

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

C02F 3/32 (2006.01)

A01G 1/00 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910304269.8

[43] 公开日 2009年12月2日

[11] 公开号 CN 101591066A

[22] 申请日 2009.7.13

[21] 申请号 200910304269.8

[71] 申请人 四川农业大学

地址 611130 四川省成都市温江区公平镇东北路550号

[72] 发明人 邓仕槐 吴晓莉 李远伟 张延宗  
肖 鸿 彭 宏 张小洪 阳路芳  
王应军 孙百晔

[74] 专利代理机构 成都九鼎天元知识产权代理有限公司

代理人 刘明芳 吴彦峰

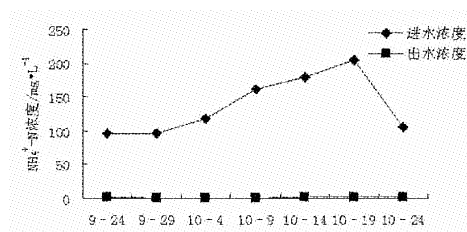
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

## [54] 发明名称

碎米茅在处理畜禽养殖废水中的应用

## [57] 摘要

本发明公开了碎米茅在处理畜禽养殖废水中的应用，在畜禽养殖废水污染的环境中种植碎米茅。充分利用碎米茅对畜禽养殖废水中氨氮、总磷、总氮、 $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 等污染物具有的吸附和去除特性，将其种植于畜禽养殖废水污染环境，吸收积累废水中的氨氮、总磷、总氮、 $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 等污染物，从而降低废水中污染物的含量，净化畜禽养殖废水；具有成本低、运行费用低、效果好、可操作性强等特点；为畜禽养殖废水污染的处理开发了新的植物资源品种，为人工湿地植物处理畜禽养殖废水污染的深入发展带来了新的进步和发展空间，还可充分合理的利用资源，实现一物多用。



---

【权利要求1】碎米荠在处理畜禽养殖废水中的应用，在畜禽养殖废水污染的环境中种植碎米荠。

【权利要求2】根据权利要求1所述的应用，其特征在于：所述的碎米荠在种植时采用直接移植方法。

【权利要求3】根据权利要求1所述的应用，其特征在于：所述的碎米荠在种植时采用种子直播方法。

【权利要求4】根据权利要求1所述的应用，其特征在于：对种植的碎米荠进行定期留茬收割植物的地上部分。

## 碎米荠在处理畜禽养殖废水中的应用

### 技术领域

本发明属于人工湿地植物净化废水技术领域，特别涉及碎米荠在处理畜禽养殖废水中的应用。

### 背景技术

畜禽养殖废水污染具有长期性和不可逆性,其污染特点是高悬浮物、高有机物和高氨氮,可生化性强,臭味大。

畜禽业是我国农业和农村经济的重要组成部分,也是造成我国农村水源污染的主要原因之一,畜禽养殖业大力发展所带来的环境污染问题日益严重,不仅影响经济发展,而且还危及生态安全,已成为人们普遍关注的社会问题。畜禽养殖场产生的粪便和污水造成地表水、地下水、土壤和环境空气的严重污染,直接影响了人们的身体健康和正常生产生活。

目前处理畜禽养殖废水污染的方法主要有自然生物降解技术(如土壤处理、氧化塘处理、人工湿地处理等)、厌氧处理技术(如厌氧滤池、上流式厌氧污泥床、升流式固体反应器等)、好氧处理技术(如生物滤池、生物转盘、序批式活性污泥法、A/O工艺及氧化沟等)等。这些方法都具有一定的特点,并能在一定程度上降低畜禽养殖废水的污染程度。然而,采用厌氧或好氧的生物处理技术,其出水水质难以达到相应的排放标准,更不要说污水综合一级排放标准,如果采用强制的物理化学措施强化处理效果,往往成本过高。自然生物降解技术(人工湿地处理)的特点恰好能弥补养殖业经济能力有限、缺乏有一定操作与管理水平的技术人员的局限,尤其适合地处农村地区的养殖场。采用自然生物降解技术(人工湿地处理)强化畜禽养殖废水污染处理系统的处理效果,不失为一种适宜的处理技术。

20世纪80年代末90年代初,在美国、英国相继召开了人工湿地处理污水大会,提出了人工湿地的有关净化机理和一些可供参考的设计规范和数据,标志着人工湿地作为一种独具特色的污水处理系统进入环境科学领域。近年来,人工湿地的工程应用和净化机理等研究越来越受到人们的重视。人工湿地不仅能有效去除污水中的悬浮物、有机污染物、氮和磷等,而且能有效去除病原菌、重金属、藻毒素等外源生物活性物质,具有建设成本低,耗能少,运行费用低和效果好且不造成二次污染等多种特性,不仅有较高的氮、磷去除率,还具有美化环境的功效。随着水污染成为全世界人们所要面临的最严重的环境问题之一,人工湿地因其独特的优势得到了长远发展,尤其在净化畜禽养殖废水污染中显示了极大的潜力,成为近年

来开始关注的研究热点。目前已用于处理畜禽养殖废水污染的植物有风车草、黄花美人蕉、黄花鸢尾、菖蒲、旱伞草、茭白、芦苇等。

但面对目前由于畜禽养殖大力发展而带来的畜禽养殖废水污染日益严重的问题，上述可用于处理畜禽养殖废水污染的植物品种资源显得非常有限，难以满足实际需要，仍然有待于进一步合理开发大量可用于处理畜禽养殖废水污染的植物品种资源，以适应不同地区、不同水质土质等废水处理的需要。

碎米荠 (*Cardamine hirsuta* Linn.) 别名野芥菜，为十字花科碎米荠属一年或二年生草本。各地有分布，生在山坡或溪旁。全草可作野菜食用；同时，碎米荠也是一种药用植物，具有疏风清热、利尿解毒等功效，可治痢疾肠炎、乳糜尿及各种出血等；此外，碎米荠种子还可榨油，其含油率约25%。

#### 发明内容

发明人在长期大量的试验研究过程中，发现碎米荠能有效降低畜禽养殖废水中的氨氮、总磷、总氮、COD<sub>Cr</sub>等污染物的含量，从而有望用于净化畜禽养殖废水；因此，本发明的主要目的就是针对上述现有技术可用于处理畜禽养殖废水污染的植物资源不足的问题，提供一种可用于处理畜禽养殖废水污染的新的植物资源，将碎米荠合理用于处理畜禽养殖废水污染；具有种植成本低、运行费用低、处理效果好、可操作性强等特点。

为了实现上述发明目的，本发明采用的技术方案如下：

碎米荠在处理畜禽养殖废水中的应用，通过在畜禽养殖废水污染的环境中种植碎米荠，利用碎米荠对废水中氨氮、总磷、总氮、COD<sub>Cr</sub>等污染物的吸附和去除特性，达到净化畜禽养殖废水的目的。

碎米荠的生命力非常旺盛，易成活，可进行直接移栽，也可采用种子直播。在自然条件下即可存活，在其整个生长过程中不需要进行特殊管理。

可通过定期留茬收割植物的上部，其根部可继续存活、生长，且自然繁殖生长快速，不需要每年栽种，在操作上简单易行。

本发明用于处理畜禽养殖废水的碎米荠，为十字花科碎米荠属一年或二年生草本，拉丁名为：*Cardamine hirsuta* Linn.。

与现有技术相比，本发明的有益效果是：

本发明发现碎米荠对畜禽养殖废水中氨氮、总磷、总氮、COD<sub>Cr</sub>等污染物具有显著的吸附和去除特性，并充分充分利用了这种特性，将其种植于畜禽养殖废水污染环境中，吸收积累畜禽养殖废水中氨氮、总磷、总氮、COD<sub>Cr</sub>等污染物，从而降低畜禽养殖废水中氨氮、总

磷、总氮、COD<sub>Cr</sub>等污染物的含量；待形成一定生物量时，就可达到减少畜禽养殖废水中氨氮、总磷、总氮、COD<sub>Cr</sub>等污染物的含量的目的，进一步净化畜禽养殖废水。

通过定期对在种植了碎米茅的畜禽养殖废水中采集水样以及对其出水水质进行测定，充分证明能有效降低畜禽养殖废水中氨氮、总磷、总氮、COD<sub>Cr</sub>等污染物的含量，从而净化畜禽养殖废水。

由于碎米茅的生命力非常旺盛，易于成活，在其整个生长过程中均不需要进行特殊管理，因而成本低、运行费用低、效果好、可操作性强；同时也为畜禽养殖废水污染的处理开发了新的植物资源品种，为人工湿地植物处理畜禽养殖废水污染的深入发展带来了新的进步和发展空间。

同时，碎米茅还具有较高的药用价值，并可作为野菜食用，其种子还可用于榨油。因此，本发明将碎米茅用于处理畜禽养殖废水，通过在畜禽养殖废水污染的环境中大量种植碎米茅，还可以充分合理的利用资源，实现一物多用。

#### 附图说明

图1是碎米茅对废水中NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N的处理效果图；

图2是碎米茅对废水中TP的处理效果图；

图3是碎米茅对废水中TN的处理效果图；

图4是碎米茅对废水中COD<sub>Cr</sub>的处理效果图；

图5是碎米茅对废水中浊度的处理效果图。

#### 具体实施方式

下面结合具体实施方式对本发明的上述发明内容作进一步的详细描述。

但不应将此理解为本发明上述主题的范围仅限于下述实施例。在不脱离本发明上述技术思想情况下，根据本领域普通技术知识和惯用手段，做出各种替换和变更，均应包括在本发明的范围内。

#### 实施例1

本实施例为碎米茅在处理畜禽养殖废水中的应用，具体应用方法如下：

自然条件下，将采集到的碎米茅幼苗直接移栽至24cm×24cm×33cm的橡胶桶中，其底部设布水管，底部放置直径2-5cm左右的砾石，厚度为5cm，其上铺厚度为10cm的沙层，最后在沙层上铺厚度为10 cm（约计8kg）的土壤层，自来水稳定15天。待植株稳定后，定期浇灌畜禽养殖废水，并采集水样及测定其出水水质（其中最佳水力停留时间为5天）。盆栽试验进水量根据以下方法测定，由Reed所推荐的估算公式（下述公式1）得：

$$Q = \frac{F}{K}$$

公式1

公式1中：Q 设计废水流量， $\text{m}^3/\text{d}$ ；

F 设计人工湿地占用的土地面积， $\text{hm}^2$ ；

K 设计系数， $6.57 \times 10^{-3}$ 。

经计算，盆栽实验的处理水量为0.88L。

据下述公式2计算得：

$$Q = \frac{Fqt}{0.0365}$$

公式2

Q 为1.6L。

公式2中：Q、F 同公式1；

q 设计水力负荷， $\text{m}^3/\text{d}$ ，取q为20 $\text{cm}^3/\text{d}$ ；

t 设计运行时间（全年运行周数），周/a；

0.0365 设计系数。

参照前两个计算水量，还延伸了一个水量（2.5L）。

通过测定污水中的 $\text{NH}_4^+-\text{N}$ 、COD、TP、TN等的含量评估污染物的去除效果，本实施例确定其进水量为1.6L；最佳水力停留时间为5天（HRT=5d）；其种植碎米荠的量为6株/桶。

在整个试验阶段，碎米荠对畜禽养殖废水中氨氮、总磷、总氮、 $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、浊度的平均净化效率分别为：99.41%、97.87%、80.44%、88.5%、88.96%。其氨氮、总磷、总氮、 $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、浊度等污染物的进水和出水浓度见图1-5。（各污染物的测定均参照国家标准测定方法——氨氮：蒸馏酸滴定法；总磷：钼锑抗比色法；总氮：过硫酸钾氧化紫外分光光度法； $\text{COD}_{\text{Cr}}$ ：重铬酸钾氧化法；浊度：STZ浊度仪）。

通过上述实施例可见，本发明利用在畜禽养殖废水污染环境种植碎米荠，对去除畜禽养殖废水中氨氮、总磷、总氮、 $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 等污染物有显著的效果，从而达到净化畜禽养殖废水污染的目的。

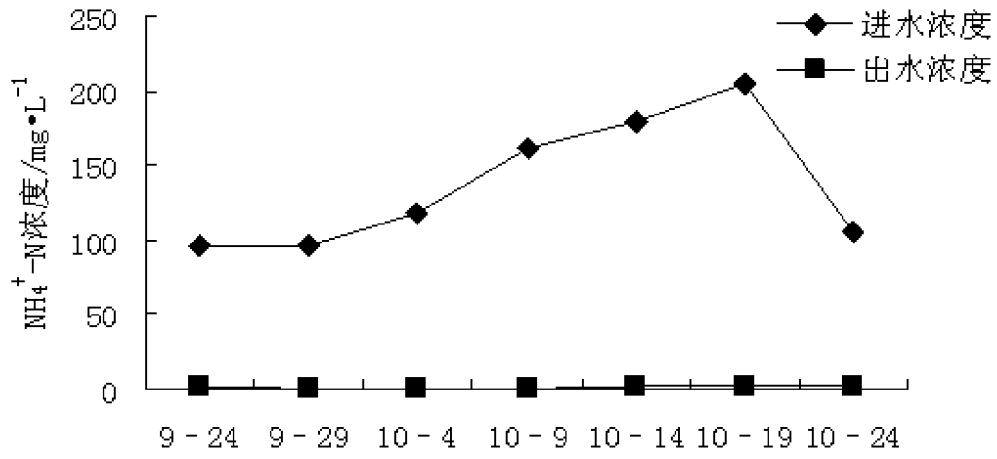


图1

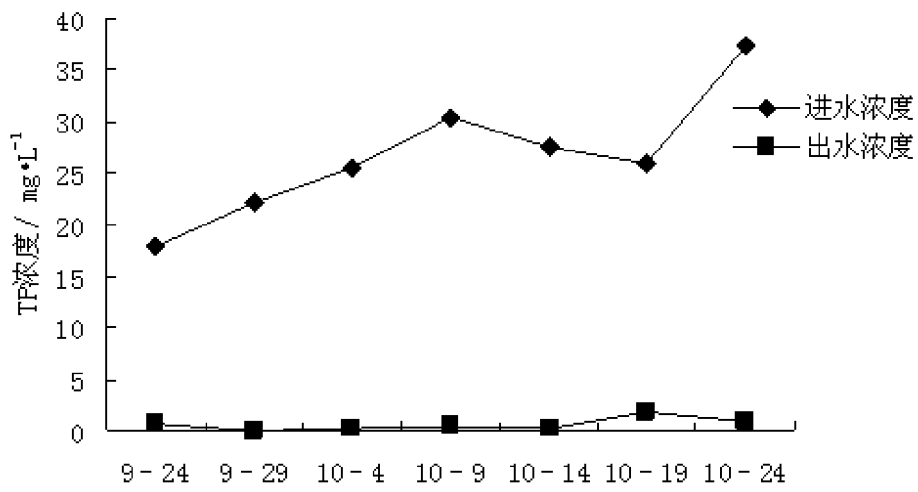


图2

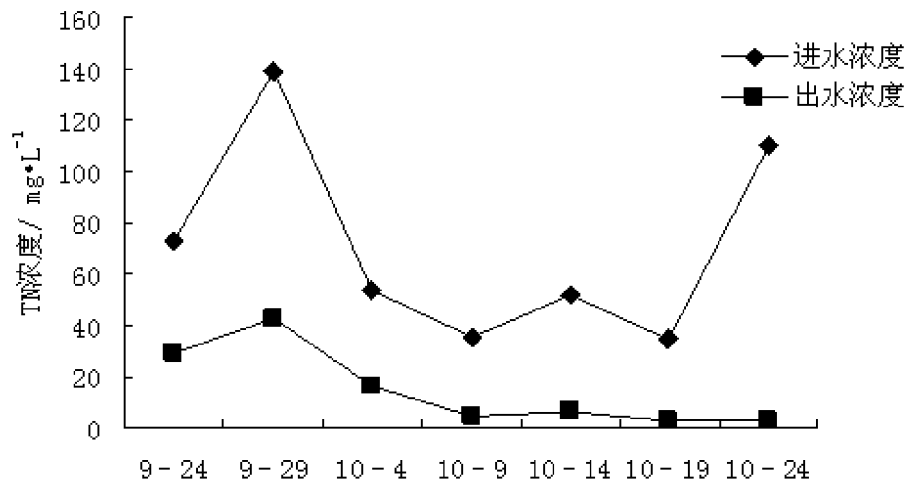


图3

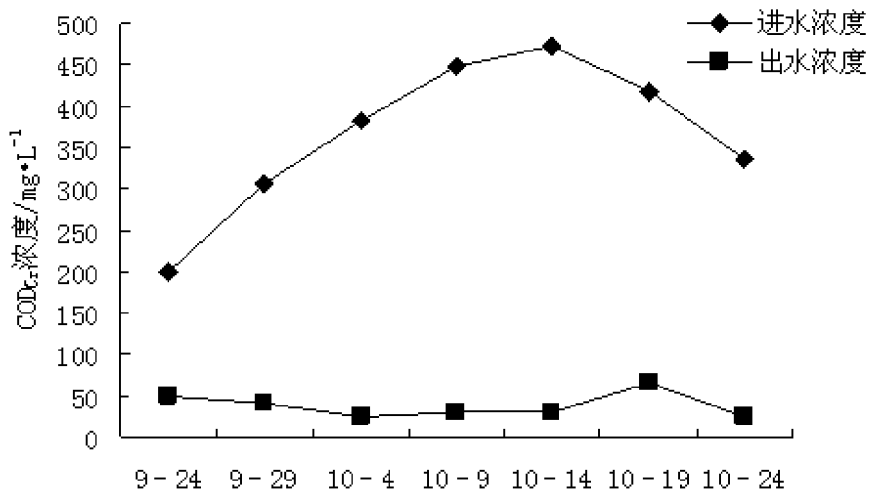


图4



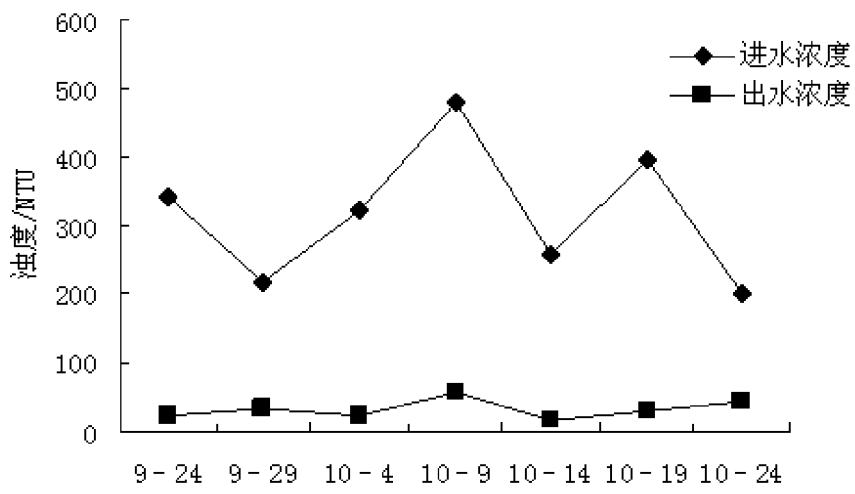


图5