



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102349551 B

(45) 授权公告日 2014. 04. 02

(21) 申请号 201110205295. 2

CN 1690018 A, 2005. 11. 02,

(22) 申请日 2011. 07. 21

CN 1830915 A, 2006. 09. 13,

(73) 专利权人 北京林业大学

审查员 岑喆鑫

地址 100083 北京市海淀区清华东路 35 号

(72) 发明人 孙向阳 田赟 龚小强 张璐

曹吉鑫

(74) 专利代理机构 北京元本知识产权代理事务

所 11308

代理人 叶凡

(51) Int. Cl.

A01N 65/44 (2009. 01)

A01N 61/00 (2006. 01)

A01N 59/16 (2006. 01)

A01P 21/00 (2006. 01)

C09K 17/32 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101456770 A, 2009. 06. 17,

权利要求书1页 说明书10页

(54) 发明名称

一种植物栽培基质调节剂及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种复合型植物栽培基质 pH、EC 调节剂,其中包括竹/木酢液、腐植酸、红糖。本发明以天然无污染、来源广泛且容易降解的原料,制备得到的复合型基质调节剂,可以改善栽培基质的理化特性,降低其 pH、EC 值,提高养分的利用率,使用本发明的调节剂可以替代短效的天然调节剂以及价格昂贵的人工调节剂,解决农、林业生产及花卉栽培中栽培基质(泥炭、草炭、土壤)pH、EC 值偏高,以及常用高分子化合物成本较高等问题。

1. 一种植物栽培基质调节剂,其特征是,由竹酢液、腐植酸、红糖、水组成,或由木酢液、腐植酸、红糖、水组成,或由竹酢液、木酢液、腐植酸、红糖、水组成,其中每 1L 所述调节剂含有如下配比的组分:竹酢液或 / 和木酢液 0.1 ~ 2.0ml,腐植酸 1 ~ 40g,红糖 1 ~ 40g,余量为水。

2. 如权利要求 1 所述的调节剂,其特征是所述竹酢液或 / 和木酢液 0.2 ~ 1.0ml,腐植酸 3 ~ 20g,红糖 3 ~ 20g。

3. 如权利要求 1 所述的调节剂,其特征是所述竹酢液或 / 和木酢液 0.5 ~ 1.0ml,腐植酸 3 ~ 10g,红糖 3 ~ 10g。

4. 一种如权利要求 1 所述的植物栽培基质调节剂的制备方法,包括如下步骤:

1) 按照每 1L 植物栽培基质调节剂包括如下配比的原料备料:

竹酢液或 / 和木酢液 0.1 ~ 2.0ml,腐植酸 1 ~ 40g,红糖 1 ~ 40g;

2) 向竹酢液或 / 和木酢液加入水,混合均匀,制成竹酢液或 / 和木酢液稀释液;

3) 加入腐植酸和红糖,混合均匀后加水至 1L。

5. 如权利要求 4 所述制备方法,其特征是步骤 1) 中所述原料的配比为:竹酢液或 / 和木酢液 0.2 ~ 1.0ml,腐植酸 3 ~ 20g,红糖 3 ~ 20g。

6. 如权利要求 5 所述制备方法,其特征是所述原料的配比为:竹酢液或 / 和木酢液 0.5 ~ 1.0ml,腐植酸 3 ~ 10g,红糖 3 ~ 10g。

7. 一种如权利要求 1 所述的植物栽培基质调节剂的制备方法,包括如下步骤:

1) 按照每 1L 植物栽培基质调节剂包括如下配比的原料备料:

竹酢液或 / 和木酢液 0.1 ~ 2.0ml,腐植酸 1 ~ 40g,红糖 1 ~ 40g;

2) 将竹酢液或 / 和木酢液、腐植酸、红糖混合均匀后,再加入水,稀释至 1L。

8. 如权利要求 7 所述制备方法,其特征是步骤 1) 中所述原料的配比为:竹酢液或 / 和木酢液 0.2 ~ 1.0ml,腐植酸 3 ~ 20g,红糖 3 ~ 20g。

9. 如权利要求 8 所述制备方法,其特征是所述原料的配比为:竹酢液或 / 和木酢液 0.5 ~ 1.0ml,腐植酸 3 ~ 10g,红糖 3 ~ 10g。

## 一种植物栽培基质调节剂及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种环保型材料的调节剂及其制备方法,特别涉及一种植物栽培基质 pH、EC 值的调节剂及其制备方法,适用于农、林业领域。

### 背景技术

[0002] 栽培基质调节剂是指能使栽培基质在外界与内部条件变化导致理化性质恶化,如 pH、EC 值过高等时,能够调节不良理化性质至植物适宜范围内并维持基本稳定的物质总称。栽培基质调节剂是近年来新兴的修复与调节基质性质的一种重要技术,其作为一种利于我国基质栽培循环经济发展的高新技术产品,现已经逐步应用于栽培基质调节当中。基质 pH、EC 值调节剂能有效地改善栽培基质 pH、EC 值过高的不良环境和改善养分状况,并对基质微生物活动产生积极影响,从而提高植物的根系生长能力和对有效养分的吸收利用能力,具有节水节肥等作用。

[0003] 目前世界上应用基质栽培技术的国家和地区已达 100 多个,由于其栽培技术的逐渐成熟和发展,应用范围和栽培面积也飞速扩展,在我国,基质栽培直接关系到国土安全和经济安全,意义重大。

[0004] 植物生长过程中基质的酸碱度 (pH) 直接影响着基质的理化性质和植物的生长发育。大多数植物在中性到偏酸性 (pH 值 5.5 ~ 7.0) 的基质里生育良好,因为在这一界限内植物从基质中吸取的营养元素都成可溶性状态,高于或低于这个界限,有些营养元素即变为不可吸收的状态;同时植物酶的最适 pH 一般都接近中性,过酸或过碱都能使酶的分子结构遭到破坏而失去活性,影响植物根对矿质元素离子的吸收过程,因为矿质元素的吸收在细胞表面是要通过离子的交换吸附的,因而易引起某些植物发生营养缺乏症。另外,使用矿物质含量高的水对植物进行施肥、灌溉,也会导致基质中可溶性盐含量会加大。基质中可溶性盐含量 (EC 值) 过高,容易形成反渗透压,将根系中的水分置换出来,使根尖变褐或者干枯。基质湿度的波动会使可溶性盐含量过高的问题进一步恶化,植株根系损伤严重,无法吸收水分和营养,导致植株出现萎蔫、黄化、组织坏死或植株矮小等症状。EC 值过高也会增大由绵腐病菌引起的根腐病的发生机率。并且植物根的分泌物和盐分的积聚以及可能存在病菌等极易造成作物大面积减产,产品质量严重下降。对此欧洲许多国家早已经研究与使用无土栽培基质调节剂,在我国也开始了基质调节剂研究发展。

[0005] 常用无土栽培基质调节剂按其来源可分为:(1) 天然调节剂:如石灰石、膨润土、石膏、蛭石、珍珠岩等;(2) 人工合成调节剂:如聚丙烯酰胺、聚乙烯醇、聚乙二醇、脲醛树脂等;(3) 天然—合成共聚物调节剂:如腐殖酸—聚丙烯酸、纤维素—丙烯酰胺、淀粉—丙烯酰胺/丙烯腈、沸石/凹凸棒石—丙烯酰胺、磺化木质素—醋酸乙烯等;(4) 生物调节剂:如生物控制剂、微生物接种菌、菌根、蚯蚓等。虽然这些调节剂已经广泛用于基质调节,但存在着诸多问题有待解决:①天然调节剂调节效果有限,其调节作用持续期短、天然矿物的储量有限对其大面积推广应用的限制等问题。②人工合成的高分子化合物调节剂的生产和使用成本高、以及存在潜在的环境污染风险,因而限制了它的广泛应用。③单一基质调节剂存在调

节效果不全面或有不同程度的负面影响,如单一施用泥炭,当施用过高可能会影响基质的通透性,泥炭当中过多的腐植酸分解形成有机酸和植物毒素影响植物根系生长,再如粉煤灰中磷的有效性低,对加入的磷具有较强的吸附固定作用容易造成植物缺磷等不足之处。

[0006] 现阶段,由于土壤长期过度使用造成的地力衰退、板结、盐渍化现象严重,以及我国本土无土栽培基质、农林废弃物栽培基质和常用的珍珠岩基质等 pH、EC 值普遍偏高的现象,都会影响植物的正常生长发育,降低了规模化栽培生产的优势。可见,研究复合型高效持久调节剂即将成为基质栽培的重要措施。而目前针对于基质的 pH、EC 调节剂几乎为空白,而仅有的 pH 调节剂也大多数针对于食品以及水质调节。因此,本发明作为一种高效持久环境友好基质调节技术,针对于基质高 pH、EC 值问题,将成为农林业生产和花卉基质栽培中基质调节一条新途径,其前景将十分广阔。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的是针对目前植物栽培基质的高酸碱度和高可溶性盐含量的缺陷提供一种植物栽培基质调节剂及其制备方法,用于调节栽培基质的 pH、EC 值,本发明以天然无污染、来源广泛且容易降解的原料,制备得到的复合型调节剂,可以改善栽培基质的理化特性,降低其 pH、EC 值,提高基质养分的利用率,使用本发明的调节剂解决农林业生产及花卉栽培中栽培基质(泥炭、草炭、土壤)pH、EC 值偏高以及常用高分子化合物成本较高等问题。

[0008] 为实现本发明的目的,本发明一方面提供一种植物栽培基质调节剂,包括竹酢液或/和木酢液、腐植酸、红糖和水。

[0009] 其中,每 1L 所述植物栽培基质调节剂含有如下配比的组分:竹酢液或/和木酢液 0.1~2.0mL,腐植酸 1~40g,红糖 1~40g,加水到 1L。

[0010] 特别是,每 1L 所述植物栽培基质调节剂中的竹酢液或/和木酢液 0.2~1.0mL,腐植酸 3~20g,红糖 3~20g。

[0011] 尤其是,每 1L 所述植物栽培基质调节剂中的竹酢液或/和木酢液 0.5~1.0mL,腐植酸 3~10g,红糖 3~10g。

[0012] 其中,所述竹酢液的 pH 值为 2~3.2,密度为 0.9~1.5g/mL,有机酸含量为 7~11%;酚类化合物含量为 6~8%;所述木酢液的 pH 值为 2.5~3.5,密度为 0.8~2.0g/mL,有机酸含量为 7~13%,酚类化合物含量为 8~12%。

[0013] 竹酢液、木酢液为亲水溶液,有较强的吸附、渗透能力,它可作为植物活性剂、生长促进剂、保肥剂、土壤调节剂、土壤消毒剂等,并且无毒、无害、无残留,是一种理想的绿色溶剂。

[0014] 腐植酸是动植物遗骸埋藏在地底下,经过微生物亿万年的分解和转化,及一系列的化学过程积累起来的高分子有机物。其基本结构是芳环和脂环,环上连有羧基、羟基、羰基、醌基、甲氧基等官能团,具有良好的吸附、络合、交换、螯合等功能。

[0015] 红糖通常是指带蜜的甘蔗成品糖,红糖中所含有的葡萄糖、果糖等多种单糖和多糖类能量物质外,还含有维生素和微量元素,如铁、锌、锰、铬等。

[0016] 本发明另一方面提供一种植物栽培基质调节剂的制备方法,包括如下步骤:

[0017] 1) 按照每 1L 植物栽培基质调节剂包括如下配比的原料备料:

[0018] 竹酢液或 / 和木酢液 0.1 ~ 2.0mL, 腐植酸 1 ~ 40g, 红糖 1 ~ 40g ;

[0019] 2) 向竹酢液或 / 和木酢液加入水, 混合均匀, 制成竹酢液或 / 和木酢液稀释液 ;

[0020] 3) 加入腐植酸和红糖, 混合均匀后加水至 1L。

[0021] 其中, 步骤 1) 中原料的配比优选为 : 竹酢液或 / 和木酢液 0.2 ~ 1.0mL, 腐植酸 3 ~ 20g, 红糖 3 ~ 20g ; 进一步优选为 : 竹酢液或 / 和木酢液 0.5 ~ 1.0mL, 腐植酸 3 ~ 10g, 红糖 3 ~ 10g。

[0022] 其中, 步骤 2) 中所述加入的水的体积为 100 ~ 500mL。

[0023] 本发明再一方面提供一种植物栽培基质调节剂的制备方法, 包括如下步骤 :

[0024] 1) 按照每 1L 植物栽培基质调节剂包括如下配比的原料备料 :

[0025] 竹酢液或 / 和木酢液 0.1 ~ 2.0mL, 腐植酸 1 ~ 40g, 红糖 1 ~ 40g ;

[0026] 2) 将竹酢液或 / 和木酢液、腐植酸、红糖混合均匀后, 再加入水, 稀释至 1L。

[0027] 其中, 步骤 1) 中原料的配比优选为 : 竹酢液或 / 和木酢液 0.2 ~ 1.0mL, 腐植酸 3 ~ 20g, 红糖 3 ~ 20g ; 进一步优选为 : 竹酢液或 / 和木酢液 0.5 ~ 1.0mL, 腐植酸 3 ~ 10g, 红糖 3 ~ 10g。

[0028] 本发明的基质调节剂具有如下优点 :

[0029] 1、使用本发明的植物栽培基质调节剂可以改善栽培基质的理化特性, 降低基质的 pH、EC 值, 提高透气性, 有效增肥 ; 通过天然物质的螯合作用, 将养分进行合理的释放, 提高养分的利用率 ; 增强植物抗病虫害 ( 酸化物可抑制基质中病菌生长 ) 等抗逆性 ; 提高植物产量, 改善品质。

[0030] 2、本发明的植物栽培基质调节剂主要针对栽培基质的 pH、EC 值偏高的现象, 能有效降低基质的 pH、EC 值, 对基质的酸碱度和可溶性盐含量的调整作用明显, 调节效率高, 对 pH 值过高和 EC 值过大的植物栽培基质的 pH、EC 值降低显著, 对 pH 值能降低 1 ~ 2 个数值 ; 对可溶性盐含量降低达到 3 倍以上。

[0031] 3、本发明基质调节剂的调节作用具有持续性、稳定性和长效性, 添加了本发明基质调节剂的植物栽培基质, 随着培养天数的增加, 基质的 pH、EC 值逐渐趋于稳定状态, 能为植物生长提供稳定的外界环境。

[0032] 4、本发明的植物栽培基质调节剂无毒、无害, 适宜植物正常生长发育, 能有效增强植物营养吸收和根系发育, 促进植物种子发芽, 其发芽指数高。

[0033] 5、添加了本发明基质调节剂的植物栽培培基质, 基质的理化性质改善明显, 使得调整之后的基质达到适于植物生长, 基质的发芽率提高显著, 发芽率提高 10% 以上。

[0034] 6、使用本发明的植物栽培基质调节剂后, 植物产量提高, 可以改善农林产品品质, 恢复农林作物原生态等功能, 大幅度提高植物成活率和产量 ; 改善农林产品品质, 恢复农林产品的天然风貌。

[0035] 7、本发明的植物栽培基质调节剂的原料天然无污染、来源广泛、价格低廉, 具有可降解、环境友好等特点, 有着极其广阔的应用前景, 并且制备方法简单, 适于大规模使用。

## 具体实施方式

[0036] 下面结合实施例对本发明作进一步详述。

[0037] 本发明实施例中所采用的竹酢液购自桂林大自然生物材料有限公司, 竹酢液的 pH

值为 2 ~ 3.2, 密度为 0.9 ~ 1.5g/mL, 有机酸含量为 7 ~ 11%; 酚类化合物含量为 6 ~ 8%; 木酢液购自黑龙江省地球村环保科技有限公司, 木酢液的 pH 值为 2.5 ~ 3.5, 密度为 0.8 ~ 2.0g/mL, 有机酸含量为 7 ~ 13%, 酚类化合物含量为 8 ~ 12%; 腐植酸购自北京凯茵有机肥生产有限责任公司; 红糖购自广西凤糖生化股份有限公司。

[0038] 实施例 1

[0039] 1) 按照如下配比准备原料:

[0040] 木酢液 1.0mL

[0041] 腐植酸 3.0g

[0042] 红糖 3.0g

[0043] 2) 将木酢液加入 200mL 水中, 混匀稀释后, 加入腐植酸和红糖混合均匀, 然后加水稀释至 1L, 即得。

[0044] 使用 pH 计、电导率计测定制备的基质调节剂的 pH 值和电导率值 (即 EC 值), 测定结果见表 1。

[0045] 实施例 2

[0046] 1) 按照如下配比准备原料:

[0047] 木酢液 0.5mL

[0048] 腐植酸 10.0g

[0049] 红糖 3.0g

[0050] 2) 将木酢液加入 100mL 水中, 混匀稀释成后, 加入腐植酸和红糖混合均匀, 然后加水稀释至 1L, 即得。

[0051] 使用 pH 计、电导率计测定制备的基质调节剂的 pH 值和电导率值 (即 EC 值), 测定结果见表 1。

[0052] 实施例 3

[0053] 1) 按照如下配比准备原料:

[0054] 木酢液 0.2mL

[0055] 腐植酸 20.0g

[0056] 红糖 10.0g

[0057] 2) 将木酢液、腐植酸和红糖混合均匀后加水稀释至 1L, 即得。

[0058] 使用 pH 计、电导率计测定制备的基质调节剂的 pH 值和电导率值 (即 EC 值), 测定结果见表 1。

[0059] 实施例 4

[0060] 1) 按照如下配比准备原料:

[0061] 木酢液 2.0mL

[0062] 腐植酸 20.0g

[0063] 红糖 40.0g

[0064] 2) 将木酢液加入 500mL 水中, 混匀稀释成后, 加入腐植酸和红糖混合均匀, 然后加水稀释至 1L, 即得。

[0065] 使用 pH 计、电导率计测定制备的基质调节剂的 pH 值和电导率值 (即 EC 值), 测定结果见表 1。

[0066] 实施例 5

[0067] 1) 按照如下配比准备原料：

[0068] 竹酢液 0.2mL

[0069] 腐植酸 40.0g

[0070] 红糖 1.0g

[0071] 2) 将竹酢液加入 100mL 水中，混匀稀释后，加入腐植酸和红糖混合均匀，然后加水稀释至 1L，即得。

[0072] 使用 pH 计、电导率计测定制备的基质调节剂的 pH 值和电导率值（即 EC 值），测定结果见表 1。

[0073] 实施例 6

[0074] 1) 按照如下配比准备原料：

[0075] 竹酢液 0.5mL

[0076] 腐植酸 3.0g

[0077] 红糖 20.0g

[0078] 2) 将竹酢液加入 200mL 水中，混匀稀释后，加入腐植酸和红糖混合均匀，然后加水稀释至 1L，即得。

[0079] 使用 pH 计、电导率计测定制备的基质调节剂的 pH 值和电导率值（即 EC 值），测定结果见表 1。

[0080] 实施例 7

[0081] 1) 按照如下配比准备原料：

[0082] 竹酢液 0.1mL

[0083] 腐植酸 10.0g

[0084] 红糖 20.0g

[0085] 2) 将竹酢液、腐植酸和红糖混合均匀后加水稀释至 1L，即得。

[0086] 使用 pH 计、电导率计测定制备的基质调节剂的 pH 值和电导率值（即 EC 值），测定结果见表 1。

[0087] 实施例 8

[0088] 1) 按照如下配比准备原料：

[0089] 竹酢液 1.0mL

[0090] 腐植酸 1.0g

[0091] 红糖 10.0g

[0092] 2) 将竹酢液加入 500mL 水中，混匀稀释后，加入腐植酸和红糖混合均匀，然后加水稀释至 1L，即得。

[0093] 使用 pH 计、电导率计测定制备的基质调节剂的 pH 值和电导率值（即 EC 值），测定结果见表 1。

[0094] 表 1 调节剂的 pH 值、EC 值测定结果

[0095]

	pH	EC 值 ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )
实施例 1	4.80	267
实施例 2	5.34	286
实施例 3	5.50	312
实施例 4	5.29	387
实施例 5	5.90	564
实施例 6	5.10	273
实施例 7	5.37	493
实施例 8	5.01	618

[0096] 检测结果证明：

[0097] 1、本发明的复合型基质调节剂的安全性高。调节剂的 pH 值呈中性偏酸，pH 值为 4.80 ~ 5.90，添加后可有效调节栽培基质的酸碱调节性；调节剂的可溶性盐含量低，EC 值为 267 ~ 618S/cm。

[0098] 2、本发明植物栽培基质调节剂的 pH 值与 EC 值与适于植物正常生长所需栽培基质的 pH 值和 EC 值相似，添加本发明栽培基质调节剂后的植物栽培基质适宜植物的生长，符合植物生长适宜范围。

[0099] 试验例 1 调节剂发芽率的测定

[0100] 精确量取实施例 1 ~ 8 制备的调节剂各 5mL 分别放入直径为 9cm 的培养皿内，分别在各基质调节剂中加入小白菜种子 20 粒，然后放入恒温培养箱内，25℃培养 48h 后取出观察，记录种子发芽数，并使用电子游标卡尺测定发芽种子的根的长度，计算发芽率和发芽指数，并以使用蒸馏水为空白对照试验，测定结果见表 2。

[0101] 发芽指数 (GI) = (处理条件下的发芽种子数 × 平均根长) / (蒸馏水的发芽种子数 × 平均根长)

[0102] 表 2 调节剂发芽率的测定结果

[0103]

	发芽指数 (GI)	发芽率 (%)
实施例 1	1.43	100.0
实施例 2	1.33	97.5
实施例 3	1.33	95.0
实施例 4	1.34	95.5



实施例 5	1.44	95.0
实施例 6	1.40	95.5
实施例 7	1.35	97.5
实施例 8	1.35	97.5
空白对照	1.00	98.0

[0104]

[0105] 检测结果表明：本发明的基质调节剂的发芽率高，达到 95.0%~100%；发芽指数均高于蒸馏水空白对照，说明基质调节剂可有效增强植物营养吸收和根系发育，促进植物种子发芽。发芽指数高还说明本发明基质调节剂无毒、无害，适宜植物正常生长发育。试验例 2 添加基质调节剂的栽培基质的 pH、EC 值的测定

[0106] 园林废弃物堆肥基质初始 pH 值为 8.24，EC 值为 3670  $\mu$  s/cm，每份 10g，分别加入实施例 1~8 制备的基质调节剂 30mL，每个处理 15 次重复。将基质与调节剂混匀后测定一次，并将同一实施例的其他重复放入培养皿中于 25℃ 培养 8 天，每 2 天测定一次基质的 pH、EC 值，其中基质的 pH、EC 值的测定方法如下：

[0107] 以不添加调节剂的园林废弃物堆肥基质作为对照例。将园林废弃物堆肥基质、添加了调节剂后的园林废弃物堆肥基质与蒸馏水按重量体积比为 1g : 5mL 的比例混合均匀，振荡 30min 后过滤，用 pH 计、电导率计测定过滤液的 pH 值和电导率值（即 EC 值），测定结果见表 3、表 4。

[0108] 表 3 栽培基质培养后 pH 值测定结果

	pH				
	0 天	2 天	4 天	6 天	8 天
实施例 1	7.24	6.46	6.34	6.4	6.21
实施例 2	7.12	6.61	6.39	6.28	6.27
实施例 3	7.22	6.405	6.38	6.23	6.25
实施例 4	7.14	6.46	6.28	6.2	6.18
实施例 5	7.07	6.42	6.26	6.31	6.22
实施例 6	7.02	6.54	6.4	6.41	6.33
实施例 7	7.05	6.99	6.19	6.22	6.31
实施例 8	7.16	6.89	6.28	6.42	6.34
对照例	8.24	8.27	8.23	8.35	8.35

[0109]

[0110]

[0111] 表 4 栽培基质培养后 EC 值测定

	EC( $\mu$ s/cm)				
	0 天	2 天	4 天	6 天	8 天
实施例 1	1187	1090.5	897	875.5	864.5
实施例 2	1046	954	817.5	874	823.2
实施例 3	1044	960.5	924	899.5	803.5
[0112] 实施例 4	957	943.5	840	838	839.5
实施例 5	1040	966.5	855.5	821.5	825.5
实施例 6	1079	929.5	851	843	896
实施例 7	1006	918	872	854	862
实施例 8	1020	913	903.5	883	881
对照例	3670	3649	3593	3300	3260

[0113] 测定结果表明：

[0114] 1、添加本发明的基质调节剂可以有效降低基质的 pH、EC 值，对基质的酸碱度和可溶性盐含量的调整作用明显，调节效率高。

[0115] 2、本发明的基质调节剂对栽培基质的酸碱度调节显著，能显著降低 1 ~ 2 个数值；对可溶性盐含量降低达到 3 倍以上，使得调整之后的基质达到适于植物生长的范围。

[0116] 3、随着对基质培养天数的增加，基质的 pH、EC 值逐渐趋于稳定状态，表明本发明基质调节剂的调节作用具有持续性、稳定性和长效性，达到适于植物生长的稳定环境需求，为植物生长提供稳定的外界环境。

[0117] 试验例 3 添加基质调节剂的栽培基质的发芽指数的测定

[0118] 园林废弃物堆肥基质，每份基质 10g，分别加入实施例 1 ~ 8 制备的基质调节剂 30mL，混合均匀，每个处理 15 次重复；以园林废弃物堆肥基质作为对照；将园林废弃物堆肥基质、添加了调节剂后的园林废弃物堆肥基质装入培养皿中 25℃ 培养 8 天，每 2 天测定一次基质培养后的发芽指数 (GI)，其中基质的发芽指数 (GI) 的测定方法如下：

[0119] 以园林废弃物堆肥基质为对照例，精确量取添加调节剂后的园林废弃物堆肥基质、园林废弃物堆肥基质，按基质与蒸馏水的重量与体积之比为 1g : 5mL 的比例混合，振荡 30min 后离心过滤，取过滤液 5mL 分别放入直径为 9cm 的培养皿内，分别在各培养皿中加入小白菜种子 20 粒，然后放入恒温培养箱内 25℃，培养 48h 后取出观察，记录种子发芽数，并使用电子游标卡尺测定发芽种子的根的长度，计算发芽率和发芽指数，并以使用蒸馏水为空白试验，试验结果见表 5、表 6。

[0120] 发芽指数 (GI) = (处理条件下的发芽种子数 × 平均根长) / (蒸馏水的发芽种子数 × 平均根长)

[0121] 表 5 栽培基质培养后发芽率

	发芽率 (%)				
	0 天	2 天	4 天	6 天	8 天
实施例 1	95	95	95	95	97
实施例 2	100	95	98	100	98
实施例 3	95	95	100	95	95
实施例 4	100	100	95	95	100
实施例 5	97	100	96	95	95
实施例 6	95	100	95	95	100
实施例 7	100	95	95	98	99
实施例 8	96	98	95	98	95
对照例	85	80	80	85	80
空白对照	95	92	95	90	95

[0122] 表 6 栽培基质培养后发芽指数 (GI) 值测定

[0124]

[0125]

处理 \ 指标	发芽指数 (GI)				
	0 天	2 天	4 天	6 天	8 天
实施例 1	1.15	1.26	1.23	1.29	1.23
实施例 2	1.20	1.31	1.25	1.27	1.21
实施例 3	1.22	1.27	1.29	1.18	1.23
实施例 4	1.29	1.28	1.32	1.31	1.28
实施例 5	1.13	1.34	1.27	1.28	1.26
实施例 6	1.25	1.41	1.30	1.11	1.21
实施例 7	1.21	1.23	1.32	1.34	1.28
实施例 8	1.14	1.38	1.22	1.19	1.25
对照例	0.78	0.84	0.78	0.81	0.75
空白对照	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

[0126] 试验结果表明：

[0127] 1、本发明的植物栽培基质调节剂添加到不同类型栽培基质中，可以有效改善基质的理化性质，显著提高基质的发芽率，发芽率提高 10% 以上。

[0128] 2、添加了本发明基质调节剂的植物栽培基质的发芽指数较蒸馏水的空白对照显著增高,说明本发明的基质调节剂显著增强了植物对基质中营养的吸收,促进了根系发育,进一步证明本发明基质调节剂无毒、无害,能够调节基质的理化特性,适宜植物正常生长发育。

[0129] 3、对照例的发芽率与发芽指数明显低于空白对照,说明在较高 pH、EC 值条件下植物不能正常生长。

[0130] 4、本发明的植物栽培基质调节剂能够持续、稳定的降低 pH 值过高和 EC 值过大的植物栽培基质 pH、EC 值,并在培养一段时间后,使基质的 pH、EC 值保持稳定,证明本发明的调节剂的调节作用具有长效性和稳定性。