



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104261981 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 07

(21) 申请号 201410481931. 8

(22) 申请日 2014. 09. 19

(71) 申请人 南京农业大学

地址 211225 江苏省南京市溧水区白马镇国家农业科技园南京农业大学基地

(72) 发明人 王长海 吴明珠 何梅琳 杨未男
张轶

(74) 专利代理机构 南京天华专利代理有限责任公司 32218

代理人 徐冬涛

(51) Int. Cl.

C05G 3/00 (2006. 01)

C05F 17/00 (2006. 01)

权利要求书2页 说明书7页

(54) 发明名称

海藻有机肥料的制备方法及应用该方法制成的有机肥料

(57) 摘要

本发明属于农林废弃物再利用和有机肥料生产领域,提供一种海藻有机肥、海藻有机复合混肥、海藻有机液肥的制备方法,及三种肥料,其中海藻有机肥的制备方法包括:(1) 配料处理 (2) 好氧厌氧混合发酵 (3) 有机海藻肥的筛分及粉碎 (4) 造粒。复合混肥、有机液肥均在此方法基础上改进。本发明以化工生产中的海藻渣、微藻培养基、微藻渣为原料,与活性污泥进行堆肥发酵,变废为宝,减少对环境的污染,生产成本低。发酵制备中不产生有害物质,节约水资源,不产生二次污染。海藻中含有大量的细胞激动素、植物生长素等天然活性成分,以此为原料生产的肥料可以促进植物的生长,增强其抵抗不良环境的能力,长期使用可以提高土壤保肥、蓄水能力。

1. 一种海藻有机肥的制备方法,其特征在于包括如下步骤:

(1) 配料处理:取新鲜或干制大型海藻渣、微藻培养过程中产生的微藻藻液、微藻加工过程中产生的废弃藻体和或微藻渣,保证水分在 55%~65%,加入占海藻渣干重 25%~30%的脱重金属的活性污泥,并实时调节其水分在 55%~65%,测定其有机质及全氮含量,掺杂碎秸秆、麸皮,或混合动物尿液,控制该混合海藻渣堆肥的碳氮比形成海藻渣及活性污泥堆肥,喷洒促腐剂,混匀,堆置海藻堆肥;

(2) 好氧厌氧混合发酵:每天用温度计进行海藻堆肥堆温测定,翻堆通氧、混匀,进行好氧堆置,当堆温上升到 50-55℃,堆肥中心温度不超过 65℃时,密封堆肥,保证堆内的厌氧环境;1-5 天后,翻堆,促进空气流动,好氧堆肥 10-15 天;过后,喷洒 EM 菌剂,保证堆内的厌氧环境;在此过程中每天测定堆肥中的含水量,保证高温期内,堆体含水量为 55%-65%,总发酵时间为 15~25 天;

(3) 有机海藻肥的筛分及粉碎:腐熟后的有机海藻肥放于阴凉干燥通风条件处进行干燥处理,干燥为常规干燥方法,水分控制在 10%~15%,制成块状活性污泥海藻有机肥;

(4) 造粒:将上述的有机海藻肥过 1-5mm 筛造粒,再经自然降至室温后,阴凉处风干,制成颗粒状的污泥海藻有机肥。

2. 权利要求 1 所述的海藻有机肥的制备方法,其特征在于:以大型海藻渣与微藻藻细胞干重比 500:1 的量混匀新鲜或干制海藻渣、微藻藻液、废弃藻体和或微藻渣,混匀后保持混合物均匀一致,保证藻渣、藻体浸泡在藻液中 3~5 小时,使藻渣和藻体中各种无机盐、纤维素、蛋白质能充分溶解于藻液中。

3. 权利要求 2 所述的海藻有机肥的制备方法,其特征在于:步骤 1) 中,添加占海藻渣堆肥干重 1%-5%的麸皮、秸秆和或动物尿液控制碳氮比为 25:1~35:1,搅拌混匀。

4. 权利要求 3 所述的海藻有机肥的制备方法,其特征在于:步骤 1) 中使用的促腐剂是一种生物发酵菌剂,其有效成分是真菌、细菌、丝状菌、酵母菌等多种菌株及相关酶类复配,用量为占海藻堆肥干重 0.35%;步骤 2) 中使用的 EM 菌包括芽孢菌、酵母菌、乳酸菌等多种有益菌类的混合菌。

5. 权利要求 4 所述的海藻有机肥的制备方法,其特征在于:所述的海藻渣是褐藻或红藻经过海藻胶提取后产生的废渣,其中褐藻为海带、裙带菜、巨藻任一种或几种任意比混合物,红藻为麒麟菜、江蓠、卡帕藻任一种或几种任意比混合物。

6. 一种海藻有机液肥的制备方法:其特征在于:在权利要求 1-5 任一项所述方法步骤 1) 基础上,进行厌氧发酵,条件如下:密封上述堆肥,保证堆内的缺氧状态,每 1~3 天测量堆体的含水量及堆温,保证堆体含水量为 55~65%之间,发酵时间为 20 天;发酵结束后向其中加入 0.5mol/L 硫酸钾或硝酸钾作为海藻堆肥的浸提剂,发酵藻渣与浸提剂按体积比 6:1 浸提海藻有机肥,浸提 12h~72h,获取海藻有机液肥。

7. 一种海藻复合混肥的制备方法,其特征在于:在权利要求 1-5 任一项所述方法步骤 2) 好氧厌氧混合发酵基础上,以 200ml/kg 的量向发酵藻渣中添加硝酸钙,硝酸钾、磷酸氢二钾、磷酸铵、硫酸镁,同时添加铁、锌、铜微量元素,进行混合配制;低温阴凉处干燥,通过圆盘造粒,过 1-5mm 筛,制成颗粒状复合混肥;所述的无机有机肥的添加浓度分别为:硝酸钙 900~945mg/L、硝酸钾 550~610mg/L、磷酸氢二钾 60.9~90.5mg/L、磷酸铵 65~120mg/L、硫酸镁 393~495mg/L、添加 5ml/L 微量元素,其中含 1.5mg/L~2.0mg/L 硫酸亚

铁晶体、5.6 ~ 6.5mg/L 硫酸锌、0.01mg/L ~ 0.02mg/L 硫酸铜,并调节 pH 约为 6.0 ~ 7.0。

8. 权利要求 1-5 任一项所述方法制成的海藻有机肥。
9. 权利要求 7 所述的海藻复合混肥。
10. 权利要求 6 所述方法制成的海藻有机液肥。

海藻有机肥料的制备方法及应用该方法制成的有机肥料

技术领域

[0001] 本发明属于农林废弃物再利用和有机肥料生产领域,涉及一种利用大型海藻和微藻及其高值产品加工废弃物的再利用及综合处理,具体涉及海藻胶加工生产企业生产过程中产生的废藻渣与活性污泥进行混合堆制,形成海藻有机肥、海藻有机液肥、海藻复合混肥的制备方法及应用本发明提供的方法制成的肥料。

背景技术

[0002] 我国目前已经开展栽培的大型经济海藻主要有:褐藻的海带、裙带菜和羊栖菜;红藻的坛紫菜、条斑紫菜、龙须菜、细基江蓠、红毛菜和麒麟菜等,由于这类大型海藻的经济、医药价值越来越多的被人们发掘,我国的大型海藻人工养殖呈逐年递增趋势。以海带为例,我国海带种植的产量和规模均居世界首位。2010年我国海带年产量达到88.4万吨(以干重计),占我国海藻总产量的57.3%。每年提供了40多万个就业岗位,几十亿元的产值,具有非常显著的经济和社会效益。随着海带苗种资源的优化,海带的种植面积和规模会有进一步扩大的空间。目前,海带养殖企业始终延用人工晾晒干燥的方法,将鲜海带制成淡干海带,供给海藻化工企业作为生产原材料。在我国,海带加工目前已形成了以褐藻胶、甘露醇、碘为主要产品的工业体系,海藻化工自上世纪60年代兴起以来,生产工艺一直没有重大的创新。目前我国海藻酸盐的年生产能力约为 3.5×10^4 吨,占世界总生产能力的60%。近年来由于市场竞争激烈,同时由于产品附加值低、加工工艺存在耗水量大、耗能大、污染严重等问题,导致海带加工产品生产成本居高不下。按干物质计,海带的工业利用率仅达约30%,还有50%以上的成份成为废弃物。按比例计算,每年我国海带加工行业至少产生数以十万吨的海带加工废弃物。此外,大量富含有机质和营养盐的废弃物向环境中排放,已成为水体富营养化和赤潮诱发的潜在因素,严重影响海洋渔业经济和生态的发展。海藻加工之后剩余的废渣,其主要成分为海藻纤维素,蛋白质,海藻多糖,壳聚糖,多酚,甜菜碱及有机碘等。以海带渣为例,干物质中主要含粗蛋白约20%,粗纤维约50%,灰分约3%。此外,海带渣中还含有未提取完全的褐藻酸盐、褐藻酸糖硫酸脂、植物分裂素和生长激素等活性物质。总之,海带渣富含营养物质,能供应植物生长所需,其中还含有的微量元素和植物源激素,可促进植物根系和主茎的发育,对提高植物产量、改善品质和提早成熟并在水果保鲜和抵抗病虫害等方面均有明显的效果,可增强作物抵抗不良环境的能力。而以往海带加工废弃物主要采用填埋的方法进行处理,不但占用了大量的土地,还浪费了大量的资源,因此开展海带渣综合利用研究对提升我国传统海带工业的竞争力、降低环境污染都具有重要的意义。对海带加工废弃物的二次开发利用,能有效地海带加工工艺的效率,利用海带加工废弃物生产海藻肥料,是一条变废为宝的有效途径。

[0003] 目前,大部分对海藻中有效成分的提取及再利用的研究,都是针对未处理海藻的直接提取,对海藻工业废渣进行的研究不多。中国专利CN 102584440 A介绍了一种利用新鲜海藻进行破碎获取海藻粗液,并经浓缩处理获得海藻浓缩原液。添加维生素K1衍生物、生物黄腐酸,防腐剂制得海藻有机肥。但是该专利在低温高压条件下破碎藻体及浓缩海藻

原液时,成本较高。中国专利 CN 1229778 A 主要介绍了一种利用褐藻消化液作为植物营养剂及病毒抑制剂、生长调节剂和土壤调理剂。但是该专利使用 KOH 作为消化剂于 70 ~ 100℃ 下进行褐藻的消化处理获得消化液,并需要调节 pH,不能做到节能及成本控制。中国专利 CN 102391030 A 公开了一种利用鲜海带化工厂的海藻废渣与麦麸、秸秆、中药渣、果渣、活性污泥或酒糟中的一种或几种混合物的复配物,进行堆肥发酵形成的海藻肥,并应用于作物栽培基肥或追肥的用途。但用此方法获得的海藻废渣堆肥营养价值相对不高,浪费较大。

[0004] 微藻培养所使用的各类培养基均含有植物生长所必需的元素如:钠、钾、磷、铁、镁等以及促进植物生长及萌发的微量元素。在进行微藻大规模培养过程中会产生废弃的藻渣,包括培养的微藻藻细胞,微藻培养基。若不进行再利用等处理直接排入环境中,会对环境造成负担并造成资源的浪费。目前螺旋藻大规模生产培养,会产生大量的废弃培养基。考虑到环境、资源等原因,目前大部分的企业采用螺旋藻废弃培养基的循环利用。这在一定程度上能充分的利用培养基中的无机盐及水分。但螺旋藻作为食品级对于培养的水质要求极高,在重复利用中需测定培养基各种元素含量进而配比,过程复杂,操作费时。

[0005] 一般,微藻提取油脂后的藻渣中,以粗蛋白质的含量最高,其次是碳水化合物,提油后的藻渣中仍含有丰富的色素。因其含有丰富的营养物质,目前研究常集中于动物饲料的研制,附加值不高,经济效益不明显。

[0006] 植物在其生长过程中对肥料的要求较高,若施用不当,易出现烧苗、烧芽现象,尤其是中药,肥料的品质直接影响到中药的品质。因此,以大型海藻渣、微藻培养过程中产生的微藻藻液、微藻加工过程中产生的废弃藻体或微藻渣为原料生产海藻有机肥作为植物尤其是中药施用肥,需考虑到海藻有机肥的营养均衡性,有害物质的去除等多种因素,难度较大,目前少有报道。

发明内容

[0007] 本发明的目的是解决现有技术中大型海藻加工和微藻培养加工生产中产生的废弃物在二次再利用时经济效益不高、利用率低的问题,提供一种利用上述废弃物形成新型海藻有机肥料的方法,该海藻可以广泛用于作物栽培中。

[0008] 本发明的目的通过以下方法实现

[0009] 本发明提供一种海藻有机肥的制备方法,包括如下步骤:

[0010] (1) 配料处理:取新鲜或干制大型海藻渣、微藻培养过程中产生的微藻藻液、微藻加工过程中产生的废弃藻体和或微藻渣,保证水分在 55% ~ 65%,加入占海藻渣干重 25% ~ 30% 的脱重金属的活性污泥,并实时调节其水分在 55% ~ 65%,测定其有机质及全氮含量,掺杂碎秸秆、麸皮,或混合动物尿液,控制该混合海藻渣堆肥的碳氮比形成海藻渣及活性污泥堆肥,喷洒促腐剂,混匀,堆置海藻堆肥;

[0011] (2) 好氧厌氧混合发酵:每天用温度计进行海藻堆肥堆温测定,翻堆通氧、混匀,进行好氧堆置,当堆温上升到 50-55℃,堆肥中心温度不超过 65℃ 时,密封堆肥,保证堆内的厌氧环境。1-5 天后,翻堆,促进空气流动,好氧堆肥 10-15 天。过后,喷洒 EM 菌剂,保证堆内的厌氧环境。在此过程中每 1 天测定堆肥中的含水量,保证高温期内,堆体含水量为 55% -65%,总发酵时间为 15 ~ 25 天;

[0012] (3) 有机海藻肥的筛分及粉碎：腐熟后的有机海藻肥放于阴凉干燥通风条件处进行干燥处理，干燥为常规干燥方法，水分控制在 10%~15%，制成块状活性污泥海藻有机肥；

[0013] (4) 造粒：将上述的有机海藻肥过 1-5mm 筛造粒，再经自然降至室温后，阴凉处风干，制成颗粒状的污泥海藻有机肥。

[0014] 本发明提供的海藻有机肥的制备方法，作为优选，以大型海藻渣与微藻藻细胞干重比 500:1 的量混匀新鲜或干制海藻渣、微藻藻液、废弃藻体和或微藻渣，混匀后保持混合物均匀一致，保证藻渣、藻体浸泡在藻液中 3~5 小时，使藻渣和藻体中各种无机盐、纤维素、蛋白质能充分溶解于藻液中。

[0015] 本发明提供的海藻有机肥的制备方法，作为优选，步骤 1) 中，添加占海藻渣堆肥干重 1%~5% 的麸皮、秸秆和或动物尿液控制碳氮比为 25:1~35:1，搅拌均匀。

[0016] 本发明提供的海藻有机肥的制备方法，作为优选，步骤 1) 中使用的促腐剂由鹤壁市人元生物肥技术研发中心研制的 RW 促腐剂，是一种生物发酵菌剂，其有效成分是真菌、细菌、丝状菌、酵母菌等多种菌株及相关酶类复配，用量为占海藻堆肥干重 0.35%；步骤 2) 中使用的 EM 菌由广州市三兴生物有限公司生产，包括芽孢菌、酵母菌、乳酸菌等多种有益菌类的混合菌。

[0017] 本发明提供的海藻有机肥的制备方法，作为优选，所述的海藻渣是褐藻或红藻经过海藻胶提取后产生的废渣，其中褐藻为海带、裙带菜、巨藻任一种或几种任意比混合物，红藻为麒麟菜、江蓠、卡帕藻任一种或几种任意比混合物。

[0018] 本发明提供一种海藻有机液肥的制备方法，在上述任一项方法步骤 1) 基础上，进行厌氧发酵，条件如下：密封上述堆肥，保证堆内的缺氧状态，每 1~3 天测量堆体的含水量及堆温，保证堆体含水量为 55~65% 之间，发酵时间为 20 天；发酵结束后向其中加入 0.5mol/L 硫酸钾或硝酸钾作为海藻堆肥的浸提剂，发酵藻渣与浸提剂按体积比 6:1 浸提海藻有机肥，浸提 12h~72h，获取海藻有机液肥。

[0019] 本发明提供一种海藻复合混肥的制备方法，在上述海藻有机肥的制备方法步骤 2) 好氧厌氧混合发酵基础上，以 200ml/kg 的量向发酵藻渣中添加硝酸钙，硝酸钾、磷酸氢二钾、磷酸铵、硫酸镁，同时添加铁、锌、铜微量元素，进行混合配制；低温阴凉处干燥，通过圆盘造粒，过 1-5mm 筛，制成颗粒状复合混肥；所述的无机有机肥按添加浓度分别为：硝酸钙 900~945mg/L、硝酸钾 550~610mg/L、磷酸氢二钾 60.9~90.5mg/L、磷酸铵 65~120mg/L、硫酸镁 393~495mg/L、添加 5ml/L 微量元素，其中含 1.5mg/L~2.0mg/L 硫酸亚铁晶体、5.6~6.5mg/L 硫酸锌、0.01mg/L~0.02mg/L 硫酸铜，并调节 pH 约为 6.0~7.0。

[0020] 以上述任一项海藻有机肥的制备方法制成的海藻有机肥。

[0021] 以上述海藻复合混肥的制备方法制成的海藻复合混肥。

[0022] 以上述海藻有机液肥的制备方法制成的海藻有机液肥。

[0023] 本发明的有益效果：

[0024] (1) 本发明提供一种新型有机海藻肥，以化工生产中的海藻渣、微藻培养基、微藻渣为原料，与活性污泥进行堆肥发酵获得，变废为宝，减少对环境的污染，同时，所有原料、辅料均为废弃物，生产成本低。发酵制备中不产生有害物质，原料中本身也含有大量的水分，因此节约水资源，不产生二次污染。

[0025] (2) 本发明利用了微藻培养及微藻提取油脂工艺中产生的废藻渣,极大的丰富了海藻废渣堆肥化的营养价值,降低微藻培养及加工过程中产生的微藻渣资源的浪费。海藻中含有大量的细胞激动素、植物生长素、类植物生长素、甜菜碱和吡啶乙酸及粗蛋白、粗纤维等天然活性成分。这些活性物质直接提取的成本高,而利用微藻培养基废液对干海藻废渣进行浸泡,并结合活性污泥进行堆肥发酵,以有机肥料的形式加以利用,不仅省去了化工提取过程,还可以废物利用,为微藻培养及油脂提取工艺中产生的废藻渣提供了一条再利用的途径。做到多级废物的综合利用,带来了巨大的经济效益,还带来了难以估计的环境效益。

[0026] (3) 本发明以丹参及红花等中药为例,将本发明制备的有机肥料用于中药的生长培育,不仅可以明显促进中药的生长,增强其抵抗不良环境的能力的调节剂,而且作为作物的常规养料,长期使用提高了土壤保肥、蓄水能力。

具体实施方式

[0027] 下面结合具体实施例,进一步阐释本发明。

[0028] 实施例 1

[0029] (1) 配料处理:

[0030] 称取 20kg 的海带化工厂中的海带渣干样,按照大型海藻渣与微藻藻细胞干重比 500:1,混合微藻培养及加工过程中产生的微藻渣,并添加螺旋藻培养过程产生的废弃培养基,其中富含钠盐、钾盐、硝酸盐、磷酸盐及植物生长所必须的微量元素铁、锌、铜,混匀后保持混合物均匀一致,保证藻渣、藻体浸泡在培养基中 3 小时,使藻渣和藻体中各种无机盐、纤维素、蛋白质能充分溶解于培养基液体中,控制含水量在 55%。混合占海藻渣干重 5% 的麸皮及秸秆,粒径为 5mm,加入占海藻渣干重 25% 的脱重金属的活性污泥,通过测定混合后的堆肥中的有机质和有机肥全氮的含量,适当添加混合动物尿液,控制该堆肥中的碳氮比例为 25:1 之间,实时调节其水分含量在 55%。接种鹤壁市人元生物肥技术研发中心研制的 RW 促腐剂,接种量为海藻堆肥干重的 0.35%,搅拌混匀,堆置海藻堆肥。

[0031] (2) 好氧厌氧混合发酵:

[0032] 每天用温度计进行海藻堆肥堆温测定,翻堆通氧、混匀,进行好氧堆置,当堆温上升到 50℃,堆肥中心温度不超过 65℃时,用密封堆肥,保证堆内的厌氧环境。1 天后,翻堆,促进空气流动,好氧堆肥 15 天。过后,喷洒 EM 菌剂,保证堆内的厌氧环境。在此过程中每天测定堆肥中的含水量,保证高温期内,堆体含水量为 55%,总发酵时间为 20 天。

[0033] (3) 有机海藻肥的筛分及粉碎:

[0034] 腐熟后的有机海藻肥放在阴凉干燥的通风条件下进行干燥处理,水分控制在 10%,制成块状活性污泥海藻有机肥。

[0035] (4) 造粒:

[0036] 将块状活性污泥海藻有机肥破碎,过 1mm 筛网筛分,经低温干燥,制成颗粒状的污泥海藻有机肥。

[0037] 将上述所得的一种海藻有机肥利用废藻液进行混合配制作作为丹参、红花等中药种子的培育,并以普通土壤作为对照。测其发芽率,发芽率为 80%,最终发芽的株数比不施入本实例所得的复合海藻有机肥的高出 10%。因此,本发明的一种新型海藻有机肥可提高丹

参、红花等中草药的发芽率。

[0038] 实例 2

[0039] (1) 配料处理：

[0040] 称取 20kg 的海藻加工化工厂中产生的新鲜麒麟菜渣,按照大型海藻渣与微藻藻细胞干重比 500:1,添加微藻培养及加工过程中产生的中产生的微藻藻液、藻渣、废弃藻体并混匀,混匀后保持混合物均匀一致,保证藻渣、藻体浸泡在藻液中 5 小时,使藻渣和藻体中各种无机盐、纤维素、蛋白质能充分溶解于藻液中,保证其含水量为 65%,继续混合占海藻渣干重 1%的麸皮及秸秆,粒径为 5mm,加入占海藻渣干重 30%的脱重金属的活性污泥,通过测定混合后的堆肥中的有机质和有机肥全氮的含量,添加破碎至粒径为 1~2mm 的麸皮、秸秆控制堆肥的碳氮比 35:1,混合均匀,保证含水量在 65%,喷洒活化的放线菌、酵母菌、真菌的混合促菌剂进行海藻—微藻渣堆肥,接种量为海藻堆肥干重的 0.35%,搅拌混匀,堆置海藻堆肥。。

[0041] (2) 好氧厌氧混合发酵：

[0042] 每天用温度计进行海藻堆肥堆温测定,翻堆通氧、混匀,进行好氧堆置,当堆温上升到 55℃,堆肥中心温度不超过 65℃时。密封堆肥,保证堆内的厌氧环境。5 天后,翻堆,促进空气流动,好氧堆肥 10 天。过后保证堆内的厌氧环境。在此过程中每 1 天测定堆肥中的含水量,保证高温期内,堆体含水量为 65%,总发酵时间为 25 天。

[0043] (3) 有机海藻肥的筛分及粉碎：

[0044] 腐熟后的有机海藻肥放于阴凉干燥的通风条件下进行干燥处理,水分控制在 15%,制成块状活性污泥海藻有机肥,再过 5mm 筛造粒,制成颗粒状海藻有机肥。

[0045] 海藻有机肥施入土壤中,种植丹参、红花苗。以未施该海藻肥为对照组,数月后,实验组比空白对照组的丹参、红花的株高高出 1~2cm,根长高出 3~5cm,及叶片数多出 2~3 片。因此本发明的一种海藻有机肥可显著提高植株生长速度。

[0046] 实施例 3

[0047] (1) 配料处理：

[0048] 称取 20kg 的海带化工厂中的海带渣干样,按照大型海藻渣与微藻藻细胞干重比 500:1,混合微藻培养及加工过程中产生的微藻渣,并添加螺旋藻培养过程产生的废弃培养基,其中富含钠盐、钾盐、硝酸盐、磷酸盐及植物生长所必须的微量元素铁、锌、铜,混匀后保持混合物均匀一致,保证藻渣、藻体浸泡在培养基中 5 小时,使藻渣和藻体中各种无机盐、纤维素、蛋白质能充分溶解于培养基液体中,控制含水量在 55%。混合占海藻渣干重 5%的麸皮及秸秆,粒径为 5mm,加入占海藻渣干重 25%的脱重金属的活性污泥,通过测定混合后的堆肥中的有机质和有机肥全氮的含量,适当添加混合动物尿液,控制该堆肥中的碳氮比例为 25:1 之间。接种鹤壁市人元生物肥技术研发中心研制的 RW 促腐剂,接种量为海藻堆肥干重的 0.35%,搅拌混匀,堆置海藻堆肥。

[0049] (2) 好氧厌氧混合发酵：

[0050] 每天用温度计进行海藻堆肥堆温测定,翻堆通氧、混匀,进行好氧堆置,当堆温上升到 50℃,堆肥中心温度不超过 65℃时,密封堆肥,保证堆内的厌氧环境。1 天后,翻堆,促进空气流动,好氧堆肥 15 天。过后接种鹤壁市人元生物肥技术研发中心研制的 RW 促腐剂,接种量为海藻堆肥干重的 0.35%。在此过程中每 1 天测定堆肥中的含水量,保证高温期内,

堆体含水量为 55%，总发酵时间为 20 天。

[0051] (3) 海藻复合混肥的筛分及造粒：

[0052] 以 200ml/kg 的量向发酵藻渣中，添加硝酸钙，硝酸钾、磷酸氢二钾，磷酸铵，硫酸镁及铁、锌、铜微量元素，进行混合配制；通过圆盘造粒，低温阴凉处干燥，过 1mm 筛，制成颗粒状复合混肥；所述的无机有机肥按添加浓度分硝酸钙 900mg/L，硝酸钾 550mg/L，磷酸氢二钾 60.9mg/L，磷酸铵 65mg/L 硫酸镁 393mg/L、5ml/L 微量元素包括：1.5mol/L 硫酸亚铁晶体、5.6mg/L 硫酸锌、0.01mg/L 硫酸铜，并调节 pH 约为 6.0。

[0053] 实施例 4

[0054] 实施例 3

[0055] (1) 配料处理：

[0056] 称取 20kg 的海带化工厂中的海带渣干样，按照大型海藻渣与微藻藻细胞干重比 500:1，混合微藻培养及加工过程中产生的微藻渣，并添加螺旋藻培养过程产生的废弃培养基，其中富含钠盐、钾盐、硝酸盐、磷酸盐及植物生长所必须的微量元素铁、锌、铜，混匀后保持混合物均匀一致，保证藻渣、藻体浸泡在培养基中 3 小时，使藻渣和藻体中各种无机盐、纤维素、蛋白质能充分溶解于培养基液体中，控制含水量在 65%，加入占海藻渣干重 25% 的脱重金属的活性污泥，通过测定混合后的堆肥中的有机质和有机肥全氮的含量，适当添加混合动物尿液，控制该堆肥中的碳氮比例为 35:1 之间。接种鹤壁市人元生物肥技术研发中心研制的 RW 促腐剂，接种量为海藻堆肥干重的 0.35%，搅拌混匀，堆置海藻堆肥。

[0057] (2) 好氧厌氧混合发酵：

[0058] 每天用温度计进行海藻堆肥堆温测定，翻堆通氧、混匀，进行好氧堆置，当堆温上升到 50℃，堆肥中心温度不超过 65℃时，密封堆肥，保证堆内的厌氧环境。5 天后，翻堆，促进空气流动，好氧堆肥 10 天。过后接种鹤壁市人元生物肥技术研发中心研制的 RW 促腐剂，接种量为海藻堆肥干重的 0.35%。在此过程中每 1 天测定堆肥中的含水量，保证高温期内，堆体含水量为 55%，总发酵时间为 25 天。

[0059] (3) 海藻复合混肥的筛分及造粒：

[0060] 以 200ml/kg 的量向发酵藻渣中，添加硝酸钙，硝酸钾、磷酸氢二钾，磷酸铵，硫酸镁及铁、锌、铜微量元素，进行混合配制；通过圆盘造粒，低温阴凉处干燥，过 1mm 筛，制成颗粒状复合混肥；所述的无机有机肥按添加浓度分硝酸钙 945mg/L，硝酸钾 610mg/L，磷酸氢二钾 90.5mg/L，磷酸铵 120mg/L 硫酸镁 495mg/L、5ml/L 微量元素包括：2.0mol/L 硫酸亚铁晶体、6.5mg/L 硫酸锌、0.02mg/L 硫酸铜，并调节 pH 约为 7.0。

[0061] 实施例 5：

[0062] 海藻渣—微藻混合堆肥的产生的渗滤液应用于中草药愈伤组织的培养。

[0063] (1) 配料处理：

[0064] 称取 20kg 的新鲜海藻渣、剪碎至 1cm，混合添加 0.25kg 微藻培养及加工过程中产生的中产生的微藻渣，并搅拌混匀，添加螺旋藻培养过程中产生的废弃培养基，调整其含水量为 65%，通过测定上述海藻、微藻渣的有机质及全氮含量，并添加破碎至粒径为 1mm 麸皮、秸秆，控制堆肥的碳氮比 25:1，混合均匀，保证含水量在 65%，喷洒活化的放线菌、酵母菌、真菌的混合促菌剂进行海藻渣堆肥。

[0065] (2) 厌氧发酵：

[0066] 密封上述堆肥,保证堆内的缺氧状态,每 1 天测量堆体的含水量及堆温,保证堆体含水量为 65%之间,发酵时间为 20 天。

[0067] (3) 海藻有机肥渗滤液的获取:

[0068] 配制 0.5mol/L K_2SO_4 作为浸提剂,堆肥与浸提剂按 6:1 浸提海藻有机肥,浸提 12h ~ 72h,获取海藻厌氧堆肥发酵的含钾 (K_2SO_4) 液体肥料。

[0069] 按 10 倍比例稀释上述的液体肥料,并添加占液体肥料 1.3%~ 1.5% 琼脂配制成固体培养基,以正常 hoggland 培养基配方为对照,用于中草药(此案例中使用的实验材料是丹参)的愈伤组织的培育。测试指标包括最最早出现测出现愈伤组织的时间,愈伤组织生长率。发现实验组在 20 ~ 25 天出现愈伤组织,比空白对照组早 1 ~ 2 天。测定愈伤组织的生长率(愈伤组织生长率 = (收获量 - 接种量) / 接种时间 * 培养时间),实验组愈伤组织的生平均长率为 45.4%,高于对照组的 33.3%。堆肥浸提液是一种很好的液体肥料和生防剂,除该实例中应用于愈伤组织的培养,还可应用于植物的叶面喷肥,及追肥。

[0070] 以上所述,仅是本发明的较佳实施的案列而已,并非是对本发明的技术内容作任何形式上的限制,凡是依据本发明的技术方案所作的任何等效变换,均应属于本发明的保护范围。