

蚯蚓处理石灰法造纸废水沉降物试验*

薛进军 刘其昌 余德才 王玉芳

o 邯郸农业高等专科学校, $\tau\ B\Delta\tau\ B\omega$

摘 要 以引进的大平y号蚯蚓及本地两种蚯蚓进行了不同品种蚯蚓处理石灰法造纸废水沉降底泥的饲养试验,结果表明H大平y号蚯蚓处理效果明显好于本地环毛蚓和异唇蚓,大平y号蚓单卵平均孵化 $A\tau A$ 条,在底泥中从幼蚓长为成蚓约需 $\Gamma\tau\rho$,每天每克蚯蚓消耗底泥 $\tau\omega Z\Delta\nu$ 左右。

关键词 蚯蚓 石灰法造纸 废水沉降物

石灰法造纸废水沉降物(底泥)数量巨大,年产万吨的造纸厂日产底泥 $\Gamma\omega$ 余 τ° ,这些底泥不仅占据大量空间,而且对环境产生污染。目前处理底泥的措施较多,一般有焚烧法,脱水处理深埋法等,但都存在一定的弊端。焚烧法不仅烧掉了底泥中可再利用资源,而且对空气造成污染;脱水深埋法成本高昂,且污染地下水。因此,探索新的处理石灰法造纸底泥的方法是十分必要的。国外早有利用蚯蚓消耗垃圾的先例,如果能利用蚯蚓消耗纸厂底泥,既能解决环保问题,还能生产大量的蚯蚓;蚯蚓不仅在饲料、医药、农业上具有广泛用途,而且蚓粪也是一种高效有机肥料。据此,我们进行了蚯蚓处理纸厂污水底泥的试验,现将结果报告如下。

x 材料和方法

试验于 $xZZT$ 、 $xZZ\Delta$ 年在邯郸农业高等专科学校和永年县裴坡庄红星造纸厂进行。蚯蚓供试品种有日本的大平y号(中国农大曲周实验站提供)、本地的野生环毛蚓和异唇蚓。试验内容有不同蚯蚓品种处理底泥试验,大平y号蚓生物学特性,大平y号蚓消耗底泥量和蚓粪营养成分等方面的研究。试验数据用邓肯氏新复极差进行显著性测定。

y 结果与讨论

y $\tau\omega$ 不同蚯蚓品种处理底泥效果

三种蚯蚓品种各取 $B\omega$ 条称重,大平y号蚓 $\tau\omega B$ $\nu\ \nu$ 条,环毛蚓 $\Delta\tau y\ \nu\ \nu$ 条,异唇蚓 $z\ \tau\Gamma\ \nu\ \nu$ 条。养蚯蚓池长、宽各 $x\ \tau^{\circ}$,深 $\tau\omega B\ \tau^{\circ}$,每池投入底泥 $\tau\omega\ \tau^{\circ}$ (含水量 $EB\%$ 左右),单池为小区,重复 z 次,共设 Z 个饲养

池,每池分别投入具繁殖节大平y号蚓、环毛蚓和异唇蚓各 $\tau\tau\omega$ 条,上覆 $\tau\omega\pi\ \tau^{\circ}$ 厚麦秸保湿。 A 月 A 日投入蚯蚓, A 月 $z\tau\omega$ 日统计各池中蚯蚓数,结果见表 x 。

表 x 不同蚯蚓种在底泥中的饲养结果(条)

日 期	大平y号蚓	环毛蚓	异唇蚓
A 月 A 日	$\tau\tau\omega$	$\tau\tau\omega$	$\tau\tau\omega$
A 月 $z\tau\omega$ 日	$x\ EB\Delta\tau^{\circ}$	$AB\tau^{\circ}$	$B\tau o$

从表 x 可以看出,经 $y\Gamma\rho$ 底泥饲养,大平y号蚓增加了 $xEtB$ 倍,平均每天增加 $\Gamma\Delta\tau$ 条,而环毛蚓、异唇蚓不仅没有增加,反而因为不适应而逃逸或死亡一部分,分别仅剩下 AB 条、 $B\tau$ 条。试验证明,大平y号蚓不仅繁殖率高,而且适应性强,是消耗纸厂底泥的优质蚯蚓品种。本地环毛蚓、异唇蚓体积虽大,但适应性差,不适用于消耗底泥。

y τy 大平y号蚓生物学特性研究

在确定了以大平y号蚯蚓作为消耗底泥的品种后,对其生物学特性进行一系列研究。大平y号蚯蚓为卵生繁殖,卵椭圆形,纵径 $\tau\omega\tau\ \pi\ \tau^{\circ}$ 左右,横径 $\tau\omega\omega\ \pi\ \tau^{\circ}$ 左右,乳白或黄白色。 Γ 月 xE 日取 $\tau\omega$ 粒卵置于盒底铺有一层湿滤纸的铝盒中,卵放后再盖上一层湿滤纸,加盖保持黑暗条件,经 $\tau\omega-xB\rho$ 卵陆续孵化,单卵平均孵化幼蚯蚓 $A\tau A$ 条,初孵化出的幼蚓用卡尺量得长 $xx\ \tau\ \tau^{\circ}$ 左右、粗 $\tau\omega A\ \tau\ \tau^{\circ}$ 左右 Γ 月 $x\Delta$ 日取 $y\tau\omega$ 条具繁殖节成蚓分别投入 B 个具底泥花盆中,每盆 A 条,花盆上盖 $\tau\omega\pi\ \tau^{\circ}$ 厚麦秸, Γ 月 $z\tau\omega$ 日调查 B 个花盆

该论文为“石灰法造纸废水处理试验研究”项目中的一部分 $xZZ\Delta$ 年通过河北省环保局组织的验收。永年县裴坡庄红星造纸厂对试验提供资助,谨致谢忱。

收稿日期 $HxZZ\Delta-x\ y-\tau\Delta^{\circ}$

共有蚯蚓 x_yAE 条,每盆平均 yBv 条。照此推算,每年一条成蚓在以底泥为饲料的条件下可繁殖 $xByw$ 条。 Γ 月 $x\Delta$ 日另取 yw 条刚孵化幼蚓置含底泥花盆中,上覆麦秸, E 月 $x\Delta$ 日观察,有 xy 条幼蚓已长成具繁殖节成蚓,据此推论,大平 y 号在底泥中从幼蚓长为成蚓约需 $\Gamma w\rho$ 时间。

$y\kappa$ 大平 y 号蚯蚓对底泥消耗量试验

Δ 月 xy 日取 $z\Gamma v$ 蚯蚓分别放入 z 个花盆中,每盆 xyv ,盆中各置 $Bavv$ 含水量 $Zw\%$ 左右的底泥,花盆覆地膜保湿, E 月 x 日用台秤分别称取各个盆中蚯蚓、底泥、蚓粪重量,结果见表 y 。

表 y 大平 y 号蚯蚓对底泥的消耗量

日 期	蚓重 $vv\rho$	底泥 $vv\rho$	蚓粪重 $vv\rho$
Δ 月 xy 日	xy	Bav	w
E 月 x 日	$xAty$	$yAAid\Gamma$	$xzZid\Gamma$

根据以上数据算得,每天每克蚯蚓消耗底泥 $wZ\Delta v$,即蚯蚓日耗底泥量近似于本身体重,这一结果与国外研究蚯蚓消耗垃圾量一致,说明用蚯蚓消耗底泥从量上是可行的。

$y uA$ 蚯蚓粪营养成分测定

底泥中含大量木质素、纤维素等,这些物质发酵

后污染空气。而蚯蚓将这些物质变成蚯蚓粪后,不仅使底泥体积、重量大为减少,而且蚓粪没有气味。蚓粪不仅具有良好的团粒结构,而且含有丰富的营养成分,可用作家禽饲料的添加剂和肥料。我们于 E 月 $x\Delta$ 日测定了蚓粪的有效 ϕ 、 Ω 、碱解 ϑ 和有机质含量,用 $wB\vdash\vartheta v\vartheta\vartheta\xi\Phi\Pi\phi$ 法测得有效 ϕ 含量为 $Z\Delta v\vdash vv w w$,用火灼光度法测得有效 Ω 含量为 $xxyB\vdash vv w w$,用碱解扩散法测得碱解 ϑ 含量为 $x\Delta v\vdash vv w w$,用重铬酸钾容量法—外加热法测得有机质含量为 $xAt\Gamma\%$,营养成分高于一般的有机肥。综上所述,用大平 y 号蚯蚓消耗纸厂污水底泥可以建立一个良性生态循环系统。蚯蚓消耗底泥解决纸厂污染问题,对环境保护具有重要意义,底泥作为蚯蚓饲料,可养殖产生大量蚯蚓,蚯蚓可作为饲料、农药、生物制剂、医药的成分而广泛应用;蚯蚓粪可改良土壤,增加土壤肥力,对于农业的高效持续发展起着重要作用。

作者简介

薛进军,男, Ax 岁 s 副教授。现为邯郸农业高等专科学校园艺系副主任,中国农业大学曲周实验站国家九五攻关项目果树课题负责人。

o 上接第 $yB\Delta$ 页 p

机物的方法。

$z uy$ 在使用光解氧化法处理含酚水样时,应注意条件的选择,该方法对含酚废水的处理以低浓度、中性条件下较为适宜。

$z u\kappa$ 采用 $\phi_z+\Phi_y\phi_y$ 作为联合氧化剂可以提高氧化降解能力,但从经济角度考虑,应研究采用 ϕ_z 作为氧化剂的可行性,以降低处理成本。

参 考 文 献

$x\ TO\ \Delta\Delta zw-E\Delta$ 水质分析方法标准
 y 杨国栋等 u 光度法研究紫外光解氧化去除水样中的阴离子表面活性剂 u 分析化学新进展 u 太原 Γ 山西科学出版社, $xZZ\Delta\Gamma\Gamma w-\Gamma x x$

作者简介

杨国栋,男, $xZBZ$ 年生,山西大学环境科学系讲师,硕士学位。多年从事《环境管理学及法学》、《土壤环境学》的教学、科研和建设项目环境影响评价工作,先后主持和参与完成了几十个大型建设项目的环境影响评价。

图 B 氧化剂 $\Phi_y\phi_y\rho$ 投加量对酚去除率的影响
极强的氧化剂,加入水中的瞬间即开始反应,以原子氧状态氧化水中的酚,在短时间内去除率可分别达到 $yAtB\%$ 、 $xAtz\%$ 和 $B\%$,之后在紫外光的照射下产生 $\cdot\phi\Phi$,进一步氧化水中的酚,在 $\Phi_y\phi_y$ 为 $E\vdash vv\vartheta$ 时, $\Gamma\varphi$ 酚的脱除率达 $\Delta B\iota\kappa\%$ 。

z 结 论

$z u\omega$ 光解氧化法是一种高效的去除水样中有