

文章编号:1003-8701(2009)02-0008-02

水稻生物调理剂的开发及培育壮秧机理的研究

金京德¹, 张三元¹, 杨春刚¹, 原川达雄², 岩石真嗣²

(1. 吉林省农业科学院水稻研究所, 吉林 公主岭 136100; 2. 日本自然农法国际研究开发中心)

摘要: 有机育苗生物调理剂由吉林省农业科学院水稻研究所研制。研究表明, 有机育苗生物调理剂具有杀灭病原菌、抑制杂草发生、提高床土养分含量等功能。使用有机育苗生物调理剂育苗, 植株健壮, 干物重高, 根系发达, 抗病力和抗逆性强, 省工省力, 使用安全。

关键词: 水稻; 有机栽培; 育苗; 生物调理剂

中图分类号: S511

文献标识码: A

Studies of Organic Biological Amendment for Seeding and Mechanism of Cultivating Sturdy Rice Seeding

Jin Jing-de¹, Zhang San-yuan¹, Yang Chun-gang¹, Tatsuo Harakawa², Shinji Iwaisha²

(1. Rice Research Institute, Academy of Agricultural Sciences of Jilin Province, Gongzhuling 136100 China; 2. International Nature Farming Research Center, Nagano390-1404, Japan)

Abstract: Organic Biological Amendment for Seeding (OBAS) was made by Rice Institute, Academy of Agricultural Sciences of Jilin Province. The results of research showed that OBAS can control disease, control weeds and enhanced soil quality in rice seeding. OBAS can make plant stranger, more dry weight, strong root, more resistant to disease and stress. It also cut off labors and work intensity and it is safe.

Key words: Rice; Organic culture; Seeding; Biological; Amendment

在水稻有机育苗过程中不用农药、除草剂和化学肥料的情况下, 有效控制立枯病、苗床杂草的发生、提供秧苗养分需求、培育壮秧是目前发展水稻有机栽培急需解决的关键技术。目前国内还没有有效的有机育苗配套技术, 有关研究文献也很少。吉林省农业科学院水稻研究所与日本自然农法国际研究开发中心经过长达9年的合作研究, 研制成功有机育苗生物调理剂, 从而有效地解决了水稻育苗中病害、草害及养分供应问题。

1 材料与方法

1.1 有机育苗生物调理剂控制杂草

试验在不施用除草剂条件下, 有机育苗床土和常规育苗床土进行比较, 弄清有机育苗生物调理剂控制杂草效果, 施用除草剂的常规育苗床土

作对照。大棚盘育苗, 4月12日催芽播种, 播种量每盘30g, 每处理2盘(秧盘规格为60cm×30cm), 3次重复, 参试品种吉粳88。水分和温度管理: 育苗期间浇水量, 前期2~3d浇1次, 3叶期后每天浇1次。温度控制在20~25℃范围。插秧前1d调查每平方米杂草数量和百株风干重。

有机育苗床土的配制: 床土配制在8月15日进行。先将育苗床土中掺入草籽, 使床土中含有足够的草籽量, 然后将土和有机育苗生物调理剂按18:1的比例进行混拌, 边搅拌边加入100倍液益生菌活性液接种。混拌均匀后上面盖麻袋片进行发酵。2d后育苗土温度达到50℃以上, 7d后水分见干以同样的方法边倒堆边调整水分, 20d制作完成。

1.2 有机育苗生物调理剂控制苗期立枯病

试验设有有机育苗床土、常规育苗床土和常规育苗床土加药剂处理。大棚盘育苗, 4月12日催芽播种, 播种量每盘50g, 每处理2盘, 3次重复, 参试品种吉粳88。5月22日调查病株率和秧苗素

收稿日期: 2008-08-18

作者简介: 金京德(1952-), 男, 研究员, 硕士, 主要从事水稻有机栽培研究。

质。有机育苗床土的配制及育苗管理同 1.1。

1.3 有机育苗生物调理剂安全性能

通过有机育苗生物调理剂的不同使用量,探讨有机育苗生物调理剂安全性及肥效持续期限。试验设有有机育苗生物调理剂每盘使用量分别为 150 g、250 g、500 g、1 000 g 和有机肥(猪粪、鸡粪各 5%)育苗床土、常规育苗床土 6 个处理。大栅盘育苗,4 月 10 日催芽播种,播种量每盘 30 g,每

处理 2 盘,3 次重复,参试品种吉粳 88。插秧前调查秧苗素质。秧龄在 40 d 剪去顶部叶片,促进继续生长,观察叶片退色时间,以确定肥效作用期限。有机育苗床土的配制及育苗管理同 1.1。

2 结果与分析

2.1 有机育苗生物调理剂控制杂草效果

有机育苗生物调理剂控制杂草效果见表 1。

表 1 有机育苗生物调理剂杂草控制效果

处理	有机育苗床土		常规育苗床土		对照	
	数量	控草效果	数量	控草效果	数量	控草效果
杂草量(株)	49.5	86.4	28.0	92.3	363.3	100.0
风干重(g)	0.82	86.1	0.70	88.1	5.9	100.0

注:表中数据为每平方米的杂草数量和风干重。

从表中看出,在不施用除草剂条件下,有机育苗床土和施用除草剂的常规育苗床土的杂草发生数量明显少于不施用除草剂的常规育苗床土,杂草控制率分别达到 86.4% 和 92.3%,有机育苗床土的控制杂草效果比施用除草剂的常规育苗床土低 5.9%。表明利用有机育苗生物调理剂配制床土,由于床土在发酵过程中产生高温能够杀灭杂草,从而控制杂草的发生。

2.2 有机育苗生物调理剂防治立枯病试验

从有机育苗床土育苗试验结果看,有机育苗生物调理剂配制的有机育苗床土立枯病的发病率

仅为 0.06%,常规育苗床土的发病率为 10.5%,药剂处理区的发病率为 1.8%(表 2),有机育苗床土防病效果达到 99.0% 以上,明显低于其他处理,表现为很强的抗病能力。从秧苗素质比较,有机育苗床土的秧苗素质各项指标均优于其他处理,其中叶龄比其他处理高 0.2 叶,根数分别比其他处理高出 15.7% 和 15.0%,百株干重分别比其他处理高出 28.0% 和 20.0%。说明有机育苗床土中的土壤微生物活力旺盛抑制了立枯病病原菌的大量繁殖,从而控制了立枯病的发生。有机育苗床土育苗秧苗素质好,抗病性增强也是减少立枯病

表 2 不同育苗床土秧苗素质与立枯病抑制效果

处理	株高(cm)	叶龄(叶)	根数(条)	百株干重(g)	病苗数(株)	病苗率(%)
有机育苗床土	14.3	3.7	15.3	2.5	1.2	0.06
常规育苗床土	13.5	3.5	12.9	1.8	210.1	10.5
药剂处理	13.8	3.5	13.0	2.0	36.0	1.8

发生的重要原因。

2.3 有机育苗生物调理剂安全性能试验

从表 3 中看出,有机育苗生物调理剂的施用量在每盘 250~1 000 g 范围内叶龄、根数、干物重等各项指标明显好于常规育苗床土,而在该施用量范围内各处理间的秧苗素质无明显差异,有机肥育苗床土和有机育苗生物调理剂的施用量在 150 g 处理秧苗素质较差。从有机育苗生物调理剂的施用量来看,施用量超出正常用量的几倍条

件下也没有发生由于养分过多而引起秧苗徒长或其他异常现象,说明有机育苗生物调理剂具有非常高的安全性能。从养分持续天数比较,有机肥育苗床土、常规育苗床土和有机育苗生物调理剂的施用量在每盘 150 g 3 个处理,在育苗 27~30 d 叶片开始退色,明显表现为养分不足,有机育苗生物调理剂的施用量 250 g 以上养分供应持续天数达 50 d 以上,在试验范围内施用量越多养分持续天数越长。

表 3 有机育苗生物调理剂不同用量对秧苗素质的影响

处理	株高(cm)	叶龄(叶)	根数(条)	地上部干重(g)	地下部干重(g)	持养天数(d)
150(g)	13.0	3.6	13.5	2.6	0.7	28
250(g)	14.7	4.5	16.2	3.7	1.2	51
500(g)	15.0	4.7	15.8	3.3	1.0	65
1 000(g)	15.1	4.5	15.9	3.4	1.1	70
有机肥	12.3	3.5	12.5	1.9	0.6	27
常规	15.4	4.3	14.8	3.0	0.8	30

注:干重为百株风干重。

段,把下部切口放到 $90 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 IAA 溶液中处理 5 min,扦插到事先已经浇透水并打上了深约 1 cm 小孔、温度在 $22 \sim 28 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 温室苗床的炉灰渣中。接着弥雾喷浇淤闭插孔后,再按照与移栽试管苗相同的环境条件进行管理。15 d 后可见成活并正常生长,30 d 后成活率为 92%。

2.5 试管苗移植与长势

把移栽和扦插成活的试管苗移植到农田中,移植的成活率接近 100%。经过 3 年的小批量的移植试验证明,试管苗与常规扦插苗相比,试管苗长势具有非常旺盛、秋天块茎收获量增产 18%、根系增加 1~2 倍、入冬前枯萎时间晚 7 d 的特点。

3 讨 论

虽然国内已有甘露子组织培养、无性系建立的报道^[6-8],但前人研究所用的材料都是以具有分生能力的组织——生长点为材料的,本研究以具有有利变异性的甘露子非分生组织嫩茎为材料,进行了甘露子嫩茎愈伤组织的诱导、愈伤组织的分化、不定芽的生根、试管苗的继代、试管苗的移栽与扦插研究,建立起具有有利变异性状甘露子嫩茎的无性系。这不仅在理论上证明了甘露子的非分生组织细胞具有全能性,而且在实践上还证明了采用组织培养、无性系建立的方法可使甘露子的自然有利变异得到保存,同时还为甘露子优良变异植株的工厂化育苗奠定了技术基础。

由不定芽继代分化培养 40 d 的分化率为 5.6。按照这个速率计算,甘露子愈伤组织分化培养年增殖数为 5.6^9 ;用生根继代培养的方法进行增殖培养,25 d 的繁殖系数为 3.5,按照这个速率计算,甘露子生根继代培养年增殖数为 $3.5^{14.6}$;加之移栽时还可以将移栽苗的上半段剪下来扦插,

3 结 论

3.1 使用有机育苗生物调理剂配制的有机育苗床土,由于在配制育苗床土过程中产生高温能够杀灭杂草,从而有效控制杂草的发生。

3.2 有机育苗生物调理剂具有丰富的各种生理活性物质,能够促进秧苗的生长,提高免疫力,增强抗逆性。

3.3 有机育苗生物调理剂具有抑制土传病菌的传播功能和提高秧苗抗病能力,防治立枯病效果可达 99.0% 以上。

3.4 有机育苗生物调理剂具有非常高的安全性

这样就又将繁殖系数提高了 1 倍。上述结果说明,不论采用上述哪种方法进行快速繁殖,一年都能繁殖出数百万株试管苗,达到快速繁殖、工厂化育苗的目的,可满足生产上对甘露子变异植株的需要。在上述所研究的几种快速繁殖技术中,生根继代培养快速繁殖的方法具有试管苗生长旺盛,没有无效苗的特点。因此,在生产上应采用生根试管苗继代培养的方法进行快速繁殖。

移植的甘露子试管苗与常规的扦插苗相比,出现了根茎收获量增加 18%、入冬前枯萎时间晚 7 d、长势非常旺盛的特点,主要是与以下两方面因素有关:一是与培养甘露子试管苗的材料有关。材料来源于生长非常旺盛、具有有利变异的植株;二是与在试管苗的培养中使用了较高浓度的生长素有关,试管苗移植后生长素具有后效作用,仍然会促进分生细胞快速分裂,从而形成了发达的根系,能吸收更多的营养和水分。

参考文献:

- [1] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志 (第六十六卷)[M]. 北京:科学出版社,1977:18.
- [2] 中国科学院北京植物研究所主编. 中国高等植物图鉴 (第三册)[M]. 北京:科学出版社,1972:662.
- [3] 李书心. 辽宁植物志(下册)[M]. 沈阳:辽宁科学技术出版社,1991:221.
- [4] 姜长阳. 植物组织培养培养基琼脂用量的商榷[J]. 植物生理学通讯,1992,28(2):52.
- [5] 安利佳,姜长阳. 植物组织培养导论[M]. 大连:辽宁师范大学出版社,1996:55-72.
- [6] 李卫,董文,赵东利,等. TDZ 诱导甘露子茎段再生[J]. 西北植物学报,2002,22(4):965-969.
- [7] 郭月霞,郭东伟,李春莲,等. 不同激素配比对离体地灵芽增殖的影响[J]. 西北农林科技大学学报,2004,32(8):53-56.
- [8] 郭东伟,李春莲,郭月霞,等. 不同支持物对地灵试管苗生根的影响[J]. 西北农林科技大学学报,2004,32(10):25-28.

能,施用量超出正常用量的几倍也不会发生由于养分过多而引起秧苗徒长或其他异常现象。

4 讨 论

有机育苗床土杂草控制率为 86.4%,比施用除草剂的常规育苗床土低 5.9%。如何提高有机育苗床土的杂草控制效果有待进一步探讨。

参考文献:

- [1] 片野学. 自然农法水稻栽培[M]. 东京:农山渔村文化协会,1990.
- [2] 薄上秀男. 发酵肥的制作方法与应用[M]. 东京:农山渔村文化协会,2004.
- [3] 稻叶光国. 有机农业与水稻栽培[M]. 东京:筑波书房,2005.