

不同秧龄对沿江地区双季晚稻秧苗素质及产量的影响

潘志军¹ 吴小文¹ 陈刚² 吴晨阳¹ 张晓红¹ 尹玲¹ 吴文革² 吕和平¹

(¹ 庐江县农业技术推广中心, 安徽 庐江 231500; ² 安徽省农业科学研究院水稻所, 合肥 230031)

摘要:以早熟高产品种上农粳 2 号和镇稻 18 为材料, 采用常规秧苗机械栽插, 分别设置 20 d、24 d、28 d、32 d 等 4 个秧龄处理, 研究不同秧龄对沿江地区双季晚稻秧苗素质、生育进程、茎蘖动态及产量构成的影响。结果表明, 随秧龄天数增加, 参试品种的绿叶数、茎基宽和根系盘结力均逐渐升高; 与 20 d、24 d 和 28 d 秧龄的处理相比, 32 d 秧龄处理的成熟期提前 4~5 d, 茎蘖高峰期提早 15 d 左右, 结实率显著升高; 与 24 d 秧龄处理相比, 上农粳 2 号和镇稻 18 在 32 d 秧龄处理下的产量分别提高 10.26% 和 20.82%。在秧苗强化化控和苗床管理的条件下, 安徽沿江地区常规秧苗机插的栽插秧龄可延长至 32 d。

关键词:双季晚稻; 机插; 秧龄; 秧苗素质; 产量

中图分类号:S511.045 **文献标识码:**A **文章编号:**1006-8082(2017)06-0097-04

栽插机械化是水稻生产发展的必然方向, 也是提高生产效率的重要手段。安徽沿江地区双季晚稻秧状秧机插栽培, 因适期秧龄短、秧龄弹性小、缓苗期长、早晚稻茬口衔接困难等特点, 以及应用生育期稍长的高产品种存在安全齐穗隐患等问题^[1-5], 严重制约了安徽沿江地区双季晚稻机插栽培技术的推广。沿江地区主推的水稻机插机械是常规秧苗机械, 如井关 PZ80D-25 型等。前人^[6-7]研究表明, 此类机插机械最佳栽插秧龄为 18~20 d、苗高 15~18 cm, 然而在生产中, 双季稻抢收、抢种时间紧, 多数大户田块种植面积大, 茬口衔接时间紧, 加之近些年推行的“全面禁烧、秸秆还田”等, 栽前秸秆腐烂时间偏短, 栽插时间与本地高温晴热天气相遇, 极易造成缓苗时间偏长, 水稻群体发育差, 产量难有提高^[8]。生产中, 迫切需要解决常规秧苗机插超龄秧的技术难题。

本试验以常规早熟晚粳品种为材料, 比较了不同秧龄机插对秧苗素质、茎蘖动态、生育期、产量构成的影响, 以期探索符合沿江地区双季晚稻机插生产的适宜秧龄天数。

1 材料与方法

1.1 试验地基本情况

试验田位于合肥市汤池镇双墩村骆此勇家庭农场(117°06'32"E, 31°21'31"N)。试验田前茬为双季早稻, 田块形状较方正, 面积 1 866.8 m², 排灌方便, 土壤为河流冲积物母质发育形成的砂泥田土, 耕层土壤质地为中壤, 土壤肥力水平中等, 田块肥力均匀。土壤理化性

表 1 试验设计

处理组合		秧龄	浸种日期	播种日期	移栽日期
品种	播期秧龄	(d)	(月-日)	(月-日)	(月-日)
A、B	T1	20	07-04	07-07	07-27
A、B	T2	24	06-30	07-03	07-27
A、B	T3	28	06-26	06-29	07-27
A、B	T4	32	06-22	06-25	07-27

质为: pH 值 5.3, 有机质 25.8 g/kg, 全氮 1.6 g/kg, 有效磷(P₂O₅) 6.38 mg/kg, 速效钾(K₂O) 93.1 mg/kg。

1.2 试验设计

试验采用裂区设计, 品种为主区, 秧龄为副区, 3 次重复。供试品种为常规粳稻镇稻 18(A) 和上农粳 2 号(B); 播期秧龄处理设 20 d(T1)、24 d(T2)、28 d(T3) 和 32 d(T4) 4 个处理; 共有 8 个处理组合(表 1)。秧苗期所有处理均于 1 叶 1 心期使用多效唑化控, 用量为 3.57 g/hm², 药液浓度为 100 mg/kg^[9]。为培育适宜机械栽插秧苗, 28 d 和 30 d 秧龄的处理均于 2 叶 1 心期使用烯效唑进行二次化控, 用量为 1.19 g/hm², 药液浓度为 50.0 mg/kg^[10]。

试验采用井关 PZ80D-25 型插秧机插秧, 栽插株行距 11.3 cm×25.0 cm, 栽插密度为 35.4 万丛/hm²。每小区栽 10 行, 小区规格为 2.5 m×22.0 m。小区间走道宽 0.5 m, 试验区四周设 1.5 m 以上保护行。栽后管理同本地常规高产栽培方案。全生育期施肥量: 纯 N 190 kg/hm²、P₂O₅ 57 kg/hm²、K₂O 147 kg/hm²。

收稿日期: 2017-07-29

基金项目: 2015 年水稻绿色增产模式攻关项目

表 2 不同处理秧苗素质比较

品种	秧龄 (d)	苗高 (cm)	绿叶数 (张)	茎基宽 (mm)	根长 (cm)	根系盘结力 (kg)
A	T1	11.58 a	3.53 a	2.70 a	4.94 b	1.12 a
	T2	17.90 b	3.43 a	2.81 b	5.40 c	1.12 a
	T3	21.54 d	3.80 b	3.47 c	4.49 b	1.27 ab
	T4	19.86 c	3.87 b	3.47 c	3.95 a	1.43 b
B	T1	16.05 a	3.60 b	2.61 a	4.89 a	1.25 a
	T2	19.75 b	3.80 b	2.91 b	4.73 a	1.41 b
	T3	22.29 c	3.23 a	3.22 c	4.46 a	1.50 c
	T4	22.00 c	3.93 c	3.26 c	4.60 a	1.65 d

同列数据后不同小写字母表示不同处理在 0.05 水平差异显著。下同。

表 3 不同处理生育时期比较

品种	秧龄处理	播种期 (月-日)	移栽期 (月-日)	始穗期 (月-日)	抽穗期 (月-日)	齐穗期 (月-日)	成熟期 (月-日)	播始历期 (d)	全生育期 (d)
A	T1	07-07	07-27	09-19	09-22	09-24	11-14	74	130
	T2	07-03	07-27	09-18	09-21	09-23	11-12	77	132
	T3	06-29	07-27	09-16	09-19	09-21	11-10	79	134
	T4	06-25	07-27	09-12	09-17	09-19	11-09	79	137
B	T1	07-07	07-27	09-19	09-23	09-25	11-15	74	131
	T2	07-03	07-27	09-18	09-22	09-24	11-14	77	134
	T3	06-29	07-27	09-17	09-20	09-22	11-12	80	136
	T4	06-25	07-27	09-16	09-18	09-20	11-11	83	139

1.3 测定项目与方法

1.3.1 秧苗素质

栽前 1 d, 在秧盘中部随机切取具有代表性的 10 cm×10 cm 秧块, 考查秧苗素质, 测定苗高、绿叶数、茎基宽、根长和根系盘结力^[11-12], 每处理取 3 盘。

1.3.2 产量构成及实收产量

于成熟期, 每小区调查 60 丛, 数取每丛有效穗数, 按每丛平均有效穗数取样 6 丛调查穗长、每穗粒数、结实率和千粒重, 并计算理论产量。每小区完全收割脱粒去杂、称重, 折合 14.5%含水量标准产量并计算单位面积产量。

1.4 数据处理

试验数据采用 Microsoft Office Excel 2013 和 IBM SPSS Statistics 22 等统计软件进行分析。

2 结果与分析

2.1 秧龄对机插晚稻秧苗素质的影响

从表 2 可见, 随秧龄增加各处理秧苗绿叶数、茎基宽和根系盘结力逐渐升高, 秧龄为 32 d(T4)时出现最大值, 且与 T1、T2 和 T3 处理差异显著; 品种 A、B 秧龄为 32 d 时秧苗茎基宽分别为 3.47 cm、3.26 cm, 分别较 T1 处理增加 28.52%和 24.90%; 根系盘结力分别较 T1 处理高 27.68%和 32.00%。

2.2 秧龄对机插晚稻生育进程的影响

由表 3 可知, 秧龄越大齐穗期和成熟期越早, 生育期随秧龄增加不同程度提前。成熟期 T4 处理较 T1 处理提前了 4~5 d; 各处理播始历期和全生育期随秧龄增加而增加, T4 处理全生育期较 T1 多 7~8 d。可见, 32 d 大秧龄由于成熟期提早, 更有利于水稻安全齐穗。

2.3 秧龄对机插晚稻茎蘖动态的影响

从图 1 可见, 秧龄长的处理高峰苗出现的时间相对较早, T4 处理高峰苗出现的时间较 T1 处理早 15 d; T1 处理的高峰苗数要高于其他处理, 但成穗率较低, 最终各处理成熟期单位面积有效穗数趋于一致, 均在 480 万/hm²左右。

从图 2 可见, 秧苗栽插秧龄在 4~6 叶之间, 在叶龄动态方面, 同一品种 T4 处理全生育期叶龄进程均领先于其他处理, 至抽穗期叶龄趋于一致。

2.4 秧龄对机插晚稻产量的影响

由表 4 可知, 处理间实测产量不存在显著差异; T2 处理实测产量最低, T4 处理实测产量最高; 品种 A、B 在 T4 处理时的实测产量分别为 9.67 t/hm² 和 9.45 t/hm², 分别较 T2 处理增产 10.26%、20.82%。试验发现, 不同秧龄移栽对双季晚稻结实率的影响最大, T4 处理的结实率要显著高于 T1 处理, 其他产量构成指标基本无显著差异。

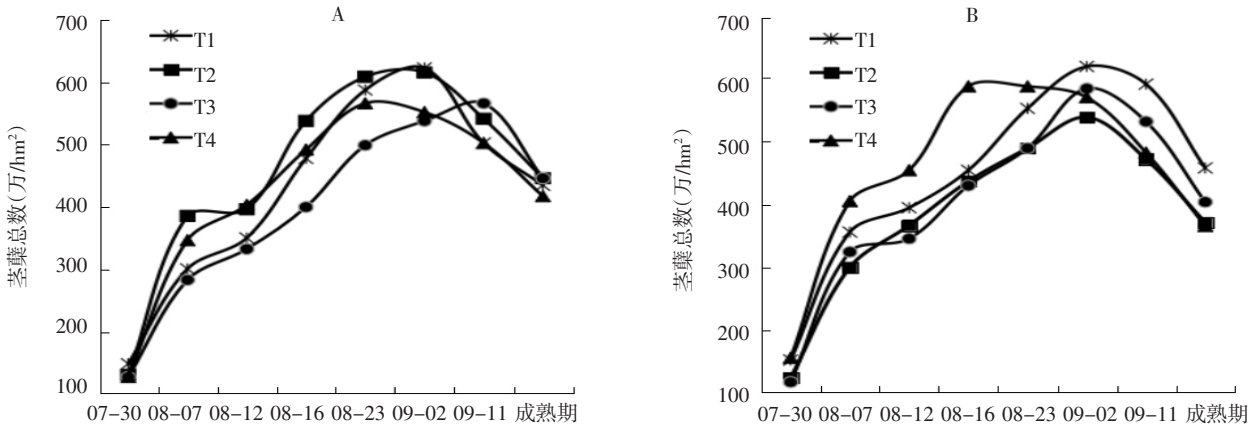


图 1 不同秧龄配置下水稻群体茎蘖消长动态

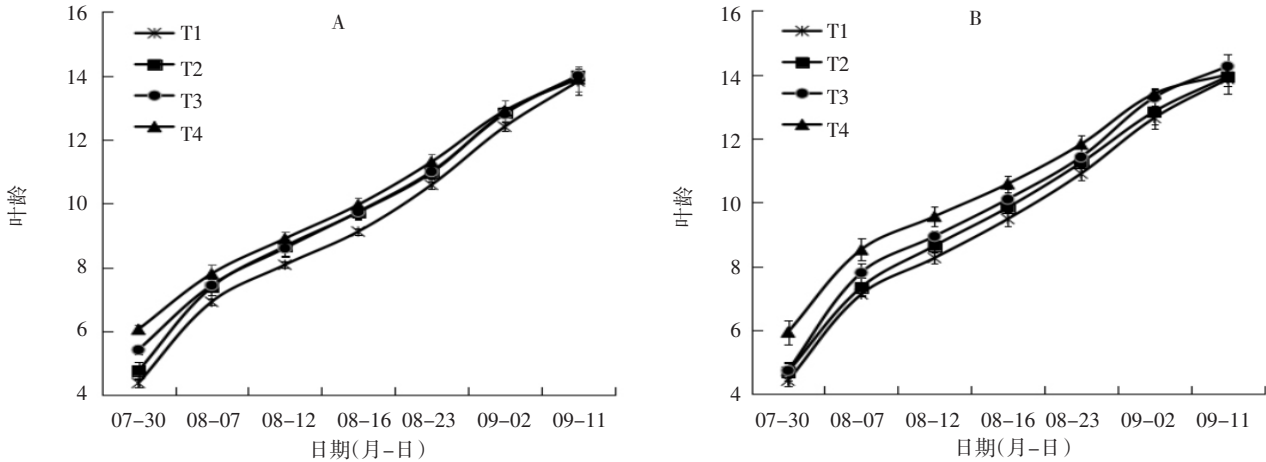


图 2 不同秧龄配置下水稻叶龄动态

表 4 不同播期主要产量构成指标对比

品种	秧龄处理	颖花数 (朵/穗)	结实率 (%)	有效穗数 (万/hm ²)	千粒重 (g)	理论产量 (t/hm ²)	实际产量 (t/hm ²)
A	T1	101.34 b	78.00 a	434.85 a	22.72	7.81 a	8.98 a
	T2	88.87 a	80.83 b	446.25 a	23.34	7.48 a	8.77 a
	T3	92.25 ab	86.84 c	446.10 a	24.50	8.76 a	9.37 a
	T4	88.00 a	85.59 bc	417.45 a	25.06	7.88 a	9.67 a
B	T1	111.41 a	67.71 a	460.35 a	23.12	8.03 a	8.49 a
	T2	110.93 a	72.78 ab	372.75 a	23.64	7.11 a	7.82 a
	T3	109.57 a	79.00 c	405.60 a	24.31	8.54 a	8.27 a
	T4	110.41 a	77.98 bc	367.20 a	25.42	8.04 a	9.45 a

3 小结与讨论

有研究表明,秧苗茎基宽越大主茎带蘖数及根量也越多^[3]。普通毯状秧苗若有较大的根系盘结力则秧苗根系发育良好,有韧性,从而保证栽插质量,并大大缩短大田缓苗时间^[4]。本试验中,32 d 秧龄处理的秧苗绿叶数较多,茎基宽显著高于其他秧龄处理,根系发育良好,根系盘结力指标显著大于其他处理,综合秧苗素质最优,更适合作为双季晚稻机插。但是 32 d 秧龄处

理对苗床管理提出了更高的要求,尤其是秧苗化控和病虫害防治方面,力争 32 d 秧龄苗高控制在 25 cm 以下,这样才能利于机插,并无明显纹枯病和稻瘟病症状。本试验采取“三次化控法”^[11,15],即秧盘底土拌壮秧剂化控第 1 次,1 叶 1 心期多效唑化控第 2 次,3 叶 1 心期化控第 3 次,可有效控制秧苗苗高,达到 32 d 秧龄仍能顺利机插的要求。

水稻不同播期影响气象因子的时空分布,创造出不同的光温条件,进而影响水稻源库特征和产量,协调

的产量构成是影响产量的直接因素^[16-18]。谢林中^[19]研究发现,晚稻产量与熟期内可利用的光温条件呈正相关。沿江地区双季晚稻前期光热条件充裕,后期气温下降,不利于水稻生产^[20]。本试验中随秧龄天数增加,各处理高峰苗期和叶龄进程均有一定程度的提前,32 d 秧龄处理的高峰苗期较 20 d 秧龄处理早 15 d 左右,较大的秧龄有利于水稻早发快发,争取了前期良好的光温条件进行干物质积累,为高产打下基础。在生育期方面,32 d 秧龄的处理齐穗和成熟时间最早,有利于规避后期低温冷害的影响。本试验中,秧龄对结实率的影响最大,32 d 秧龄处理结实率显著高于其他处理,最终实测产量表现最佳,这与前人的研究结果基本一致^[9,21]。综上所述,结合早育壮秧和“三次化控”配套技术,安徽沿江地区双季晚稻机插最佳秧龄为 32 d,更长秧龄是否有利于当地双季晚稻机插还有待进一步研究。

参考文献

- [1] 张军.双季晚粳高产形成特征及关键栽培技术研究[D].扬州:扬州大学,2013.
- [2] 邹应斌.长江流域双季稻栽培技术发展[J].中国农业科学,2011,44(2):254-262.
- [3] 姜启顺,许美刚,等.机插稻生产现状及发展对策[J].北方水稻,2010,40(3):73-74.
- [4] 张锦萍,钟平,等.杂交稻机插秧现状及关键技术研究进展[J].现代农业科技,2011(3):50-52.
- [5] 段春锋,徐敏,曹雯,等.安徽省寒露风初日的时空分布特征及气候趋势预测[J].中国农学通报,2014,30(32):276-281.
- [6] 龙瑞平,李贵勇,夏琼梅,等.播种量与秧龄对机插水稻秧苗素质的影响[J].中国稻米,2015,21(4):176-178.
- [7] 罗琼,王昆,许靖波,等.机插水稻适宜秧龄的研究进展[J].作物杂志,2014(5):5-8.
- [8] 吴家旺,朱小梅,薛良鹏,等.秸秆还田对稻麦产量的影响研究进展[J].现代农业科技,2011(23):92.
- [9] 赵国安.多效唑在水稻育秧上的应用效果及喷施技术[J].现代农业科技,2012(7):198-191.
- [10] 汤日圣,张大栋,郭士伟,等.烯效唑和三唑酮调节水稻秧苗生长的增效作用及机理[J].中国水稻科学,2000,14(1):51-54.
- [11] 吴文革,周永进,陈刚,等.不同育秧基质和水分管理对机插稻秧苗素质与产量的影响[J].中国生态农业学报,2014,22(9):1 057-1 063.
- [12] 于林惠,丁艳锋,薛艳凤,等.水稻机插秧田间育秧秧苗素质影响因素研究[J].农业工程学报,2006,22(3):73-77.
- [13] 严建立,龚利强,沈建国,等.秧苗茎基宽与水稻生长发育和产量的关系[J].浙江农业科学,2001(1):30-32.
- [14] 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.
- [15] 赵红,潘晓华,石庆华,等.不同化学调控剂在水稻机插秧中的作用[J].安徽农业科学,2008,36(34):14 915-14 916.
- [16] 王夫玉.水稻群体源库特征及影响因素研究[D].扬州:扬州大学,2002.
- [17] Peng S B, Huang J L, Sheehy J E, et al. Rice yields decline with higher night temperature from global warming[J]. *Proc Natl Acad Sci USA*, 2004, 101: 9971-9975.
- [18] Welch J R, Vincent J R, Auffhammer M, et al. Rice yields in tropical subtropical Asia exhibit large but opposing sensitivities to minimum and maximum temperatures[J]. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 2010, 107: 14 562-14 567.
- [19] 谢林中.光温资源利用与双季稻熟型搭配初探[J].作物研究,2000(2):60-62.
- [20] 朱雅莉.安徽省沿江地区气象条件变化统计分析及其对水稻生产的影响[D].合肥:安徽农业大学,2012.
- [21] 张祖建,王君,郎有忠,等.机插稻超秧龄秧苗的生长特点研究[J].作物学报,2008,34(2):297-304.

Effects of Different Seedling Ages on Seedling Quality and Yield Components in Double-cropping Late Rice in Middle and Lower Reaches of Yangtze River

PAN Zhijun¹, WU Xiaowen¹, CHEN Gang³, WU Chenyang¹, ZHANG Xiaohong¹, YIN Ling¹, WU Wenge³, LV Heping¹

(¹Agri-technical Extension Center of Lujiang County, Lujiang, Anhui 231500, China; ²Rice Research Institute of AAAS, Hefei 230031, China)

Abstract: The effects of different seedling ages on seedling quality, growth, tillering dynamics and yield components of double-cropping late rice in the Yangtze River were studied in this paper, by blanket-seedling mechanical transplanting technique, using Shangnonggeng 2 and Zhendao 18 as materials. The results showed that the number of green leaves, stem width and root trophic force of the two cultivars increased gradually with the increase of seedling age. Compared with the 20 days, 24 days and 28 days seedling age treatments, the maturity date of 32 days seedling age treatment was earlier 4~5 days, and the tiller peak stage was 15 days in advance, the seed setting rate was significantly increased. Compared with the 24 days seedling age treatment, the yield of Shangnonggeng 2 and Zhendao 18 of 32 days seedling age treatment increased by 10.26% and 20.82%, respectively. The seedling age of blanket-seedling mechanical transplanting in the Yangtze River could extend to 32 days.

Key words: double-season late rice; mechanical transplanted; seedling age; seedling quality; yield