

河道疏浚底泥农用对土壤及水稻生长的影响

钱建锋

(南通市通州区水利局, 江苏 南通 226300)

摘要: 通过对河道疏浚底泥的成分进行分析, 合理判断疏浚底泥对水稻生长造成的影响, 为提高底泥资源利用率提供科学合理的建议。在本试验中, 分为无污染底泥和有污染底泥 2 组, 对两份底泥样本以及所选择的土壤中的有机物和重金属进行分析。通过上述试验, 可以得出以下结论: 第一, 不同污染底泥农用对土壤性状的影响主要表现为底泥比例与有机物质、碱解氮以及有效磷三者含量之间呈现出正比关系。第二, 不同底泥对于水稻产量将会带来带来一定的影响。第三, 无论底泥是否有无污染, 底泥比例与水稻种重金属 Cu 含量呈现出相反的关系。

关键词: 河道疏浚; 底泥; 土壤; 水稻生长

中图分类号: S511

文献标识码: B

文章编号: 1007-7839 (2019) 03-0040-04

Discussion on the influence of agricultural use of river dredged sediment on the soil and rice growth

QIAN Jianfeng

(Tongzhou District Water Conservancy Bureau of Nantong, Nantong 226300, Jiangsu)

Abstract: Through the analysis of the composition of river dredged sediment, the impact of dredged sediment on rice growth was reasonably judged, and scientific and reasonable suggestions were provided to improve the utilization rate of sediment resources. In this experiment, two sediment samples and organic matter and heavy metals in the selected soil were analyzed, which were divided into two groups: non-polluted sediment and polluted sediment. Through the above experiments, the following conclusions could be drawn: First, the effects of different polluted sediments on soil properties were mainly manifested in the positive relationship between sediment proportion and organic matter, alkali-hydrolyzed nitrogen and available phosphorus. Secondly, different sediments would have a certain impact on rice yield. Thirdly, no matter whether the sediment was contaminated or not, the ratio of sediment to the content of heavy metal Cu in rice seeds showed an opposite relationship.

Key words: river dredging; sediment; soil; rice growth

1 概述

在黏土、有机矿物质以及泥沙等多种物质的共同作用下, 在河道底部所形成的淤泥被称作为是河道底泥^[1]。一般情况下, 河道底泥的外形特征

是呈疏松的状态, 颜色为灰黑色, 并且含有非常丰富的矿物质、营养盐等, 同时也含有一定的污染物。当河道底部的环境达到某种特定的条件时, 在淤泥中所蕴含的营养物质和有机物等将会重新进行物理和化学的作用, 从而将会对河流的水质造成

收稿日期: 2018-09-20

作者简介: 钱建锋 (1982—), 男, 本科, 工程师, 主要从事农田水利工程建设与管理工。

严重的影响。如果对这些淤泥没有进行定期的清理, 河道的水体的总体深度将会呈现出下降的趋势, 从而将会对人们的日常饮用水的质量造成严重的影响, 更为严重的是, 对于农村的养殖业、水产业、农作物等也将会带来一定的阻碍作用。因此, 对于包含着大量河道的地区而言, 必须正确意识到河道淤泥对于环境带来的严重污染, 必须充分认识到水污染治理的重要性, 定期对河道的淤泥进行清理^[2]。从目前的实际情况来看, 大部分省市都已经开始出台了有关于河道疏浚整治工程的一系列政策, 并且也取得了一定的成效。经过一段时间的治理, 大部分农村河道的河道底泥得到了明显的整治和清理, 农村河流的排水灌溉能力也得到了明显的提升, 河道水质也得到了明显的改进, 促使农村地区的面貌得到了明显的改观, 农民的生活质量水平也得到了显著的提升。

长期以来的实践证明, 为了有效降低河道的污染, 促进河道水质的显著提升, 清理淤泥是其中一项重要的手段。但是, 当采取清淤的方式进行治理的时候, 虽然河道得到了一定的治理, 但是在治理过程中会堆积大量的淤泥。通过调查发现, 以某市为例, 该地级市在连续四年内对河道采取了两次清淤, 清淤的泥土高达 300 多万 m³, 但是这些清理出来的泥土只能堆积在某处, 不仅会占据大量的空间。更为严重的是, 如果碰到暴雨等恶劣天气, 将会导致这些底泥被雨水冲走, 将会对环境形成二次污染和伤害。现阶段, 随着我国对于环保的重视程度逐渐加深, 充分利用底泥的作用, 将其运用于农业种植中, 可以促进农业实现可持续发展, 提高资源利用率。部分研究者提议将底泥用于农田中, 这种方式和措施与我国的国情也保持着较高的一致性, 同时也可以有效避免淤泥出现堆积的现象, 解决土地占用以及环境的二次污染问题^[3]。但是, 如果底泥没有经过合理的处理, 直接投放于农田使用中, 由于底泥中蕴含着大量的重金属、有机物质等有害物质, 很有可能会对

农田造成严重的伤害。因此, 本文将对底泥与土壤进行详细的分析, 深入研究其中的成分等, 从而合理判断疏浚底泥农用对于水稻生长造成的影响, 从而为提高底泥的资源利用率提供科学的参考建议。

2 材料与方法

2.1 试验材料以及搜集

在本试验中, 将厚度约为 15 cm 的乌栅土作为耕作层。底泥的样本来自于某市清淤河道的底泥, 同时, 采集较为清洁的河道中的底泥进行对比分析。将所采集的土壤与底泥样品进行风干处理, 并且过 2 mm 筛后, 将其作为种植泥土进行试验使用。在本试验中, 在划分底泥的污染程度时, 主要是以底泥中的重金属含量作为判断依据划分的。一般情况下, 将底泥中重金属含量未超过二级质量标准底泥定义的划分为无污染底泥, 如果重金属含量已经超土壤二级质量标准, 那么则可以将其划分为有污染的底泥^[4]。通过对试验的两份底泥样本以及所选择的土壤中的有机物以及重金属含量进行分析, 如表 1 所示, 可知在有污染底泥中的 Cu 和 Zn 的含量较高, 同时, 无污染底泥中含氮量以及有机物质均超过这些物质在土壤中的含量, 有污染底泥中的含氮量、含磷量等有机物质的含量占据着首位, 因此, 可以认为有污染底泥和无污染底泥两者均可以用于农业种植中。

2.2 试验方法

在本试验中, 共分为两组进行分析处理。第一组中, 将无污染的底泥于土壤样本按照原先所设定的比例进行均匀的混合, 从而使得混合后土壤中底泥的含量占比分别为 0、10%、25%、50% 以及 100%; 第二组中, 将有污染的底泥按照 0、10%、25%、50% 以及 100% 的比例进行混合。将两组混合后的土壤分别装入到相同体积的盆钵中, 然后再每个盆钵中进行水稻盆栽的相关试验。同

表 1 底泥与土壤的基本理化性质

项目	pH	全氮 g/kg	全磷 g/kg	全钾 g/kg	有机质 g/kg	碱解氮 mg/kg	有效磷 mg/kg
乌栅土	6.97	1.69	0.44	17.7	33.7	121	30.8
无污染底泥	6.60	1.98	0.41	20.0	38.2	181	20.6
污染底泥	8.01	8.01	1.05	16.7	169	602	54.8

样的,向每个盆钵中移栽的秧苗的数量相等,每盆栽种3穴6棵秧苗。经过4个月时间的种植,可以获得成熟后的水稻,收获时将土壤表层的全部水稻植株样本完好保存,并且将水稻的籽粒与秸秆两者进行相分离。值得注意的是,在种植的四个月时间内,无需对任何一个样本施加肥料,并且在水分管理过程中可以按照大田模式实施,并且定期要测量水稻的株高、穗数、籽粒产量、籽粒的重量以及籽粒中重金属的含量等指标。

2.3 土壤样品指标测试

对土壤样品的基本理化性质进行分析时,可以按照以下的方法进行:在测定土壤pH值时,可以采用电位法进行;可以采用重铬酸钾容量法测量土壤中有机物质的含量;在测量土壤中全磷以及全钾含量进行测量时,则可以采用火焰光度法进行。

2.4 生物富集因子

生物富集因子主要是指生物体中重金属含量与土壤中重金属含量的比值。换言之,生物富集因子充分反映了生物体吸收重金属的能力水平以及富集的实际情况。生物富集因子的计算公式为:生物体中重金属的含量/土壤中重金属的总含量。

3 结果分析与讨论

3.1 不同污染底泥农用对土壤性状的影响

第一,通过对不同处理土壤有机质、碱解氮以及有效磷含量进行分析,如表2所示,对于无污染的底泥而言,当土壤中底泥的比例为50%时,此时土壤中的碱解氮以及有机质两者含量呈现出明显增加的趋势,相反的,有效磷却呈现出下降的趋势。造成这种现象的根本原因在于无污染底泥与土壤相比较而言,无污染底泥中的碱解氮和有

机质两者的含量要远远高于土壤中这两者的含量。同时,我们还可以发现,土壤中无污染底泥含量将会对有机质以及有效磷的含量所起的作用存在着明显的差异性,可以得出以下结论:底泥比例与有机质、碱解氮以及有效磷三者含量之间呈现出正比的关系。第二,不同处理土壤有效态重金属含量的情况分析。通过对有污染的底泥进行分析,可知底泥中重金属含量超过土壤二级质量标准的只有Cu和Zn,因此,我们将通过观察和分析Cu和Zn的变化情况来得出相应的结论。通过试验可以发现,对于无污染底泥而言,当无土壤中无污染底泥的比例占到50%时,此时土壤中Cu的含量呈现出明显下降的态势,但是Zn却呈现出上升的态势。对于有污染底泥而言,土壤中Cu和Zn的含量与土壤中底泥比例呈现出正相关的关系,出现这种现象最主要原因在于在污染底泥中Cu和Zn的含量较高。

3.2 不同底泥对水稻生长情况和产量的影响分析

通过对不同底泥种植的水稻生长情况和产量进行分析,如表3所示,一方面,在无污染底泥中,水稻的产量以及株高等指标与底泥含量呈现出正相关的关系。但是,在有污染底泥中,水稻产量以及株高呈现出先增加后稳定的态势,并且当有污染底泥所占比例为25%时,此时水稻的株高和产量等指标到达最高点。可以认为当底泥比例为25%时,此时所能够提供的养分等正好满足水稻生长对养分的需求,此时,继续增加底泥的用量对于水稻产量将不再起作用。

3.3 不同污染底泥农用对水稻籽粒中重金属含量的影响

通过实验可知Cu的平均富集因子为0.09。可以发现,无论底泥是有污染还是无污染,底泥比

表2 不同污染底泥处理土壤有机质、碱解氮和有效磷含量

底泥比例 (%)	有机质(g/kg)		碱解氮(mg/kg)		有效磷(mg/kg)	
	无污染底泥	污染底泥	无污染底泥	污染底泥	无污染底泥	污染底泥
0	31.5	31.3	120.7	120.7	22.1	22.2
10	29	37.3	123.8	145.9	21.7	21.2
25	32.4	45.6	121.7	177.0	19.9	23.5
50	34.3	70.2	125.5	310.34	16.8	28.4
100	34.5	135.3	133.0	534.5	12.1	44.5

表 3 不同污染底泥处理对水稻生长及产量的影响

底泥添加量	株高（cm）		碱解氮（g）		生物量（g）	
	（%）	无污染底泥	污染底泥	无污染底泥	污染底泥	无污染底泥
0	69.2	69.1	29.8	28.7	71.2	71.3
10	71.3	81.0	30.8	74.7	78.7	156.6
25	76.8	79.7	46.5	107.3	110.8	227.5
50	74.0	72.3	56.7	98.5	125.0	210.4
100	83.7	76.8	94.5	99.8	208.9	198.5

例与水稻中重金属 Cu 的含量呈现出相反的关系,即底泥所占比例增加,但水稻中 Cu 的含量却呈现出下降的趋势,主要原因在于底泥中过量的 Cu 将会对于水稻中脱氢酶的含量将会起到抑制作用。但是,在水稻生长过程中,脱氢酶却又是一项非常重要的指标,从而将会对水稻吸收 Cu 产生一定的阻碍作用。当无底泥用量为 10% 以及污染底泥用量达到 100% 时,水稻中 Zn 的含量要明显高于其他情况下水稻中的 Zn 含量。

参考文献:

- [1] 镇云,李友春.城市河道生态护岸稳定分析及应用[J].江苏水利,2018(06):66-69+72.
- [2] 王涛,王少波,郑红娟.南通城市河道生态护岸技术探索与应用[J].江苏水利,2017(01):1-4.
- [3] 魏军.农村河道疏浚整治及管护的实践与思考[J].江苏水利,2015(03):47-48.
- [4] 邵元俊,刘广游,王学兵,周克志.泥浆泵在河道疏浚中的应用[J].江苏水利,2011(09):22.