

## 甲鱼养殖废水用于土培和基质培的应用研究

王玲玲(浙江大学华家池校区 农业生物环境与能源工程 杭州 310029)

指导教师 苗香雯教授 崔绍荣教授

集约化水产养殖技术近 20 年来在国内外得到迅速发展,集约化养殖是高密度的控温养殖,在此条件下,喂食含高蛋白的配合饲料,鱼类的排泄物和残饵沉积于水中,在适宜温度下被迅速分解,使池水生态环境恶化,一旦发生水质恶化,鱼类的摄食、生长都将受到严重影响,甚至导致中毒、疾病和发生死亡。目前,采用频繁换水的方法来改善鱼类的生态环境,一般每隔 10~15 d 换水一次;大量的养殖废水若不加节制地任意排放,会造成河流、湖泊和区域性富营养化,严重破坏生态环境。因此,如何正确处理和排放养殖废水,即减少对环境 and 生物的危害,又重复利用废水中的营养物质是亟待解决的问题。本文以工厂化甲鱼养殖温室排放的富含营养物的养殖废水和连栋塑料大棚内利用养殖废水作为肥料栽培蔬菜的综合生产系统为对象,研究栽培中利用养殖废水的可行性。

试验塑料大棚内设置了 32 个 50 cm × 40 cm × 20 cm (长 × 宽 × 高)的水磨石槽,选取了 4 种土壤(潮土 I、潮土 II、水稻土、红壤)和 4 种基质(按体积比珍珠岩 煤渣 砂 = 2 : 2 : 1、珍珠岩 煤渣 砂 = 2 : 2 : 1、珍珠岩 煤渣 = 1 : 1、珍珠岩 砂 锯末 = 1 : 1 : 1),每种土壤和基质有一个重复,各类土壤和基质均交叉试验排列,每个槽栽种 20 株生菜,分别浇灌甲鱼养殖废水和商品营养液。比较 4 种土壤灌溉甲鱼废水的生菜产量品质及渗漏水中 N、P 的去除率,得出甲鱼养殖废水比较适合于红壤和潮土;甲鱼废水用于基质栽培对基质的选择很重要;比较 2 种肥料处理基质的生菜产量,甲鱼废水处理基质的生菜产量仅是营养液的一半。因此,在生产上要用甲鱼废水替代营养液需添加一定量的营养元素,甲鱼废水主要缺 P、K,铵氮和硝氮的比例也不适宜,在生产中,必须根据作物对营养的需求作出合理的改良。论文主要结论有:

1) 甲鱼养殖池中 pH 值随时间而增高,DO 随时间而降低,EC 呈现由低到高的趋势,但变化不稳定,甲鱼养殖池内养殖废水的  $\text{NH}_4^+ - \text{N}$  的变化较大,而在室外沉淀池内  $\text{NH}_4^+ - \text{N}$  随时间变化较小,  $\text{NO}_3^- - \text{N}$  浓度很低,不超过 5 mg/kg。每  $\text{m}^2$  养殖 20 只平均重量为 150 g 的幼甲鱼,换水 20 天后,其  $\text{NH}_4^+ - \text{N}$  浓度达到 50 mg/kg,  $\text{NO}_3^- - \text{N}$  浓度达到 36 mg/kg。

2) 用甲鱼废水处理 4 种土壤,红壤和潮土以应当显示出较大适应性,红壤用甲鱼废水处理的生菜产量略高于用营养液种植的;植株的株高、叶片数、干物质中营养元素含量高,两种肥料处理间没有明显的差异。

3) 用甲鱼废水处理 4 种基质,珍珠岩 + 煤渣 + 砂和珍珠岩 + 煤渣 2 种混合基质的生菜产量显著高于珍珠岩 + 煤渣 + 砂 + 锯末和珍珠岩 + 砂 + 锯末 2 种混合基质的生菜产量,且在试验后期,植株在后两种基质中出现死亡。

4) 甲鱼废水灌作物可以提高土壤中有效态 K、Ca 的含量,促进作物的生长。

5) 无论是土壤还是基质中,对甲鱼废水中的  $\text{NH}_4^+ - \text{N}$  和 P 都有较高的去除率。4 种土壤中红壤对  $\text{NH}_4^+ - \text{N}$  和 P 的去除率最高,分别达 95.3 % 和 96.8 %,潮土 I 为 94.5 % 和 87.4 %,潮土 II 为 93.1 % 和 82.0 %,水稻土为 92.0 % 和 88.2 %,基质培中煤渣 + 珍珠岩混合基质对废水中的  $\text{NH}_4^+ - \text{N}$  和 P 的去除率最高,分别达 94.6 % 和 93.2 %。

## 日光温室前屋面优化及结构分析

佟国红(沈阳农业大学水利学院 沈阳 110161)

指导教师 孟少春教授

当温室的其他结构参数相同时,调整前屋面的形状,便可获得不同量的太阳辐射。对于日光温室这种主要依赖太阳辐射的温室,确定出最佳的温室前屋面形状以获得更多的太阳辐射显得尤为重要。确定温室最佳前屋面形状,即需确定出温室横剖面前屋面不同点的位置,也即不同地面点所对应的前屋面骨架的高度,这