

辣椒幼苗对富营养化养殖水的净化作用研究

杨晓玲, 郭金耀

(淮海工学院 海洋学院, 江苏省海洋生物技术重点实验室, 江苏 连云港 222005)

摘要:为检测辣椒幼苗对富营养化水的净化效果,将辣椒幼苗漂浮栽培于富营养化水中,分析不同时间水质的变化。结果表明:漂浮栽培辣椒幼苗的水中富营养化成分快速下降,到40 d时化学需氧量降低了64.96%,总氮、硝态氮、铵态氮分别下降了60.50%、94.01%、76.80%,总磷、磷酸盐分别下降了60.84%、81.23%。说明辣椒幼苗能有效净化富营养化养殖水。

关键词:辣椒幼苗;富营养化;化学需氧量;氮;磷

中图分类号:S 641.304⁺.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)13-0052-03

水体富营养化是大量异质性植物营养物进入水体所导致的原有水生生态系统生物多样性的破坏,致使水体藻类繁盛,物质循环与能量流动受阻,水质恶化的现象^[1]。水产养殖中的水体富营养化是由于养殖水体、地质环境中的有机物、过多饵料的剩余及养殖动物的排泄

物等的不断积累,致使水体中藻类大量生长,藻类过度生长又使水质进一步恶化,影响养殖物的健康发展。利用陆生植物治理富营养化水体,重建和恢复良好水生态系统,正日益受到人们的关注。周真明等^[2]研究了3种浮床植物系统对富营养化水体中藻类的抑制效果。宋样甫等^[3]进行的浮床水稻试验表明,水稻在富营养化水体表面生长发育良好,同时对水体中氮、磷等营养物质有十分显著的去除效果。在城市富营养化污水处理方面,周小平等^[4]利用浮床植物系统对富营养化水体中氮、磷净化特征进行了初步研究。郭沛涌等^[5]进行了陆生植物黑麦草对富营养化水体修复的围隔试验研究。

第一作者简介:杨晓玲(1955-),女,硕士,教授,研究方向为植物资源。E-mail:gijiao6688@yahoo.com.cn.

基金项目:江苏省海洋生物技术重点实验室资助项目;淮海工学院自然科学基金资助项目(Z2010036)。

收稿日期:2012-03-15

重170 g左右,667 m²产量可达7 000 kg。在2 a的区试中田间表现耐叶霉病和早疫病,抗逆性中等,丰产性及稳定性均表现较好。适宜在青海省河湟流域温室栽培。建议推荐省级审定。

“阳光F₁”番茄是乐都县蔬菜农业技术推广中心于2007年从宁夏中卫筛选的以色列番茄新品种。该品种

为无限生长型,为鲜红色中型果,果型均一,果实鲜艳有光泽,硬度强,耐贮运,连续坐果率强,单株结果数多,单果重160 g左右,667 m²产量可达7 500 kg。在2011年度区试中稳定性及丰产性均表现优良。由于该品种只参加了1 a的区试,若明年不开展省级番茄区域试验,希望引种单位能自主开展试验,结果汇报主持单位汇总。

Comprehensive Assessment of Tomato Regional Test in Qinghai in 2011

ZHANG Guang-nan

(Qinghai Key Laboratory of Vegetable Genetic and Physiological, Horticulture Institute, Qinghai Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Xining, Qinghai 810016)

Abstract: The tomato regional test was performed in six pilot areas of Qinghai province with 3 introduced tomatoes in 2011. According to analyze the yield, character, breeding days, resistance ability, stabilization, yielding ability, the comprehensive assessment of three new tomato breeds were obtained. The results showed that ‘Sunshin F₁’ was indeterminate corp; belonged to deepred middle sized fruit, fruit-type uniform, fruit luster, strong hardness, tolerance to storage; continuous fruit ability, fruit-set much per plant, 165 g/plant, yield 8 000 kg/667m², stability and yielding ability were all excellent.

Key words: tomato; Qinghai; regional test; comprehensive assessment

利用浮床植物系统净化富营养化养殖污水方兴未艾,开展该项研究工作具有重要意义。现对辣椒幼苗对富营养化养殖水的净化作用进行研究。

1 材料与方法

1.1 试验材料

辣椒幼苗:试验前将辣椒种子播入沙土中,待株高长至约5~6 cm时,将苗挖起洗净泥土,用于试验。富营养化养殖水:取自连云港市赣榆县沙河的泥鳅养殖水。

1.2 试验方法

将富营养化的养殖水用纱布过滤后,装入25 cm×20 cm×18 cm的3个玻璃缸内,每缸4 L,然后将辣椒幼苗用泡沫板漂浮定植于养殖水面,每缸定植20株,设3次重复。培养缸置自然条件下,使辣椒幼苗自然生长。从培养试验开始,每隔10 d测定1次养殖水的化学需氧量、总氮、铵态氮、硝态氮、总磷、磷酸盐,辣椒幼苗生物量。每次测定前先补足因蒸腾和蒸发失去的玻璃缸内水分。

1.3 项目测定

化学需氧量的测定用酸性高锰酸钾法^[5],总氮的测定用凯氏定氮法^[6],铵态氮的测定用纳氏试剂光度法^[5],硝态氮的测定用酚二磺酸法^[5],总磷的测定用钼锑抗光度法^[5],磷酸盐的测定用磷钼蓝比色法^[5],辣椒幼苗的生物量用电子天平称重鲜重。将3次重复测定的结果进行统计分析,研究辣椒幼苗对富营养化养殖水的净化作用。

2 结果与分析

2.1 辣椒幼苗对富营养化养殖水化学需氧量的影响

化学需氧量是指在强酸并加热的条件下,用高锰酸钾作为氧化剂处理水样时所消耗氧化剂的量,它反映了水体受有机物、亚硝酸盐、硫化物等有害物质污染的程度。在不同时间检测漂浮栽培辣椒幼苗的富营养化养殖水的化学需氧量,结果见图1。由图1可知,随着辣椒幼苗培养时间的延长,养殖水中的化学需氧量逐渐降低,当对辣椒幼苗培养40 d时,水体中的化学需氧量降低了64.96%。说明辣椒幼苗可有效改变养殖水的富营

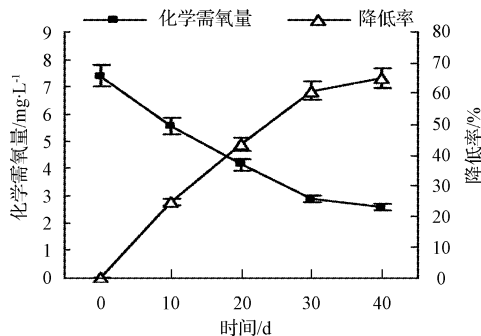


图1 辣椒幼苗对水中化学需氧量的影响

养化状态,使水质快速得到净化与改善。

2.2 辣椒幼苗对富营养化养殖水氮素的影响

氮素增多是养殖水发生富营养化的主要原因之一。富营养化养殖水漂浮栽培辣椒幼苗后,水体的氮素去除情况见图2。由图2可知,随着辣椒幼苗培养时间的延长,辣椒幼苗使水体中的总氮、硝态氮、铵态氮含量逐渐降低,在辣椒幼苗培养40 d时,水体中总氮、硝态氮、铵态氮的去除率分别达到60.50%、94.01%、76.80%。说明辣椒幼苗从水体中吸收了氮素物质,作为自身的营养之一,用于了辣椒幼苗的生长。这是辣椒幼苗使养殖水体净化的原因之一。

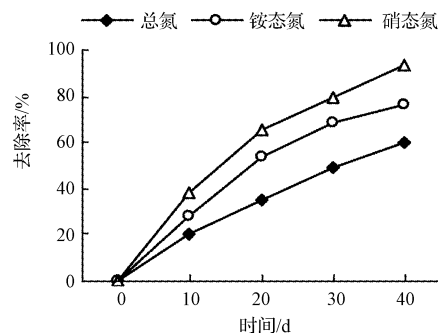


图2 辣椒幼苗对富营养化水氮素的去除

2.3 辣椒幼苗对富营养化养殖水磷素的影响

辣椒幼苗不仅会影响水体中的氮素含量,也会影响水体中磷素的存在。漂浮栽培辣椒幼苗后,富营养化养殖水体的磷素去除情况见图3。由图3可知,水体中的总磷及磷酸盐含量随着辣椒幼苗培养时间的延长逐渐下降,且起初降低速度较快,以后降低速度变缓,辣椒幼苗培养40 d时,水体中的总磷、磷酸盐分别下降了60.84%、81.23%。表明辣椒幼苗对磷素物质也有很好的吸收利用作用,能有效促进养殖水体的净化。

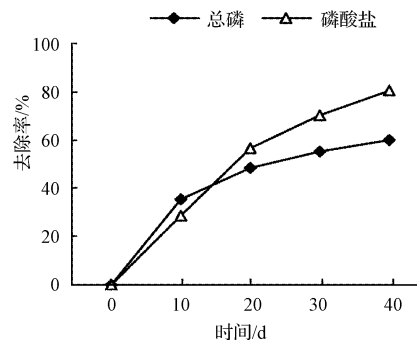


图3 辣椒幼苗对富营养化水磷素的去除

2.4 辣椒幼苗在富营养化养殖水中的生长

随着辣椒幼苗对富营养化养殖水体的净化,辣椒幼苗逐渐长大。由图4可知,在对辣椒幼苗培养的40 d中,辣椒幼苗的总鲜重不断增加,但辣椒幼苗的生长速度则是起初较高,辣椒幼苗生长健壮,20 d时对养殖水体的净化作用达到了50%左右的效果,之后辣椒幼苗的

生长速度快速下降,到 40 d 时,辣椒幼苗的生长速度已降为起初的一半左右,此时对养殖水体的净化作用达到了 60% 以上的效果。说明 20 d 后,水体富营养化水平降低,水体中的氮、磷等营养要素不足以满足辣椒幼苗生长的需要。但此时水质相对变好,有利于水产养殖,如泥鳅的养殖,可加强养殖生产,继续投放饲料,建立辣椒漂浮栽培与水产养殖的生态平衡系统。

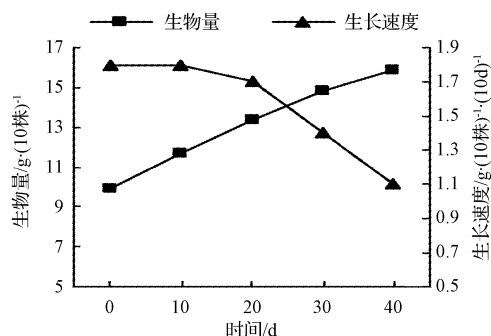


图 4 辣椒幼苗在富营养化水中的生长

3 结论与讨论

3.1 植物根对富营养化养殖水体中物质的吸收

陆生植物的根有固着植物体与吸收二大功能。当植物漂浮于水面时,根的主要功能是吸收。植物生理学理论早已揭示,植物的根不仅吸收水分,也选择性地吸收各种矿物质和小分子有机物^[7]。试验中在富营养化水面漂浮栽培辣椒幼苗,使水体中不同形态的氮素和磷素都大幅度降低,表明了辣椒幼苗的根有强大的吸收作用。辣椒幼苗对富营养化养殖水体的净化作用,不仅是辣椒幼苗对水体中主要富营养化物质氮素和磷素的吸收,一定也存在对其它物质的选择吸收作用。

3.2 植物生长与富营养化养殖水体净化的关系

漂浮植物从富营养化水体中吸收氮素、磷素等不同的养分,用于自身生长,同时使水体中的各种矿物质和其它营养物质减少,富营养化养殖水体便得到净化^[8]。

植物生长越快,从水中吸收的矿质营养等成分就越多,反之则少。当水中矿质营养等成分减少时,植物生长的矿质等营养需求不能得到满足,植物生长速度会下降,植物对水体的净化能力降低。所以,植物对富营养化养殖水体净化的能力是动态变化的。该试验中在辣椒幼苗快速健壮生长的条件下,对富营养化养殖水体可达到 50% 左右的净化效果,一定程度上可使富营养化养殖水体被重新利用。可见,建立植物漂浮栽培与水产养殖的人工生态系统具有重要意义。

3.3 富营养化养殖水体漂浮栽培辣椒的特殊意义

辣椒是人们日常生活中的一种常见蔬菜,具有适应性强、生长快的特点。将辣椒漂浮栽培于富营养化养殖水体上时,可将水体中多余的氮、磷等各种营养物质吸收利用,同时使水体得到净化,有利于发展植物漂浮栽培与水产养殖的人工生态系统。不仅免去了养殖过程中对富营养化水体的更换成本,也节约了辣椒的栽培用地,可望使水产养殖和辣椒栽培获得双丰收。

参考文献

- [1] 童昌华,杨肖娥,濮培民. 富营养化水体的水生植物净化试验研究[J]. 应用生态学报,2004,15(8):1447-1451.
- [2] 周真明,梅玉龙,叶青. 三种浮床植物系统对富营养化水体中藻类的抑制效果[J]. 华侨大学学报,2011,32(3):309-312.
- [3] 宋祥甫,邹国燕,吴伟明,等. 浮床水稻对富营养化水体中氮、磷的去除效果及规律研究[J]. 环境科学学报,1998,18(5):489-494.
- [4] 周小平,王建国,薛利红,等. 浮床植物系统对富营养化水体中氮、磷净化特征的初步研究[J]. 应用生态学报,2005,16(11):2199-2203.
- [5] 郭沛涌,朱荫渭,宋祥甫,等. 陆生植物黑麦草对富营养化水体修复的围隔实验研究[J]. 浙江大学学报,2007,34(5):560-564.
- [5] 镇江水产专科学校. 淡水养殖水化学[M]. 北京:农业出版社,1980:233-235,238-239,242-244,246-250.
- [6] 雷炎之. 养殖水环境化学[M]. 北京:中国农业出版社,1998:65-69.
- [7] 王忠. 植物生理学[M]. 北京:中国农业出版社,2000:80-117.
- [8] 刘淑媛,任久长,由文辉. 利用人工基质无土栽培经济植物净化富营养化水体的研究[J]. 北京大学学报(自然科学版),1999,35(4):518-521.

Effect of Water of Eutrophic Aquaculture on Pepper Seedling

YANG Xiao-ling, GUO Jin-yao

(School of Marine Science and Technology, Huaihai Institute of Technology, Key Lab of Marine Biotechnology of Jiangsu Province, Lianyungang, Jiangsu 222005)

Abstract: The variation of water quality by pepper seeding, pepper seedling floated-culture on the water of eutrophic aquaculture were analyzed at different time. The results showed that the eutrophication level declined quickly in water. When pepper seedling were cultured until 40 days, COD removal rate was 64.96%, total nitrogen removal rate was 60.50%, and nitrate nitrogen removal rate was 94.01%, and ammonia nitrogen removal rate was 76.80%, total phosphorus removal rate was 60.84%, and phosphate removal rate was 81.23%. Pepper seedling could improve the water of eutrophic aquaculture.

Key words: pepper seedling; eutrophication; COD; nitrogen; phosphorus