

育秧基质在机插双季晚稻上的应用效果研究

柯鹏飞, 吴晨阳, 吴小文, 潘志军, 张晓红, 周兵, 吕和平 (安徽省庐江县农业技术推广中心, 安徽合肥 231500)

摘要 [目的]探讨育秧基质在机插双季晚稻上的应用效果。[方法]以“上农梗2号”为试验材料,通过田间试验,研究育秧基质对机插双季晚稻秧苗素质、农艺性状以及产量形成要素的影响。[结果]1/2 基质+1/2 营养土处理在生育期、主要农艺性状上与全营养土处理和全育秧基质处理相差不大,在实际产量上,呈现1/2 基质+1/2 营养土处理>全育秧基质处理>全营养土处理的趋势;秧苗期针对1/2 基质+1/2 营养土处理采取多效唑化控,可以显著控制该处理的植株高度,达到该地区毯状机插较为理想的栽插植株高度(17.7 cm),同时还可以增加植株根系长度,提高植株栽插质量。全营养土处理在控制秧苗茎基宽和根系盘结力上效果最佳。[结论]毯状机插双季晚稻育秧时,采取一半基质一半营养土制成混合育秧基质效果最优,不仅可提高产量,而且还可有效减少育秧成本,可作为当地双季晚稻毯状机插秧推广的模式。

关键词 育秧基质;机插;双季晚稻

中图分类号 S233.71 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2016)12-047-02

Study on Application of Seedling Raising Substrate on the Double-cropping Late Rice

KE Peng-fei, WU Chen-yang, WU Xiao-wen et al (Agriculture Technology Extension Center of Lujiang County, Hefei, Anhui 231500)

Abstract [Objective] To research the effects of seedling raising substrate on the double-cropping late rice. [Method] With Shangnongjing No. 2 as the test materials, field test was carried out to research the effects of seedling raising substrate on the seedling quality, agronomic characters and yield formation elements. [Conclusion] 1/2 substrate + 1/2 nutrient soil treatment had slight differences in growth period and main agronomic character with total nutrient soil treatment and total seedling raising substrate treatment. In actual output, we had 1/2 substrate + 1/2 nutrient soil treatment > total seedling raising substrate treatment > total nutrient soil treatment. In seedling stage, paclobutrazol chemical control in 1/2 substrate + 1/2 nutrient soil treatment could significantly control the plant height, so as to reach the idea transplanted plant height (17.7 cm). At the same time, the root system length could be enhanced so as to improve the machine-transplanted quantity of plant. Total nutrient soil treatment had the optimal effects on controlling the seedling stem base width and root winding force. [Conclusion] During blanket-type mechanical transplanting double-cropping late rice, 1/2 substrate and 1/2 nutrient soil are prepared to the optimal mixed seedling raising substrate, which can enhance the yield, effectively reduce the seedling raising cost, and be used as the extension mode of blanket-type mechanical transplanting double-cropping late rice in Anhui Province.

Key words Seedling raising substrate; Mechanical transplanting; Double-cropping late rice

沿江地区双季晚稻机插一直是困扰双季稻全程机械化栽培的瓶颈问题,制约机插双季晚稻的关键问题在于育秧,育秧时间长,移栽秧龄大,移栽后分蘖期与幼穗分化期衔接过紧严重影响晚稻的机插质量^[1-2]。双季晚稻机插育秧一直是晚稻机插的难点,有研究表明选择合适的育秧基质代替或部分替代现有的营养土可解决制作育秧营养土用工多,秧苗生长不齐、生长不壮、素质低,机械栽插难度大等难题^[3-4]。市面上已出现多种适用于水稻育秧的商品化水稻专用营养土,因其价格低廉、营养成分丰富、用工少,综合成本低已在机械栽插发展程度较高的地区得到了部分应用。安徽省庐江县地处双季稻北缘地区^[5],近几年才开始逐步推广水稻机插秧,由于用工紧张、优质营养土制作难、育秧整体成本高等,双季晚稻的育秧阶段一直是该地区推广双季稻的阻力。鉴于此,笔者通过开展田间试验,研究育秧基质不同施用量和使用方法对机插水稻秧苗素质、机插质量等方面的影响,以期筛选出适宜的育秧基质使用方法,为当地水稻生产提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料 供试品种为“上农梗2号”。基质采用镇江培蕾基质科技发展有限公司生产的水稻育秧基质(有机基质)。

1.2 试验地概况 试验在安徽省庐江县汤池镇双墩村洛此勇家庭农场承包田进行。试验地前茬为双季早稻,田块形状较方正,面积3 640.0 m²,排灌方便;土壤为河流冲积物母质发育形成的砂泥田土种,耕层土壤质地为中壤,土壤肥力水平中等,田块肥力较均匀。

1.3 试验设计 机插育秧基质试验采用大区设计,设3个处理:全部基质(A₁)、1/2 基质+1/2 营养土(A₂)、全营养土(A₃),不设重复。采取工厂化培育毯状秧,各处理2叶1心期均采取15%多效唑粉剂化控,机插行距为25 cm、株距为12 cm,栽插密度为36.3 万穴/hm²。基于试验田面积和形状,按南北方向栽插,大区面积1 342.8 m²。大区间走道宽0.50 m(含小区边行距0.25 m),不设保护行。

1.4 测定项目与方法 机插育秧基质试验主要测定秧苗素质、机插质量、生育动态以及后期产量构成要素等。

1.4.1 秧苗素质测定。①株高。于栽插前1 d切取3个具有代表性的10 cm×10 cm的秧块,每个秧块中选择长势中等的秧苗20株,测定秧苗茎基部至最长叶片顶端的长度,取平均值。②绿叶数。于栽插前1 d切取3个具有代表性的10 cm×10 cm的秧块,调查秧苗绿叶数。③根系盘结力。于栽插前1 d取1个具有代表性的20 cm×20 cm秧块,固定其两端,用弹簧秤钩拉任意一端,当秧块断裂瞬间弹簧秤显示的质量即为盘结力。④茎基宽。于栽插前1 d切取3个具有代表性的10 cm×10 cm的秧块,每个秧块中选择长势中等的秧苗30株,每10株为1组测定距秧苗根萌发0.5 cm处的茎

基金项目 2015年水稻绿色增产模式攻关项目。

作者简介 柯鹏飞(1990-),男,安徽庐江人,助理农艺师,从事作物技术推广工作。

收稿日期 2016-03-30

粗,除以 10 即为茎基宽,取平均值。

1.4.2 茎蘖动态、生育期与产量调查。分蘖高峰期 3~4 d 记载 1 次,其余 7~8 d 记载 1 次,每个记载点取 10 穴记载叶龄及茎蘖动态。记载关键生育时期。成熟期考察田间调查群体有效穗数;取样考察株高、穗长、每穗总粒数、每穗实粒数、结实率等产量构成指标。根据产量构成指标计算理论产量。理论产量=有效穗数×每穗粒数×结实率×千粒重。

1.5 数据处理 采用 Microsoft Office Excel 2013 和 IBM SPSS Statistics 22 等统计软件进行数据分析。

2 结果与分析

2.1 不同处理秧苗素质比较 由表 1 可知,3 个处理在绿叶数上无显著差异,在茎基宽、根系盘结力上,A₃ 处理显著大于 A₁、A₂ 处理;在株高上,A₁ 处理显著大于 A₂、A₃ 处理;而

A₂ 处理根长显著大于 A₁ 和 A₃ 处理。

表 1 不同处理秧苗素质比较

Table 1 Comparison of seedling qualities in different treatments					
处理 Treat- ment	株高 Plant height cm	绿叶数 Number of green leaves	茎基宽 Base stem width//cm	根长 Root length cm	根系盘结力 Root winding force//kg
A ₁	19.93a	3.77a	2.74b	4.99b	1.51b
A ₂	17.66b	3.63a	2.93b	5.92a	1.68b
A ₃	19.07ab	3.53a	3.24a	4.39b	2.18a

注:同列不同小写字母表示差异显著(P<0.05)。
Note: Different lowercases in the same row indicated significant differences (P<0.05).

2.2 不同处理水稻生育期比较 由表 2 可知,3 个处理在各生育时期上无差异。

表 2 不同处理水稻生育时期比较

Table 2 Comparison of rice growth periods in different treatments							
处理 Treatment	播种期 Sowing stage	移栽期 Transplanting stage	始穗期 Initial heading stage	抽穗期 Heading stage	齐穗期 Full heading stage	成熟期 Mature stage	全生育期 Whole growth stage//d
A ₁	06-30	07-26	09-16	09-18	09-19	11-05	128
A ₂	06-30	07-26	09-16	09-18	09-19	11-05	128
A ₃	06-30	07-26	09-16	09-18	09-19	11-05	128

2.3 不同处理小区实收产量比较 对各处理选择实割实收,A₂ 处理产量最高,为 7.98 t/hm²,A₁ 处理次之,为 7.61 t/hm²,A₃ 处理产量最低,为 7.06 t/hm²。

2.4 不同处理水稻产量主要构成指标和农艺性状比较 由表 3 可知,各处理在穴数、成穗率、着粒密度、千粒重和穗长

上无显著差异;A₂ 处理最高苗数、有效穗数、结实率、分蘖率均高于 A₁、A₃ 处理,但穗总粒数低于 A₁、A₃ 处理。A₂ 处理虽然穗总粒数较少,但是由于其结实率和有效穗数较高,从而获得了最高的理论产量,达 8.63 t/hm²。

表 3 不同处理的水稻产量构成指标分析

Table 3 Analysis of rice yield component indexes in different treatments							
处理 Treatment	穴数 Number of hills 万/hm ²	穴基本苗数 Seedling number per hill	基本苗数 Basic seedling number 万/hm ²	最高苗数 The maximum seedling number 万/hm ²	有效穗数 Number of produ- ctive ear 万/hm ²	成穗率 Ear forming rate//%	分蘖率 Tillering rate %
A ₁	34.8a	3.43c	119.3c	548.7b	508.2b	92.6a	460.2b
A ₂	34.8a	3.17b	110.0b	604.2a	545.7a	90.3a	549.5a
A ₃	34.8a	2.98a	103.7a	566.0b	495.5b	87.5a	546.4a
处理 Treatment	穗长 Ear length cm	穗总粒数 Grain number per ear	结实率 Setting percentage//%	着粒密度 Grain density	千粒重 1 000-grain weight//g	理论产量 Theoretical yield//t/hm ²	
A ₁	13.33a	84.1b	72.67a	6.23a	25.6a	7.94a	
A ₂	12.84a	78.6a	78.57b	5.99a	25.6a	8.63b	
A ₃	13.22a	84.3b	73.91a	6.22a	25.6a	7.90a	

注:同列不同小写字母表示差异显著(P<0.05)。
Note: Different lowercases in the same row indicated significant differences (P<0.05).

2.5 叶龄及茎蘖动态分析 由图 1 可知,各处理叶龄动态变化基本一致,抽穗期主茎叶片数 A₁ 处理为 14.0,A₂ 处理为 13.4,A₃ 处理为 13.6。通过对各处理茎蘖总数的动态追踪发现,记载开始时,3 个处理茎蘖总数基本一致,而后期多次记载中,A₂ 处理均大于 A₁ 和 A₃ 处理(图 2)。9 月 2 日(最高苗时期),A₂ 处理最高苗为 604.2 万/hm²,而 A₁、A₃ 处理则分别只有 548.7 万和 566.0 万/hm²。

3 结论与讨论

研究结果表明,1/2 基质+1/2 营养土处理在生育期、主要农艺性状上与全营养土处理和全育秧基质处理相差不大,在实际产量上,呈现 1/2 基质+1/2 营养土处理>全育秧基质处理>全营养土处理的趋势,这与理论产量结果相似;机插时调查秧苗素质发现,秧苗期针对 1/2 基质+1/2 营养土 (下转第 55 页)

2.5 不同耕作模式对夏玉米产量性状的影响 从表 2 可以看出,T₃ 处理产量最高,其次是 T₂ 处理。T₃ 处理较 T₂、T₁、CK 耕作模式处理分别增产 5.3%、5.7% 和 5.9%。说明 T₃ 耕作模式对夏玉米有明显的增产效果。

表 2 不同耕作模式对夏玉米产量性状的影响
Table 2 Effects of different tillage patterns on summer maize yield traits

处理 Treatment	小区产量 Plot yield//kg/区				折合产量 Equivalent yield kg/hm ²
	I	II	III	平均 Mean	
CK	73.5	76.2	79.2	76.3	7 630.4
T ₁	76.3	72.7	80.4	76.5	7 647.0
T ₂	75.6	81.1	73.5	76.7	7 673.7
T ₃	86.7	77.8	78.7	81.1	8 107.1

3 结论与讨论

深松耕作模式并秸秆还田对夏玉米农艺性状有积极影响,同时对提高土壤蓄水、降低土壤容重、促进作物根系下扎生长、提高作物对深层土壤养分与水分的利用、增加作物产量具有明显作用^[8-12]。该试验结果表明,深松耕作模式能够增加土壤疏松度,与铁茬播种模式相比,其土壤容重降低了 0.07~0.21 g/cm³;与铁茬、旋耕播种模式相比,其质量含水量增加了 0.08~0.14 mg/mg;其地上部分干物质积累量与其他耕作模式最大相差 34.9~82.0 g;此外,该模式还可增加夏

(上接第 48 页)

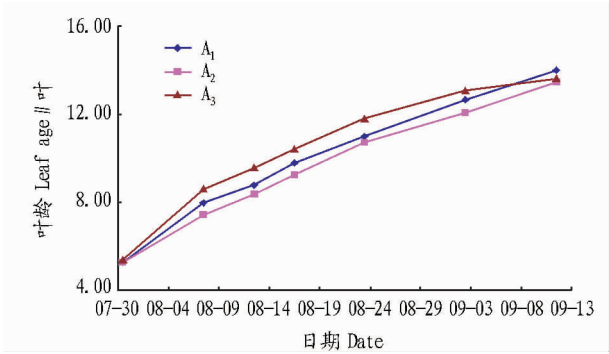


图 1 不同处理的叶龄动态变化

Fig. 1 Dynamic changes of leaf age in different treatments

处理采取多效唑化控可以显著控制该处理的植株高度,达到该地区毯状机插较为理想的栽插植株高度(17.66 cm),同时还可增加植株根系长度,提高植株栽插质量。全营养土处理在控制秧苗茎基宽和根系盘结力上效果最佳。

综合来看,毯状机插双季晚稻育秧时,采取一半基质一半营养土制成混合育秧基质效果最优,不仅能提高产量,而且还能有效减少育秧成本,可作为当地双季晚稻毯状机插秧推广的模式。

玉米穗位叶面积;促进籽粒灌浆,较其他处理耕作模式可增产 5.3%~5.9%,增产效果显著。深耕加秸秆还田的增产机制以及实现深耕加秸秆还田较大幅度增产的配套措施有待于进一步研究。

参考文献

[1] 申江峰,何玉静,樊康宁,等. 玉米间作大豆模式测产分析研究[J]. 安徽农业科学,2015,43(3):95.
[2] HUGHES K A,HORNE D J,ROSS C W,et al. A 10 year maize/oatsrotation under three tillage systems;Plant population,root distributionand forage yields[J]. Soil and tillage research,1992,22:145-157.
[3] KARUNATILAKE U,VAN ES H M,SCHINDELBECK R R. Soil and mairesponse to plow and no-tillage after alfalfa-to-maize conversion on acalay loam soil in New York[J]. Soil and tillage research,2000,55:31-42.
[4] 李明德,刘琼峰,吴海勇,等. 不同耕作方式对红壤旱地土壤理化性状及玉米产量的影响[J]. 生态环境学报,2009,18(4):1522-1526.
[5] 史忠强,江晓东,王芸,等. 少免耕对夏玉米灌浆过程和产量的影响[J]. 山东农业科学,2007(1):51-52,56.
[6] 梁金凤,齐庆振,贾小红,等. 不同耕作方式对土壤性质与玉米生长的影响研究[J]. 生态环境学报,2010,19(4):945-950.
[7] 余松烈. 作物栽培学[M]. 北京:农业出版社,1992:99.
[8] 李潮海,赵霞,王群,等. 下层土壤容重对玉米生育后期叶片衰老的生理效应[J]. 玉米科学,2007,15(2):61-63.
[9] 戴志刚,鲁剑巍,余宗波,等. 不同耕作模式下秸秆还田对作物产量及田间养分平衡的影响[J]. 中国农技推广,2011,27(12):39-41.
[10] 陈鲜妮,岳西杰,葛玺祖,等. 长期秸秆还田对壤土耕层土壤有机碳库的影响[J]. 自然资源学报,2012,27(1):25-32.
[11] 陈振武,李真,王岩,等. 大垄深耕整秆深还田对耐密玉米氮磷钾积累分配的影响[J]. 玉米科学,2012,20(2):115-118.
[12] 张国合,常建智,李彦昌,等. 不同耕作方式对夏玉米生长发育及产量的影响[J]. 河南农业科学,2013,42(11):14-16.

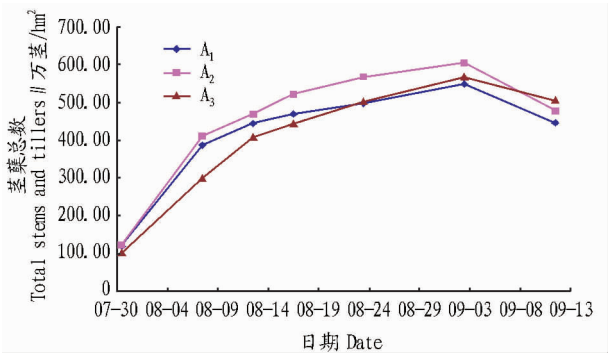


图 2 不同处理的茎蘖总数动态变化

Fig. 2 Dynamic changes of total stems and tillers in different treatments

参考文献

[1] 陈川,张山泉,庄春,等. 水稻机插早育秧与水稻秧幼苗素质的比较研究[J]. 江苏农业科学, 2003(6):27-29.
[2] 徐红,马卉,殷育峰,等. 机插稻育秧基质对秧苗素质及产量影响研究[J]. 安徽农学通报,2014(7):130-131.
[3] 张祖建,于林惠,王君,等. 机插稻育秧床土的培肥效应研究[J]. 作物学报,2006,32(9):1384-1390.
[4] 张国良,张森林,丁秀文,等. 基质厚度和含水量对水稻育秧的影响[J]. 江苏农业科学,2013(5):62-63.
[5] 方有德,孙贤方. 皖中丘陵区双季稻布局问题的调查研究[J]. 安徽农业科学,1980(2):20-25.