降。25 cm 行距和 30 cm 行距下钵形毯状秧盘播种量分别为 100 与 120 g/盘时, 水稻产量最高(9.84 和 9.80 t/hm²)。[结论] 该研究可为钵形毯状秧盘机插技术的推广应用提供理论依据。

关键词 播种量; 钵形毯状秧盘; 秧苗素质; 产量

中图分类号 S511 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2019)12-0030-02

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2019.12.008

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Effects of Sowing Densities on Seedling Quality and Yield of Mechanical Transplanting Rice with Pot-mat Seeding

TANG Xiao-jie, ZHANG Yan-bing, LI Dong-sheng et al (Lianyungang Land Reclamation and Agricultural Sciences Research Institute of Jiangsu Province, Lianyungang, Jiangsu 222248)

Abstract [Objective] To determine the suitable sowing amount of plates in two different sizes (row spacing: 25 and 30 cm) with pot-mat seeding. [Method] Taking the japonica rice variety Suxiu 867 as the material, the effects of seeding quantity on the seedling quality, dynamic changes of stem and tillers and yield structure of rice sown by two different size plates with pot-mat seeding were studied. [Results] With the increase of sowing amount, the plant height and yellow leaf number of rice seedlings increased, while the leaf age, basal culm thickness, white root number and dry weight of 100 plants decreased. The highest yield of rice (9.84 and 9.80 t/hm²) was obtained when the seeding amount was 100 g/tray of 25 cm row spacing and 120 g/tray of 30 cm row spacing respectively. [Conclusion] This study can provide a theoretical basis for the popularization and application of pot-mat seeding and seedling transplanting by machine.

Key words Sowing amount; Pot-mat plate; Seedling quality; Yield

培育均匀健壮、生长一致、秧龄适宜的秧苗, 是发展机械化插秧的重要保证。为形成机插壮秧, 除合理的肥水运筹外, 播种量是关键^[1]。播种量问题一直是机插稻育秧环节的重大问题, 适宜的用种量, 不仅能够培育健壮的秧苗^[2], 还能避免由于播种量过大造成的无效浪费及播种量不足造成的基本苗不够、土地资源浪费等问题^[3-4]。

钵形毯状秧盘机插技术采用钵形毯状秧盘, 秧苗呈现上毯下钵, 结合了钵形与毯状秧苗的特性, 具有成苗率高、秧苗健壮、植伤轻、返青快、早发性好等优势, 较普通毯状秧盘机插技术有明显增产效果^[5-8]。目前对钵形毯状秧盘机插水稻高产栽培技术的研究较少, 笔者以粳型水稻苏秀 867 为供试材料, 明确了大田生产 2 种钵形毯状秧盘育秧所需的适宜播种量, 为钵形毯状秧盘机插技术进一步的推广及应用提供理论依据。

1 材料与方

1.1 试验概况 试验于 2017 年 5—6 月在东辛农科所 7# 地秧田进行, 6 月 17 日移栽于 18# 地。供试品种为苏秀 867, 千粒重 26.6 g, 发芽率 90%。采用现阶段插秧机常规行距 25 和 30 cm 对应育秧秧盘, 采取钵型毯状秧盘育秧, 25 和 30 cm 行距对应的秧盘尺寸分别为盘长 58 cm、宽 22 cm、高 3 cm 和盘长 58 cm、宽 28 cm、高 3 cm。秋畦上无纺布垫层, 无纺布覆盖。试验用营养土取自大田, 肥力中上, 经过冻融、晾晒、粉碎和过筛等处理 5 月 26 日播种, 6 月 17 日移栽, 各处理移栽密度相同, 株行距为 25 cm×12 cm 与 32 cm×10 cm, 每穴 4

苗。本田小区面积为 666.7 m², 施纯氮总量为 360 kg/hm², 基肥: 蘖肥: 穗肥 = 2.5:4.0:3.5, 磷肥 69 kg/hm², 一次性基施, 该试验中施用磷二铵 150 kg/hm²。整地措施、大田水浆管理、肥料施用、病虫害防治等常规大田生产。

1.2 试验设计 试验设 2 种秧盘、4 种播种量共 8 个处理, 设计如下: ① 25 cm 行距钵毯秧盘。干种播种量分别为 90、100、110、120 g/盘, 记为 A₁、A₂、A₃、A₄。② 30 cm 行距钵毯秧盘。干种播种量分别为 100、120、140、160 g/盘, 记为 B₁、B₂、B₃、B₄。

1.3 测定项目及方法 播种后 15 d 内调查成苗数。秧苗素质测定: 播后 25 d 测量苗高、叶龄、茎基宽、单株黄叶数、白根数、百株干重, 每个处理调查不少于 20 株。

栽插后第 2 天定点, 每 7 d 观察记载群体的茎蘖动态一次, 直至抽穗。成熟期间田间小区内 5 点取样, 测量株高、成穗数, 收获前每区取连续 10 穴考种, 记载每穗总粒数、空瘪粒数、实粒数, 按小区实收产量计产、测千粒重。

2 结果与分析

2.1 不同播种量育秧对秧苗素质的影响 表 1 表明, 随着播种量的增加, 2 种秧盘的秧苗株高增加明显, 各处理间差异显著, 播量最大时, 即 A₄ 与 B₄ 处理秧苗株高分别达到 13.92 和 13.93 cm。黄叶数变化趋势与株高相同, 但叶龄、根数、茎基粗随播种量增加呈下降趋势。苗高干重是衡量秧苗粗壮的重要指标, 结果表明随着播种量增大, 其秧苗的苗高干重呈下降趋势, 播量最低的 A₁ 与 B₁ 处理秧苗素质最佳。

2.2 不同播种量秧苗的茎蘖动态 不同播种量的秧苗以相同种植密度移栽后, 调查各处理茎蘖动态, 结果表明(表 2), 播种量低的处理秧苗分蘖早发性好于播种量高的处理, 其最

作者简介 唐小洁(1988—), 女, 江苏连云港人, 农艺师, 从事作物品种筛选及栽培试验工作。* 通信作者, 高级农艺师, 硕士, 从事土壤肥料、作物品种筛选及栽培试验工作。

高分蘖数也高。各处理间成穗数随播种量增加呈先上升后下降的趋势,差异不大,基本上都稳定在适宜穗数范围内。但随着播种量增加,成穗率呈下降趋势。 A_2 与 B_2 处理秧苗成穗数最高,但成穗率低于 A_1 与 B_1 。

表 1 不同播种量的秧苗素质情况

Table 1 Quality of seedlings with different seeding quantities

行距 Row spacing//cm	处理 Treatment	株高 Plant height cm	叶龄 Leaf age	茎基粗 Basal culm thickness//cm	白根数 White root//株	黄叶数 Yellow leaf number//株	百株干重 Dry weight of 100 plants//g	苗重/苗高 Seedling weight/ seedling height mg/cm
25	A_1	12.15 d	4.76 a	0.25 a	18.6 a	1.4 c	3.93 a	323.84 a
	A_2	12.59 c	4.68 a	0.24 ab	18.4 a	1.5 bc	3.88 a	307.82 b
	A_3	13.69 b	4.41 b	0.23 bc	17.7 b	1.6 b	3.78 b	283.42 c
	A_4	13.92 a	4.18 c	0.21 c	15.9 c	1.8 a	3.38 c	245.64 d
30	B_1	13.24 d	4.81 a	0.27 a	19.2 a	1.0 c	4.02 a	289.27 b
	B_2	13.32 c	4.61 b	0.26 a	19.4 a	1.0 c	3.85 b	303.30 a
	B_3	13.72 b	4.41 c	0.24 b	17.3 b	1.5 b	3.67 c	281.37 c
	B_4	13.93 a	4.12 d	0.22 c	16.0 c	2.0 a	3.48 d	249.82 d

注:同列不同小写字母表示不同处理在 0.05 水平差异显著

Note: Different lowercase letters in the same column stand for significant differences between different treatments at 0.05 level

表 2 不同播种量秧苗的茎蘖动态

Table 2 Stem tiller dynamics of seedlings with different seeding quantities

行距 Row spacing cm	处理 Treatment	基本苗 Basic seedling 万/hm ²	分蘖数 Tiller number//万/hm ²					成穗率 Rate of produ- ctivetillers to total tillers//%
			够苗期 Enough seedling stage	拔节期 Jointing stage	孕穗期 Booting stage	抽穗期 Heading stage	成熟期 Maturity stage	
25	A_1	126.0	318.0	466.5	385.5	351.0	331.5	71.06
	A_2	123.0	322.5	469.5	361.5	349.5	333.0	70.93
	A_3	124.5	307.5	463.5	378.0	349.5	328.5	70.87
	A_4	126.0	298.5	463.5	361.5	354.0	325.5	70.23
30	B_1	124.5	316.5	468.0	366.0	352.5	330.0	70.83
	B_2	126.0	328.5	471.0	370.5	348.0	333.0	70.70
	B_3	123.0	312.0	466.5	357.0	333.0	327.0	70.42
	B_4	124.5	301.5	463.5	348.0	333.0	322.5	70.23

2.3 不同播种量秧苗的产量及构成因素 表 3 表明,各播种量处理间产量差异显著, A_2 与 B_2 处理产量最高,分别达 9.84 与 9.80 t/hm²。其次为 A_1 与 B_1 处理,其产量分别为 9.64 和

9.59 t/hm²。成穗数、每穗总粒数随播种量呈先上升后下降的趋势。随播种量增加,各处理间结实率相差不大。

表 3 不同播种量秧苗的产量及构成因素

Table 3 Yield and yield components of seedlings with different seeding quantities

行距 Row spacing//cm	处理 Treatment	成穗数 Panicle number 万/hm ²	每穗总粒数 Grains per panicle 粒	结实率 Seed-setting rate//%	千粒重 1000-grain weight//g	理论产量 Theoretical yield//t/hm ²	实际产量 Actual yield t/hm ²
25	A_1	331.5	109.97	95.52	29.1	10.13	9.64 b
	A_2	333.0	110.56	95.53	29.2	10.27	9.84 a
	A_3	328.5	108.18	95.49	29.1	9.87	9.53 c
	A_4	325.5	105.50	95.42	28.1	9.54	9.46 c
30	B_1	330.0	109.02	95.56	29.0	9.97	9.59 b
	B_2	333.0	109.77	95.53	29.1	10.16	9.80 a
	B_3	327.0	108.77	95.54	28.9	9.82	9.46 c
	B_4	322.5	108.23	95.53	28.9	9.64	9.39 d

注:同列不同小写字母表示不同处理在 0.05 水平差异显著

Note: Different lowercase letters in the same column stand for significant differences between treatments at 0.05 level

3 小结与讨论

景启坚等^[9]、翟延广等^[10]研究指出,播种量低时,有利于降低株高,促进根系发育,增加秧苗发根力。沈建辉等^[11-12]研究发现,秧苗素质随播种量增加而变劣,苗高干重与茎基宽等重要秧苗素质指标随播种量增加呈现下降趋势。这与该试验研究结果一致。

最低播种量时,秧苗素质表现虽然优质,但容易导致秧苗移栽后基本苗不足。而秧苗群体密度过度的增加,会造成秧苗生长的后期中、下部叶片互相遮盖,严重影响光照透过,致使中下部叶片早衰,黄叶增多,进而影响水稻秧苗对光能吸收和利用的效率。因此对该试验供试品种而言,其适宜的 (下转第 34 页)

2.3 相同浓度 PEG-6000 水溶液处理下不同玉米品种对萌发性状的影响 由表 4 可知,在 25%PEG-6000 水溶液处理下 4 个品种间的萌发性状有差异。其中 N7 的根系长度与其他品种有极显著差异($P<0.01$)N7、N3、T3 的根系条数和 NT3 有极显著差异($P<0.01$);N7、NT3、T3 的幼苗高度和 N3 有极

显著差异($P<0.01$);4 个品种之间在根系鲜重上表现出差异极显著($P<0.01$);N3 在幼苗鲜重上与其他品种有极显著差异($P<0.01$);N7 和 NT3 的根系干重、幼苗干重 2 个性状与 N7、N3 有极显著差异($P<0.01$)。从萌发抗旱指数的差异分析来看,N7、NT3 与 N3、T3 有极显著差异($P<0.01$)。

表 4 相同浓度 PEG-6000 水溶液下不同玉米品种对萌发性状的影响

Table 4 Effects of different maize varieties on germination characteristics under the same PEG-6000 concentration

品种名称 Variety name	根系长度 Root length//cm	根系条数 Root numbers//条/株	幼苗高度 Seedling height//cm	根系鲜重 Root fresh weight//g/株	幼苗鲜重 Seedling fresh weight//g/株	根系干重 Root dry weight//g/株	幼苗干重 Seedling dry weight//g/株	萌发抗旱指数 Sprout index of drought resisting
NT3	14.52±0.05 abB	3.49±0.11 bB	11.86±0.20 bA	0.62±0.02 dD	0.41±0.02 abAB	0.14±0 aA	0.15±0.01 aA	0.74±0.01 aA
N3	13.78±0.50 bB	4.05±0.11 aA	8.54±0.22 cB	0.77±0.02 cC	0.44±0.02 aA	0.10±0 bB	0.13±0.01 bB	0.47±0.01 bB
T3	13.86±0.56 bB	4.22±0.14 aA	12.26±0.27 abA	3.04±0.02 bB	0.38±0.02 bB	0.06±0 bB	0.10±0.01 bB	0.60±0.01 bB
N7	15.68±0.45 aA	4.27±0.15 aA	12.56±0.17 aA	3.48±0.02 aA	0.38±0.01 bB	0.20±0 aA	0.17±0.01 aA	0.72±0.01 aA

注:同列不同大写字母表示在 0.01 水平差异极显著;同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著

Note: Different capital letters in the same column showed extremely significant differences at 0.01 level; different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level

3 结论与讨论

研究发现,在玉米遭受干旱胁迫条件下,科学地对其抗旱性指标进行鉴定并采取相应的方法评价,对筛选玉米新品种,特别是抗旱性品种的育种具有重要的意义。袁志伟等^[10]研究发现,采用形态和萌发指标来鉴定作物的抗旱性是较为有效的,在作物种子萌发时可采用抗旱指数来进行评价。

该研究表明,随着 PEG-6000 水溶液浓度的升高,4 个品种根系长度、根系条数、幼苗高度、根系鲜重、幼苗鲜重、根干重、幼苗干重呈现出不同程度的下降,使用此浓度梯度来检验玉米种子在干旱条件下的萌发是可行的。从上述性状指标的表现来看,干旱抑制了玉米的萌发,从不同品种来看,N7 和 NT3 的定根长度、根系条数、幼苗高度、根系鲜重的数值高于其他 2 个品种,并且在干旱胁迫下数值下降较小。NT3 和 N3 的根系鲜重、根系干重随着干旱胁迫的加强,其数值较大,且下降幅度缓慢。4 个品种的幼苗鲜重和幼苗干重随着干旱程度的加剧,数值相差较小,在不同浓度梯度下的数值差别较小。综合分析抗旱性来看,N7 和 NT3 幼苗期间的抗旱性要优于 N3 和 T3,2 个品种的萌发性状表现同抗旱指数差异性表现一致,在试验范围内可以作为评价鉴定玉米萌发期的抗旱性,由此可以为选出抗旱性强的品种提供依据。

该试验仅从玉米苗期宏观生长状态下进行调查研究,为了更深入的探究待测品种的抗旱机理,今后可结合玉米体内渗透调节物质的变化及蛋白质编码基因的诱导,不断地改进玉米抗旱性鉴定指标及评价方法,从而更准确、高效地反映玉米在干旱条件下的生长状态及内部生理变化,为玉米抗旱育种的研究提供支持。

参考文献

- [1] 陈印军,王琦琪,向雁.我国玉米生产地位、优势与自给率分析[J].中国农业资源与区划,2019,40(1):7-16.
- [2] 王树圆.玉米在我国畜牧业中的地位和作用[J].中国农业信息,2014(7):252.
- [3] 董小琳.浅析我国玉米种子市场现状与发展[J].种子科技,2019(2):42.
- [4] 杨会舫,李杨.气象灾害对玉米种植生产的影响[J].种子科技,2019(2):16,19.
- [5] 蔡甫格,张秀伟,鲍菊,等.3 个杂交玉米种子萌发及苗期对水分胁迫的响应[J].中国种业,2016(5):46-48.
- [6] 杜彩艳,段宗颜,潘艳华,等.干旱胁迫对玉米苗期植株生长和保护酶活性的影响[J].干旱地区农业研究,2015,33(3):124-129.
- [7] 王有恒,张存杰,段居琦,等.中国北方春玉米干旱灾害风险评估[J].干旱地区农业研究,2018,36(2):257-264,272.
- [8] 韦仕甜,王杰,阮慧慧.干旱胁迫对不同玉米品种苗期生理指标的影响[J].耕作与栽培,2015(5):20-21,44.
- [9] 赵永锋,王亚卿,贾晓艳,等.玉米杂交种苗期抗旱性鉴定与评价[J].安徽农业科学,2018,46(9):51-53.
- [10] 袁志伟,孙小妹.作物抗旱性鉴定指标及评价方法研究进展[J].甘肃农业科技,2012(11):36-39.
- [1] 李伟,曹晓东.不同播种量对水稻机插秧苗素质及产量的影响[J].江西农业,2017(22):31.
- [2] 陈惠哲,朱德峰,徐一成.水稻钵形秧状秧苗机插技术及应用效果[J].中国稻米,2009,15(3):5-7.
- [3] 王铁忠,陈惠哲,朱德峰,等.连作早稻钵形秧状秧苗机插技术应用效果及品种比较[J].中国稻米,2010,16(3):44-46.
- [4] 杨祥田,王旭辉,曾孝元,等.早稻钵形秧状秧苗机插效果试验[J].中国稻米,2012,18(2):61-63.
- [5] 张琼,李勇.水稻钵形秧状秧苗机插技术研发与应用[J].科技成果管理与研究,2014(6):57-58.
- [6] 景启坚,薛艳凤,钱照才.不同播量对机插秧苗素质的影响[J].江苏农机化,2003(2):13-14.
- [7] 翟廷广,许鸿鸽,沈志坚.水稻盘育带土小苗机插秧田播量研究[J].安徽农业科学,2003,31(1):93-94.
- [8] 沈建辉,曹卫星,朱庆森,等.不同育秧方式对水稻机插秧苗素质的影响[J].南京农业大学学报,2003,26(3):7-9.
- [9] 沈建辉,邵文娟,张祖建,等.水稻机插中苗双膜育秧落谷密度对苗质和产量影响的研究[J].作物学报,2004,30(9):906-911.

(上接第 31 页)

播种量为 25 cm 行距钵秧盘 90~100 g/盘与 30 cm 行距钵秧盘 100~120 g/盘。

对各处理的秧苗以相同种植密度移栽后,不同处理成穗数、每穗总粒数和产量呈现先增后减的趋势,并且移栽后各处理间的差异不如预期大,这可能是由于本田氮素水平较高,不同秧苗素质对移栽后水稻生长影响不明显所致。

参考文献

- [1] 吴亚云,裴文,曲开军,等.秧龄和播量对水稻机插秧苗素质及产量的影响[J].安徽农业科学,2017,45(9):45-46,50.
- [2] 滕飞,陈惠哲,朱德峰,等.播种量对水稻机插秧苗成穗性及素质的影响[J].江西农业大学学报,2015,37(3):398-403.
- [3] 张胜.不同基质育秧和机插秧对水稻生长及产量的影响[D].武汉:华中农业大学,2014.