



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102432399 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 02

(21) 申请号 201110274941. 0

(22) 申请日 2011. 09. 16

(71) 申请人 北京平安福生物技术研究所有限公司

地址 100080 北京市海淀区北四环西路 9 号
银谷大厦 611

(72) 发明人 殷汝新

(74) 专利代理机构 北京市德权律师事务所
11302

代理人 余光军

(51) Int. Cl.

C05G 3/04 (2006. 01)

A01G 16/00 (2006. 01)

C05F 11/08 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 10 页

(54) 发明名称

提高水稻抗逆性及产量的生物有机肥及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了提高水稻抗逆性及产量的生物有机肥及其制备方法。所述生物有机肥料包括以下各组分:吸附有复合微生物液体制剂的有机混合物,有机物质,枯草芽孢杆菌剂,地衣芽孢杆菌菌剂,酿酒酵母菌菌剂,沼泽红假单胞菌菌剂,植物乳杆菌和嗜酸乳杆菌。本发明生物有机肥富含有益微生物菌群和多种作物生长所必需的大量和微量元素,能够补充和调整土壤生态菌群与微量元素,增强溶磷解钾能力,可以强力分解、转换和合成有效养分,提高肥料利用率,改善土壤的理化性状,促进团粒结构形成,修复板结和病态土壤,培肥地力,抑制各种土传疾病,促进作物生长和结实并显著提高作物的抗逆性及其产量。

1. 一种提高作物抗逆性及产量的生物有机肥,包括以下组分:

吸附有复合微生物液体制剂的有机混合物,有机物质,枯草芽孢杆菌(*Bacillus subtilis*)菌剂,地衣芽孢杆菌(*Bacillus licheniformis*)菌剂,酿酒酵母菌(*Saccharomyces cerevisiae*)菌剂,沼泽红假单胞菌(*Rhodopseudomonas palustris*)菌剂,植物乳杆菌剂(*Lactobacillus plantarum*)和嗜酸乳杆菌剂(*Lactobacillus acidophilus*)。

2. 按照权利要求1所述的生物有机肥,其特征在于,各组分的重量份为:吸附有复合微生物液体制剂的有机混合物8-10份,有机物质30-50份,枯草芽孢杆菌菌剂10-20份,地衣芽孢杆菌菌剂7-12份,酿酒酵母菌菌剂7-12份,沼泽红假单胞菌菌剂4-9份,植物乳杆菌菌剂4-9和嗜酸乳杆菌菌剂4-9。

3. 按照权利要求2所述的生物有机肥,其特征在于,各组分的重量份是:吸附有复合微生物液体制剂的有机混合物10份,有机物质35份,枯草芽孢杆菌菌剂15份,地衣芽孢杆菌菌剂8份,酿酒酵母菌菌剂8份,沼泽红假单胞菌菌剂5份,植物乳杆菌菌剂5份,嗜酸乳杆菌菌剂4份。

4. 按照权利要求1所述的生物有机肥,其特征在于,所述的吸附有复合微生物液体制剂的有机混合物按照以下方法制备得到:

(1) 制备复合微生物液体制剂:将植物乳杆菌(*Lactobacillus plantarum*)菌剂、嗜酸乳杆菌(*Lactobacillus acidophilus*)菌剂和水按照30-50:30-50:10-30的重量比例混合在一起,即得;优选的,将物乳杆菌菌剂、嗜酸乳杆菌菌剂、水按照40:40:20的重量比例混合在一起;

(2) 将复合微生物液体制剂吸附于有机混合物中,即得吸附有复合微生物液体制剂的有机混合物;优选的,所述的有机混合物优选由豆粕、果渣、草炭所组成;所述的吸附有复合微生物液体制剂的有机混合物中,各组分的重量份优选是:复合微生物液体制剂2-4份,豆粕40-60份,果渣25-35份,草炭30-45份。

5. 按照权利要求1所述的生物有机肥,其特征在于:所述的有机物质选自棉籽粕、大豆粕、花生粕、菜籽粕或发酵腐熟的动物粪便中的任意一种或多种按照任意质量比例所组成的混合物。

6. 按照权利要求5所述的生物有机肥,其特征在于:所述的动物粪便包括猪粪、鸭粪、鸡粪或羊粪。

7. 一种制备权利要求1-6任何一项所述的生物有机肥的方法,包括以下步骤:将有机物粉碎后与吸附有复合微生物液体制剂的有机混合物,枯草芽孢杆菌(*Bacillus subtilis*)菌剂,地衣芽孢杆菌(*Bacillus licheniformis*)菌剂,酿酒酵母菌(*Saccharomyces cerevisiae*)菌剂,沼泽红假单胞菌(*Rhodopseudomonas palustris*)菌剂,植物乳杆菌(*Lactobacillus plantarum*)菌剂,嗜酸乳杆菌菌剂(*Lactobacillus acidophilus*)混合均匀、干燥,即得。

8. 权利要求1-6任何一项所述的生物有机肥在提高作物抗逆性、促进作物生长及提高作物产量中的应用。

9. 按照权利要求8所述的应用,其特征在于:所述的作物是水稻。

10. 按照权利要求8所述的应用,其特征在于:在水稻种植时,将其用于水稻的基肥或追肥。

提高水稻抗逆性及产量的生物有机肥及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种生物有机肥及其制备方法,尤其涉及一种提高水稻抗逆性及产量的生物有机肥,本发明还涉及该生物有机肥的制备方法,属于生物有机肥及其制备领域。

背景技术

[0002] 水稻作为中国第一大粮食作物,约占粮食总产量的 40%。水稻生产不仅担负着确保中国粮食安全重任,还肩负实现种粮增效、稻农增收和全面推进新农村建设的重大使命。虽然中国在水稻生产与科研方面已取得了举世瞩目的成就,但目前也面临着新的挑战。首先是人口增长和耕地减少的矛盾没有得到缓解。据预测,到 2030 年,中国人口将达到 16 亿,对粮食的需求将进一步增加。

[0003] 近年来由于各地经济发展需要,大量农田被各类开发区占用,导致耕地面积不断减少。2003 年,中国水稻种植面积一度下滑到了 3.9 亿亩,比 1976 年少了 1 亿多亩。其次,环境变化严重阻遏水稻的深度发展。近几年,由于气候异常,一些地区的水稻结实率不断下降,最差的只有不到 10%,严重影响了农民种粮的积极性。最后是预警系统不健全,病虫害防控体系缺失。再加上不合理的使用农药,水稻病虫害也呈偏重发生的趋势。

[0004] 生物有机肥是指特定功能微生物与主要以动植物残体(如畜禽粪便、农作物秸秆等)为来源并经无害化处理、腐熟的有机物料复合而成的一类兼具微生物肥料和有机肥效应的肥料。

[0005] 生物有机肥能够有效调理土壤、激活土壤中微生物活跃率、克服土壤板结、增加土壤空气通透性。生物有机肥在减少化肥用量或逐步替代化肥的情况下,提高土壤肥力,使粮食作物、经济作物、蔬菜类、瓜果类大幅度增产并提高农产品品质。生物有机肥还能增强作物抗病性和抗逆性、减轻作物因连作造成的病害和土传性病害,降低发病率;对花叶病、黑胫病、炭疽病等的防治都有较好的效果,同时增强作物对不良环境的综合防御能力。

[0006] 现有的生物有机肥料在提高作物尤其是水稻的产量和抗逆性等方面还有待提高,需要提供一种能够更加有效的提高水稻抗逆性及产量的生物有机肥。

发明内容

[0007] 本发明目的之一是提供一种能够有效提高水稻抗逆性及产量的生物有机肥;

[0008] 本发明目的之二是提供一种制备生物有机肥的方法;

[0009] 本发明目的之三是将上述生物有机肥应用于水稻种植;

[0010] 本发明的上述目的是通过以下技术方案来实现的:

[0011] 一种提高水稻抗逆性及产量的生物有机肥,包括以下组分:

[0012] 吸附有复合微生物液体制剂的有机混合物,有机物质,枯草芽孢杆菌(*Bacillus subtilis*)菌剂,地衣芽孢杆菌(*Bacillus licheniformis*)菌剂,酿酒酵母菌(*Saccharomyces cerevisiae*)菌剂,沼泽红假单胞菌(*Rhodopseudomonas palustris*)菌剂,植物乳杆菌(*Lactobacillus plantarum*)菌剂和嗜酸乳杆菌菌剂(*Lactobacillus*

acidophilus)。

[0013] 为了达到更好的技术效果,优选的,各组分的重量份为:吸附有复合微生物液体制剂的有机混合物 8-10 份,有机物质 30-50 份,枯草芽孢杆菌 (*Bacillus subtilis*) 菌剂 10-20 份,地衣芽孢杆菌 (*Bacillus licheniformis*) 菌剂 7-10 份,酿酒酵母菌 (*Saccharomyces cerevisiae*) 菌剂 7-12 份,沼泽红假单胞菌 (*Rhodopseudomonas palustris*) 菌剂 4-9,份,植物乳杆菌菌剂 (*Lactobacillus plantarum*) 4-9 和嗜酸乳杆菌菌剂 (*Lactobacillus acidophilus*) 4-9 份。

[0014] 更优选的,各组分的重量份是:吸附有复合微生物液体制剂的有机混合物 10 份,有机质 40 份,枯草芽孢杆菌菌剂 15 份,地衣芽孢杆菌菌剂 8 份,酿酒酵母菌菌剂 8 份,沼泽红假单胞菌菌剂 5 份,植物乳杆菌菌剂 5 和嗜酸乳杆菌菌剂 (*Lactobacillus acidophilus*) 4 份。

[0015] 其中,所述的吸附有复合微生物液体制剂的有机混合物按照以下方法制备得到:

[0016] (1) 制备复合微生物液体制剂:将植物乳杆菌 (*Lactobacillus plantarum*) 菌剂、嗜酸乳杆菌 (*Lactobacillus acidophilus*) 菌剂和水按照 30-50 : 30-50 : 10-30 的重量比例混合在一起,即得;优选的,将植物乳杆菌菌剂、嗜酸乳杆菌菌剂和水按照 40 : 40 : 20 的重量比例混合在一起;

[0017] (2) 将复合微生物液体制剂吸附于有机混合物中,即得吸附有复合微生物液体制剂的有机混合物;优选的,所述的有机混合物优选由豆粕、果渣、草炭所组成;

[0018] 所述的吸附有复合微生物液体制剂的有机混合物中,各组分的重量份优选是:复合微生物液体制剂 2-4 份,豆粕 40-60 份,果渣 25-35 份,草炭 30-45 份。

[0019] 上述所制备得到的吸附有复合微生物液体制剂的有机混合物的有效菌数大于或等于 3.0×10^9 cfu/克。

[0020] 所述的有机物质可以为各种作物种籽饼粕(压油后所得到的副产物),例如,可以是棉籽粕、大豆粕、花生粕或菜籽粕中的任意一种或多种,优选为棉籽粕或大豆粕;所述的有机物质也可以是各种发酵腐熟的动物粪便,例如,可以是发酵腐熟的猪粪、鸡粪、鸭粪或羊粪等动物粪便中的任意一种或多种。

[0021] 本发明中所述的植物乳杆菌菌剂、嗜酸乳杆菌菌剂、枯草芽孢杆菌、菌剂,地衣芽孢杆菌、菌剂,酿酒酵母菌菌剂或沼泽红假单胞菌菌剂均可按照本领域常规的菌剂制备方法制备得到;

[0022] 本发明所用到的微生物菌种(可购自中国微生物菌种保藏管理委员会普通微生物中心)和其它原料均可从市场购买得到,其规格符合国家行业标准。

[0023] 本发明的另外一个目的是提供一种制备上述生物有机肥的方法。

[0024] 优选的,一种制备本发明生物有机肥的方法,包括以下步骤:

[0025] 1) 制备枯草芽孢杆菌 (*Bacillus subtilis*) 菌剂,地衣芽孢杆菌 (*Bacillus licheniformis* Capsules) 菌剂,酿酒酵母菌 (*Saccharomyces cerevisiae* Hansen) 菌剂和沼泽红假单胞菌 (*Rhodopseudomonas palustris*) 菌剂,植物乳杆菌菌剂 (*Lactobacillus plantarum*) 和嗜酸乳杆菌菌剂 (*Lactobacillus acidophilus*)。

[0026] 2) 将有机物质粉碎后与吸附有复合微生物液体制剂的有机混合物,枯草芽孢杆菌 (*Bacillus subtilis*) 菌剂,地衣芽孢杆菌 (*Bacillus licheniformis*) 菌剂,酿酒酵母菌

(*Saccharomyces cerevisiae*) 菌剂和沼泽红假单胞菌 (*Rhodopseudomonas palustris*) 菌剂混合均匀、干燥、包装即得。

[0027] 本发明生物有机肥使用方法：在水稻种植方面可用于基肥和追肥两种方法，撒施效果最佳。本发明生物有机肥料可与其它肥料一起均匀撒施土地表面后翻耕作基肥，也可在播种时作基肥沟施，每亩地用量 4-8 公斤。

[0028] 本发明生物有机肥富含有益微生物菌群，该菌群的环境适应性强，易发挥出种群优势，营养功能强，根际促生效果好，肥效高；富含有机、无机养分，体积小、便于施用，能满足规模化生产和使用要求；本发明生物有机肥富含生理活性物质；安全无害。

[0029] 本发明生物有机肥富含多种作物生长所必需的大量和微量元素，能够补充和调整土壤生态菌群与微量元素，增强溶磷解钾能力，强力分解、转换、合成有效养份，提高肥料利用率，改善土壤的理化性状，促进团粒结构形成，改善作物生理，提高抗逆性抑制各种土传疾病，修复板结和病态土壤，培肥地力等显著效果，从而达到提高作物产量和提高农民收入的最终目的。

具体实施方式

[0030] 下面结合具体实施例来进一步描述本发明，本发明的优点和特点将会随着描述而更为清楚。但这些实施例仅是范例性的，并不对本发明的范围构成任何限制。本领域技术人员应该理解的是，在不偏离本发明的精神和范围下可以对本发明技术方案的细节和形式进行修改或替换，但这些修改和替换均落入本发明的保护范围内。

[0031] 预备实施例 1 枯草芽孢杆菌 (*Bacillus subtilis*) 菌剂的制备

[0032] 枯草芽孢杆菌 (*Bacillus subtilis*) 购自中国农业微生物菌种保藏管理中心，商品编号：ACCC01031；

[0033] 1、将枯草芽孢杆菌菌种接种于培养基（按供应商提供的配方配制培养基）中培养，将培养基斜面种子菌株 4℃ 冰箱内储存，使用前取出活化两次，将活化后的菌株转 250 毫升茄瓶营养琼脂培养，培养温度为 37℃，48 小时生长良好时用灭菌水洗下，作为种子罐的接种物；

[0034] 2、在 1 吨的发酵罐中加入培养基，其组成为：玉米粉 3%、豆饼粉 3%、麸皮粉 3%、 K_2HPO_4 2.15%、 KH_2PO_4 0.8%、 $MgSO_4$ 0.075%、花生油 0.3%。起始 pH7.5；从种子罐向生产罐接种，开始发酵。发酵条件：培养温度为 37℃，通风量为 1：1.1，罐压为 0.05mpa/cm²，搅拌速度为 220rpm，接种 20 小时后每隔 4 小时取样一次，观察菌体生长状况、是否有污染，待发现孢子生成达 90% 以上后，液体发酵完成，向发酵菌液中加入常规的吸附剂和填充剂，得枯草芽孢杆菌菌剂。

[0035] 预备实施例 2 地衣芽孢杆菌 (*Bacillus subtilis*) 菌剂的制备

[0036] 地衣芽孢杆菌 (*Bacillus subtilis*) 购自中国农业微生物菌种保藏管理中心，商品编号：ACCC01031；

[0037] 1、将地衣芽孢杆菌菌种接种于培养基（按供应商提供的配方配制培养基）中培养，将培养基斜面种子菌株 4℃ 冰箱内储存，使用前取出活化两次，将活化后的菌株转 250 毫升茄瓶营养琼脂培养，培养温度为 37℃，48 小时生长良好时用灭菌水洗下，作为种子罐的接种物。

[0038] 2、在1吨的发酵罐中加入培养基,其组成为:玉米粉3%、豆饼粉3%、麸皮粉3%、 K_2HPO_4 2.15%、 KH_2PO_4 0.8%、 $MgSO_4$ 0.075%、花生油0.3%。起始pH7.5。从种子罐向生产罐接种,开始发酵。发酵条件:培养温度为37℃,通风量为1:1.1,罐压为0.05mpa/cm²,搅拌速度为220rpm,接种20小时后每隔4小时取样一次,观察菌体生长状况、是否有污染,待发现孢子生成达90%以上后,液体发酵完成,向发酵菌液中加入常规的吸附剂和填充剂,得地衣芽孢杆菌菌剂。

[0039] 预备实施例3 酿酒酵母菌 (*Saccharomyces cerevisiae*) 菌剂的制备

[0040] 酿酒酵母菌 (*Saccharomyces cerevisiae*) 购自广东省微生物研究所菌种保藏管理中心,商品编号:GIM 2.39;

[0041] 1、将酿酒酵母菌菌种接种于培养基(按供应商提供的配方配制培养基)中培养,将培养基斜面种子菌株加矿物油后4℃冰箱内储存,使用前取出活化两次,将活化后的菌株转入250毫升茄子瓶中培养,培养温度为28-30℃,培养48小时,菌株生长良好时用灭菌生理盐水将其洗下,洗脱物即为种子罐的接种物。

[0042] 2、在1吨的发酵罐中加入培养基,麦芽汁一般为10~15波林,调pH至6.4。从种子罐向生产罐接种,接种量为50kg,开始发酵。发酵条件:培养温度为28℃,罐压为0.05mpa/cm²,搅拌速度为220rpm,通风比1:1.1,接种20小时后每隔4小时取样一次,观察菌体生长状况、是否有污染,液体发酵完成后,向发酵菌液中加入常规的吸附剂和填充剂黄原胶,得酿酒酵母菌菌剂。

[0043] 预备实施例4 沼泽红假单胞菌 (*Rhodospseudomonas palustris*) 菌剂的制备

[0044] 沼泽红假单胞菌 (*Rhodospseudomonas palustris*) 购自广东省微生物研究所菌种保藏管理中心,商品编号:GIM1.167;

[0045] 1、将沼泽红假单胞菌菌种接种于培养基(按供应商提供的配方配制培养基)中培养,将培养基斜面种子菌株加矿物油后4℃冰箱内储存,使用前取出活化两次,将活化后的菌株转入500毫升玻璃瓶光照液体培养,培养温度为30℃,培养96小时。之后转入5L玻璃瓶光照培养96小时作为二级种子液。

[0046] 2、在1吨的发酵罐中加入培养基,其组成为:醋酸钠1.145千克、蛋白胨0.055千克、碳酸氢钠0.6千克、硫代硫酸钠0.4千克、氯化钠0.3千克、硫酸镁0.1千克、磷酸二氢钾0.05千克。用过滤的0.1N磷酸调pH值7.0。光照3000lux。从种子罐向生产罐接种,接种量为50kg,开始发酵。发酵条件:培养温度为30℃,接种20小时后每隔4小时取样一次,观察菌体生长状况、是否有污染,液体发酵完成后,向发酵菌液中加入常规的吸附剂和填充剂黄原胶,得沼泽红假单胞菌菌剂。

[0047] 预备实施例5 植物乳杆菌菌剂的制备

[0048] (一) 将植物乳杆菌菌种 (*Lactobacillus plantarum*) (购自中国农业微生物菌种保藏管理中心,编号ACCC11016,) 接种于牛肉汁蛋白胨斜面培养基中培养(牛肉膏3克,蛋白胨5~10克,NaCl5克,用蒸馏水溶解上述成分定容至1000毫升,调pH值至7),将牛肉汁蛋白胨培养基斜面种子菌株加矿物油后4℃冰箱内储存,使用前取出活化两次。

[0049] (二) 制备固体菌种

[0050] 蛋白胨1份,酵母粉0.5份,柠檬酸铵0.2份,葡萄糖2份,硫酸镁0.054份,牛肉膏1份,磷酸氢二钾0.2份,醋酸钠0.5份,硫酸锰0.025份,琼脂1.5份,水93.021份,自

然 pH 值,分装至试管,15 磅灭菌 20 分钟。划线接种植物乳杆菌菌株,37℃培养。

[0051] (三) 制备二级菌种(液体)

[0052] (1) 培养基配方同固体菌种培养基,只不加琼脂,自然 pH 值,500ml 盐水瓶分装并具胶塞,15 磅灭菌 20 分钟,接上述固体菌种的菌悬液 3 ~ 5%重量百分比,30 ~ 37℃恒温培养;

[0053] (2) 在发酵罐中加入培养基,将下列成分溶于净化的自来水中:葡萄糖 5%,蛋白胨 0.2%,酵母膏 0.2%,硫酸镁 0.01%,硫酸锰 0.01%,磷酸氢二钾 0.01%,氯化钠 0.2%,116℃高压灭菌;(3) 从种子罐向发酵罐接种,接种量为 10%,开始发酵;发酵条件:培养温度为 37℃,罐压为 0.05mpa/cm²,定期搅拌,搅拌速度为 220rpm,pH 降至 3.5 时发酵完成,得植物乳杆菌菌剂。

[0054] 预备实施例 6 嗜酸乳杆菌菌剂的制备

[0055] (一) 将嗜酸乳杆菌菌种 (*Lactobacillus acidophilus*) (购自购自于中国普通微生物菌种保藏管理中心,菌种编号 CGMCC1.1854) 接种于牛肉汁蛋白胨斜面培养基中培养(牛肉膏 3 克,蛋白胨 5 ~ 10 克,NaCl 5 克,用蒸馏水溶解上述成分定容至 1000 毫升,调 pH 值至 7),将牛肉汁蛋白胨培养基斜面种子菌株加矿物油后 4℃冰箱内储存,使用前取出活化两次。

[0056] (二) 制备固体菌种

[0057] 蛋白胨 1 份,酵母粉 0.5 份,柠檬酸铵 0.2 份,葡萄糖 2 份,硫酸镁 0.054 份,牛肉膏 1 份,磷酸氢二钾 0.2 份,醋酸钠 0.5 份,硫酸锰 0.025 份,琼脂 1.5 份,水 93.021 份,自然 pH 值,分装至试管,15 磅灭菌 20 分钟。划线接种植物乳杆菌菌株,37℃培养。

[0058] (三) 制备二级菌种(液体)

[0059] (1) 培养基配方同固体菌种培养基,只不加琼脂,自然 pH 值,500ml 盐水瓶分装并具胶塞,15 磅灭菌 20 分钟,接上述固体菌种的菌悬液 3 ~ 5%重量百分比,30 ~ 37℃恒温培养。;

[0060] (2) 在发酵罐中加入培养基,将下列成分溶于净化的自来水中:葡萄糖 5%,蛋白胨 0.2%、酵母膏 0.2%、硫酸镁 0.01%、硫酸锰 0.01%、磷酸氢二钾 0.01%、氯化钠 0.2%,116 高压灭菌;

[0061] (3) 从种子罐向发酵罐接种,接种量为 10%,开始发酵;发酵条件:培养温度为 37℃,罐压为 0.05mpa/cm²,定期搅拌,搅拌速度为 220rpm,pH 降至 3.5 时发酵完成,得植物乳杆菌菌剂。

[0062] 预备实施例 7 吸附有复合微生物液体制剂的有机混合物的制备

[0063] (1) 制备复合微生物液体制剂:将植物乳杆菌菌剂、嗜酸乳杆菌菌剂、水按照 40 : 40 : 20 的重量比例混合在一起,得到复合微生物液体制剂;

[0064] (2) 将复合微生物液体制剂吸附于沸石粉,豆粕,果渣和草炭所组成的有机混合物中,即得;其中,各组分的重量份是:复合微生物液体制剂 4 份,豆粕 60 份,果渣 35 份,草炭 45 份。

[0065] 预备实施例 8 吸附有复合微生物液体制剂的有机混合物的制备

[0066] (1) 制备复合微生物液体制剂:将植物乳杆菌菌剂、嗜酸乳杆菌菌剂、水按照 30 : 50 : 20 的重量比例混合在一起,得到复合微生物液体制剂;

[0067] (2) 将复合微生物液体制剂吸附于沸石粉,豆粕,果渣和草炭所组成的有机混合物中,即得;其中,各组分的重量份是:复合微生物液体制剂 2,豆粕 40,果渣 25,草炭 30。

[0068] 预备实施例 9、吸附有复合微生物液体制剂的有机混合物的制备

[0069] (1) 制备复合微生物液体制剂:将植物乳杆菌菌剂、嗜酸乳杆菌菌剂、水按照 50 : 30 : 20 的重量比例混合在一起,得到复合微生物液体制剂;

[0070] (2) 将复合微生物液体制剂吸附于沸石粉,豆粕,果渣和草炭所组成的有机混合物中,即得;其中,各组分的重量份是:复合微生物液体制剂 3,豆粕 50,果渣 30,草炭 40。

[0071] 实施例 1 生物有机肥的制备

[0072] 按下述重量称取各原料(单位:kg):预备实施例 7 所制备的吸附有复合微生物液体制剂的有机混合物 10,棉籽粕 60,枯草芽孢杆菌菌剂 13,地衣芽孢杆菌菌剂 10,酿酒酵母菌菌剂 11,沼泽红假单胞菌菌剂 6;

[0073] 将棉籽粕粉碎后与上述四种菌剂混合均匀、干燥、包装即得。

[0074] 实施例 2 生物有机肥的制备

[0075] 按下述重量称取各原料(单位:kg):预备实施例 8 所制备的吸附有复合微生物液体制剂的有机混合物 8,大豆粕 40,枯草芽孢杆菌菌剂 10,地衣芽孢杆菌菌剂 10,酿酒酵母菌菌剂 8,沼泽红假单胞菌菌剂 5;

[0076] 将棉籽粕粉碎后与上述四种菌剂混合均匀、干燥、包装即得。

[0077] 实施例 3 生物有机肥的制备

[0078] 按下述重量称取各原料(单位:kg):预备实施例 9 所制备的吸附有复合微生物液体制剂的有机混合物 9,花生粕 70,枯草芽孢杆菌菌剂 26,地衣芽孢杆菌菌剂 15,酿酒酵母菌菌剂 12,沼泽红假单胞菌菌剂 15;

[0079] 将棉籽粕粉碎后与上述四种菌剂混合均匀、干燥、包装即得。

[0080] 实施例 4 生物有机肥的制备

[0081] 按下述重量称取各原料(单位:kg):吸附有复合微生物液体制剂的有机混合物 8,棉籽粕和菜籽粕的混合物 50,枯草芽孢杆菌菌剂 18,地衣芽孢杆菌菌剂 12,酿酒酵母菌菌剂 10,沼泽红假单胞菌菌剂 12;

[0082] 将棉籽粕粉碎后与上述四种菌剂混合均匀、干燥、包装即得。

[0083] 实施例 5 生物有机肥的制备

[0084] 按下述重量称取各原料(单位:kg):吸附有复合微生物液体制剂的有机混合物 8.5,发酵腐熟的猪粪(晒干)60,枯草芽孢杆菌菌剂 15,地衣芽孢杆菌菌剂 10,酿酒酵母菌菌剂 12,沼泽红假单胞菌菌剂 8;

[0085] 将晒干后的猪粪粉碎后与上述四种菌剂混合均匀、干燥、包装即得。

[0086] 实施例 6 生物有机肥的制备

[0087] 按下述重量称取各原料(单位:kg):吸附有复合微生物液体制剂的有机混合物 9.5,发酵腐熟的鸡粪(晒干)60,枯草芽孢杆菌菌剂 15,地衣芽孢杆菌菌剂 10,酿酒酵母菌菌剂 12,沼泽红假单胞菌菌剂 8;

[0088] 将晒干后的鸡粪粉碎后与上述四种菌剂混合均匀、干燥、包装即得。

[0089] 试验例 1 本发明生物有机肥在黑龙江垦区水稻上的应用效果试验

[0090] 一、试验材料

[0091] 1、供试肥料：本发明实施例 1-6 所制备的生物有机肥。

[0092] 2、对照肥料：授权公告号为 CN 101642772B、发明名称为“一种微生物土壤修复剂及其制备方法”的生物有机肥。

[0093] 3、试验作物：水稻。

[0094] 二、试验地点和时间

[0095] 试验地点：黑龙江垦区 30 多个农场及科研单位。

[0096] 试验时间：2006 年 4 月-2009 年 9 月。

[0097] 三、试验方法

[0098] 试验地为水稻土，土壤肥力较高，较适合水稻种植。试验设为 6 个处理组和 1 个对照组：

[0099] 处理 1 组：施用本发明实施例 1 所制备的生物有机肥；

[0100] 处理 2 组：施用本发明实施例 2 所制备的生物有机肥；

[0101] 处理 3 组：施用本发明实施例 3 所制备的生物有机肥；

[0102] 处理 4 组：施用本发明实施例 4 所制备的生物有机肥；

[0103] 处理 5 组：施用本发明实施例 5 所制备的生物有机肥；

[0104] 处理 6 组：施用本发明实施例 6 所制备的生物有机肥；

[0105] 对照组：施用授权公告号为“CN 101642772B”的生物有机肥。

[0106] 每个处理组设置两次重复。累计试验面积为 25 万亩，平均亩产 684.6 公斤。处理为每亩 4 公斤的本发明生物有机肥与基肥混拌均匀撒入稻田，然后放水泡田。4 月中旬播种，5 月中旬插秧。

[0107] 四、结果与分析

[0108] 表 1 是本发明生物有机肥的水稻产量构成因素及产量结果。由表 1 可见：与不施肥对照相比，本发明生物有机肥处理组的水稻对于提高水稻抗逆性、促进分蘖有明显效果。经过本发明生物有机肥处理的水稻，其叶龄平均为 4.7 个，较对照增加 0.6 个叶龄，根长为 10cm，较对照组增加 2cm，株高较对照增加 5cm 左右且叶色浓绿。

[0109] 表 1

[0110]

各单位水稻产量性状分析									
组别	株高 (cm)	穴数 /m ²	穗数 /m ²	穗长 (cm)	空粒数 (粒)/穗	瘪粒数 (粒)/穗	实粒数 (粒)/穗	千粒重 (g)	产量 (kg/亩)
对照组	83	28	456	15.7	52	14	74	23	648.4
处理 1 组	96	28	542	23.8	31	7	91	39.3	767.5
处理 2 组	89.8	28	518	18.9	40	10	82	29.8	712.3
处理 3 组	90.5	28	514.6	19.2	41	10	81	28.7	718.5
处理 4 组	89.1	28	509.8	19.5	42	11	83	30.7	709.6
处理 5 组	89.8	28	511.3	18.6	43	9	80	29.6	717.5
处理 6 组	88.7	28	503.9	18.1	41	10	82	29.4	715.4

[0111] 试验结果表明，本发明生物有机肥能够显著提高作物的产量，增产效果明显，其中，处理 1 组相比于对照组及其它的 5 个处理组在提高水稻产量的效果上尤为突出。

[0112] 试验例 2 本发明生物有机肥在湖南杂交水稻研究中心水稻上的应用效果

[0113] 试验

[0114] 一、试验材料

[0115] 1、供试肥料：本发明实施例 1-6 所制备的生物有机肥。

[0116] 2、对照肥料：施用“授权公告号为 CN 101642772B”的生物有机肥。

[0117] 3、试验作物：水稻。

[0118] 二、试验地点和时间

[0119] 试验地点：怀化卢阳镇基地。

[0120] 试验时间：2010 年 5 月-2010 年 9 月。

[0121] 三、试验方法

[0122] 试验地土质粘壤，土壤肥力中等。

[0123] 试验设计：试验分为试验组和对照组；试验组设为 6 个处理组和 1 个对照组；

[0124] 处理 1 组：施用本发明实施例 1 所制备的生物有机肥加常规施肥；

[0125] 处理 2 组：施用本发明实施例 2 所制备的生物有机肥加常规施肥；

[0126] 处理 3 组：施用本发明实施例 3 所制备的生物有机肥加常规施肥；

[0127] 处理 4 组：施用本发明实施例 4 所制备的生物有机肥加常规施肥；

[0128] 处理 5 组：施用本发明实施例 5 所制备的生物有机肥加常规施肥；

[0129] 处理 6 组：施用本发明实施例 6 所制备的生物有机肥加常规施肥；

[0130] 对照组：施用对照肥料加常规施肥。

[0131] 所述的常规施肥施加方法：按常规高产施肥为施足底肥，耕地前每亩施碳铵 30-40 公斤，深施磷肥 50 公斤，土杂肥 50 担，锌肥 1 公斤。秧苗三叶期，每亩追施尿素 5-6 公斤，40%复合肥 20 公斤作分蘖肥。过一星期后看苗每亩追施 5 公斤尿素、钾肥 5-6 公斤做平衡肥。晒田腹水肥，每亩追 40%的复合肥 5-10 公斤作对照。常规肥料可以在农资商店购买。

[0132] 每个处理组设置两次重复。

[0133] 试验田地块较方正，每个处理组或对照组的面积分别为 2.6 亩，地势开阔，阳光充足。本实验在各大区对角线选取 3 点，每点数计 20 蔸查有效穗数，求其平均值；其次，按平均值每点在附近随机选取 3 蔸样。最后，每个点的样单独计数进行考种计算穗粒结构。收割时分别考种个处理水稻穗、粒、结实率、千粒重等测定产量，调查分析产量结构。

[0134] 四、试验结果与分析

[0135] 从表 2 可以看出在水稻上施用本发明生物有机肥在普通施肥法中可以有效提高水稻千粒重，每亩实际产量增加显著。其中，处理 1 组相比于对照组及其它的 5 个处理组在提高水稻千粒重及每亩实际产量的效果上尤为突出。

[0136] 表 2

[0137]

	基本苗 (万/亩)	总数 (万/亩)	分叶率 (万/亩)	有效穗 (万/亩)	成穗率 (%)	株高 (cm)	穗长 (cm)	穗总粒数	穗实粒数	结实率(%)	千粒重 (克)
对照组	4.3	16.5	271.7	11.8	71.52	117	23.6	254.6	167.6	65.4	23
处理1组	4.2	16.9	318.4	14.2	83.41	128	26.8	294.7	187.5	83.8	37.6
处理2组	4.1	16.2	293.2	12.1	78.11	122	24.5	274.5	176.9	73.4	29.6
处理3组	4.1	16.8	304.8	12.3	77.02	121	24.3	275.3	175.8	72.8	28.9
处理4组	4.0	15.9	297.5	12.6	76.98	123	24.4	274.7	174	74.1	29.0
处理5组	4.1	16.3	290.8	12.5	77.14	120	24.0	273.6	172.6	72.7	29.2
处理6组	4.2	16.5	294.2	12.7	78.02	122	24.1	275.1	173.1	72.9	29.5

[0138] 试验例 3 本发明生物有机肥在湖南杂交水稻研究中心水稻上的应用效果试验

[0139] 一、试验材料

[0140] 1、供试肥料：本发明实施例 1-6 所制备的生物有机肥。

[0141] 2、对照肥料：施用授权公告号为“CN 101642772B”的生物有机肥。

[0142] 3、试验作物：水稻。

[0143] 二、试验地点和时间

[0144] 试验地点：海南省三亚市荔枝沟湖南繁殖中心。

[0145] 试验时间：2010 年 1 月 -2010 年 7 月。

[0146] 三、试验方法

[0147] 本实验土壤类型为海洋沉积物发育的水稻土,沙壤土,土层浅薄,耕作层 13cm;土壤检测项目:1. 有机质含量:5.09(2.10);2. 无机养分含量 M(0.17)、P(0.12)、K(0.15);3. pH 值:6.5;4. 中微量元素:0.001000049(0.08);5. 有益微生物 YY40%,有害微生物 YH960%;6. 土壤团粒状: $\bar{\sigma}-10 \times 5.334(2.50)$ 。

[0148] 试验田面积为 0.78 亩,试验品种“深两优 5814”;

[0149] 试验设置处理组和对照组,处理组施用本发明实施例 1-6 所制备的生物有机肥加常规施肥;对照组施用“授权公告号为 CN 101642772B”的生物有机肥加常规施肥。

[0150] 每小区面积 60m²,小区田间梗用薄膜包裹,以防渗漏。试验结果详见表 3 和表 4。

[0151] 表 3 生物有机肥试验苗穗记载统计表

[0152]

处理代码	小区面积 m ²	每亩菹数	基本/菹	基本/亩	最高/菹	最高/亩	分蘖率(%)	穗/菹	穗/亩	成穗率(%)
处理组	59.5	13844	5.3	59530	21.4	296261	497	12.6	184434	67
对照组	60.8	14118	5.7	80470	26	367068	456	14.6	206122	56

[0153] 表 4 生物有机肥试验产量结构统计表

[0154]

处理代码	小区面积 m ²	每亩菹数	穗/亩	总粒/穗	实粒/穗	结实率	千粒重(克)	理论	实际	日产	考种有效穗/亩
处理组	59.5	13844	206434	176.8	121.2	76	28.07	455.7	623	6.57	184434
对照组	60.8	13868	206122	160.5	100	66	26.44	664.9	627	5.41	163768

[0155] 四、试验结果与分析

[0156] 从表 3 和表 4 可以看出,本发明生物有机肥应用在超级稻的栽培中表现较好。主要表现在:移栽后返青快,田间调查理论产量,每穗总粒数、实粒数、结实率和千粒重均较对照有明显增加,实际产量较对照肥料有显著增加。