

邵文奇, 庄 春, 钟 平, 等. 肥料施用方式对钵体毯状秧盘秧苗素质的影响[J]. 江苏农业科学, 2014, 42(7): 84–86.

肥料施用方式对钵体毯状秧盘秧苗素质的影响

邵文奇, 庄 春, 钟 平, 纪 力, 陈 川

(江苏徐淮地区淮阴农业科学研究所, 江苏淮安 223001)

摘要:以机插水稻秧苗为研究对象, 连梗 9 号为供试品种, 探讨不同肥料使用方式对秧苗素质的影响。结果表明: 使用“旱秧绿”机插秧专用肥来配制育苗营养土, 将其均匀拌入秧盘内, 成苗率达到 77.8%, 较之肥料单独拌入铺土或盖土的处理, 更有利于秧苗对养分的吸收, 有利于增强肥料中成分对秧苗的控制效应和延长控制时效; 对株型控制效果良好, 第 4 叶叶鞘高度降低 12.56%, 叶片长度降低 6.39%, 整体株高降低 8.85%, 株高叶龄适宜, 茎秆粗壮, 易形成矮壮苗, 增强秧苗素质, 增大秧龄弹性, 延长栽插期; 根数增多、根长增长, 秧盘根系盘结好、抗逆能力强, 栽插入大田后, 返青快, 分蘖性强, 分蘖成穗率高, 最终有效穗多。

关键词:钵体毯状秧苗; 肥料; 机械化移栽; 秧苗素质

中图分类号: S511.04 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002–1302(2014)07–0084–03

水稻机插秧技术是水稻机械化、集约化、规模化及产业化的重要途径, 是水稻栽插方式发展的必然方向^[1], 但机插秧育秧要求高, 不易育出高素质且符合机插的秧苗^[2–3]。目前, 水稻机插多采用毯状秧苗, 存在秧苗质量差、机插漏秧率高、对秧苗损伤大、缓苗期长等问题^[2,4]。采用钵体毯状秧盘, 培育具有上毯下钵状的水稻机插秧苗, 结合了钵体秧苗和毯状

秧苗的特点和优点, 可比普通机插秧增产 5%~10%^[4–5]。在钵体毯状秧盘应用过程中, 秧盘底部的钵体结构会影响秧苗根系生长, 在钵体中往往只有秧苗的几条主根系, 导致秧盘的盘结力较差, 容易断秧, 给起秧、卷秧等工作带来不少困难。在江苏地区培育机插秧苗时, 以江苏徐淮地区淮阴农业科学研究所研制的“旱秧绿”机插秧专用肥来配置育苗营养土的效果较好, 其培育出的秧苗根系生长发达、素质健壮^[6], 而在生产实际应用中, 育秧者往往贪图省时、省工, 对肥料的使用方式简化、粗放操作, 对秧苗的素质造成了一定影响。本试验通过对“旱秧绿”肥料不同使用方式的处理, 探讨对钵体毯状秧盘秧苗素质的影响, 以期筛选出合适的肥料施用方式, 提高根系盘结力, 增强秧苗素质, 为钵体毯状秧盘育秧技术顺利发展和广泛应用提供参考, 以减少在生产上推广应用的风险。

收稿日期: 2013–10–12

基金项目: 江苏省农业科技自主创新资金[编号: CX(12)4034]; 江苏省淮安市农业科技支撑计划(编号: SN12062)。

作者简介: 邵文奇(1985—), 男, 江苏淮安人, 助理研究员, 主要从事水稻秧苗培育、土壤肥料研究等工作。E-mail: wqshao1103@sina.com。

瘤大豆中呈现先降低后升高的趋势; 而随着连作年限的增加, 在多根瘤大豆土壤中的蔗糖酶活性逐年降低。这可能是由于随着连作年份的增加, 大豆残体与根系分泌物积累, 使得土壤中的微生物与菌类数量和种类发生变化, 而土壤养分与有机质等因素的变化也可能是由此造成的。此外, 连作、根系、根瘤功能的减弱会造成土壤中蔗糖酶活性下降。

3 讨论

通过本试验的初步研究可知, 连作的时间越久, 土壤中的纤维素酶活性越高; 连作大豆土壤中的蔗糖酶活性在无根瘤大豆中呈现先降低再升高的趋势。这些结果与前人的研究不大一致^[2], 可能是由于试验时的一些误差或是土壤样品的种类不尽相同、时间等其他因素的影响造成的。连作年限相同时, 大豆多根瘤品种土壤中纤维素酶活性比无根瘤的纤维素酶活性高; 而随着连作年限的增加, 多根瘤大豆土壤中蔗糖酶的活性逐年降低。这可能是因为根瘤的影响造成的, 因为根瘤可以固氮, 其样品中的微生物和细菌种类和数量相对较高, 与少根瘤样品产生的酶含量相比要高一些, 同时由于多年连作, 根系和根瘤的功能逐渐减弱, 因此随着连作年限的增多, 酶含量会成逐年下降的趋势。此外, 土壤中的蔗糖酶含量

和活性与土壤有机质变化、土壤养分、植物的氮、磷、钾含量有着密切关系^[3]。除此之外, 有可能是土壤样品采集时的取样部位不相同, 也有可能是因为根际效应而造成纤维素酶与蔗糖酶活性发生变化。根际微生物的数量比相邻的非根际土壤中的微生物数量要高, 可产生部分效应与影响, 例如根系分泌物为根际微生物提供了有效营养物质, 因而对根际微生物有选择性影响; 根系向土壤中分泌各种胞外酶, 如蔗糖酶、蛋白酶、尿酶、磷脂酶和硝酸还原酶等。大豆残体与根系分泌物积累也会对土壤酶活性造成一定影响。纤维素酶与蔗糖酶或许有某种内在联系。由于连作条件下造成土壤酶活性变化的原因很多, 其机理也复杂, 尚待深入研究。

参考文献:

- [1] 关松荫. 土壤酶及其研究法[M]. 北京: 农业出版社, 1986.
- [2] 傅慧兰, 战景仁, 周日哲, 等. 大豆连作对土壤纤维素酶活性的影响[J]. 大豆科学, 1999, 18(1): 81–84.
- [3] 李东坡, 武志杰, 陈利军, 等. 长期定位培肥黑土土壤蔗糖酶活性动态变化及其影响因素[J]. 中国生态农业学报, 2005, 13(2): 102–105.

1 材料与方法

1.1 试验条件

试验于2013年在江苏徐淮地区淮阴农业科学研究所进行,试验所用水稻品种为连粳9号。露天软盘育秧,软盘规格为58 cm×28 cm。苗床培肥水平为150 g/m²(N 9.0%、P₂O₅ 4.5%、K₂O 1.5%),在秧盘铺放前撒施入苗床;使用“秧病灵”拌种剂^[7]对种子进行拌种处理,药种质量比为1:100,在播种前1 d,使用种子质量5%的水将种子湿润后,使用拌种剂充分均匀拌种;整平育秧苗床,育秧前上水使苗床充分湿润,6月5日播种,使用江苏徐淮地区农业科学研究所制精确定量手工播种器^[8]播种,播种量为90 g/盘;上水使秧盘内充分湿润后排出苗床多余水分,覆盖无纺布,6月14日揭去无纺布;后期苗床主要为水分管理,在早晨或傍晚浇1次水,以苗床不缺水为宜。

1.2 试验设置

以江苏徐淮地区淮阴农业科学研究所研制的“早秧绿”机插秧专用肥来配制育苗营养土,每盘使用育苗营养土4 kg,其中含有肥料16.7 g,营养土中2.5 kg用于铺盘(记作“铺土”,下文同),1.5 kg用于播种后盖种(记作“盖土”,下文同)。针对生产上几种不同的肥料施用方式,设4个处理:A1作为对照,施普通复合肥(N 9.0%、P₂O₅ 4.5%、K₂O 1.5%),均匀拌入铺土与盖土中;A2早秧绿机插秧专用肥均匀拌入铺土与盖土中;A3早秧绿机插秧专用肥均匀拌入铺土中,盖土为空白土;A4早秧绿机插秧专用肥均匀拌入盖土中,铺土为空白土。

1.3 测定项目

1.3.1 种子成苗率 成苗后(指适栽期秧苗,为19 d秧龄秧苗,下文同),取各处理生长一致秧盘秧苗,3个重复,剔除秧盘内的弱苗死苗(株高不足正常秧苗1/2、叶片数不足正常秧苗1/2,茎秆瘦弱),分别计数整个秧盘内成苗数及成苗率。

1.3.2 地上部形态 取生长一致的秧苗20株,分别测量其叶龄、株高、各叶叶鞘及叶片长度、苗基部宽度。

1.3.3 秧苗鲜重及根冠比 每个处理在秧盘上选择出苗均匀、生长一致处切取秧块(10 cm×10 cm),剔除苗高在平均苗高1/2以下的矮小苗,洗去根部草木灰基质,将秧苗地上部与根系分开;擦干表面水分后,分别称取地上部鲜重、根系鲜重。

1.3.4 根数及根长 取生长一致的水稻秧苗20株,分别测量其根数、根长。

1.3.5 大田分蘖动态调查 6月28日秧苗栽插,返青成活后在田间选取各处理栽插一致无缺漏穴行定点10穴苗,调查基本苗数,并每隔7 d调查其分蘖动态,直至水稻齐穗。重复3次。为便于比较各处理分蘖情况,在秧苗栽插入大田时,通过调节插秧机取秧量等措施,使4个处理在大田中的基本苗

相同,处于同一水平。

2 结果与分析

2.1 不同肥料施用方式对种子出苗、成苗的影响

由表1可见,A1至A4各处理间在出苗数及出苗率上无明显差异,说明不同的肥料使用方式对种子出苗基本无影响;从成苗数及成苗率来看,处理A2至A4都要明显优于A1,这是由于A2至A4所用肥料中含有植物生长调节剂成分,对秧苗的株型和生长一致性具有调控效应,而A1中不含有此成分,弱小苗较多,影响了成苗率;对处理A2、A3、A4进行相互比较发现,以处理A2表现最好,A4、A3次之,这可能是由于将肥料拌入底土或者盖土中,秧盘中养分分布不均并导致局部盐分增大,在一定程度上影响了秧苗的生长一致性,使弱小苗相应增多。

表1 不同肥料使用方式秧苗出苗、成苗情况

处理	种子数 (粒)	出苗数 (株/盘)	出苗率 (%)	成苗数 (株/盘)	成苗率 (%)
A1	3 400	2 925	86.03	2 213	65.09
A2	3 400	3 032	89.18	2 647	77.85
A3	3 400	3 070	90.29	2 484	73.06
A4	3 400	3 045	89.56	2 563	75.38

2.2 不同肥料使用方式对秧苗形态的影响

2.2.1 对秧苗地上部形态的影响 由表2可见,处理A1秧苗高度和茎基宽明显高于另外3个处理,从田间观察及秧苗其他性状指标来看,处理A1秧苗窜长明显,秧龄弹性小,栽插不及时易超龄;机插秧移栽时适宜株高为12~18 cm^[9-10],由于受到肥料中生长调节物质的影响,处理A2、A2、A3的秧苗株高都处于适宜水平,其中,以处理A2的株高较小,叶龄较大且茎基宽较大,易形成矮壮苗,增强秧苗素质,增大秧龄弹性,延长栽插期。

表2 19 d秧龄时各处理秧苗地上部形态

处理	苗高 (cm)	叶龄	茎基宽 (cm)
A1	18.81	4.04	0.35
A2	15.36	4.18	0.33
A3	15.75	4.09	0.30
A4	16.72	4.05	0.30

2.2.2 秧苗各叶高度的变化 由表3可见,无论是各叶叶鞘高还是叶片长,处理A1都明显高于其他3个处理,从秧田直观表现来看,处理A1的株高偏高且茎秆瘦弱、叶片细长、株型松散,其他3个处理秧苗矮壮、叶色浓绿、叶片宽大紧凑,有利于机械栽插作业;处理A2秧苗第1叶至第4叶的叶鞘高度分别比处理A4降低9.29%、21.82%、24.27%、12.56%,株

表3 19 d秧龄时秧苗的叶鞘高及叶片长

处理	叶鞘高(cm)				叶片长(cm)			
	1叶	2叶	3叶	4叶	1叶	2叶	3叶	4叶
A1	3.00	6.33	7.61	8.05	1.18	4.40	8.91	10.66
A2	1.83	3.30	4.82	6.29	1.07	3.44	5.57	9.07
A3	1.91	3.85	5.25	6.44	0.77	3.11	6.29	9.31
A4	2.00	4.02	5.99	7.08	0.89	3.08	5.91	9.65

高降低了 8.85%,同时叶片更为宽而短、茎秆健壮。这说明在配制营养土时,均匀拌入的肥料有利于秧苗对养分的吸收,有利于增强肥料中植物生长调节成分对秧苗的控制效应,延长其控制时效。

2.2.3 秧苗根系生长情况 “早秧绿”机插秧专用肥能有效抑制秧苗地上部高度的增加,可以促进秧苗的横向生长和根系的生长;秧苗的根冠比可以反映植株的整体生长,在水稻苗期,为了给秧苗创造良好营养生长条件,需要促进根系生长,增大根冠比^[10]。由表 4 可见,处理 A2 至 A4 根系生长均优于处理 A1,其中,处理 A2 根数更多、根长更长;从根冠比数值来看,A2>A3=A4>A1,处理 A2 的植株整体生长情况更好,根系更为发达,起秧时根系粗白健壮,秧块根系盘结力更好,秧块不易断裂、变形。

表 4 不同肥料使用方式秧苗根系的生长情况

处理	根数 (条)	根长 (cm)	根鲜质量 (g)	地上鲜质量 (g)	根冠比
A1	8.4	5.4	0.062	0.161	0.39
A2	11.8	6.8	0.083	0.187	0.44
A3	10.8	6.3	0.076	0.175	0.43
A4	10.2	6.6	0.071	0.164	0.43

2.3 大田分蘖动态调查

处理 A2 至 A4 苗床时期的秧苗素质都明显优于 A1,养分积累更丰富,栽插入大田后返青快,秧苗成活率高。由图 1 可见,处理 A2 的分蘖能力最强,最终有效穗数最多;处理 A1 在 8 月中旬分蘖发生速度较快,但其分蘖成穗率较低;从分蘖成穗率来看,A2>A3>A4>A1。综合最终有效穗数和分蘖成穗率,处理 A2 表现最好。

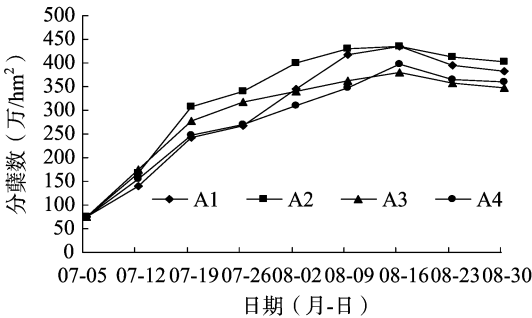


图1 不同肥料使用方式秧苗大田的分蘖动态

3 小结与讨论

3.1 使用育秧肥育苗可以增强秧苗素质

采用钵体毯状秧盘培育具有上毯下钵状的水稻机插秧苗,结合了钵体秧苗和毯状秧苗的特点和优点,但秧盘底部的钵体结构会影响秧苗根系生长,导致秧盘的盘结力较差,容易断秧,给起秧、卷秧等工作带来不少困难。彭春瑞等研究表明在配制营养土时,使用育秧肥具有促进秧苗分蘖和发根,使秧苗矮壮,提高秧苗叶绿素含量和光合生产能力,提高秧苗综合素质等作用^[11]。使用“早秧绿”机插秧专用肥配制水稻育苗

营养土,育出的秧苗适栽期秧龄为 18~28 d,叶龄为 4~5 叶,株高 15 cm 左右;茎秆粗壮,易形成矮壮苗,增强秧苗素质;根数多、根系长,秧盘根系盘结好、抗逆能力强。

3.2 不同肥料使用方式对秧苗素质影响的差异明显

在水稻育秧的生产实践中,往往会发生育秧者对肥料的使用方式简化、粗放操作的问题,对秧苗的素质造成一定影响。本试验采用早秧绿机插秧专用肥配制水稻育苗营养土,采取对肥料的不同施用方式,育出的秧苗素质均可以达到生产需求,其中,以肥料均匀施用的方式效果最好。将肥料集中使用于底土或盖土中,虽对出苗率影响不大,但其秧苗生长一致性受到影响,残次苗增多,成苗率明显低于均匀施用肥料的方式。成苗后适栽期时,均匀使用肥料更有利于秧苗对养分的充分吸收,有利于增强育秧肥对秧苗形态的控制效应和控制时效的延长。均匀施用肥料的方式对秧苗株型有良好的控制效果,较之另外 2 种方式其第 4 叶叶鞘高度降低 12.56%、叶片长度降低 6.39%,整体株高降低 8.85%,根系生长更好,盘结力更强,茎秆粗壮,易形成矮壮苗,增强秧苗素质,增大秧龄弹性。

总之,虽然生产上对肥料的粗放操作仍能育出素质较好、符合机插需求的秧苗,但均匀施用肥料育出的秧苗素质更好,大田中分蘖性强,最终有效穗数多,更能保障水稻获得高产。因此,进行育秧工作时,在条件允许的情况下,应尽量使育秧肥在秧盘营养土中均匀使用。

参考文献:

[1] 张文毅,袁钊和,吴崇友,等. 水稻种植机械化进程分析研究——水稻种植机械化由快速向高速发展的进程[J]. 中国农机化, 2011(1):19-22.

[2] 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.

[3] 邵文娟,沈建辉,张祖建,等. 水稻机插双膜育秧床土培肥对秧苗素质和秧龄弹性的影响[J]. 扬州大学学报:农业与生命科学版, 2004,25(2):22-26.

[4] 刘和平,刘从江. 钵体毯状育苗与普通钵盘育苗对比试验[J]. 北方水稻,2010,40(2):36,39.

[5] 李新军,高向达,柴 楠. 水稻钵体毯状育秧机插新技术应用试验报告[J]. 北方水稻,2012,42(5):37-40.

[6] 陈宗明,杨彩云,孙春梅,等. “早秧绿”苗床专用肥在早育秧苗床上的培肥效应[J]. 安徽农业科学,2007,35(5):1414-1415.

[7] 庄 春,陈 川,孙春梅,等. 机插秧专用拌种剂——秧病灵使用效果研究[J]. 现代农村科技,2009(3):48-49.

[8] 陈 川. 机插秧水稻育秧简易播种器:中国,CN200720039117.6 [P]. 2008-10-08.

[9] 景启坚,薛艳凤. 水稻机插与其它种植方式在产量及分蘖特性上的差异比较[J]. 中国农机化,2003(4):13-15.

[10] 张祖建,王 君,郎有忠,等. 机插超秧龄秧苗的生长特点研究[J]. 作物学报,2008,34(2):297-304.

[11] 彭春瑞,邵彩虹,潘晓华,等. 水稻育秧肥的壮秧效应及其蛋白质组学分析[J]. 中国水稻科学,2012,26(1):27-33.