



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
A01H 4/00 (2020.02)

(21)(22) Заявка: 2019129880, 23.09.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
23.09.2019

Дата регистрации:
06.08.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 23.09.2019

(45) Опубликовано: 06.08.2020 Бюл. № 22

Адрес для переписки:
625048, г. Тюмень, ул. Седова, 15, кв. 64,
Мальчевский Владимир Алексеевич

(72) Автор(ы):

Ренёв Николай Олегович (RU),
Мальчевский Владимир Алексеевич (RU),
Ренёв Олег Николаевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Федеральный
исследовательский центр "Тюменский
научный центр Сибирского отделения
Российской академии наук" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: САЛЬНИКОВ А.И., и др.,
Физиология и биохимия растений: практикум,
Пермская ГСХА, 2014. - 300 с. НИКИТИН
Н.Н. Геометрия: учебник, Москва: Изд-во
Просвещение, 1967. - 217 с. BUBENICKOVA,
et al., Mathematical descriptive characteristics of
potato tubers shape, Acta universitatis
agriculturae et silviculturae mendelianae
brunensis, v.8, N6, 2011, (см. прод.)

(54) Способ расчёта площади поверхности корневой системы у меристемной культуры картофеля

(57) Реферат:

Изобретение относится к области биотехнологии. Изобретение представляет собой способ расчета площади поверхности корневой системы у меристемной культуры картофеля, предусматривающий морфометрические измерения у оцениваемого экземпляра меристемной культуры картофеля с помощью МОВ-18-х микрометра окулярного винтового, отдельный расчет площади боковой поверхности ($S_{\text{бок}}$ корневого отростка) каждого корневого отростка у оцениваемого экземпляра меристемной культуры картофеля по формуле: $S_{\text{бок}}$ корневого отростка = $\pi \times R_{\text{корневого}}$ отростка $\times L_{\text{корневого}}$ отростка, где $S_{\text{бок}}$ корневого

отростка - площадь боковой поверхности одного корневого отростка у оцениваемого экземпляра меристемной культуры картофеля, мм^2 ; π - математическая постоянная, равная 3,14; $R_{\text{корневого}}$ отростка - радиус основания корневого отростка, мм; $L_{\text{корневого}}$ отростка - образующая корневого отростка, мм, с последующим суммированием полученных результатов. Изобретение может быть использовано для оценки качества полученных экземпляров меристемной культуры картофеля в его селекции, а также посевного материала в картофелеводстве.
1 пр.

RU 2 729 460 C1

RU 2 729 460 C1

(56) (продолжение):
р.61-63.

R U 2 7 2 9 4 6 0 C 1

R U 2 7 2 9 4 6 0 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
A01H 4/00 (2020.02)

(21)(22) Application: **2019129880, 23.09.2019**

(24) Effective date for property rights:
23.09.2019

Registration date:
06.08.2020

Priority:

(22) Date of filing: **23.09.2019**

(45) Date of publication: **06.08.2020** Bull. № 22

Mail address:

**625048, g. Tyumen, ul. Sedova, 15, kv. 64,
Malchevskij Vladimir Alekseevich**

(72) Inventor(s):

**Renev Nikolaj Olegovich (RU),
Malchevskij Vladimir Alekseevich (RU),
Renev Oleg Nikolaevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe
uchrezhdenie nauki Federalnyj issledovatel'skij
tsentr "Tyumenskij nauchnyj tsentr Sibirskogo
otdeleniya Rossijskoj akademii nauk" (RU)**

(54) **METHOD OF CALCULATING SURFACE AREA OF ROOT SYSTEM IN POTATO MERISTEMATIC CULTURE**

(57) Abstract:

FIELD: biotechnology.

SUBSTANCE: invention relates to the field of biotechnology. Invention is a method of calculating the surface area of a root system in a potato meristem culture, providing morphometric measurements in an estimated specimen of a potato metastatic culture using a MOB-18 micrometre of the ocular screw, separate calculation of the side surface area ($S_{\text{root side tiller}}$) at each root tiller assessed instance potato meristem culture by the formula: $S_{\text{root side tiller}} = \pi \times R_{\text{root tiller}} \times L_{\text{root tiller}}$, where $S_{\text{root side tiller}}$ - area of lateral surface of one

root process in estimated specimen of potato meristem culture, mm^2 ; π is mathematical constant equal to 3.14; $R_{\text{root process}}$ - radius of base of root process, mm; $L_{\text{root process}}$ is generatrix of root process, mm, with subsequent summation of obtained results.

EFFECT: invention can be used for evaluation of quality of obtained specimens of potato meristem culture in its selection, as well as sowing material in potato growing.

1 cl, 1 ex

RU 2 729 460 C1

RU 2 729 460 C1

Техническое решение относится к области разведения растений из тканевых культур, а именно к способу расчета площади поверхности корневой системы у меристемной культуры картофеля и может быть использовано для оценки качества полученных экземпляров в его селекции, а так же посевного материала в картофелеводстве.

5 Картофель является одной из основных продовольственных культур в России. Традиционно данная культура размножается вегетативно - клубнями. Но этот способ имеет два основных недостатка. Первый состоит в относительно низком коэффициенте воспроизводства, что не позволяет быстро увеличивать площади посадки при изменении экономических условий или потребительского спроса. Кроме того, картофель весьма восприимчив к вирусным, бактериальным и грибным болезням. При этом труднее всего
10 избавиться посадочный материал от вирусов, способных привести к существенному снижению урожая. Доказано, что некоторые из них (PLRV и некоторые варианты PVY) снижают урожай клубней на 50-80%. Единственным известным на сегодня способом избавления посадочного материала картофеля от вирусов является меристемная
15 культура.

Меристемная культура позволяет достаточно быстро получить точные генетические копии растений, не зараженные вирусными, грибными и бактериальными инфекциями, так как в качестве питания для нее в пробирке используется хорошо контролируемая искусственная среда. Корни меристемного растения картофеля представляют собой
20 конусообразные отростки диаметром менее 1 мм и длиной 50-80 мм каждый.

Одним из основных морфологических критериев оценки, которые характеризуют качество полученных меристемной культуры картофеля является листовая площадь растения и площадь поверхности корневой системы. Для расчета листовой площади картофеля успешно применяют универсальные способы, которые используют для
25 различных видов культур в том числе и меристемных. Наиболее важным показателем развития корневой системы является площадь ее поверхности.

Известен способ расчета объема корневой системы. [1]. После разделения корневой массы на фракции определяют объем корней. Если корни уже высохли, их необходимо выдержать в течение 1-2 ч в воде для восстановления ими первоначальной формы и
30 для того, чтобы они при определении объема не впитывали воду. Корни извлекают из воды, отжимают в фильтровальной бумаге или марле и помещают в объемметр Д.А. Сабинина и И.И. Колосова состоящий из цилиндра, дно которого соединяется резиновой трубкой с пипеткой с отрезанным носиком и делениями на 0,01 мл. В цилиндр наливают воду в количестве, достаточном для погружения измеряемой корневой системы, а
35 пипетку устанавливают на такой высоте, чтобы мениск воды показался у края градуированной части пипетки, обращенной к каучуковой трубке. Чувствительность прибора определяется углом наклона пипетки: чем ближе к горизонтальному направлению расположена пипетка, тем чувствительней прибор. При погружении в воду исследуемых корней уровень жидкости в цилиндре повысится, вызвав сдвиг мениска
40 в пипетке. Вынимают корни из цилиндра и определяют их объем по количеству воды, которое нужно долить, чтобы вызвать такой же сдвиг мениска в пипетке. Во время всех операций положение пипетки в приборе должно оставаться постоянным, т.к. малейшее прикосновение к пипетке может изменить ее наклон, что приведет к грубой ошибке при определении. Измерения проводят не менее трех раз, вычислив среднюю величину.
45 По окончании работы снять пипетку, промыть ее хромовой смесью, а затем водой. Вылить воду из цилиндра и вымыть его. Корни перенести в стакан с водой и сохранить для следующей работы.

Недостатком данного способа, принимая во внимание крайне небольшие размеры

корневой системы меристемной культуры, является его низкая точность и возможность только косвенно судить о площади корневой системы, что делает его использование у них не эффективным.

Известен способ расчета площади боковой поверхности конуса ($S_{бок}$) [2], через число

5 пи (π), радиус (R) и образующую (L):

$S_{бок} = \pi \times R \times L$, где π - математическая постоянная, равная 3,14, R - радиус основания конуса, L - образующая.

Недостатком данного способа, для расчета размеров площади поверхности корневой системы меристемной культуры является то, что у ней несколько корней с различными радиусами и размерами образующих, поэтому он не позволяет рассчитать размеры

10 площади поверхности всей корневой системы. Задачей технического решения является совершенствование способа расчета площади поверхности корневой системы ($S_{корневой\ системы}$) у меристемной культуры картофеля, направленного на увеличение точности оценки качества полученной меристемной культуры картофеля и снижения уровня его погрешности.

Поставленная задача решается благодаря тому, что способ расчета площади поверхности корневой системы ($S_{корневой\ системы}$) у меристемной культуры картофеля включает в себя отдельный расчет площади боковой поверхности ($S_{бок\ корневого\ отростка}$)

20 каждого корневого отростка у оцениваемого экземпляра меристемной культуры картофеля, через число пи (π), радиус основания корневого отростка ($R_{корневого\ отростка}$) и образующую корневого отростка ($L_{корневого\ отростка}$) по формуле: $S_{бок\ корневого\ отростка} = \pi \times R_{корневого\ отростка} \times L_{корневого\ отростка}$, с последующим суммированием полученных

25 результатов. В предлагаемом способе расчета площади поверхности корневой системы ($S_{корневой\ системы}$) у меристемной культуры картофеля, предусмотрены следующие отличие от существующих, а именно проводится отдельный расчет площади боковой поверхности ($S_{бок\ корневого\ отростка}$) каждого корневого отростка у оцениваемого экземпляра меристемной культуры картофеля, через число пи (π), радиус ($R_{корневого\ отростка}$) и образующую ($L_{корневого\ отростка}$) по формуле: $S_{бок\ корневого\ отростка} = \pi \times R_{корневого\ отростка} \times L_{корневого\ отростка}$, с последующим суммированием полученных результатов.

30 Между совокупностью существенных признаков заявляемого объекта и достигаемым техническим результатом существует причинно-следственная связь, которую можно продемонстрировать на примере 1.

Пример 1.

Нами был проведен эксперимент по определению площади поверхности корневой системы у меристемной культуры *Solanum tuberosum* сорта «Жуковский ранний», селекции

40 Всероссийского научно-исследовательского института картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха. У тридцати единиц меристемной культуры *Solanum tuberosum* сорта «Жуковский ранний» проводился расчет объема корневой системы по способу Д.А. Сабинина и И.И. Колосова [1] и по предложенному нами способу определения площади поверхности корневой системы с фиксацией времени затраченного на одно измерение.

45 В результате мы получили среднюю продолжительность измерения одной единицы меристемной культуры по способу Д.А. Сабинина и И.И. Колосова [1] 52 минуты, а по предложенному нами способу определения площади поверхности корневой системы - 28 минут.

Предлагаемый нами способ «Способ расчета площади поверхности корневой системы у меристемной культуры картофеля» сокращает время определения площади поверхности корневой системы у меристемной культуры *Solanum tuberosum* большее чем в полтора раза, по сравнению с применяемым сегодня способом.

5 Нами предлагается следующий "Способ расчета площади поверхности корневой системы у меристемной культуры картофеля":

Проводятся морфометрические измерения радиуса основания корневого отростка ($R_{\text{корневого отростка}}$) и образующей корневого отростка ($L_{\text{корневого отростка}}$) каждого корневого отростка у оцениваемого экземпляра меристемной культуры картофеля с помощью МОВ-1-16х (Микрометр окулярный винтовой). МОВ-1-16х является принадлежностью микроскопа и предназначается для линейного измерения величины изображения объектов, рассматриваемых в микроскоп. По формуле: $S_{\text{бок. корневого отростка}} = \pi \times R_{\text{корневого отростка}} \times L_{\text{корневого отростка}}$, где π - математическая постоянная, равная 3,14, $R_{\text{корневого отростка}}$ - радиус основания корневого отростка, $L_{\text{корневого отростка}}$ - образующая корневого отростка выполняется расчет площади боковой поверхности ($S_{\text{бок. корневого отростка}}$) каждого корневого отростка у оцениваемого экземпляра меристемной культуры картофеля. В последующем полученные результаты площади боковой поверхности ($S_{\text{бок. корневого отростка}}$) корневых отростков суммируются и

10
15
20

получается площадь поверхности корневой системы у меристемной культуры картофеля. Следует отметить, что предлагаемый нами способ не требует дорогостоящего оборудования и специальных компетенций у персонала, но позволяет выполнять расчет большей точностью и минимальной погрешностью.

Технико-экономическая эффективность предлагаемого способа расчета площади поверхности корневой системы у меристемной культуры картофеля, обусловлена сокращением больше чем в полтора раза, по сравнению с применяемым сегодня способом, времени необходимого для ее определения.

25

Используемые обозначения:

- $S_{\text{бок}}$ - площадь боковой поверхности конуса;
 - π - математическая постоянная, равная 3,14;
 - R - радиус основания конуса;
 - L - образующая конуса;
 - $S_{\text{бок. корневого отростка}}$ - площадь боковой поверхности одного корневого отростка
- 30
35
- у оцениваемого экземпляра меристемной культуры картофеля, в мм^2 ;
 - $R_{\text{корневого отростка}}$ - радиус основания корневого отростка, в мм;
 - $L_{\text{корневого отростка}}$ - образующая корневого отростка, в мм.
 - $S_{\text{корневой системы}}$ - площадь поверхности корневой системы у меристемной культуры
- 40

картофеля, в мм^2 .

Источники информации

1. Сальников, А.И. Физиология и биохимия растений: практикум / А.И. Сальников, И.Л. Маслов, М-во с.-х. РФ, ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА - Пермь: Изд-во ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2014. - 300 с.
 2. Никитин, Н.Н. Геометрия: учебник / Н.Н. Никитин, Москва: Изд-во Просвещение, 1967. - 217 с.
- 45

(57) Формула изобретения

Способ расчета площади поверхности корневой системы у меристемной культуры картофеля, предусматривающий морфометрические измерения у оцениваемого экземпляра меристемной культуры картофеля с помощью МОВ-18-х микрометра окулярного винтового, отдельный расчет площади боковой поверхности ($S_{\text{бок корневого отростка}}$) каждого корневого отростка у оцениваемого экземпляра меристемной культуры картофеля по формуле:

$$S_{\text{бок корневого отростка}} = \pi \times R_{\text{корневого отростка}} \times L_{\text{корневого отростка}},$$

где

• $S_{\text{бок корневого отростка}}$ - площадь боковой поверхности одного корневого отростка

у оцениваемого экземпляра меристемной культуры картофеля, мм^2 ;

• π - математическая постоянная, равная 3,14;

• $R_{\text{корневого отростка}}$ - радиус основания корневого отростка, мм;

• $L_{\text{корневого отростка}}$ - образующая корневого отростка, мм,

с последующим суммированием полученных результатов.