(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104839001 B
(45)授权公告日 2019.01.01

(21)申请号 201510214349.X

(22)申请日 2015.04.29

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104839001 A

(43)申请公布日 2015.08.19

(73)专利权人 北京市农林科学院蔬菜研究中心
地址 100097 北京市海淀区曙光花园中路

(72)发明人 刘明池 武占会 季延海 于平彬 齐艳花 李耀龙 齐敬伟

(74)专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002
代理人 王文君

(51)Int.Cl.
A01G 31/02(2006.01)
A01G 31/00(2018.01)

(56)对比文件
CN 1088726 A,1994.07.06,说明书第7-21段,以及附图1-3.
CN 103238476 A,2013.08.14,说明书第15-46段,以及附图1-2.
SU 917805 A1,1982.04.07,全文.
SU 1319793 A1,1987.06.30,全文.
CN 1579137 A,2005.02.16,全文.
CN 2865273 Y,2007.02.07,全文.
CN 203243784 U,2013.10.23,
CN 102450168 A,2012.05.16,

审查员 周兰娟

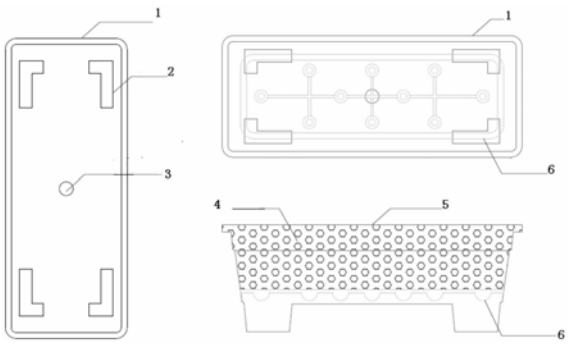
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种封闭式生态槽无土栽培系统及其应用

(57)摘要

本发明涉及一种封闭式生态槽无土栽培系统,包括栽培和水循环系统两部分,所述栽培系统包括高脚式栽培槽和在所述栽培槽内从下往上依次设置的起支撑作用的多孔隔板、起过滤作用的多孔材料、珍珠岩和带有定植孔的盖板,所述盖板将栽培槽的开口完全盖住,在所述栽培槽的下表面设有向下突出的圆柱形排水口;所述供水系统包括供水主管、供水支管、供水毛细软管、回水支管和回水主管。本发明所述的封闭式生态槽无土栽培系统,节水节肥、高产高效,是封闭零排放生态栽培系统。



CN 104839001 B

1.一种封闭式生态槽无土栽培系统，其特征在于，包括栽培系统和水循环系统两部分；所述栽培系统包括高脚式栽培槽和在所述高脚式栽培槽内从下往上依次设置的起支撑作用的多孔隔板、起过滤作用的多孔材料、珍珠岩和带有定植孔的盖板，所述盖板将所述高脚式栽培槽的开口完全盖住，在所述高脚式栽培槽的下表面设有向下突出的圆柱形排水口；

所述水循环系统包括营养液池和与所述营养液池相连接的水泵，所述水泵与供水主管、供水支管依次连接，回水支管、回水主管和所述营养液池依次连接；每个所述高脚式栽培槽下方配一根所述供水支管和回水支管；在所述供水支管上设有同所述定植孔数目相同的供水毛细软管，并将所述供水毛细软管末端插入所述定植孔；所述回水支管上设有圆孔并与所述圆柱形排水口相连接，所述珍珠岩的容重为0.07～0.09g/cm^3，持水能力为410～520g/kg，总孔隙度为40～50％，通气孔隙度为10.6～16％，持水孔隙度为25.2～35％，大小孔隙比为0.41～0.48；所述起过滤作用的多孔材料为棉纸，其孔径为40～200μm；

所述多孔隔板距所述高脚式栽培槽底部的高度为1～2厘米；所述圆柱形排水口位于所述高脚式栽培槽底面的正中心且其圆形底面为所述高脚式栽培槽底面积的2-5％，其高度为2-6厘米。

2.根据权利要求1所述的封闭式生态槽无土栽培系统，其特征在于，所述高脚式栽培槽为上大下小的立体梯形结构。

3.根据权利要求1所述的封闭式生态槽无土栽培系统，其特征在于，有两个所述盖板，每个所述盖板的面积为高脚式栽培槽上部面积的1/2且每个所述盖板上均设有一个定植孔。

4.根据权利要求1～3任一项所述的封闭式生态槽无土栽培系统，其特征在于，在所述供水毛细软管的末端安装滴针。

5.权利要求1～4任一项所述的封闭式生态槽无土栽培系统在无土栽培方面的应用。

一种封闭式生态槽无土栽培系统及其应用

技术领域

[0001] 本发明涉及无土栽培的装置领域，具体涉及一种封闭式生态槽无土栽培系统及操作方法。

背景技术

[0002] 无土栽培可以在传统农业无法利用的盐碱地、戈壁、沙漠等非可耕地上进行蔬菜生产，同时无土栽培也是解决设施蔬菜连作障碍的有效方法。因此，开发无土栽培技术是实现蔬菜高产、优质、高效的重要途径，也是蔬菜生产由传统农业生产向现代化、规模化、集约化转化的新型栽培方式。建立适合我国国情、环境友好、操作简易的无土栽培技术体系，从而构建适合中国国情的节水节肥、高产高效、封闭零排放设施蔬菜生态栽培系统，不仅可实现优质高效生产、资源的循环利用、减轻生态环境负荷目标，还可简化无土栽培的操作和投入。

[0003] 目前在使用基质的无土栽培中，大多采用具有保水能力的草炭作为培养基质，由于草炭呈“泥”状，若进行营养液的循环培养容易堵塞管道，污染培养液，因此在实际应用中大多使用开放式的培养模式。但开放式的培养模式水分易蒸发，不易利于水分的充分利用，排放到环境中的培养液还会对土壤造成污染，而且草炭是一种不可再生资源，不利于无土栽培的大规模推广。

发明内容

[0004] (一)要解决的技术问题

[0005] 针对当前技术中，采用开放式的无土栽培体系存在水分易蒸发的缺陷，本发明提供一种封闭式生态槽无土栽培系统。

[0006] (二)技术方案

[0007] 本发明所述的封闭式生态槽无土栽培系统包括栽培系统和水循环系统两部分；所述栽培系统包括高脚式栽培槽和在所述栽培槽内从下往上依次设置的起支撑作用的多孔隔板、起过滤作用的多孔材料、珍珠岩和带有定植孔的盖板，所述盖板将栽培槽的开口完全盖住，在所述栽培槽的下表面设有向下突出的圆柱形排水口；

[0008] 所述水循环系统包括营养液池和与所述营养液池相连接的水泵，所述水泵与供水主管、供水支主管依次连接，回水支管、回水主管和所述营养液池依次连接；每个所述栽培槽下方配一根所述供水支管和回水支管；在所述供水支管上设有同所述定植孔数相同目的供水毛细软管，并将所述供水毛细软管末端插入所述定植孔；所述回水支管上设有圆孔并与所述圆柱形排水口相连接。本发明所述的栽培槽做成高脚式，栽培槽底面的向下有一突出圆柱形排水口，这样的结构可以在栽培槽下面设置供水分管和回水分管，将栽培槽中营养液实现了循环利用，水和肥不会污染土壤、地下水，节水节肥、是封闭零排放生态栽培系统。

[0009] 本发明中，所述珍珠岩的容重为0.07～0.09g/cm^3，持水能力为410～520g/kg，总

孔隙度为40～50％，通气孔隙度为10.6～16％，持水孔隙度为25.2～35％，大小孔隙比为0.41～0.48。要实现带有基质的无土栽培系统的营养液循环培养，关键是寻找一种像草炭一样具有持水能力同时又不易随培养液流动的培养基质。本发明所述的珍珠岩是由石头发泡而成的微多孔无机基质，具有较强的持水能力，同草炭相比，粒度较大，不易溶于营养液，同时珍珠岩是一种可再生资源，有利于大范围推广。

[0010] 本发明中，所述起过滤作用多孔材料的孔径为40～200μm。可选用无纺布或棉纸。在进行无土栽培的过种，根系的代谢会产生碎小的断根，同时，珍珠岩也会产生细小的杂质，若这些物质随培养液进入循环系统，易引起管道的堵塞。采用40～200μm孔隙度的多孔材料，可以将以上两种杂质过滤，得到清澈的培养液进入水循环系统，同时还不易引起孔隙的堵塞，不需经常拆卸清洗。

[0011] 本发明中，所述栽培槽为上大下小的立体梯形结构。

[0012] 本发明中，所述多孔隔板距所述栽培槽底部的高度为1～2厘米。

[0013] 本发明中，有两个所述盖板，每个所述盖板上均设有一个定植孔，且每个盖板的面积为栽培槽上部面积的1/2，两个盖板完全将栽培槽盖住。

[0014] 本发明中，所述圆柱形排水口位于所述栽培槽的正中心其圆形切面为栽培槽底面积的2-5％，所述圆柱形排水口的高度为2-6厘米。

[0015] 本发明中，所述供水毛细软管的末端安装滴针。

[0016] 本发明的另一目的是提供所述的封闭式生态槽无土栽培系统在无土栽培方面的应用。

[0017] 本发明所述的封闭式无土栽培系统在无土栽培方面的应用，具体包括如下步骤：

[0018] 1)在所述营养液池内安装潜水泵，所述供水主管与所述潜水泵相连后与各个供水分管连接；

[0019] 2)按照植物定植密度要求在栽培槽下方同时布置供水分管和回水分管，在回水分管上道钻同栽培槽相同数量的圆孔，所述回水分管再分别连接到所述回水主管，最终接入营养液池；

[0020] 3)按照植物定植密度要求在输水分管上打孔安装供水毛细软管；

[0021] 4)按照回水管道上的圆孔位置放置栽培槽，所述圆孔与每个栽培槽的排水口相连接；

[0022] 5)在供水毛细软管末端安装滴针，并将所述滴针插入栽培槽的定植孔内；

[0023] 6)栽培槽安装完成后，在栽培槽内安放多孔隔板和多孔材料，加入培养基质，安放盖板；

[0024] 7)随后开启滴灌系统湿润珍珠岩；

[0025] 8)将幼苗定植，盖上盖板，进行培养。

[0026] (三)有益效果

[0027] 本发明所述的封闭式生态槽无土栽培系统，具有如下有益效

[0028] (1)栽培槽处于封闭状态，水分不易蒸发，节省水源；

[0029] (2)培养液在栽培槽与营养液贮存池间呈循环状态，培养液不会流出污染环境，也不会导致浪费。

[0030] (3)本发明所述的栽培槽的培养基质用可再生资源珍珠岩代替草炭，有利于大范

围推广。

[0031] (4)本发明的栽培模式在实际生产中操作简便,容易被广大种植人员所接受。

[0032] (5)本发明的栽培模式适合不同环境下种植,不受土地限制,使用范围广泛。

附图说明

[0033] 图1为栽培系统结构图

[0034] 图2为水循环系统结构图的管路部分

[0035] 图3为水循环系统结构图的营养池部分

[0036] 图4为蕃茄株高的生长情况

[0037] 图5为蕃茄株粗的生长情况

[0038] 图中:1为栽培槽;2为支撑高角;3为圆柱形排水孔;4为珍珠岩;5为盖板;6为过滤网;7为回水主管;8为回水支管;9为供水主管;10为供水支管;11为供水毛细软管;12为滴针;13为营养液池;14为水泵。

具体实施方式

[0039] 以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0040] 实施例1

[0041] 本实施例涉及一种封闭式生态槽无土栽培系统,包括栽培系统和水循环系统两部分,所述栽培系统如图1所示,包括高脚式的立体梯形栽培槽1,支撑高脚2,在所述栽培槽内从下往上依次设置的多孔隔板6、起过滤作用的多孔材料(未示出)、培养基质4和带有定植孔的盖板5,所述盖板将栽培槽的开口完全盖住,在所述栽培槽下表面设有向下突出圆柱形排水口3;

[0042] 所述水循环系统包括供营养液池13、水泵14(如图3所示),供水主管9、供水支管10、供水毛细软管11、回水支管8和回水主管7,每个所述栽培槽1下方配一根所述供水支管10和回水支管8;所述供水支管10连接供水主管9,在所述供水支管10上设有同所述定植孔相同数目的供水毛细软管11,其末端安装有滴针12,并将所述滴针插入所述定植孔;所述回水支管上设有圆孔并与所述圆柱形排水口相连接,所述回水支管10连接所述回水主管9(如图2所示)。

[0043] 本实施例中培养基质优选珍珠岩,珍珠岩的容重为0.07～0.09g/cm^3,持水能力为410～520g/kg,总孔隙度为40～50%,通气孔隙度为10.6～16%,持水孔隙度为25.2～35%,大小孔隙比为0.41～0.48。

[0044] 本实施例中,优选所述起过滤作用的多孔材料的孔径为100um。

[0045] 本实施例中圆柱形排水口优选位于所述栽培槽底面的正中心,其圆形底面为栽培槽底面积的2%,其高度为3cm。

[0046] 本实施例中,过滤网为多孔结构隔板,距栽培槽底部的高度为1～2cm。

[0047] 本实施例中,所述盖板优选为2个,每个盖板上有一个定植孔,每个盖板的面积为栽培槽上表面的的1/2,两个盖板将栽培槽的开口完全盖住。

[0048] 实验例1

[0049] 封闭式生态槽培栽培番茄

[0050] 试验设计:全封闭循环基质槽培与传统的“M”畦膜下滴灌土培两个处理,每个处理三次重复。

[0051] “M”畦膜下滴灌栽培在定植前,结合整地,每亩普施优质腐熟有机肥4000～5000公斤,复合肥50公斤,深翻20厘米,

[0052] 平整土地后作畦,畦高15cm,畦面宽70cm,沟宽50cm。肥水等日常管理依照节能日光温室春番茄栽培技术规范(刘明池,陈殿奎.节能日光温室春番茄栽培技术规范.蔬菜世界,1997(10):39-40)管理,用水表记录每次灌水的用水量。

[0053] 全封闭循环基质槽培番茄采用珍珠岩做基质,初期营养液一天循环两次,每次15分钟,保证有回水,结果盛期每天营养液循环四次,所用营养液各离子浓度如表1所示。

[0054] 表1营养液配方主要元素浓度

[0055]

离子种类	离子浓度/(mmol/L)	离子种类	离子浓度/(μmol/L)
NH4+	1.25	Fe2+	15
K+	8.75	Mn2+	10
Ca2+	4.25	Zn2+	5
Mg2+	2	B	30
NO3-	13.75	Cu2+	0.75
PO43-	1.25	Mo	0.5

[0056] 栽培结果如图4和图5

[0057] 由图4可以看出,从定植后开始,槽培番茄株高始终高于土培番茄株高,并且两个处理在任一阶段均存在显著性。在定植后50d,槽培番茄株高比土培番茄株高高7.9%。

[0058] 由图5可以看出,从定植后开始,槽培番茄茎粗始终高于土培番茄茎粗。在定植后50d,槽培番茄茎粗比土培番茄茎粗高7.39%,此时两处理存在显著性差异。

[0059] 表2两种栽培模式番茄产量及水分利用率情况

[0060]

	单果重(g)	平均单株产量(kg)	平均单株耗水量(m^3)	水分利用率(%)
槽培	27.95*	0.41	0.0262	15.65
土培	26.54	0.34	0.0361	9.42

[0061] 由表2可知,在番茄果实的平均单果重和平均单株结果数方面,槽培番茄平均单果重比土培番茄高5.31%,两种不同的栽培模式之间具有显著性差异;在平均单株耗水量方

面，槽培比土培低27.42%；在水分利用率方面，槽培比土培高66.14%。

[0062] 虽然，上文中已经用一般性说明及具体实施方案对本发明作了详尽的描述，但在本发明基础上，可以对之作一些修改或改进，这对本领域技术人员而言是显而易见的。因此，在不偏离本发明精神的基础上所做的这些修改或改进，均属于本发明要求保护的范围。

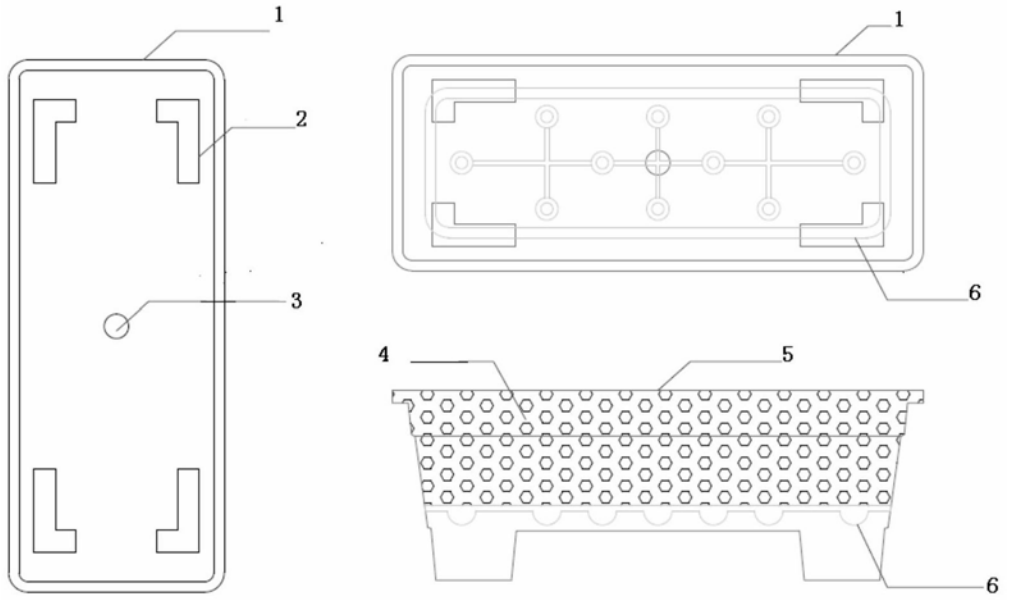


图1

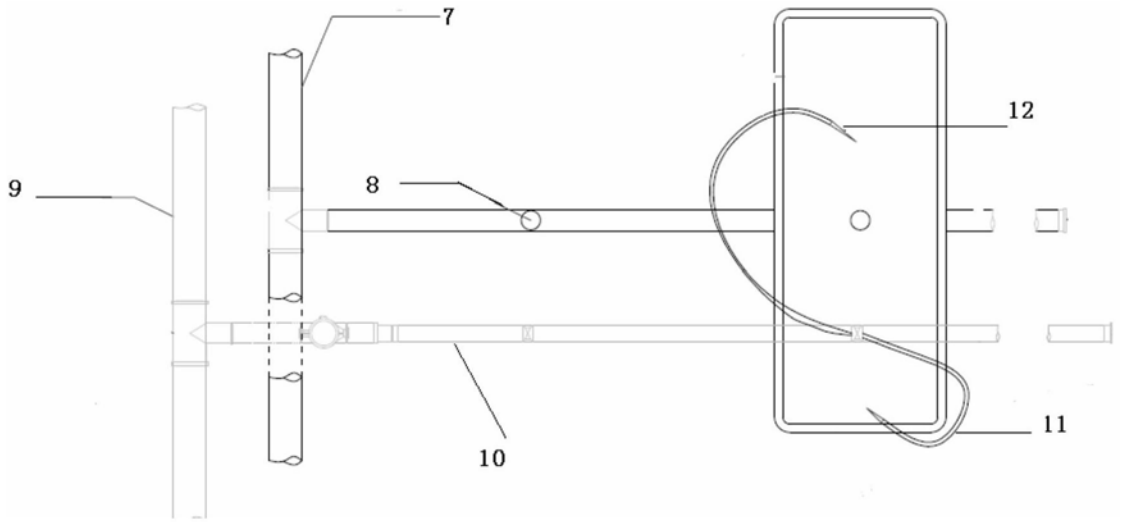


图2

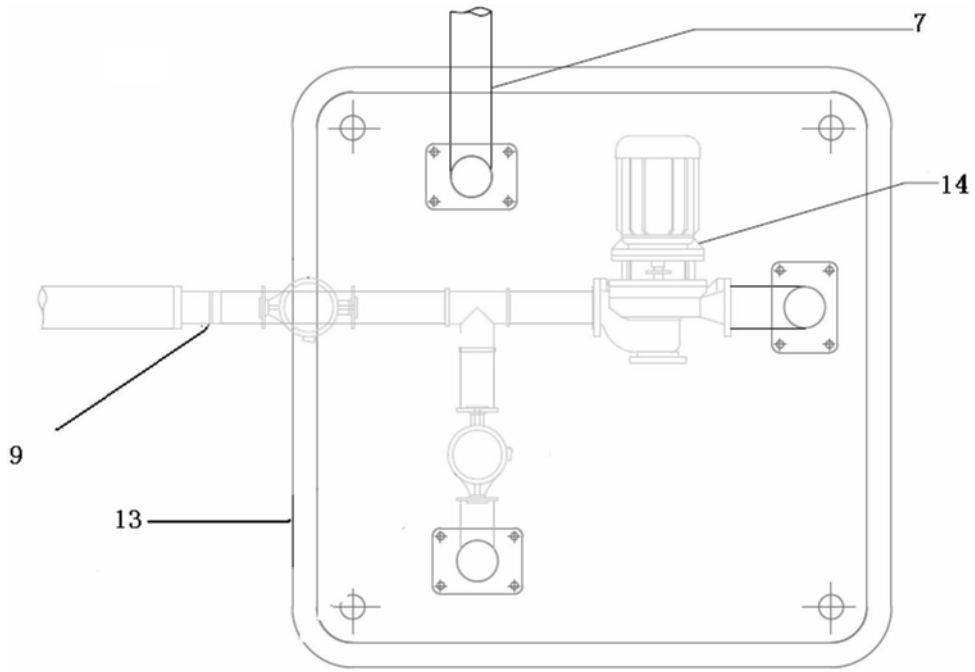

7
14
9
13

图3

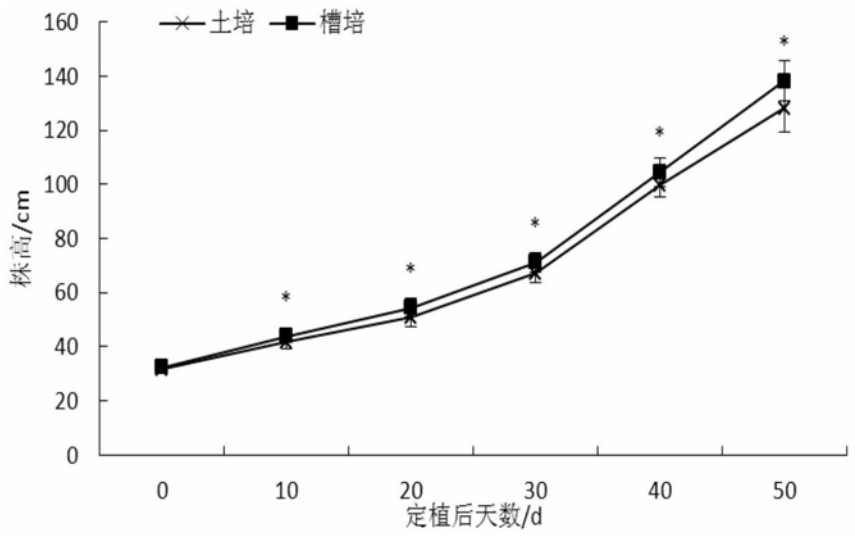

土培
槽培
株高/cm
定植后天数/d
0
20
40
60
80
100
120
140
160
0
10
20
30
40
50

图4

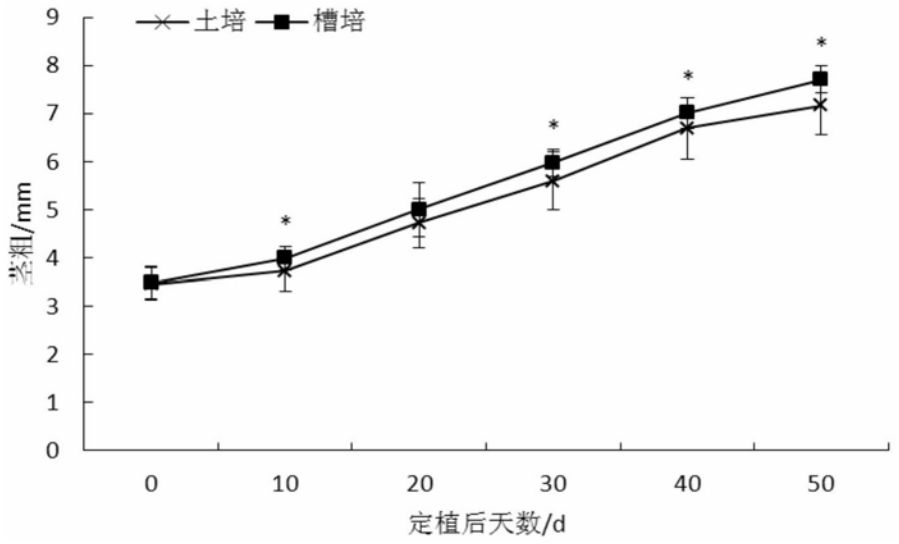


图5