



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102998198 A

(43) 申请公布日 2013. 03. 27

(21) 申请号 201210513231. 3

(22) 申请日 2012. 12. 04

(71) 申请人 上海交通大学

地址 200240 上海市闵行区东川路 800 号

(72) 发明人 王贵荣 唐克轩

(74) 专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限公司 31225

代理人 杨元焱

(51) Int. Cl.

G01N 5/00(2006. 01)

A01H 4/00(2006. 01)

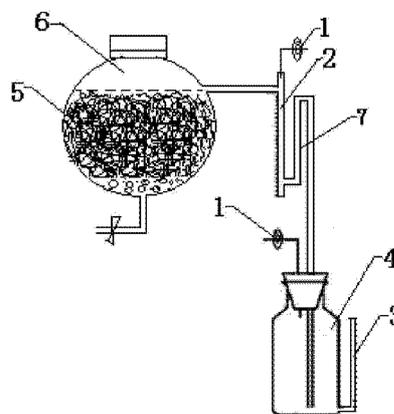
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 2 页

## (54) 发明名称

测定植物离体根比生长速率的装置和方法

## (57) 摘要

本发明提供了一种测定植物离体根比生长速率的装置和方法,装置包括顺序连接连通的离体根生物反应器、第一刻度管、虹吸管、废液瓶和第二刻度管;虹吸管的一端与第一刻度管的下部连接连通,虹吸管的另一端插入废液瓶内;第二刻度管与废液瓶的下部连接连通。方法是将植物离体根接种到附加上述装置的反应罐中,测算出离体根每日内体积增加时排开的水的体积,再根据离体根重量与对应的排开水的体积的回归方程,计算出植物离体根的比生长速率。利用本发明可以测定各种植物组织的比生长速率,如体细胞胚、鳞茎、块茎等,具有广泛的使用价值。



1. 一种测定植物离体根比生长速率的装置,其特征在于:包括顺序连接连通的离体根生物反应器、第一刻度管、虹吸管、废液瓶和第二刻度管;所述虹吸管的一端与第一刻度管的下部连接连通,虹吸管的另一端插入废液瓶内;所述第二刻度管与废液瓶的下部连接连通。

2. 如权利要求1所述的测定植物离体根比生长速率的装置,其特征在于:所述第一刻度管上连接有带空气过滤器的通气管,所述废液瓶上连接有带空气过滤器的通气管。

3. 如权利要求1所述的测定植物离体根比生长速率的装置,其特征在于:所述第一刻度管的精度为0.1毫升;所述第二刻度管的精度为1毫升。

4. 一种用权利要求1所述的测定植物离体根比生长速率的装置测定植物离体根比生长速率的方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤一,取多份不同体积的植物离体根,分别浸泡到装有培养液的量筒中,根据排开的水的体积,得出每份植物离体根的体积;

步骤二,在60°C下烘干植物离体根,称量得其干重;

步骤三,以植物离体根的体积为横坐标,重量为纵坐标作图,并算出回归系数,即单位体积的植物离体根所对应的重量;

步骤四,把植物离体根样品接种到离体根生物反应器中培养,每天记录植物离体根排开水的体积;

步骤五,将植物离体根排开水的体积与步骤三算出的回归系数相乘,得出相应植物离体根的干重;

步骤六,作出生长曲线图;

步骤七,结合生长曲线图,根据公式
$$\mu = \frac{1}{X} \frac{dX}{dt} = \frac{\ln(x/x_0)}{t}$$
计算出比生长速率,

式中,X为终浓度,t为培养时间,x和 $x_0$ 为接种浓度, $\mu$ 为比生长速率;

所述终浓度为培养结束时离体根的干重克数与培养液体积毫升数之比;

所述接种浓度为接种离体根的干重克数与培养液体积毫升数之比。

## 测定植物离体根比生长速率的装置和方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及生物工程,具体涉及一种测定植物离体根比生长速率的装置和方法。

### 背景技术

[0002] 我国是世界上药用植物资源最丰富的国家之一,但随着市场需求量的增加而造成对药用植物资源的超量采挖,野生植物资源蕴藏量和产量普遍存在着下降趋势。目前药用植物资源主要来源于大田种植。大田栽培一方面受“天时地利”的影响,产量质量波动大;另一方面不可避免地带来农药残留污染等问题。植物组织细胞生物反应器培养具有生长迅速,易于控制的特点,从而可以逐渐取代大田栽培满足市场的需要。

[0003] 由于大部分药用植物以根入药,所以离体根培养是药用植物资源再生的热点之一。离体根生物反应器培养时,生长速率是衡量培养条件和反应器性能的一个重要指标。为了实时了解植物离体根的生长规律,首先要画出其生长曲线从而算出比生长速率,即每天生长的量。植物悬浮细胞培养时,细胞会均一地分散到液体培养基中,所以每天只要取出一小部分细胞溶液,按比例就可以算出整个反应器中细胞的密度,从而得到比生长速率。

[0004] 离体根在反应器中生长时会相互缠绕逐渐形成一个团,不能象离体细胞那样形成均一的溶液,所以取出的样品中不含离体根只有培养液,无法算比生长速率。目前反应离体根生长情况的指标主要是平均生长速率,即  $V = (\text{终浓度} - \text{接种浓度}) / \text{生长时间}$ ,但有关比生长速率的计算还未见报道。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的,就是为了提供一种测定植物离体根比生长速率的装置和方法。

[0006] 为了达到上述目的,本发明采用了以下技术方案:一种测定植物离体根比生长速率的装置,包括顺序连接连通的离体根生物反应器、第一刻度管、虹吸管、废液瓶和第二刻度管;所述虹吸管的一端与第一刻度管的下部连接连通,虹吸管的另一端插入废液瓶内;所述第二刻度管与废液瓶的下部连接连通。

[0007] 上述测定植物离体根比生长速率的装置,其中,所述第一刻度管上连接有带空气过滤器的通气管,所述废液瓶上连接有带空气过滤器的通气管。

[0008] 上述测定植物离体根比生长速率的装置,其中,所述第一刻度管的精度为 0.1 毫升;所述第二刻度管的精度为 1 毫升。

[0009] 一种用上述测定植物离体根比生长速率的装置测定植物离体根比生长速率的方法,包括如下步骤:

[0010] 步骤一,取多份不同体积的植物离体根,分别浸泡到装有培养液的量筒中,根据排开的水的体积,得出每份植物离体根的体积;

[0011] 步骤二,在 60℃ 下烘干植物离体根,称量得其干重;

[0012] 步骤三,以植物离体根的体积为横坐标,重量为纵坐标作图,并算出回归系数,即单位体积的植物离体根所对应的重量;

[0013] 步骤四,把植物离体根样品接种到离体根生物反应器中培养,每天记录植物离体根排开水的体积;

[0014] 步骤五,将植物离体根排开水的体积与步骤三算出的回归系数相乘,得出相应植物离体根的干重;

[0015] 步骤六,作出生长曲线图;

[0016] 步骤七,结合生长曲线图,根据公式  $\mu = \frac{1}{X} \frac{dX}{dt} = \frac{\ln(x/x_0)}{t}$  计算出比生长速率,

[0017] 式中, X 为终浓度, t 为培养时间, x 和  $x_0$  为接种浓度,  $\mu$  为比生长速率;

[0018] 所述终浓度为培养结束时离体根的干重克数与培养液体积毫升数之比;

[0019] 所述接种浓度为接种离体根的干重克数与培养液体积毫升数之比。

[0020] 本发明测定植物离体根比生长速率的装置在工作时,是先将该装置按顺序连接到离体根生物反应器上,再把植物离体根接种到生物反应器内,进行培养。随着离体根体积的增加,离体根生物反应器里的液体被不定根增长的体积排开到第一刻度管中,当第一刻度管中的液体高度与虹吸管顶端平齐时,根据虹吸原理,第一刻度管与虹吸管中的培养液会全部流入废液瓶中,然后,离体根生物反应器里的液体再随不定根增长排到第一刻度管中。最终离体根体积增加的量,就等于第二刻度管中的液体指示值加上第一刻度管的液体指示值。记录好每天离体根体积增加的量,折算成离体根重量增加的量,最后画出其生长曲线,就可根据公式算出比生长速率。

#### 附图说明

[0021] 图 1 为本发明装置的结构示意图;

[0022] 图 2 为实施例中太子参不定根的生长曲线;

[0023] 图 3 为实施例中太子参不定根的比生长速率。

#### 具体实施方式

[0024] 参见图 1,本发明中的测定植物离体根比生长速率的装置,包括顺序连接连通的离体根生物反应器 6、第一刻度管 2、虹吸管 7、废液瓶 4 和第二刻度管 3;虹吸管 7 的一端与第一刻度管 2 的下部连接连通,虹吸管 7 的另一端插入废液瓶 4 的底部;第二刻度管 3 与废液瓶 4 的下部连接连通。图中所示,5 为植物离体根。

[0025] 本发明测定植物离体根比生长速率的装置中,第一刻度管 2 和废液瓶 4 上均连接有带空气过滤器 1 的通气管。

[0026] 本发明测定植物离体根比生长速率的装置中,第一刻度管的精度为 0.1 毫升,其数值反映的是第一刻度管内所收集的液体体积;第二刻度管的精度为 1 毫升,其数值反映的是废液瓶 4 内所收集的液体体积。

[0027] 下面以太子参不定根的培养为例进一步说明本发明的测定植物离体根比生长速率的方法。

[0028] 本实施例中,植物离体根体积为 10 升,应用该发明得出了太子参不定根在 24 天内的生长曲线如图 2 所示,比生长率如图 3 所示。

[0029] 具体的比生长速率如图纵坐标所示,为 0.02-0.08。

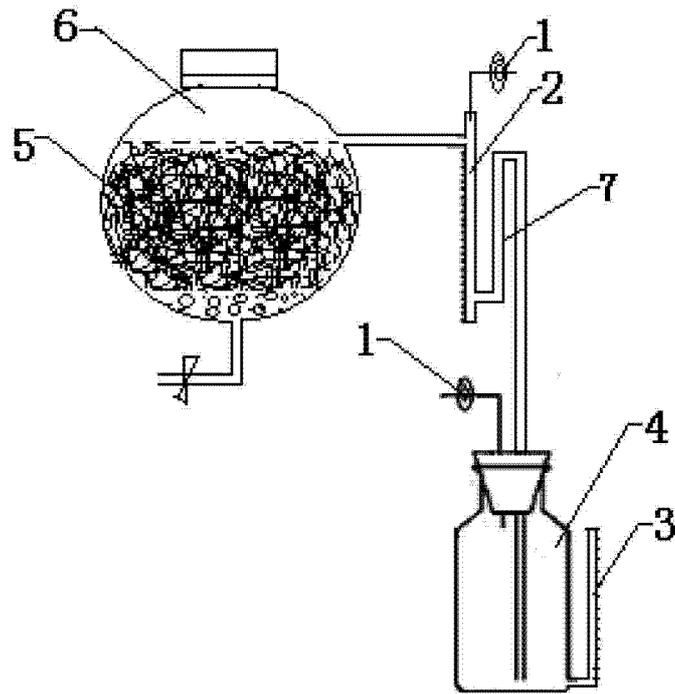


图 1

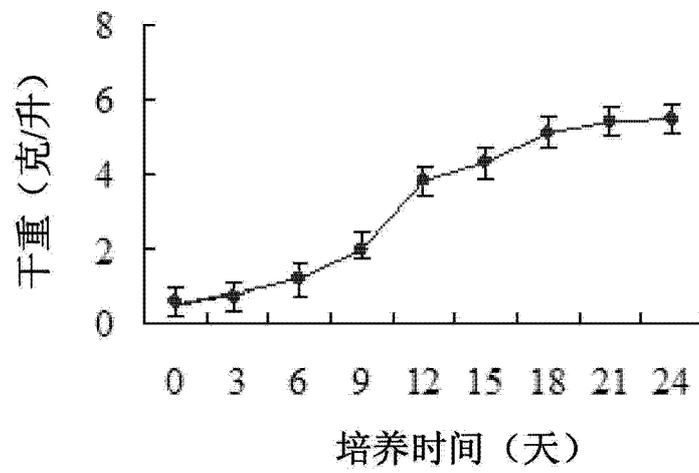


图 2

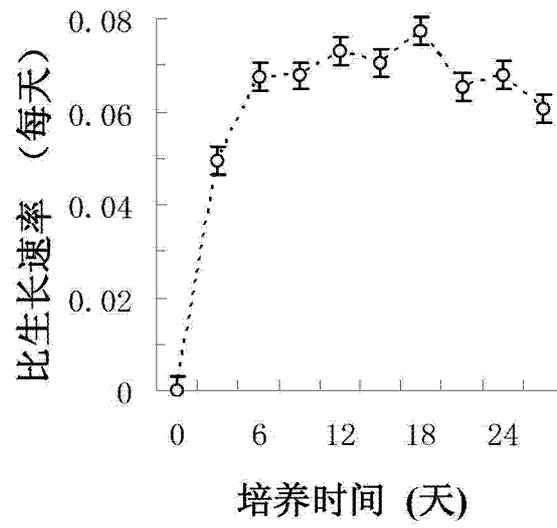


图 3