

秧龄和播量对水稻机插秧苗素质及产量的影响

吴亚云¹, 裴文¹, 曲开军¹, 杨宝林² (1. 句容市农业委员会, 江苏句容 212400; 2. 江苏农林职业技术学院, 江苏句容 212400)

摘要 [目的]研究秧龄和播量对水稻机插秧苗素质及产量的影响。[方法]以优质粳稻品种南粳46为材料,研究不同秧龄和播量对水稻机插秧苗苗高、叶龄、成苗率、成苗数、素质、茎蘖动态、产量及其构成因素的影响。[结果]秧龄和播量对机插秧苗素质及产量有显著影响。其中,20 d秧龄和80 g/盘播种量时机插秧苗素质最好,实测产量最高,达10 263.45 kg/hm²。[结论]该试验为进一步完善机插育秧技术,加快水稻种植机械化发展提供理论依据。

关键词 水稻机插;秧龄;播量;产量

中图分类号 S511 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)09-0045-02

Effects of Seedling Age and Sowing Rate on Seedling Quality and Yield of Mechanical Transplanting Rice

WU Ya-yun, PEI Wen, QU Kai-jun et al (Jurong Municipal Agricultural Commission, Jurong, Jiangsu 212400)

Abstract [Objective] To research the effects of seedling age and sowing rate on seedling quality and yield of mechanical transplanting rice. [Method] With high-quality Japonica rice variety Nanjing 46 as the research material, we researched the effects of seedling age and sowing rate on the seedling height, leaf age, survival seedling rate, seedling number, quality, tiller dynamic, yield and its component factor. [Result] Seedling age and sowing rate showed significantly impacts on the seedling quality and yield of mechanical transplanting rice. Among them, 20 d seedling age and 80 g/plate sowing rate had the optimal seedling quality; and its actual yield was the highest, which was 10 263.45 kg/hm². [Conclusion] This research provides theoretical foundation for the further improvement of rice mechanical transplanting technology, and for the acceleration of rice mechanization transplanting development.

Key words Rice mechanical transplanting; Seedling age; Sowing rate; Yield

水稻移栽已成为制约水稻生产全程机械化的瓶颈,随着社会经济的发展,农业结构调整,农村劳动力转移,我国现有传统稻作技术已经不能适应社会发展对现代稻作技术的要求,急需实现种植的机械化^[1-3]。水稻机插秧是一项集农机、农艺于一体的综合性、系统性技术,既克服了人工插秧的缺点,又兼备了直播的优点,具有基本苗数稳定、分蘖快、有效穗多、宽行密株、通风透光、便于施肥打药、减轻病虫害、抗倒伏、稳产高产等优点^[4-7]。为了探索不同秧龄和播量对水稻机插秧苗素质及产量的影响,笔者以优质粳稻品种南粳46为材料,研究了不同秧龄和播量对南粳46机插秧苗素质及产量的影响,为进一步完善机插育秧技术、加快水稻种植机械化发展提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况 供试品种为优质粳稻品种南粳46,由江苏省农业科学院粮食作物研究所提供。

1.2 供试材料 试验于2016年在江苏农林职业技术学院农场进行。土壤为下蜀黄土,土壤质地为重壤土至轻黏土,土壤肥力中等。

1.3 试验设计 试验采用标准机插秧秧盘,秧盘规格为长58.0 cm、宽28.0 cm、高2.8 cm。播前每秧盘放底土4 kg,底土由细砂壤土90%和细猪粪干肥10%混合而成,并加入0.5%的复合肥。试验采用裂区设计,以秧龄为主区,设3个处理:秧龄分别为20 d(A₁)、25 d(A₂)和30 d(A₃);以播种量为裂区,设3个水平:每盘播种量分别为120 g(B₁)、100 g(B₂)和80 g(B₃),3次重复。所有处理种子均在5月16日浸

种、催芽,5月20日播种,分别于6月9日、6月14日和6月19日移栽于大田,每丛移栽3本,种植规格为20.0 cm × 18.5 cm。各处理施肥量一致,施225 kg/hm²纯氮的尿素,基肥、分蘖肥和穗肥的比例分别为50%、30%和20%。过磷酸钙施375 kg/hm²,全作基肥,氯化钾施225 kg/hm²,基肥和分蘖肥各占50%。适时进行病虫和杂草等管理,保持水稻植株生长发育正常。每处理小区面积为10.2 m²,小区四周地膜包埂,排灌分开。

1.4 测定项目

1.4.1 秧苗素质考查。各处理分别在播种后20、25和30 d取代表性秧苗30株,测定苗高、叶龄、苗基粗和总根数,在105℃烘箱下烘干至恒重,分别测定地上部和地下部重量,并统计成苗率和成苗数。

1.4.2 产量及产量性状测定。水稻收获期分别测定有效穗数、每穗实粒数和千粒重,计算其理论产量,同时每小区收获水稻单收单打,晒干后称其实际重量。

2 结果与分析

2.1 对苗高及叶龄的影响 从秧苗苗高、叶龄及秧苗生长发育等指标来看,秧苗的机插适期是播种后20 d左右。由图1可知,南粳46机插秧苗在秧龄20 d时苗高在17 cm左右,适合机插秧要求。比较此时不同播种量的秧苗高和叶龄,结果表明,随着播种量增大,秧苗的叶龄呈下降趋势,A₁B₃处理平均叶龄此时可达到3.54叶,而A₁B₁处理的平均叶龄仅在3.28叶。而此时苗高并不与叶龄大小相对应,播种量80~120 g/盘时,苗高随播种量增大而增加,80 g/盘时苗高为16.8 cm,低于120 g/盘的17.6 cm,表明播种量增加后秧苗的叶片生长发育会受到抑制,叶龄降低,进而影响苗高。但在一定播种量范围内,由于光照等原因,秧苗易徒长,苗高反而增加,但秧苗较弱小。

基金项目 2015年度江苏省丘陵山区句容市茅山镇丁庄丘陵山区开发项目。

作者简介 吴亚云(1990—),女,江苏句容人,助理农艺师,从事农业技术推广和开发工作。

收稿日期 2017-02-22

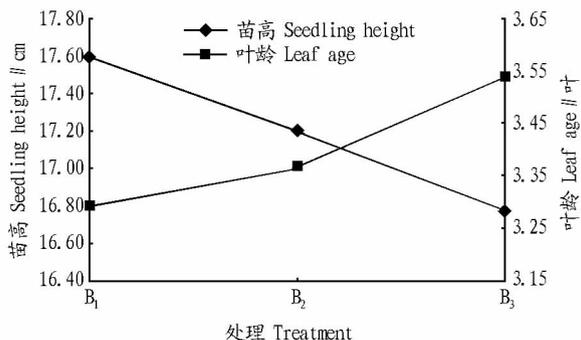


图1 不同处理对苗高及叶龄影响

Fig. 1 Effects of different treatments on the seedling height and leaf age

2.2 对成苗率和成苗数的影响 由图2可知,在播种量一定的条件下(80 g/盘),播种后20 d时的成苗率均在80%以上,成苗数在1.3株/cm²以上,明显高于25和30 d时的成苗率和成苗数,表明随移栽期推迟,秧苗生长量增加,密度加大,成苗率和成苗数明显下降。试验结果还显示,在移栽秧龄相同的情况下随着播种量增大,由于密度增加,分蘖受抑制,成苗率和成苗数均有所下降^[6-7]。

2.3 对秧苗素质的影响 由表1可知,在移栽秧龄相同的

表1 不同处理对秧苗素质的影响

Table 1 Effects of different treatments on the quality of seedling

处理编号 Treatment code	叶龄 Leaf age 叶	苗高 Seedling height cm	苗基粗 Seedling base width//cm	苗重 Seedling weight mg/株	根重 Root weight mg/株	苗重/苗高 Seedling weight/ seedling height mg/cm	总根数 Total root number 根/株	成苗率 Survival seedling rate//%	成苗数 Survival seedling number 株/cm ²
A ₁ B ₁	3.28	17.6	0.23	13.86	5.20	0.79	16.3	81.08	1.32
A ₁ B ₂	3.36	17.2	0.24	14.32	5.68	0.83	17.2	83.69	1.39
A ₁ B ₃	3.54	16.8	0.26	15.62	5.70	0.93	17.7	86.87	1.45
A ₂ B ₁	4.71	19.8	0.30	15.16	6.19	0.77	17.8	61.89	1.01
A ₂ B ₂	4.53	19.3	0.27	15.32	6.23	0.79	18.6	63.23	1.09
A ₂ B ₃	4.40	18.9	0.29	16.56	6.37	0.88	20.3	66.72	1.15
A ₃ B ₁	5.73	24.2	0.35	21.89	7.16	0.90	21.6	42.86	0.72
A ₃ B ₂	5.32	23.6	0.33	22.32	7.32	0.95	21.9	45.39	0.76
A ₃ B ₃	5.11	23.1	0.32	23.46	7.18	1.02	22.3	48.32	0.81

2.4 对茎蘖动态的影响 不同处理的机插秧苗以相同种植密度插入本田后,调查其茎蘖动态,结果表明机插秧秧龄短、播种量低的秧苗分蘖的早发性要好于播种量高的处理,其最高分蘖数也较高。A₁B₃处理最高分蘖苗达到11.77穗/穴,而A₃B₁处理的最高分蘖苗仅为10.16穗/穴。

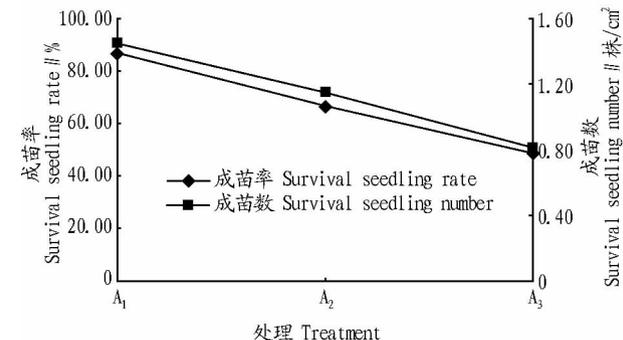


图2 不同处理对成苗率和成苗数影响

Fig. 2 Effects of different treatments on the survival seedling rate and number

情况下,随着播种量的增加,南粳46的机插秧苗高呈增加的趋势,但叶龄、苗基粗、苗重和根重呈下降的趋势。秧苗的苗重/苗高是衡量秧苗粗壮的重要指标^[8],结果随着播种量增大,其秧苗的苗重/苗高下降。20、25和30 d秧龄的秧苗各项生长指标表现基本一致。表明播种量增加,不仅秧苗叶片生长受抑制,而且影响根部的生长发育,生长的秧苗细弱,秧苗素质较低。

2.5 对产量及其构成因素的影响 由表2可知,A₁B₃处理的产量最高(10 263.45 kg/hm²),其次是A₁B₂(10 137.15 kg/hm²),分别比A₃B₁处理增加23.47%和21.95%,在移栽秧龄相同的条件下随着机插育秧的播种量增加,产量呈下降的趋势。产量构成因素分析显示,随着移栽秧龄的推迟,千粒重略有下

表2 不同处理对水稻产量及其构成因素的影响

Table 2 Effects of different treatments on the rice yield and its component factors

处理编号 Treatment code	有效穗 Effective ears 穗/穴	有效穗数 Effective ear number 万/hm ²	总粒数 Total grain number 粒/穗	实粒数 Filled grain number 粒/穗	结实率 Seed-setting rate %	千粒重 1 000-grain weight g	理论产量 Theoretical yield kg/hm ²	实际产量 Actual yield kg/hm ²
A ₁ B ₁	11.73	322.95	130.42	117.30	89.94	25.9	9 811.50	9 609.15
A ₁ B ₂	11.74	324.00	134.62	122.01	90.63	26.1	10 317.60	10 137.15
A ₁ B ₃	11.77	324.90	135.62	123.45	91.03	26.1	10 468.35	10 263.45
A ₂ B ₁	10.92	311.70	134.81	119.96	88.98	25.3	9 460.05	9 422.10
A ₂ B ₂	10.94	312.90	135.78	122.23	89.02	25.4	9 714.45	9 562.65
A ₂ B ₃	11.01	313.80	138.87	124.53	90.67	25.6	10 003.80	9 797.70
A ₃ B ₁	10.16	270.90	138.23	124.95	90.39	25.1	8 496.15	8 312.40
A ₃ B ₂	10.21	274.65	145.49	129.51	89.02	25.1	8 928.00	8 735.10
A ₃ B ₃	10.23	280.80	146.32	130.79	89.39	25.2	9 254.85	9 029.25

3 讨论

合理施肥可以提高慈姑的产量、经济效益及肥料利用率。施肥效果与土壤类型及肥力密切相关。该研究的土壤为黏土,土壤肥力中等偏下,适量的添加 N、P、K 肥对慈姑有明显增产作用;试验中各施肥处理均高于空白对照,平均产量为 16 914.35 kg/hm²,与处理①不施肥比较,平均净增产量为 7 429.80 kg/hm²,平均净增产率 82.69%,平均净收入为 72 557.85 元/hm²;其中处理⑩(N₂P₂K₃)肥料配施比例最佳,产量为 18 397.80 kg/hm²,增产率 104.77%,净增收 80 317.35 元/hm²。与农户常规施肥相比,处理⑤、⑥、⑦、⑩、⑪产量均有较大提高。

该研究对 N、P、K 单因素分析得出,缺 N、P、K 减产率分别为 26.82%、8.35%、21.81%,进一步验证了氮肥对慈姑产量的影响最大,钾肥其次,磷肥最小。在实际生产中应增施 N、K 比例,减少 P 用量。任何一种肥料用过多都会增加肥料投入成本。因此,科学施肥既能提高慈姑产量,又能避免滥施化肥造成的浪费及环境污染。

“3414”肥效试验通常采用三元二次效应模型进行拟合分析,宋朝玉等^[12]指出“3414”肥效试验分析可能出现拟合不典型的情况。游国玲等^[13]、张荣超等^[14]分别对水稻、瓜蒌产量进行“3414”肥效试验,得到相似的结果。邓云等^[15]在对西瓜进行“3414”肥效试验研究中表明,采用一元二次效应模型也可很好地反映产量与施肥量间的关系。因此,该研究采用一元二次肥料效应模型对“3414”施肥试验进行模拟计算,得出慈姑最高产量的施肥量为 N 446.70 kg/hm²、P₂O₅ 68.10 kg/hm²、K₂O 534.90 kg/hm²,慈姑最高产量为 18 612.75 kg/hm²。

在慈姑实际生产中,产量受多种施肥因素影响,应结合土壤类型及土壤肥力情况,在慈姑不同生育期合理调配 N、P、K 肥的比例。该试验仅研究了 N、P、K 肥料效应对慈姑产

量的影响,而微量元素对慈姑产量、品质的影响还有待进一步研究。

4 结论

N、P、K 对慈姑产量有较大影响,N₂P₂K₃ 处理的肥料配施比例最佳,产量为 18 397.80 kg/hm²,增产率 104.77%,净增收 80 317.35 元/hm²。氮肥对慈姑产量的影响最大,钾肥次之,磷肥最小;慈姑最高产量的施肥量为: N 446.70 kg/hm²、P₂O₅ 68.10 kg/hm²、K₂O 534.90 kg/hm²,慈姑最高产量为 18 612.75 kg/hm²。最佳经济产量的施肥量为: N 420.60 kg/hm²、P₂O₅ 70.50 kg/hm²、K₂O 492.15 kg/hm²,最佳产量为 18 579.00 kg/hm²。

参考文献

- [1] 陈家宽,孙祥钟,王徽勤,等. 中国慈姑属的数量分类研究[J]. 武汉大学学报(自然科学版),1988(1):107-114.
- [2] 张驰. 桂林白慈姑无公害栽培技术[J]. 长江蔬菜,2005(12):11-12.
- [3] 李志军,高成平,魏祥,等. 神木县大豆“3414”肥效试验报告[J]. 陕西农业科学,2013,59(2):84-85.
- [4] 李陈红. 花生 3414 肥效试验[J]. 农村科技,2013(11):34-35.
- [5] 李丽萍. 水稻 3414 肥效试验[J]. 云南农业,2015(12):39-42.
- [6] 田红伟,谭祥,张明成. 水稻 3414 试验初报[J]. 农业开发与装备,2015(8):65-66.
- [7] 祖木热提·买买提肉孜,肖克拉提·克日木. 小麦 3414 试验[J]. 北京农业,2011(15):22-25.
- [8] 陈永兴. 氮磷钾配施对马铃薯产量和效益的影响[J]. 中国马铃薯,2008,22(4):213-215.
- [9] 张俊,黄春燕,刘云梅,等. 大棚蚕豆-慈姑水旱轮作栽培技术[J]. 长江蔬菜,2014(17):28-31.
- [10] 杨保国. 泥鳅、慈姑综合种养技术[J]. 农村实用技术,2003(5):39.
- [11] 程晓. 茨菇无公害高产栽培技术[J]. 现代农业科技,2014(11):103-104.
- [12] 宋朝玉,高峻岭,张清霞,等. “3414”肥料试验结果统计分析方法的探讨[J]. 山东农业科学,2009(9):93-96.
- [13] 游国玲,石孝均,王文华,等. 梁平县水稻“3414”肥料效应及推荐用量研究[J]. 安徽农业科学,2010,38(30):16884-16887.
- [14] 张荣超,辛杰,郭庆梅. “3414”肥效试验对瓜蒌产量的影响[J]. 作物杂志,2016(4):150-155.
- [15] 邓云,孙德玺,朱迎春,等. “3414”肥效试验对西瓜产量的影响及推荐施肥量分析[J]. 中国瓜菜,2013,26(3):16-19.

(上接第 46 页)

降,实粒数略有增加,而结实率差异不显著。在移栽秧龄相同的条件下,随着机插育秧的播种量增加,实粒数和千粒重均有所下降,而结实率同样差异不显著。

3 小结

试验结果表明,秧龄和播量对机插秧苗素质及产量有显著影响,随着移栽秧龄的推迟,通风透光条件差、苗高秆细、成苗率和成苗数明显下降,秧苗素质变劣、产量降低;在移栽秧龄相同的条件下随着机插育秧的播种量增加,秧苗素质变劣、产量降低。该研究表明,机插秧龄 20 d 左右和播种量 80 g/盘时,机插秧苗素质最好,实测产量最高。试验仅从秧龄和播量来研究对机插秧苗素质及产量的影响,而对密度和肥料等其他影响因素未作研究,有待进一步探讨。

参考文献

- [1] 朱德峰,陈惠哲,徐一成. 我国水稻机械种植的发展前景与对策[J]. 农业技术与装备,2007(1):14-15.
- [2] 刘伟忠,张建英,赵亚夫. “越光”有机水稻种植模式与效益研究:以句容市为例[J]. 江西农业学报,2008,20(4):122-123.
- [3] 张似松. 水稻高产高效栽培新技术[M]. 武汉:湖北长江出版集团,湖北人民出版社,2010.
- [4] 金军,徐大勇,胡曙云,等. 不同密度和穗肥对武香梗 9 号的主要米质性状和产量的影响[J]. 中国稻米,2004(5):34-36.
- [5] 凌良振,巫国平,谢仁康,等. 武梗 15 机插秧生育动态指标与精确量栽培技术[J]. 中国稻米,2007(5):45-47.
- [6] 周文文,龚红兵,李闯,等. 播期和栽插密度对 II 优 084 产量构成因子的影响[J]. 江苏农业科学,2008(5):32-33.
- [7] 何文洪,陈惠哲,朱德峰,等. 不同播种量对水稻机插秧苗素质及产量的影响[J]. 中国稻米,2008(3):60-62.
- [8] 赵飞,王嘉宇,陈温福. 播种期对早熟超级稻子粒灌浆特性的影响[J]. 作物杂志,2009(1):42-45.