

文章编号:1003-8701(2014)05-0069-03

生物药肥复配制剂对水稻秧苗素质的影响

王怀彪,丁伟*,李慧,姜俊凤

(东北农业大学农学院植保系,哈尔滨 150030)

摘要:本文采用田间大棚旱育苗方法,对水稻秧田生物药肥复配制剂的壮苗效果进行了研究。结果表明:水稻秧苗生长过程中应用生物药肥复配制剂可保持苗床土壤pH值为4.5~5.5。与化学壮秧剂相比,秧苗束缚水含量显著增高,秧苗茎基宽度、百株地上部和根系鲜重及干重、叶绿素含量无显著差异。该生物药肥复配制剂可实现培育水稻壮秧的目的。

关键词:水稻;生物药肥复配制剂;秧田;秧苗素质

中图分类号:S511.043

文献标识码:A

Effect of Compound Preparation of Bio-Pesticide and Chemical Fertilizer on Quality of Rice Seedling

WANG Huai-biao, DING Wei*, LI Hui, JIANG Jun-feng

(Department of Plant Protection, College of Agronomy of Northeast Agricultural University, Harbin 150030, China)

Abstract: Green house cultivation method was conducted to determine effect of the compound preparation of bio-pesticide and chemical fertilizer on rice seedling quality in the paper. The results showed that soil pH was 4.5 to 5.5 during rice seedling growth period. Bound water content was higher, width of stem bottom, shoot and root fresh and dry weight per hundred plants and chlorophyll content were not different compared with chemical preparation sold on the market. Strong seedling can be cultivated by using this compound preparation.

Keywords: Rice; Compound preparation of bio-pesticide and chemical fertilizer; Paddy field; Seedling quality

水稻是重要的粮食作物,自从20世纪80年代水稻旱育稀植技术引进以来,该技术已经在黑龙江省乃至全国大面积推广应用^[1-3],对大幅度提高寒地水稻产量和品质发挥了重要作用。旱育稀植技术的核心是利用水稻秧田旱育苗技术培育壮秧,结合本田稀插秧及水、肥、防病、控制杂草等管理措施实现优化水稻生长发育过程中个体和群体关系而实现高产和优质。水稻壮秧剂是秧田旱育壮秧关键技术的集成,也一直是科研工作者不断探索和改进的重要技术措施之一。然而当前水稻壮秧剂生产和应用中急待解决的问题是:壮秧剂生产中以工业浓硫酸做调酸剂,运输及生产安全隐患一直是壮秧剂生产企业面对的难点问题;大量的化学杀菌剂、生长调节剂和工业浓硫酸被

应用到农田环境之中,带来严重的环境安全问题。因此,研究水稻秧田生物药肥制剂,以生物调酸剂替代工业浓硫酸,以生物农药替代化学杀菌剂和生长调节剂,从而解决水稻壮秧剂生产和应用中存在的难点问题。本文研究了水稻秧田生物药肥复配制剂对水稻秧苗素质的影响,以期对环境友好型水稻壮秧剂的开发提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试水稻品种为龙粳29,水稻秧田生物药肥复配制剂由东北农业大学农学院学科研制,化学壮秧剂在市场上购买。

1.2 试验设计

试验于2012~2013年在东北农业大学校内试验田和绥化市北林区试验点大棚内进行,4月5日~4月10日播种。试验设3个处理(表1),苗床小区面积为10 m²,3次重复。

收稿日期:2014-03-10

基金项目:黑龙江省科技攻关项目(GC12B103)

作者简介:王怀彪(1987-)男,在读硕士,从事农药作用机理研究。

通讯作者:丁伟,男,教授,博士,E-mail:dingwei@neau.edu.cn

采用盘育秧方法,秧盘规格为30 cm×60 cm,播种前分别把供试的水稻秧田生物药肥复配制剂和化学壮秧剂按设计用量与过筛旱田土混合均匀,每盘装3 kg并浇透底水,每盘播种催芽种子125 g后,再用上述混合土壤1.0 kg均匀覆盖。

1.3 测定内容和方法

1.3.1 苗床土壤pH值测定

分别在播种后1 d、7 d、14 d、21 d和28 d,采用PHS-3型酸度计测定苗床土壤pH值,每处理3次重复测定。

表1 试验各处理药剂用量

处理	处理内容及用量
1	秧田生物药肥复配制剂 187.5 g/m ²
2	化学壮秧剂 187.5 g/m ²
3	N+P+K 93.75g/m ²

注:秧田生物药肥复配制剂和化学壮秧剂用量中均含有N+P+K 93.75g/m²

1.3.2 秧苗素质测定

秧苗3.5叶期,每小区随机取秧苗,测定株高、用游标卡尺测量100株秧苗茎基部宽度,测定每100株幼苗地上部和根鲜重,放入烘箱105℃杀青,70℃烘干后测定地上部和根干重,每处理3次重复测定。

1.3.3 幼苗叶片叶绿素含量的测定

采用二甲基亚砷(DMSO)浸提,分光光度比色法进行测定^[4-5]。

(1)样品中叶绿素的提取:取5 mL DMSO加入到血清瓶中,称量血清瓶+DMSO的重量。带至田间取水稻叶片放入装有DMSO的血清瓶中,把样品放入保温箱中带回实验室,再次称量该血清瓶重量并在暗室中浸提24 h,两次称重的差值即为取样重量。

(2)样品测定:取0.8 mL浸提液加入到4.0 mL的DMSO中,混匀后在暗室内分光光度计645 nm和663 nm波长下测定吸光值,用DMSO做空白对照。

(3)结果计算:

叶绿素含量(mg/g)=(20.2×A₁+8.02×A₂)×V₁×K/(W×10³)

式中:A₁—645nm处的吸光值;

A₂—663nm处的吸光值;

V₁ 提取液总体积(mL);

K 比色时样品稀释倍数;

W 取样重量(g)。

1.3.4 幼苗叶片自由水和束缚水含量测定

叶片总含水量测定采用烘干称重法,自由水含量采用阿贝折射仪法测定,束缚水含量为总含水量与自由水含量的差值^[6]。

1.4 数据分析方法

采用Excel进行数据整理,利用DPS软件对数据进行5%差异显著性分析。

2 结果与分析

2.1 生物药肥复配制剂对土壤pH值的影响

水稻秧田生物药肥复配制剂和化学壮秧剂均可使苗床土壤pH值降低。化学壮秧剂在施用后第14天及以后土壤pH值显著高于生物药肥复配制剂,表明化学方法调酸后土壤pH值随时间延长而升高。生物药肥复配制剂在水稻秧田期均可使苗床土壤pH值保持在4.5~5.5之间,为水稻幼苗生长创造了理想的酸性环境(表2)。

表2 生物药肥复配制剂对苗床土壤pH值的影响

处理	1 d	7 d	14 d	21 d	28 d
1	4.35b	4.57b	5.06c	4.47c	4.59c
2	4.26b	4.55b	5.47b	5.65b	5.79b
3	6.71a	6.82a	7.01a	7.11a	7.15a

注:同一列不同小写字母表示5%水平上差异显著,下同

2.2 生物药肥复配制剂对秧苗素质的影响

东北农业大学校内试验和绥化试验点的结果均表明:水稻秧田生物药肥复配制剂与化学壮秧剂相比,株高、茎基部宽度、地上部及根鲜重和干重均无显著差异,但与只使用N、P、K肥料的处理相比,除株高无显著差异外,其他指标均显著增加,表现为秧苗茎基宽扁、根系发达(表3)。可见:水稻秧田生物药肥复配制剂在培育水稻壮秧方面与市场上正在销售和使用的化学壮秧剂无明显差异。

2.3 生物药肥复配制剂对秧苗叶片叶绿素含量的影响

两个试验地点的研究结果均表现:水稻秧田生物药肥复配制剂与商品化学壮秧剂应用后,水稻秧苗叶片叶绿素含量无显著差异,与只使用N、P、K肥料的对照相比,叶片叶绿素含量均显著增高,秧苗田间表现为叶色较为浓绿(表4)。

2.4 生物药肥复配制剂对秧苗叶片水分含量的影响

水稻秧田生物药肥复配制剂应用后,秧苗叶

表3 生物药肥复配制剂对水稻秧苗素质的影响

处理	株高(cm)	茎基宽(mm)	地上鲜重(g/百株)	地上干重(g/百株)	根鲜重(g/百株)	根干重(g/百株)
东北农业大学校内试验点						
1	18.12±0.066a	2.51±0.11a	16.39±1.3a	5.9±0.75a	8.77±0.17a	2.21±0.07a
2	18.03±0.04a	2.55±0.05a	16.34±0.25a	5.15±0.74a	8.01±0.77b	2.05±0.08a
3	17.78±0.06a	2.19±0.02b	15.02±0.89b	4.49±0.76b	6.45±0.17c	1.73±0.12b
绥化试验点						
1	18.22±0.69a	2.41±0.12a	16.30±0.95a	5.31±0.57a	8.73±0.65a	2.41±0.18a
2	18.36±0.2a	2.37±0.23a	15.97±0.13a	5.18±0.69a	8.07±0.3b	2.14±0.25a
3	18.28±0.14a	2.06±0.34b	13.97±0.21b	4.12±1.02b	7.39±0.42c	1.63±0.37b

表4 生物药肥复配制剂对秧苗叶片 叶绿素含量的影响		
处理	叶绿素含量(mg/g)	
	东北农业大学校内试验点	绥化试验点
1	0.71±0.15a	0.77±0.25a
2	0.73±0.11a	0.77±0.21a
3	0.58±0.04b	0.61±0.23b

片总水分含量无差异,自由水含量与商品化学壮秧剂相比显著降低,束缚水含量则显著增高。束缚水含量高,秧苗抗旱、耐低温能力将增强,对抵御寒地早春低温影响幼苗健壮生长起到重要作用(表5)。

表5 生物药肥复配制剂对秧苗叶片水分含量的影响			
处理	总含水量(%)	自由水含量(%)	束缚水含量(%)
1	73.23ab	27.65b	45.58a
2	74.21a	30.21a	44.0a
3	72.14b	29.35a	42.79b

3 结论与讨论

水稻秧田生物药肥复配制剂是由产酸菌、解磷菌、枯草芽孢杆菌等有效微生物群与无机N、P、K等营养元素复配而成,对水稻秧苗生长起到了明显的促进作用。本文通过两年两地研究,认为水稻秧田生物药肥复配制剂与目前商品化的化学壮秧剂相比能够起到相同培育壮秧的目的。其作用机理表现在:(1)对苗床土壤环境具有调节作用,在水稻秧苗生长过程中可保持苗床土壤pH值

在4.5~5.5,为水稻幼苗生长提供了理想的酸性环境,这与有益微生物,尤其是产酸微生物的生长繁殖及其代谢产物有关。此外,土壤中有益微生物及具有抑菌作用的枯草芽孢杆菌数量增加和形成优势菌群,能加速土壤有机质的分解和速效养分的供应能力,同时也会对土壤中的病原菌产生拮抗和抑制作用,使水稻秧苗在较理想的环境中生长。(2)水稻秧苗叶绿素含量增加,光合能力增强,地上及根系干物质含量增加可形成充实、粗壮的幼苗。秧苗自由水含量相对较低,束缚水含量较高,可使秧苗保持较为结实姿态,同时增强了对不良环境的防御能力^[7-8]。

参考文献:

[1] 徐一戎,邱丽莹.寒地水稻旱育稀植三化栽培技术图历[M].黑龙江:黑龙江科学技术出版社,1996:1-3.

[2] 王玉生,谭玉琴,那宝林,等.新型水稻壮秧剂的试验研究[J].中国农学通报,1998,14(2):56-57.

[3] 何鼎伦.水稻旱育稀植技术在我国南方发展迅速[J].中国稻米,1995(4):21.

[4] Krishna N Reddy ,Nacer Bellaloui. Simulated Glyphosate Drift Influences Nitrate Assimilation and Nitrogen Fixation in Non-glyphosate-Resistant Soybean[J]. Agricultural and Food Chemistry, 2006(54): 3357-3364.

[5] Wei Ding, Krishna N, Reddya L, et al. Biological Response of Soybean and Cotton to Aerial Glyphosate Drift[J]. Journal of Crop Improvement, 2011(25): 291-302.

[6] 张宪政,谭桂茹,黄元极,等.植物生理学实验技术[M].沈阳:辽宁科学技术出版社,1989:29.

[7] 李炬华,李友芳.水稻抗寒性研究-不同水稻品种抗寒性生理指标[J].华中师院学报,1982(4):46-52.

[8] 何国亚,柯昌钰,刘然金,等.水稻秧苗在旱育条件下的反应和适应研究[J].西南农业学报,1994,7(4):27-31.