



刘伟. 植物酵素在水稻上的应用效果研究[J]. 黑龙江农业科学, 2020(12):58-60.

植物酵素在水稻上的应用效果研究

刘 伟

(黑龙江省农业科学院 佳木斯分院, 黑龙江 佳木斯 154007)

摘要:农用植物酵素含有矿质养分、有效活菌、有机酸和植物激素等生物活性物质。为促进植物酵素的推广应用,本试验采用大区对比法研究植物酵素对水稻苗期秧苗素质、成熟期产量性状及稻米品质的影响。结果表明:酵素对水稻苗期生长具有促进作用,成熟期水稻的产量增加了 7.9%,直链淀粉下降 5.01%,蛋白质提高 4.05%,有效提高了稻米的产量和品质,是一种值得推广的有机资源。

关键词:植物酵素;水稻;应用效果

农用植物酵素是微生物以植物源有机废弃物为发酵底物,经过厌氧发酵生成含有矿质养分、有效活菌、有机酸和植物激素等生物活性物质^[1],是一种绿色、安全和无公害的有机资源。农用植物酵素施用方法简单方便,可以穴施、滴灌和喷雾等,被广泛应用于农业生产中,可以改良因农药化肥大量使用而造成的土壤酸化、盐碱化、重金属污染等问题,促进土壤形成团粒结构,改善土壤理化性质,增加土壤肥力,提高肥料利用率^[2]。植物酵素施入土壤中,其微生物在植物根部定植并繁殖,分泌大量的抗生物质,能增强作物抗逆性^[3]。植物酵素营养液中不仅含有作物生长必需的氮、磷、钾等大量元素和中微量元素,还含有氨基酸、有机酸、矿质养分和植物生长素等,对作物生长有一定的促进作用^[4-7]。本试验将植物酵素应用在水稻上,通过对水稻秧苗素质,成熟期产量性状及稻米品质的调查,研究植物酵素对水稻的影响,为植物酵素在水稻上的应用提供参考。

1 材料与方法

1.1 材料

试验所用植物酵素由果皮发酵而成,将红糖、香蕉皮和苹果皮、水按照重量比 1:3:10 混合,密封后放置阴暗处发酵 180 d,取上清液,备用。供试水稻品种为富合 3 号。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 试验于 2019 年在黑龙江省农业科学院佳木斯分院试验地进行,土壤为草甸水

稻土。各处理在 4 月 16 日播种,4 月 23 日出苗,5 月 16 日插秧。苗期每个处理 10 盘,3 次重复。田间试验采用对比方法,不设重复。每个处理面积为 200 m²。

处理 1:水稻浸种用劲护+200 倍环保酵素稀释液,种子与药液比为 1:1.25,浸种消毒 8~9 d。苗期于水稻一叶一心期、二叶一心期和移栽前 7 d,分 3 次叶面喷施环保酵素 1 000 倍液,喷施至叶面滴水。田间于水稻分蘖期和齐穗期分 2 次叶面喷施环保酵素 500 倍液,喷施至叶面滴水;

处理 2:水稻浸种用劲护,苗床壮秧剂采用传统壮秧剂哈维斯特金米海壮秧剂(黑龙江维斯特盛世生物科技开发有限公司提供)。本田底肥用尿素 150 kg·hm⁻²,磷酸二铵 100 kg·hm⁻²,江哈硫酸钾 100 kg·hm⁻²,返青分蘖肥用尿素 100 kg·hm⁻²,穗肥用尿素 50 kg·hm⁻²,硫酸钾 50 kg·hm⁻²。

1.2.2 测定项目及方法 分别于播种后第 3 天、第 5 天和第 7 天调查水稻出苗率,移栽前每个处理随机选取秧苗 30 株,用直尺测定株高,用游标卡尺测定茎基宽度。从每个小区随机选取秧苗 100 株,用水将根系上的土壤冲洗干净后待测。其中,将 100 株水稻秧苗按地上部与地下部分分开测量百株鲜重,于 105 ℃烘箱中杀青 30 min,在 80 ℃下烘干至恒重后测量百株干重,并计算根冠比。

每个小区选取有代表性的两点,测每点相邻的 20 穴的有效穗数,选取接近该平均有效穗数的 4 穴植株,调查每穗粒数、结实率和千粒重等,根据各产量构成要素计算小区理论产量。

稻米碾米品质(糙米率、整精米率)和外观品质(粒型、垩白率、垩白度)按国家标准测定。蒸煮

收稿日期:2020-08-19

基金项目:黑龙江省农业科学院“农业科技创新跨越工程”(HNK2019CX14)。

作者简介:刘伟(1981-),女,硕士,助理研究员,从事水稻育种研究工作。E-mail:liuwei.006@163.com。

食味(直链淀粉、蛋白质)测定用近红外光谱仪测定。

1.2.3 数据分析 采用 Excel 2013 及 DPS 7.05 进行数据分析。

2 结果与分析

2.1 酵素对水稻出苗的影响

施用酵素对富含 3 号的出苗率有明显的影响。由表 1 可知,施用酵素后水稻的出苗率为 97.42%,显著优于对照,增加 4.19 百分点,烂种率降低 4.19 百分点,出苗较对照快,7 d 出苗率达 92.5%,显著优于对照。说明施用酵素对水稻出

苗有一定的促进作用。

2.2 酵素对水稻地上部和地下部生长的影响

由表 2 可以看出,施用酵素处理的株高显著低于处理 2(传统壮秧剂),水稻秧苗平均株高降低 1.26 cm,茎基宽极显著高于对照,增加 0.14 mm,地上部鲜重、地下部鲜重、地上部干重、地下部干重都有不同程度的增加,地下部干重增加最明显,达到 12.18%。施用酵素处理的秧苗根冠比极显著优于传统壮秧剂,秧苗根冠比提高了 0.07。总之,酵素营养液提高了秧苗的素质,为水稻增产、增收提供保障。

表 1 酵素对水稻出苗的影响

Table 1 Effects of agricultural plant enzyme on rice seedling

处理 Treatments	出苗率 Emergence rate/%	烂种率 Rotten seed rate/%	出苗率 Emergence rate/%		
			3 d	5 d	7 d
酵素	97.42 aA	2.58 aA	35.7 aA	79.8 aA	92.5 aA
对照	93.23 bA	6.77 bA	34.2 aA	72.4 aA	90.6 bA

注同列不同小写字母代表差异显著($P<0.05$),下同。

Note: Different lowercase in the same line indicate significant difference($P<0.05$), the same below.

表 2 酵素对水稻地上部和地下部生长的影响

Table 2 Effects of agricultural plant enzyme on the growth of rice shoots and roots

处理 Treatments	株高 Plant height	茎基宽 Stem base width	百株鲜重		百株干重		根冠比 Root shoot ratio
			Fresh weight per 100 plants/g		Dry weight per 100 plants/g		
			地上部	地下部	地上部	地下部	
			Aboveground parts	Underground parts	Aboveground parts	Underground parts	
酵素	9.84 aA	2.21 aA	9.47 aA	7.71 aA	2.42 aA	1.75 aA	0.72 aA
传统壮秧剂	11.10 bA	2.07 bB	8.94 bA	7.59 bB	2.38 aA	1.56 bB	0.65 aB

2.3 酵素对水稻产量及产量构成因素的影响

由表 3 可知,施用酵素处理穗长、穗实粒数均极显著高于传统施肥。施用酵素处理的每平米有

效穗数显著优于传统施肥。施用酵素处理水稻的产量极显著优于传统施肥,达到 8 907.5 kg·hm²,增产 7.9%。

表 3 酵素对水稻产量及产量构成因素的影响

Table 3 Effects of agricultural plant enzyme on yield and its constituent factors

处理 Treatments	千粒重 1000-grain weight/g	穗长 Ear length/cm	穗实粒数 Grain numbers per ear	每平米有效穗数 Effective ear per square meter	产量 Yield/(kg·hm ²)	增产 Yield increase/%
酵素	26.3 aA	15.8 aA	93.5 aA	451.9 aA	8907.5 aA	7.9
传统施肥	25.4 aA	13.2 bB	86.7 bB	417.6 bA	8254.4 bB	-

2.4 酵素对水稻品质的影响

由表 4 可以看出,施用酵素处理稻米的糙米率、精米率高于传统施肥,但差异不显著。垩白率、垩白度影响较大,施用酵素后垩白率降低

23.8%,达到差异显著水平。直链淀粉和蛋白质被认为是影响食味的主要因素,施用酵素处理较传统施肥处理稻米的直链淀粉下降 5.01%,蛋白质提高 4.05%,食味评分高 2 分,且差异显著。

表 4 酵素对水稻品质的影响

Table 4 Effects of agricultural plant enzyme on quality of rice

处理	糙米率	精米率	长宽比	垩白率	垩白度	直链淀粉含量	蛋白质含量	食味评分
Treatments	Brown	Milled	Length-width	Chalk white	Chalk white	Chalk white	Protein	Taste
	rice rate/%	rice rate/%	Ratio	rate/%	degree/%	degree/%	content/%	value
酵素	83.2 aA	69.5 aA	1.72 aA	8.5 aA	1.6 aA	17.25 aA	7.7 aA	85 aA
传统施肥	82.6 aA	68.7 aA	1.67 aA	12.4 bA	2.1 bA	18.16 bA	7.4 bA	83 bA

3 结论与讨论

植物酵素营养液喷施到作物表面,其含有的 N、P、K 等大量元素和中微量元素直接被植物吸收利用,有机酸等还能将难溶的矿物元素分解为可溶态,进一步补充植物的营养需求,促进作物生长^[8]。本研究结果表明,苗期喷施酵素能够加快水稻出苗,提高出苗率,降低烂秧率,防止徒长,秧苗平均株高比对照降低了 11.35%,秧苗根冠比达到 0.7 以上。说明酵素能够平衡水稻秧苗根部和地上部的长势,是实现水稻育秧壮苗的有效措施和手段。

酵素能够活化并提高土壤养分利用率,降低土壤养分残留与流失,增加土壤酶活性,提高作物产量^[9]。本研究在水稻分蘖期和齐穗期开展酵素应用试验研究,结果表明酵素对水稻长势有一定的效果,有效穗数、千粒重和穗实粒数都有增加,产量较对照增产 7.9%,表现出较好的增产效果。

植物酵素营养液中的有效活性成分能提高作物的光合效率,增加作物矿物质、蛋白质、糖分等营养物质的含量,明显改善作物的品质^[10]。本试验结果表明,施用酵素稻米的直链淀粉下降

5.01%,蛋白质提高 4.05%,有效提高了稻米的品质。

参考文献:

[1] 周新萍,付小全,陈桂兰. 利用餐厨垃圾制作植物酵素及其活性成分分析[J]. 东莞理工学院学报, 2014(5): 93-96.

[2] 王清奎, 汪思龙. 土壤团聚体形成与稳定机制及影响因素[J]. 土壤通报, 2005, 36(3): 415-421.

[3] 庞敏晖,左强,宋大平,等. 植物酵素营养液在农业上的应用研究进展[J]. 北方农业学报, 2019, 47(5): 60-64.

[4] 李俊,姜昕,李力,等. 微生物肥料的发展与土壤生物肥力的维持[J]. 中国土壤与肥料, 2006(4): 1-5.

[5] 杨泽元, 吕德国. 我国微生物肥料在果树上的应用研究进展[J]. 北方果树, 2014(1): 1-4.

[6] 刘德志. 酵素菌肥料及其应用[J]. 吉林蔬菜, 2015(S1): 50-52.

[7] 林宇楠. 新型全营养蔬果类垃圾酵素肥料探析[J]. 南方农业, 2016, 10(3): 22-23.

[8] 张越,赵宇宾,蔡亚凡,等. 农用植物酵素的生态效应研究进展[J]. 中国农业大学学报, 2020, 25(3): 25-35.

[9] 文亚雄,谭石勇. 酵素菌技术及我国酵素菌肥料应用现状[J]. 湖南农业科学, 2016(1): 112-114.

[10] 李洁,陈凯,郝小燕,等. 植物酵素对大棚青椒生长及产量的影响[J]. 现代农业科技, 2015(11): 82-83.

Application Effect of Agricultural Plant Enzyme on Rice

LIU Wei

(Jiamusi Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Jiamusi 154007, China)

Abstract: Agricultural plant enzymes contain mineral nutrients, effective living bacteria, organic acids and plant hormones and other bioactive substances. In order to promote extension and application of agriculture plant enzyme, used area comparison to study the effect of plant enzyme on rice seedling quality, yield character and rice quality at mature stage. The results showed that the yield of rice increased by 7.9%, the quality of rice was effectively improved, amylose decreased by 5.01% and protein increased by 4.05%. This is worthy organic resource of popularization.

Keywords: plant enzyme; rice; application effect