

生物活性水对番茄种子萌发及幼苗生长的影响

亢福仁¹, 朱铭强^{1,2}, 冯光慧¹, 李鑫¹

(1. 榆林学院 生命科学学院 陕西 榆林 719000; 2. 西北农林科技大学 林学院, 陕西 杨陵 712100)

摘要: 用生物活性水对番茄种子进行浸种处理, 稀释倍数分别为 10、100、200、400、800, 以清水作为对照, 探索生物活性水对番茄种子萌发及幼苗生长的影响。结果表明: 番茄种子发芽势、发芽率、幼苗株高、根长及叶绿素含量(SPAD)均高于对照, 其中稀释 100 倍的生物活性水最有利于番茄种子萌发, 稀释 100 倍和 200 倍的生物活性水均有利于促进主根伸长, 且生物活性水在一定范围内存在浓度效应。

关键词: 生物活性水; 番茄种子; 发芽势; 发芽率; 叶绿素含量

中图分类号: S 641.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)14-0049-02

随着集约化养殖业的迅速发展, 大量畜禽粪便直接排放成为引起农业生态环境恶化的一个主要原因^[1-3]。面对这个难题, 日本学者提出 BMW (Bacteria 微生物、Mineral 矿物质、Water 水) 技术处理畜禽粪便污水, 由此产生了“生物活性水”。生物活性水在日本的实际应用比较广泛, 但这在日本广泛应用的循环农业技术, 其科研工作却检索不到, 在中国种植业中也很少提及, 所以探究生物活性水技术在农作物生产方面的影响十分必要^[3]。

在农作物生产过程中, 农作物种子快速、整齐的萌发对于其产量极其重要, 种子处理对于其在一定条件下整齐萌发有着重要的作用^[4-5], 该试验应用稀释不同倍数的生物活性水对番茄种子和幼苗进行处理, 研究生物活性水对番茄种子活力及幼苗生长的影响, 以期生物活性水在农业生产中的应用提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

“中蔬四号”番茄种子; 生物活性水(来源于中日合作“粪尿无害化处理技术研究”项目的产品)的化学特性如下: COD 为 120 mg/L, EC 为 0.217 ds/m, pH 为 7.1~8.5, 总氮 150 mg/L, 总磷 15 mg/L, 黄褐色液体^[6]。

1.2 试验方法

试验设 6 个处理, 分别为 CK, 生物活性水稀释 10、

100、200、400、800 倍。选择籽粒饱满、大小均匀且无损伤的种子, 放入 0.1% 高锰酸钾溶液中浸泡 30~60 min, 无菌水清洗 6 次^[7], 然后用对应处理的溶液浸种 12 h, 然后放置于铺有双层吸水纸的培养皿中, 每皿 50 粒, 每个处理 3 次重复。将培养皿放在人工气候箱中(光照 10 h, 温度 25℃, 黑暗 14 h, 温度 22℃)。

1.3 测定项目

1.3.1 番茄种子发芽势与发芽率的测定 开始培养 3 d 后每天观察番茄种子的生长情况, 记录番茄种子每天的发芽情况, 每天往培养皿里补充相应浓度的处理液, 以保持种子生长环境的稳定^[8]。

1.3.2 番茄幼苗根长与茎长测定 培养箱培养 10 d 后, 调查幼苗的株高及根长, 每个处理调查 20 株。

1.3.3 叶绿素测定 在第 7~10 天, 使用 SPAD-502 型叶绿素仪测量叶片当前叶绿素的相对含量 SPAD 值作为标准值。该仪器的测量精度优于 ±1.0 SPAD, 重复性优于 ±0.3 SPAD (0.0~50.0 SPAD 之间)^[9]。

1.4 数据处理

采用 Microsoft Excel 2003 软件进行数据处理后, 应用 DPS 软件进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 生物活性水对种子发芽势及发芽率的影响

由图 1 可看出, 经生物活性水处理后, 种子的发芽势及发芽率有所提高, 且在低浓度时, 发芽势随着浓度的增加而增加, 生物活性水稀释 100 倍时, 处理效果最佳, 在此浓度处理下, 番茄种子的发芽率较高出苗的整齐度较高。生物活性水稀释 10 倍数时种子的发芽势有所下降, 这是由于浓度太高, 反而对种子发芽有所抑制但仍高于对照。

2.2 生物活性水对番茄幼苗生长及叶绿素含量的影响

由表 1 可知, 生物活性水对番茄幼苗的株高和根长

第一作者简介: 亢福仁(1965-), 男, 陕西岐山人, 教授, 现主要从事植物生物技术及农业资源综合开发利用方面的教学与科研工作。E-mail: kangfuren@sina.com。

通讯作者: 朱铭强(1986-), 男, 陕西眉县人, 在读硕士, 现主要从事农业自然资源利用及可持续发展方面的研究工作。E-mail: zmqsx@163.com。

基金项目: 榆林市科技计划资助项目(nygg200806)。

收稿日期: 2010-04-23

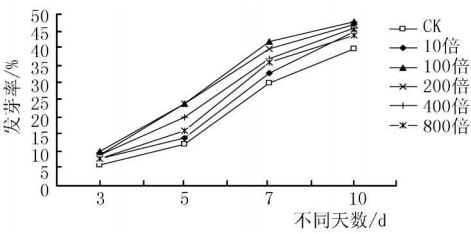


图 1 生物活性水处理对番茄发芽势及发芽率的影响

有一定的影响, 稀释不同倍数的生物活性水对番茄的生长均有不同程度的促进作用, 其中稀释 100 倍和 200 倍的生物活性水对番茄的株高和根长的促进效果最好。

表 1 生物活性水处理对番茄株高和根长的影响

处理	株高 / cm	5%显著 水平	1%极显 著水平	根长 / cm	5%显 著水平	1%极显 著水平
CK	7.3	d	C	5.4	b	C
10	7.5	d	C	6.0	b	BC
100	10.1	a	A	7.0	a	A
200	9.2	b	AB	6.5	a	AB
400	8.2	c	BC	6.0	b	BC
800	7.1	d	C	5.5	b	C

注: 表中数字后的大、小写字母不同表示差异达极显著水平和显著水平。

2.3 生物活性水对番茄幼苗叶绿素的影响

叶绿素是植物进行光合作用时必不可少的物质。从表 2 可以看出, 生物活性水处理过的番茄幼苗叶绿素含量都高于对照, 且均呈显著性差异。其中稀释 100 倍的生物活性水比其它处理的叶绿素含量差异性极显著 ($P<0.05$), 这说明生物活性水能够促进植物的光合作用以及叶绿素的合成。

表 2 生物活性水处理对番茄幼苗叶绿素的影响

处理	SPAD 均值	5%显著水平	1%极显著水平
CK	25.73	c	B
10	27.10	bc	B
50	28.73	b	B
100	29.97	a	A
200	28.63	b	AB
400	28.03	b	AB
800	27.80	b	AB

Effect of Bioactive Water on Seed Germination and Seedling Growth of Tomato

KANG Fu-ren¹, ZHU Ming-qiang^{1,2}, FENG Guang-hui¹, LI Xin¹

(1. Department of Life Science, Yulin College, Yulin, Shaanxi 719000; 2. College of Forestry, Northwest Agricultural and Forestry University, Yangling, Shaanxi 712100)

Abstract: Tomato seed were soaked in different concentration of bioactive water. The diluted times varied from 10, 100, 200, 400, 800 times. The effect of bioactive water solution of different diluted times on the tomato seed germination and the growth of seedlings wre explored. The results showed that the tomato seed germination rate, germination potential, stem length, root length and SPAD were higher than the control that treated with water. The bioactive water with diluted 100 times heavily activate to the tomato seed germination and the bioactive water with diluted 100 times and 200 times mainly activate to the tomato root length, and bioactive water in a certain range within the concentration had a different effect.

Key words: bioactive water; tomato seed; germination potential; seed germination rate; SPAD

3 小结

通过不同浓度的生物活性水处理番茄种子结果表明, 生物活性水能够明显地提高种子的发芽势及发芽率, 同时能促进种子主根的形成及株高的增长; 生物活性水对叶绿素的生物合成也有重要的促进作用。这是由于生物活性水本身就含有植物生长所必需的有机物和矿物质。另外, 它还含有益微生物群, 能够改善和优化植物对营养和水分的吸收, 提高植物自然抵抗病、虫害的能力, 从而使植物生长健壮。该试验只代表生物活性水对番茄种子和幼苗的影响, 对于番茄产量和品质的影响, 还有待进一步研究。综上所述, 生物活性水不仅能够促进农作物生长, 而且可将畜禽粪尿废水等污染物资源化处理, 实现资源的循环利用, 这为生物活性水在种植业中的推广应用提供了一定的理论依据。

参考文献

[1] 卞有生, 金冬霞. 规模化畜禽养殖场污染防治技术研究 [J]. 中国工程科学, 2004, 6(3): 53-57.
[2] 李庆康. 我国集约化畜禽养殖场粪便处理利用现状及展望 [J]. 农业环境保护, 2000, 19(4): 251-254.
[3] 何文远. 生物活性水技术机理及应用研究 [D]. 上海: 同济大学, 2008.
[4] Ashraf M, Foolad M R, Donald L S. Pre[hyphen(true graphic)] sowing seed treatment—a Shotgun approach to improve gemination plant growth and crop yield under saline and non[hyphen(true graphic)] saline conditions [Q // Advances in Agronomy Academic Press, 2005, 223-271.
[5] Lada R R, Stiles A, Blake T J. The effects of natural and synthetic seed preconditioning agents(SPAs) in hastening seedling emergence and enhancing yield and quality of processing carrots[J]. Scientia Horticulturæ, 2005, 106(1): 25-37.
[6] 艾海舰, 刘翠英. 生物活性水对堆肥腐熟过程的效应研究 [J]. 西北农业学报, 2006, 15(5): 258-260.
[7] 姜虎生. 镉胁迫对玉米生理特性的影响 [J]. 辽宁石油化工大学学报, 2004, 24(2): 35-37.
[8] 陶嘉龄. 种子活力 [M]. 北京: 科学出版社, 1991.
[9] 李庆波, 黄彦文, 张广军, 等. 基于可见—近红外光谱的植物叶绿素含量无损检测方法研究 [J]. 光谱学与光谱分析, 2009, 29(12): 3275-3278.