

稀播长秧龄培育壮秧技术研究

彭秀荣, 何爱萍, 贺云梅, 时佩佩 (江苏省农垦农业发展股份有限公司现代农业研究院, 江苏盐城 224624)

摘要 以江苏省农垦农业发展股份有限公司长期以来的播种量和移栽秧龄为对照, 通过设置不同梯度播种量和移栽秧龄, 筛选出适宜的播种量和长秧龄的最佳组合。结果表明, 110 g 播量处理不利于壮秧培育, 对产量及其构成因素均有较大影响; LAI 与播量呈先减后增的趋势; 产量与播期和播量间呈正态分布。

关键词 稀播; 长秧龄; 壮秧; 播量

中图分类号 S511 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2019)16-0037-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2019.16.012



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Techniques for Cultivating Strong Seedlings with Thinning Sowing and Long Seedling Age

PENG Xiu-rong, HE Ai-ping, HE Yun-mei et al (Jiangsu Provincial Agricultural Reclamation and Development Corporation, Yancheng, Jiangsu 224624)

Abstract With the sowing quantity and transplanting seedling age for Jiangsu Provincial Agricultural Reclamation and Development Corporation as the control, the optimal combination for sowing quantity and long seedling age were screened by setting different sowing quantities and transplanting seedling ages. Results showed that 110 g sowing quantity treatment was not suitable for cultivating strong seedlings, and had relatively great impacts on yield and its component factors. LAI and sowing quantity showed the trend of firstly increase and then decrease. And the yield showed normal distribution with sowing date and sowing quantity.

Key words Thinning sowing; Long seedling age; Strong seedling; Sowing quantity

水稻机插秧具有省工节本、省时省力、高产高效等优点, 是水稻生产现代化的发展方向。但在我国还存在不少问题, 如机插秧育秧用种量大、秧苗质量差、机插效果不理想等, 从而影响了插秧质量和最终产量^[1]。前人为提高秧苗素质, 从育秧方式、播种量、种子处理方式及苗期施肥等方面进行了大量研究^[2-6]。鉴于此, 笔者以江苏省农垦农业发展股份有限公司长期以来的播种量和移栽秧龄为对照, 通过设置不同梯度播种量和移栽秧龄, 筛选出适宜的播种量和长秧龄的最佳组合, 以期达到超高产的目的。

1 材料与方

1.1 试验地概况 试验于 2018 年 5—10 月在江苏省农垦农业科学研究院黄海农科所试验田进行 25#03。土壤为重黏土, 前茬为小麦。

1.2 试验品种 供试品种连梗 7 号, 由大华种业黄海分公司提供。

1.3 试验设计 以黄海分公司主推水稻品种为试验材料, 采用 7 寸塑料硬盘育秧, 设置 3 个不同的干种播种量, 分别为 70、90、110 g; 3 个不同的栽插秧龄, 分别为 35、30 和 25 d, 每个处理种植面积约为 63 m², 随机区组排列, 重复 3 次。

1.4 肥料运筹及田间管理 施氮总量为 360~390 kg/hm², 基肥: 蘖肥: 穗肥 = 3:4:3, 分蘖肥栽后 5 和 12 d 分 2 次施用。穗肥分倒四叶和倒二叶等量施用, 磷肥做基肥一次施用, 磷酸二铵 187.5~225.0 kg/hm²。其他栽培措施均安水稻高产栽培技术要求进行。

1.5 测定项目与方法 调查项目包括秧苗素质、穗粒结构、理论产量、实际产量、千粒重、成熟期等。

1.6 数据统计及分析 用 Microsoft Excel 2007 整理数据,

SPSS 18.0 进行方差分析, 处理间平均数的差异比较采用 SSR (Duncan's shortest significant ranges) 法。

2 结果与分析

2.1 不同处理对水稻秧苗素质的影响 由表 1 可知, 相同播量不同播期的处理间秧苗株高存在显著差异; 相同播期不同播量的处理间秧苗株高也存在显著差异, 且播量为 110 g 的处理株高比其他 2 个播量处理矮; 其中 35 d/90 g 的处理株高最高。各个处理间茎秆粗细差异不显著, 110 g 播量的处理茎秆直径显著小于其他 2 个播量处理; 其中 35 d/90 g 的处理茎秆最粗。不同处理间秧苗根数存在显著差异, 且播量为 110 g 处理的根数显著少于其他 2 个播量处理; 25 d/70 g 的秧苗根数最多, 其次是 35 d/90 g 的处理。因此, 播量太大不利于壮秧的培育。

表 1 不同处理对水稻秧苗素质的影响

Table 1 Effects of different treatments on the seedling quality of rice

处理 Treatment	株高 Plant height cm	茎秆直径 Stem diameter mm	根数 Root number
35 d/110 g	7.27 a	1.26 a	8.2 a
35 d/90 g	9.90 g	1.43 b	9.8 e
35 d/70 g	8.68 bc	1.41 abc	8.4 b
30 d/110 g	8.67 bc	1.26 abc	8.3 bc
30 d/90 g	8.75 cd	1.31 ab	8.6 b
30 d/70 g	8.95 d	1.31 ab	8.9 d
25 d/110 g	8.59 b	1.33 abc	8.0 a
25 d/90 g	9.67 f	1.51 b	8.5 b
25 d/70 g	9.33 e	1.50 b	10.1 f

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

2.2 不同处理对水稻秧苗期植株综合指数影响 秧苗素质不仅可以从外观长相、长势来判断, 还要根据定植后的发根

作者简介 彭秀荣(1989—), 女, 江苏泗洪人, 硕士, 从事作物高产栽培技术的研究。

收稿日期 2018-12-22

力、生长潜能来判断。在作物苗期,通过创造良好的营养生长条件、采用科学的管理技术,促进植物地下部分根系生长,进而促进地上部分茎、叶生长量,从而增大根冠比。根冠比反映了植物地下部分与地上部分的相关性。G 值反映了植株日均干重增长量。壮苗指数也是衡量秧苗素质的一个数据。由表 2 可知,不同处理间根冠比、G 值、壮苗指数都存在显著差异;且 110 g 播量的 3 个处理的根冠比、G 值、壮苗指数均显著小于其他 2 个播量;30 d/90 g 处理的秧苗素质最好。综上所述,播量太大反而会影响秧苗素质。

2.3 不同处理对生育期叶面积指数和干物质质量的影响 叶片是光合作用的主要器官,叶面积对水稻产量形成有较大的影响^[7-10]。表 3 是拔节孕穗期和乳熟期不同处理的 LAI 和干物质质量。不同处理间的 LAI 及干物质质量都存在显著差异;LAI 与播量间呈先减后增的趋势,即播量为 90 g 的 3 个处理的 LAI 最小。其中乳熟期干物质质量最大,总干物质质量随生育

期的推进而增加。25 d/70 g 处理的总干物质质量在拔节孕穗期和乳熟期都最大。

表 2 不同处理对水稻秧苗期植株综合指数的影响

Table 2 Effects of different treatments on the plant comprehensive index of rice at seedling stage

处理 Treatment	根冠比 Root-shoot ratio	G 值 G value	壮苗指数 Seedling strength index
35 d/110 g	0.985 1 b	0.073 8 d	1.232 0 d
35 d/90 g	1.758 7 f	0.074 9 f	1.281 3 b
35 d/70 g	1.315 7 d	0.079 3 h	1.554 0 c
30 d/110 g	0.783 4 a	0.070 0 b	0.877 6 a
30 d/90 g	1.296 7 d	0.074 5 e	1.545 9 c
30 d/70 g	1.347 5 de	0.072 6 c	1.535 9 c
25 d/110 g	1.166 3 c	0.068 4 a	1.276 1 b
25 d/90 g	1.275 5 d	0.075 4 g	1.538 4 c
25 d/70 g	1.125 8 c	0.086 6 i	1.540 5 c

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 不同处理对拔节孕穗期、乳熟期叶面积指数和干物质质量的影响

Table 3 Effects of different treatments on the leaf area index and dry matter quantity of rice at jointing and booting stage and milk-ripe stage

处理 Treatment	拔节孕穗期 Jointing and booting stage			乳熟期 Milk-ripe stage		
	叶面积指数 Leaf area index (LAI)	地上部干物质质量 Dry matter quantity of aboveground part//g/m ²	总干物质质量 Total dry matter quantity//g/m ²	叶面积指数 Leaf area index (LAI)	地上部干物质质量 Dry matter quantity of aboveground part//g/m ²	总干物质质量 Total dry matter quantity//g/m ²
35 d/110 g	5.51 i	175.23 a	921.56 g	1.57 a	999.19 e	1 165.72 e
35 d/90 g	3.07 d	373.05 e	901.54 f	1.85 c	1 044.42 g	1 186.26 g
35 d/70 g	3.44 f	405.12 f	796.40 d	1.68 b	1 103.54 i	1 259.17 i
30 d/110 g	4.14 h	247.44 b	278.52 a	1.87 c	866.28 b	993.67 b
30 d/90 g	2.36 a	444.75 h	508.13 b	1.87 c	906.38 c	1 059.58 c
30 d/70 g	2.63 c	489.92 i	543.63 c	1.83 c	926.01 d	1 069.48 d
25 d/110 g	3.22 e	363.04 d	889.07 e	2.27 e	786.67 a	912.53 a
25 d/90 g	2.40 b	412.18 g	1 191.86 h	1.92 d	1 020.05 f	1 169.33 f
25 d/70 g	3.77 g	332.07 c	1 258.69 i	1.83 c	1 067.18 h	1 223.36 h

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

2.4 不同处理对水稻茎蘖动态及单位成穗的影响 对不同处理的茎蘖动态进行了方差分析,结果显示基本苗、高峰苗、有效穗都有显著差异;相同播期、不同播量的处理间,基本苗和有效穗呈递减趋势(表 4)。

表 4 不同处理对水稻茎蘖动态及单位成穗的影响

Table 4 Effects of different treatments on the tiller dynamics and unit tiller-earring of rice

处理 Treatment	基本苗 Basic seedling 万/hm ²	高峰苗 Peak seedling 万/hm ²	有效穗 Effective ears 万/hm ²	成穗率 Percentage of earbearing tiller//%
35 d/110 g	154.80 g	449.70 g	314.85 h	70.01
35 d/90 g	104.85 e	432.30 d	302.85 e	70.06
35 d/70 g	73.80 c	448.95 f	297.15 a	60.82
30 d/110 g	150.15 f	470.40 i	326.70 i	63.95
30 d/90 g	97.65 d	414.00 a	301.35 d	61.93
30 d/70 g	71.40 b	414.45 b	298.50 b	57.55
25 d/110 g	169.20 h	429.90 c	311.85 g	63.52
25 d/90 g	104.85 e	441.90 e	309.45 f	69.36
25 d/70 g	59.55 a	468.00 h	299.85 c	65.99

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

2.5 不同处理对水稻产量及其构成因素的影响 由表 5 可知,各处理间的穗数、千粒重、实际产量间都存在显著性差异,但实粒数无差异性。在相同播量不同播期的处理中,千粒重随着播量的增加而减少;70 g 播量处理的千粒重显著高于其他 2 个播量;30 d/70 g 处理的千粒重最大,为 26.90 g。产量与播量间、产量与播期间呈正态分布,即先增后减;其中 30 d/90 g 处理的产量最高,为 9 130.65 kg/hm²。

3 结论与讨论

(1) 播量太大,秧龄太大均会影响秧苗素质,不利于壮秧的培育;30 d/90 g 处理的秧苗素质最好。

(2) 不同的播期和播量对产量结构影响较大,110 g 的播量会显著降低产量的构成因素如千粒重、穗粒数等。

(3) 播量大、播期早显著影响产量,产量随着播量的增加先增加后减少,随着秧龄的增加也呈先增加后减少的趋势;30 d/90 g 处理的产量最高,为 9 130.65 kg/hm²。由此可以看出,播量大、播期早不但增加了成本,而且未增产,因此想要高产须适期适量播种,否则将会导致减产。研究中设置的秧龄、播量梯度较大,应进一步缩小小梯度并进行继续试验,以期获得最佳播量和长秧龄组合。

表 5 不同处理对水稻产量及其构成因素的影响

Table 5 Effects of different treatments on rice yield and its component factors of rice

处理 Treatment	实粒数 Filled grains	穗数 Ear number 万/hm ²	千粒重 1 000-grain weight//g	结实率 Seed-setting rate//%	理论产量 Theoretical yield kg/hm ²	实际产量 Actual yield kg/hm ²
35 d/110 g	114.68 b	314.85 h	26.10 b	88.63	9 422.85	8 782.20 a
35 d/90 g	117.65 cd	302.85 e	26.44 f	88.36	9 421.95	9 111.75 e
35 d/70 g	116.25 b	297.15 a	26.45 e	88.05	9 098.70	8 857.80 b
30 d/110 g	115.19 b	326.70 i	25.73 a	87.82	9 681.90	8 998.95 c
30 d/90 g	116.84 bc	301.35 d	25.73 a	87.67	9 060.45	9 130.65 e
30 d/70 g	114.92 b	298.50 b	26.90 h	88.39	9 225.60	9 027.30 cd
25 d/110 g	111.45 a	311.85 g	26.21 c	88.83	9 107.70	8 771.10 a
25 d/90 g	111.59 a	309.45 f	26.29 d	89.29	9 078.60	9 010.05 c
25 d/70 g	112.37 a	299.85 c	26.58 g	89.07	8 954.10	8 876.70 b

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

参考文献

- [1] 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.
- [2] 凌良振,巫国平,谢仁康,等.武粳 15 机插秧生育动态指标与精确定量栽培技术[J].中国稻米,2007(5):45-47.
- [3] 张卫星,朱德峰,林贤青,等.不同播量及育秧基质对机插水稻秧苗素质的影响[J].扬州大学学报(农业与生命科学版),2007,28(1):45-48.
- [4] 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.
- [5] 陈川,张山泉,庄春,等.水稻机插早育秧与水育秧幼苗素质的比较研究[J].江苏农业科学,2003(6):27-29.

- [6] 陈文瑞,张武军.脱落酸浸种对水稻秧苗素质的影响[J].四川农业大学学报,2000,18(2):131-133.
- [7] FAGERIA N K, BALIGAR V C, CLARK R B. Physiology of crop production [M]. New York: Food Products Press, 2005: 8-12.
- [8] 陈若礼,宋兴勇,郑伟,等.功能叶与小麦千粒重关系的研究初探[J].安徽农业科学,1994,22(S1):55.
- [9] WATSON D J. The physiological basis of variation in yield [J]. Adz Agro, 1952, 4: 101-145.
- [10] RIERA-LIZARAZU O, MUJEEBI-KAZI A. Maize (*Zea mays* L.) mediated wheat (*Triticum aestivum* L.) polyploid production using various crossing methods [J]. Cereal Res Commum, 1990, 18(4): 339-346.

(上接第 30 页)

报道的关于硬麦中淀粉粒和蛋白质联系较紧密,而软麦中淀粉粒和蛋白质之间的连接较松散相一致^[12,14]。

在用水处理情况下,观察了 4 份材料的干燥成熟种子和开花后 35 d 的种子籽粒的水解变化程度。与 0 h 相比,在水解 48 h 后的变化程度均为强休眠品种的水解变化程度小于弱休眠品种,而在水解 96 h 后,这种差异不明显。说明无论是开花后 35 d 的种子还是干燥的成熟种子,在适宜萌发的短时下,强休眠品种的水解程度小于弱休眠品种,但是如果所处适宜萌发环境的时间过长(该研究为 96 h),小麦品种无论休眠强弱均会发生剧烈的水解,进而极大降低其品质。

参考文献

- [1] 孙果忠,闰长生,肖世和.小麦穗发芽机制研究进展[J].中国农业科技导报,2003,5(6):13-18.
- [2] HOFFMANN F. Plant dormancy: Physiology, biochemistry and molecular biology [J]. Plant science, 1997, 125(2): 231-232.
- [3] 孟秀荣,熊飞,孔好,等.强、中、弱筋小麦籽粒中淀粉、蛋白质积累和淀粉体发育的比较[J].作物学报,2009,35(5):962-966.
- [4] 宋健民,刘爱峰,李豪圣,等.小麦籽粒淀粉理化特性与面条品质关系研究[J].中国农业科学,2008,41(1):272-279.
- [5] ZENG J, GAO H Y, LI G L. Functional properties of wheat starch with different particle size distribution [J]. Journal of the science of food and agri-

- culture, 2014, 94(1): 57-62.
- [6] KIM H S, HUBER K C. Physicochemical properties and amylopectin fine structures of A- and B-type granules of waxy and normal soft wheat starch [J]. Journal of cereal science, 2010, 51(3): 256-264.
- [7] LI W H, SHAN Y H, XIAO X L, et al. Effect of nitrogen and sulfur fertilization on accumulation characteristics and physicochemical properties of A- and B-wheat starch [J]. Journal of agricultural and chemistry, 2013, 61(10): 2418-2425.
- [8] STODDARD F L. Survey of starch particle-size distribution in wheat and related species [J]. Cereal chemistry, 1999, 76(1): 145-149.
- [9] BECHTEL D B, ZAYAS I, KALEIKAU L, et al. Size-distribution of wheat starch granules during endosperm development [J]. Cereal chemistry, 1990, 6(1): 59-63.
- [10] SHINDE S V, NELSON J E, HUBER K C, et al. Soft wheat starch pasting behavior in relation to A- and B-type granule content and composition [J]. Cereal chemistry, 2003, 80(1): 91-98.
- [11] PENG M, GAO M, ABDEL-AAL E S M, et al. Separation and characterization of A- and B-type starch granule in wheat endosperm [J]. Cereal chemistry, 1999, 76(3): 375-379.
- [12] GLENN G M, SAUNDERS R M. Physical and structural properties of wheat endosperm associated with grain texture [J]. Cereal chemistry, 1990, 67(2): 176-182.
- [13] BRENNAN C S, SULAIMAN B D, SCHOFIELD J D, et al. The immunolocalization of friabilin and its association with wheat endosperm texture [J]. Aspects of applied biology, 1993, 36: 69-73.
- [14] 袁翠平,田迎春.小麦籽粒硬度与胚乳显微结构关系研究[J].中国粮油学报,2004,19(2):28-31.