

(19)



Евразийское  
патентное  
ведомство

(21) 202291794 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки  
2022.09.15

(51) Int. Cl. A01G 2/10 (2018.01)  
A01G 24/18 (2018.01)

(22) Дата подачи заявки  
2020.12.29

(54) СПОСОБ ЧЕРЕНКОВАНИЯ КАННАБИСА

(31) 16/730,287; 19219996.6

(72) Изобретатель:

(32) 2019.12.30

Янссен Франк (DK)

(33) US; EP

(74) Представитель:

(86) PCT/EP2020/087981

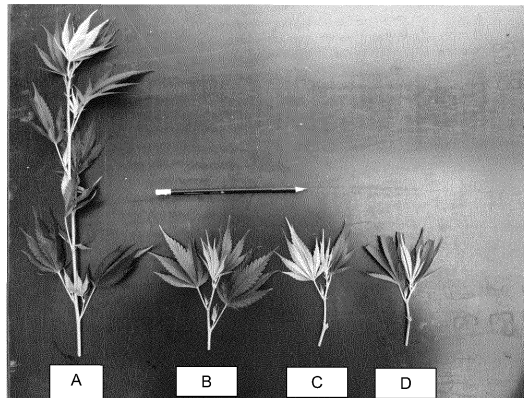
Нагорных И.М. (RU)

(87) WO 2021/136781 2021.07.08

(71) Заявитель:

РОКВУЛ А/С (DK)

(57) Изобретение относится к способу черенкования каннабиса, включающему следующие стадии: получение связанного субстрата для выращивания, содержащего искусственные стекловидные волокна (MMVF), связанные с отвержденной связующей композицией, где субстрат для выращивания имеет плотность в диапазоне от 60 до 70 кг/м<sup>3</sup>; посадка черенка каннабиса в субстрат для выращивания в месте, где субстрат для выращивания не имеет лунку для семян; подача питательного раствора, имеющего значение электропроводности (ЕС) от 1,6 до 2,4 мСм/см, на срез каннабиса в субстрате для выращивания. Способ по настоящему изобретению приводит к увеличению выхода за счет более быстрого процесса размножения, более равномерного черенкования и большего количества размноженных черенков каннабиса, которые могут перейти на следующую стадию выращивания.



A1

202291794

202291794

A1

## СПОСОБ ЧЕРЕНКОВАНИЯ КАННАБИСА

### Область техники

Настоящее изобретение относится к способу черенкования каннабиса в субстрате для выращивания, содержащем искусственные стекловидные волокна, связанные отвержденной связующей композицией.

### Уровень техники

Каннабис представляет собой род цветущих растений семейства Cannabaceae с тремя признанными видами: *Cannabis sativa*; *Cannabis indica* и *Cannabis ruderalis*. В последние годы каннабис исследовали и использовали в лечебных целях. Каннабис содержит каннабиноиды, которые можно использовать в медицинских целях, в том числе тетрагидроканнабинол (THC) и каннабидиол (CBD). Каннабис используют, *кроме прочего*, для лечения тошноты и рвоты (например, во время химиотерапии), хронических болей и мышечных спазмов, и эпилепсии.

Известно, что каннабис выращивают в помещении и в крупных теплицах, чтобы оптимизировать условия роста и получить хороший урожай. В US 2017/0283333 A1 описано выращивание овощей и лекарственных растений, таких как медицинский каннабис, с помощью гидропоники.

Каннабис представляет собой однолетнее растение, которое завершает свой жизненный цикл в течение одного года или меньше и является двудомным растением, имеющим как мужские, так и женские растения. Лекарственный каннабис может размножаться половым или бесполом путем. Семена являются продуктом полового размножения, а черенки (также называемые клонами) являются результатом бесполого размножения. Клонирование включает срезание растущей ветки для получения «черенка»; помещение черенка в среду для выращивания и предоставление черенку возможности расти и развивать корни. Клоны берутся из женских растений с желательными лечебными свойствами, называемых материнскими растениями. По сути, клонирование представляет собой взятие одной клетки растения и ускорение ее роста в растение: новое растение имеет ту же ДНК и является копией материнского растения.

Бесполое размножение (также называемое клонированием) особенно предпочтительно для медицинского каннабиса из-за предсказуемости и однородности. Чтобы соответствовать требованиям к лекарственному каннабису, в юрисдикциях часто необходимо очень тщательно контролировать условия выращивания. Например, конечный собранный продукт должен быть

протестирован, чтобы убедиться в отсутствии нежелательных компонентов (таких как пестициды или бактерии) и в соблюдении требуемых уровней каннабиноидов.

Обычно вегетативное размножение является первой стадией выращивания лекарственного каннабиса. Берут черенки и выращивают до тех пор, пока не разовьется достаточное количество корней. Размноженные черенки затем перемещают в следующую фазу выращивания, которая считается отдельным процессом выращивания. Во время размножения желательно получить необходимое количество черенков с наивысшей вероятностью успеха (т. е. необходимым развитием корневой системы для следующей стадии). Также желательно иметь готовые размноженные черенки в нужный момент. Это гарантирует, что наибольшее количество размноженных черенков перейдет на следующую стадию роста вместе и в нужное время.

Поэтому желательно максимизировать количество здоровых и жизнеспособных размноженных черенков, чтобы повышенный процент черенков пустил корни и мог быть использован на следующей стадии выращивания. В конечном итоге это приведет к более высокому выходу конечного продукта (например, лекарственного каннабиса).

Кроме того, желательно повысить однородность размножаемых черенков, так как это повышает качество конечного продукта (например, лекарственного каннабиса).

Кроме того, было бы желательно ускорить процесс размножения, так как, как правило, чем медленнее процесс, тем ниже качество размножаемых черенков. Поэтому было бы желательно ускорить размножение, чтобы добиться высокой успешности черенков и большей однородности черенков.

В WO 2016/061672 A1 описан способ оптимизации урожая и ускорения роста лекарственного каннабиса. Однако этот способ сложный и дорогой, так как требует выращивания в камере с регулируемым микроклиматом при отрицательном давлении.

Таким образом, цель настоящего изобретения состоит в том, чтобы предложить способ черенкования каннабиса, который дает увеличение выхода за счет более быстрого процесса размножения, более равномерного размножения черенков и большего количества размноженных черенков каннабиса, которые

могут перейти на следующую стадию выращивания. Целью изобретения является создание такого способа, который является эффективным и экономичным.

#### Сущность изобретения

В первом аспекте изобретения, описан способ черенкования каннабиса, включающий стадии:

- получения связанного субстрата для выращивания, содержащего искусственные стекловидные волокна (MMVF), связанные с отвержденной связующей композицией, где субстрат для выращивания имеет плотность в диапазоне от 60 кг/м<sup>3</sup> до 70 кг/м<sup>3</sup>;

- посадки черенка каннабиса в субстрат для выращивания в месте, где субстрат для выращивания не имеет лунки для семян;

- подачи питательного раствора, имеющего значение электропроводности (ЕС) от 1,6 до 2,4 мСм/см, к черенку каннабиса в субстрате для выращивания.

Во втором аспекте изобретения описано использование связанного субстрата для черенкования каннабиса, включающее следующие стадии:

- посадки черенка конопли в субстрат для выращивания в месте, где субстрат для выращивания не имеет лунки для семян;

- подачи питательного раствора, имеющего значение электропроводности (ЕС) от 1,6 до 2,4 мСм/см, к черенку каннабиса в субстрате для выращивания;

где связанный субстрат для выращивания содержит искусственные стекловидные волокна (MMVF), связанные с отвержденной связующей композицией; и где субстрат для выращивания имеет плотность в диапазоне от 60 кг/м<sup>3</sup> до 70 кг/м<sup>3</sup>.

Автор настоящего изобретения обнаружил, что способ по настоящему изобретению увеличивает количество размноженных черенков, которые могут перейти на следующую стадию выращивания, что приводит к более высокому урожаю. Кроме того, способ по настоящему изобретению повышает однородность черенков, что в конечном итоге приводит к более однородному и, следовательно, более качественному конечному продукту. Однородность и качество имеют особое значение для медицинского каннабиса из-за высоких стандартов, предъявляемых к фармацевтическим продуктам. Кроме того, способ по настоящему изобретению позволяет выполнить стадию вегетативного размножения за более короткий промежуток времени, что приводит к более высокому качеству и однородности

конечного продукта. В частности, эти преимущества достигаются за счет использования субстрата для выращивания с плотностью в диапазоне 60-70 кг/м<sup>3</sup> и посадки черенка в субстрат в месте, где нет лунки для семян. Кроме того, это достигается за счет обеспечения субстрата для выращивания и черенков каннабиса питательным раствором, имеющим ЕС от 1,6 до 2,4 мСм/см.

#### Описание чертежей

На Фигурах с 1А по 1D показаны результаты эксперимента на субстратах для выращивания с различной плотностью.

На Фигурах 2А-2С показаны результаты эксперимента на субстратах для выращивания с различными питательными растворами через 10 дней.

На Фигурах с 3А по 3С показаны результаты эксперимента на субстратах для выращивания с различными питательными растворами через 12 дней.

На Фигурах 4А-4С показаны результаты эксперимента на субстратах для выращивания с различными питательными растворами через 14 дней.

На Фигуре 5 представлена фотография черенков каннабиса.

На Фигуре 6 показана фотография размноженных черенков каннабиса.

#### Подробное описание

Настоящее изобретение относится к способу черенкования каннабиса, включающему следующие стадии:

- получения связанного субстрата для выращивания, содержащего искусственные стекловидные волокна (ММVF), связанные с отвержденной связующей композицией, где субстрат для выращивания имеет плотность в диапазоне от 60 до 70 кг/м<sup>3</sup>;

- посадки черенка каннабиса в субстрат для выращивания в месте, где субстрат для выращивания не имеет лунки для семян;

- подачу питательного раствора, имеющего значение электропроводности (ЕС) от 1,6 до 2,4 мСм/см, к черенку каннабиса в субстрате для выращивания.

В настоящем изобретении, фраза «способ вегетативного размножения» имеет свое обычное значение в области субстратов для выращивания растений. Размножение представляет собой первую стадию выращивания каннабиса. Размножение завершается, и черенки готовы к следующей стадии выращивания, когда развивается корневая система. В корневой системе, корни прорастают сквозь субстрат для выращивания, и, по меньшей мере, три корня вырастают так,

что они выступают за боковые поверхности или нижнюю поверхность субстрата. Термин «размножение» хорошо известен в области субстратов для выращивания.

На фигуре 6 представлена фотография размноженных черенков каннабиса, готовых к следующей стадии выращивания. Все черенки имеют развитую корневую систему, по меньшей мере, с тремя корнями, торчащими из боковых или нижних поверхностей субстрата для выращивания.

Обычно размножение длится от 3 до 4 недель. Однако, в настоящем изобретении, размножение предпочтительно длится от 2 до 3 недель, предпочтительно 2 недели или менее. Это имеет значительное преимущество, заключающееся в более равномерном черенковании, что приводит к получению конечного продукта более высокого качества. Кроме того, ускорение процесса размножения означает, что за год можно получить больше черенков, что повысит урожайность.

Термин «каннабис» относится к любым растениям из семейства Cannabaceae, таким как *Cannabis sativa*, *Cannabis indica* и *Cannabis ruderalis*. Растения каннабиса также называют марихуаной или коноплей. Предпочтительно, настоящее изобретение относится к лекарственному каннабису. Под лекарственным каннабисом подразумевается каннабис, который соответствует необходимым правилам для использования для лечения определенных состояний.

В настоящем изобретении, термин «черенок» имеет свое обычное значение в данной области техники. Это относится к части растения, отрезанной от растущей ветки или стебля. Черенок, отрезанный от растения, не имеет корней. После размножения, черенок становится клоном растения, от которого он был отрезан (называемого материнским растением).

Предпочтительно, черенки, отрезанные с материнского растения, имеют возраст от 10 до 14 дней, то есть стебель, от которого взят черенок, развился за 10-14 дней до этапа черенкования. Материнское растение может быть старше 10-14 дней. Предпочтительно черенки имеют длину от 8 до 15 см, более предпочтительно от 10 до 12 см в длину. Предпочтительно, черенки имеют диаметр стебля от 3 до 8 мм, наиболее предпочтительно 5 мм. Авторы изобретения обнаружили, что когда черенки имеют указанную выше длину, и/или диаметр, и/или возраст, это приводит к быстрому развитию корней.

Предпочтительно все черенки имеют одинаковую высоту и возраст, чтобы максимизировать однородность и качество конечного продукта.

В предпочтительном варианте осуществления, черенок отрезают от материнского растения под углом  $180^\circ$  так, чтобы он мог лежать ровно на горизонтальной поверхности, желательно, после взятия черенка с материнского растения обрезают нижние и верхние листья для минимизации потерь через испарение.

На Фигуре 5 показаны четыре черенка материнского растения каннабиса. Черенок А представляет собой сырой черенок, отрезанный от материнского растения. Черенок В представляет собой верхушку побега с плоским срезом. Черенок С представляет собой подготовленный черенок с удаленными нижними стеблями. Черенок D представляет собой подготовленный черенок с более крупными листьями, обрезанными для ограничения испарения.

В настоящем изобретении предложен связанный субстрат для выращивания, содержащий искусственные стекловидные волокна (MMVF). MMVF могут быть получены любым из способов, известных специалистам в данной области техники, для производства MMVF субстрата для выращивания. Как правило, используется минеральная шихта, которую плавят в печи с образованием минерального расплава. Затем из расплава формируют волокна посредством ротационного волокнообразования. Предпочтительно, связанный субстрат для роста образован искусственными стекловидными волокнами.

Расплав может быть сформирован в виде волокон с помощью внешнего центрифугирования, например, с использованием каскадного вращателя для образования массы волокон. Альтернативно, расплав может быть сформирован в виде волокон путем внутреннего центробежного образования волокон, например, с использованием вращающейся чаши для образования массы волокон.

Как правило, эти волокна затем собирают, чтобы сформировать первичный нетканый материал или полотно, затем первичный нетканый материал или полотно сшивают внахлест для образования вторичного нетканого материала или полотна. Затем вторичное волокно или полотно отверждают и превращают в субстрат для выращивания.

Связующий, необязательно, смачивающий агент обычно добавляют на стадии образования волокна путем распыления в массу образующихся волокон. Эти способы хорошо известны в данной области техники.

MMVF может быть обычного типа, используемого для формирования известных MMVF субстратов для выращивания. Это может быть стекловата или шлаковая вата, но обычно, это каменная вата. Каменная вата обычно имеет содержание оксида железа, по меньшей мере, 3% и содержание щелочноземельных металлов (оксид кальция и оксид магния) от 10 до 40%, наряду с другими обычными оксидными составляющими минеральной ваты. Они могут включать диоксид кремния; оксид алюминия; щелочные металлы (оксид натрия и оксид калия), диоксид титана и другие второстепенные оксиды. В общем, это может быть любой из видов искусственного стекловолокна, традиционно известного для изготовления субстратов для роста.

Средний геометрический диаметр волокна часто находится в диапазоне от 1,5 до 10 микрон, в частности, от 2 до 8 микрон, предпочтительно, от 3 до 6 микрон, как обычно.

Предпочтительно, получаемый субстрат для выращивания содержит, по меньшей мере, 90% масс. искусственных стекловидных волокон по массе общего содержания твердых веществ в субстрате для выращивания. Преимущество такого количества волокон, присутствующих в субстрате для выращивания, заключается в том, что между волокнами образуется достаточное количество пор, позволяющих получаемому субстрату для выращивания удерживать воду и питательные вещества для черенка, сохраняя при этом способность корней растений проникать в получаемый субстрат для выращивания. Оставшееся твердое содержимое может состоять в основном из связующего и смачивающего агента.

Субстрат для выращивания находится в виде связанной массы. То есть субстрат для роста, как правило, представляет собой связанную матрицу искусственных стекловидных волокон, которая была произведена как таковая, но также может быть сформирована путем гранулирования плиты минеральной ваты и консолидации гранулированного материала. Связанная масса представляет собой унифицированный субстрат.



Субстрат для выращивания содержит отвержденную связующую композицию, часто органическую связующую, которая обычно отверждается при нагревании. Предпочтительно, получаемый субстрат для роста содержит от 1 до 10% масс. связующего агента в расчете на массу получаемого субстрата для роста. Более предпочтительно, он содержит от 2 до 6% масс., наиболее предпочтительно, от 3 до 5% масс. связующего агента.

Связующая композиция, предпочтительно, содержащая:

а) сахарный компонент, и

б) продукт реакции компонента поликарбоновой кислоты и алканоламинового компонента,

где связующая композиция перед отверждением содержит, по меньшей мере, 42% масс. сахарного компонента в расчете на общую массу (сухого вещества) связующих компонентов, может быть использована в настоящем изобретении. Преимущество этого связующего агента заключается в том, что он не содержит формальдегид и экономичен в производстве.

Связующий агент может быть органическим гидрофобным связующим агентом, и, в частности, он может быть обычным термоотверждаемым (термоусаживаемым) связующим агентом, тип которого используется в течение многих лет в MMVF субстратах (и других продуктах на основе MMVF). Его преимуществом является удобство и экономичность. Таким образом, связующий агент предпочтительно представляет собой фенолформальдегидную смолу или мочевиноформальдегидную смолу, в частности, феноломочевиноформальдегидную (PUF) смолу.

Связующий агент может представлять собой не содержащую формальдегида водную связующую композицию, содержащую: связующий компонент (A), получаемый путем взаимодействия, по меньшей мере, одного алканоламина, по меньшей мере, с одним ангидридом карбоновой кислоты и, необязательно, обработки продукта реакции основанием; и связующий компонент (B), который содержит, по меньшей мере, один углевод, как описано в WO 2004/007615. Связующие агенты этого типа являются гидрофильными.

В WO 97/07664 описан гидрофильный субстрат, который приобретает свои гидрофильные свойства за счет использования фурановой смолы в качестве

связующего агента. Связующие агенты этого типа могут быть использованы в настоящем изобретении.

В WO 07129202 описана гидрофильная отверждаемая водная композиция, где указанная отверждаемая водная композиция образуется в процессе, включающем объединение следующих компонентов:

(a) гидроксисодержащий полимер,

(b) многофункциональный поперечно-сшивающий агент, который представляет собой, по меньшей мере, один агент, выбранный из группы, состоящей из поликислоты, ее соли(ей) и ангидрида, и

(c) гидрофильный модификатор;

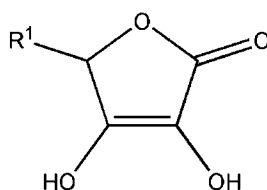
где соотношение (a):(b) составляет от 95:5 до примерно 35:65.

Гидрофильный модификатор может представлять собой сахарный спирт, моносахарид, дисахарид или олигосахарид. Приведенные примеры включают глицерин, сорбит, глюкозу, фруктозу, сахарозу, мальтозу, лактозу, сироп глюкозы и сироп фруктозы. Связующие агенты этого типа можно использовать в настоящем изобретении.

Связующий агент может быть таким, как описано в WO 2017/114724, где связующая композиция перед отверждением содержит следующие компоненты:

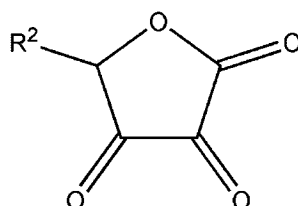
компонент (i) в форме одного или нескольких соединений, выбранных из

- соединений формулы и любых их солей:



в которой R1 соответствует H, алкилу, моногидроксиалкилу, дигидроксиалкилу, полигидроксиалкилу, алкилену, алкоксиу, амину;

- соединений формулы и любых их солей:



в которой R2 соответствует H, алкилу, моногидроксиалкилу, дигидроксиалкилу, полигидроксиалкилу, алкилену, алкокси, амину;

компонент (ii) в виде одного или нескольких соединений, выбранных из группы аммиака, аминов или любых их солей;

компонент (iii) в виде одного или нескольких углеводов.

Связующая композиция может быть такой, как описано в WO 2017/114723, где связующая композиция до отверждения содержит следующие компоненты:

- компонент (i) в виде одного или нескольких углеводов;

- компонент (ii) в виде одного или нескольких соединений, выбранных из сульфаминовой кислоты, производных сульфаминовой кислоты или любой их соли.

Связующая композиция может представлять собой композицию, содержащую, по меньшей мере, один гидроколлоид перед отверждением. Предпочтительно, по меньшей мере, один гидроколлоид выбран из группы, состоящей из желатина, пектина, крахмала, альгината, агар-агара, каррагинана, геллановой камеди, гуаровой камеди, арабийской камеди, камеди рожкового дерева, ксантановой камеди, производных целлюлозы, таких как карбоксиметилцеллюлоза, арабиноксилана, целлюлозы, курдлана,  $\beta$ -глюкана.

Получаемый субстрат для выращивания может необязательно включать смачивающий агент. Это увеличивает количество воды, которое может абсорбировать субстрат для выращивания. Использование смачивающего агента в сочетании с гидрофобным связующим приводит к получению гидрофильного субстрата для выращивания. Следовательно, предпочтительно, когда связующий агент является гидрофобным, субстрат для выращивания содержит смачивающий агент.

Связующий агент может быть гидрофильным. Гидрофильный связующий агент не требует использования такого количества смачивающего агента, как гидрофобный связующий агент. Однако смачивающий агент по изобретению можно использовать для повышения гидрофильности гидрофильного связующего агента аналогично его действию в сочетании с гидрофобным связующим агентом. Это означает, что MMVF субстрат будет поглощать больший объем воды, чем в случае отсутствия смачивающего агента.

Смачивающий агент может быть катионным, анионным или неионогенным.

Получаемый субстрат для выращивания может содержать неионный смачивающий агент, такой как Rewopal®.

Предпочтительно, получаемый субстрат для выращивания содержит ионное поверхностно-активное вещество, более предпочтительно, смачивающий агент на основе поверхностно-активного вещества на основе сульфата алкилового эфира. Смачивающим агентом может быть сульфат алкилового эфира щелочного металла или сульфат алкилового эфира аммония. Предпочтительно, смачивающий агент представляет собой сульфат алкилового эфира натрия. Коммерчески доступным поверхностно-активным веществом на основе сульфата алкилового эфира является Техарон®. Смачивающий агент может также представлять собой линейное алкилбензолсульфонатное анионное поверхностно-активное вещество. Было обнаружено, что эти предпочтительные смачивающие агенты обладают благоприятными эффектами, в частности улучшая гидрофильность связующей системы.

Некоторые неионные смачивающие агенты могут со временем вымываться из MMVF субстрата. Поэтому предпочтительно использовать ионный смачивающий агент, особенно анионный смачивающий агент, такой как линейный алкилбензолсульфонат или Техарон®. Они не вымываются из MMVF субстрата в той же степени.

Предпочтительно, получаемый субстрат для выращивания содержит от 0,01 до 1% масс. смачивающего агента, предпочтительно от 0,05 до 0,5% масс. смачивающего агента, более предпочтительно от 0,1 до 0,3% масс. смачивающего агента.

Гидрофильность образца MMVF субстрата можно измерить, определив время погружения образца. Для определения времени погружения необходим образец MMVF субстрата размером 100x100x65 мм. Емкость размером не менее 200x200x200 мм наполняют водой. Время погружения представляет собой время от момента первого контакта образца с поверхностью воды до момента полного погружения тестируемого образца. Образец контактирует с водой таким образом, чтобы сечение 100x100 мм первым касалось воды. Затем образец должен погрузиться на глубину чуть более 65 мм, чтобы полностью погрузиться в воду. Чем быстрее образец погружается, тем более гидрофильным он является. MMVF субстрат считается гидрофильным, если время погружения менее 120 с.

Предпочтительно, время погружения составляет менее 60 с. На практике MMVF субстрат может иметь время погружения в несколько секунд, например менее 10 секунд.

Получаемый субстрат для выращивания, предпочтительно, имеет объем в диапазоне от 3 до 300 см<sup>3</sup>.

Получаемый субстрат для выращивания может иметь размеры, обычные для типа продукта, обычно известного как пробка. Предпочтительно, субстрат для выращивания представляет собой куб. Предпочтительно, субстрат для выращивания имеет высоту от 30 до 50 мм, ширину от 30 до 50 мм и глубину от 25 до 45 мм.

Альтернативно, субстрат для выращивания может представлять собой тип пробки, описанный как первый связанный MMVF субстрат для выращивания в нашей публикации WO 2010/003677. В этом случае, объем получаемого субстрата для выращивания наиболее предпочтительно находится в диапазоне от 10 до 40 см<sup>3</sup>.

В другом варианте осуществления, субстрат для выращивания предпочтительно представляет собой куб с размерами 4 см на 4 см на 4 см. Предпочтительно, этот продукт имеет непроницаемое для жидкости пластиковое покрытие, окружающее только его боковые поверхности, т.е. нижняя и верхняя поверхности не покрыты.

В альтернативном варианте осуществления, субстрат для выращивания, предпочтительно, имеет цилиндрическую форму. Предпочтительно, он имеет длину 50 мм и диаметр 46 мм, или длину 40 мм и диаметр 36 мм, или длину 27 мм и диаметр 22 мм.

В настоящем изобретении, термин «высота» означает расстояние от нижней поверхности до верхней поверхности при использовании субстрата. Верхняя поверхность представляет собой поверхность, которая обращена вверх, когда продукт расположен так, как он предназначен для использования, и нижняя поверхность представляет собой поверхность, которая обращена вниз (и на которую опирается продукт), когда продукт расположен так, как он предназначен для использования. Термин «длина» означает самое длинное расстояние между двумя сторонами, т.е. расстояние от одного конца до другого конца при использовании субстрата. Термин «ширина» представляет собой расстояние

между двумя сторонами, перпендикулярными длине. Эти термины имеют свое обычное значение в данной области техники.

В способе по изобретению, получаемый субстрат для выращивания имеет плотность в диапазоне от  $60 \text{ кг/м}^3$  до  $70 \text{ кг/м}^3$ . Изобретатели неожиданно обнаружили, что когда плотность находится в этом диапазоне, происходит улучшение развития корней черенков и увеличивается количество черенков, которые могут перейти на следующую стадию роста. Кроме того, авторы настоящего изобретения обнаружили, что, когда плотность субстрата для выращивания находится в этом диапазоне, можно сажать черенки каннабиса непосредственно в субстрат. Это устраняет необходимость наличия лунки для семян, что приводит к значительным преимуществам, как описано ниже.

В предпочтительном варианте осуществления, плотность субстрата для выращивания составляет  $65 \text{ кг/м}^3$ .

В способе по изобретению, черенок конопли сажают в субстрат для выращивания в месте, где субстрат для выращивания не имеет лунки для семян. Под этим подразумевается, что черенок не сажают в лунку для семян. Не исключено, что субстрат для выращивания имеет лунку для семян в другом месте, отличном от места посадки черенка. Однако предпочтительно субстрат для выращивания не содержит лунку для семян.

Термин «лунка для семян» имеет свое обычное значение в данной области техники, и его также можно назвать «лункой для растения» или «полостью». Лунка для семян представляет собой углубление на верхней поверхности субстрата для выращивания, в которое помещают семя или черенок. Под утверждением, что субстрат для выращивания помещается в место, не имеющее лунки для семян, подразумевается, что он вставляется в место на субстрате для выращивания, которое не имеет каких-либо значительных углублений, т.е. не имеет углублений глубиной более 3 мм, более предпочтительно более 1 мм, наиболее предпочтительно более 0,5 мм.

Изобретатель неожиданно обнаружил, что, когда черенок каннабиса помещают в место субстрата для выращивания, не имеющее лунки для семян, происходит улучшение развития корней и увеличивается количество черенков, которые могут перейти на следующую стадию роста. Благодаря плотности субстрата для выращивания по изобретению, черенок можно поместить

непосредственно в субстрат для выращивания, и он способен оптимально развивать корни. Не будучи связанными какой-либо теорией, считается, что черенок удерживается в субстрате для выращивания более оптимальным образом, что обеспечивает более оптимальные условия для роста.

Способ по изобретению включает стадию посадки черенка каннабиса в субстрат для выращивания. Из-за пористой природы MMVF субстрата для выращивания и плотности от 60 до 70 кг/м<sup>3</sup>, черенок каннабиса можно посадить, просто вставив срезанный конец черенка в верхнюю часть поверхности. Это можно сделать вручную или с помощью средств автоматизации. Предпочтительно, черенок вводят на глубину от 5 до 10 мм в верхнюю часть поверхности субстрата для выращивания. Предпочтительно, черенок вставляют в центр верхней поверхности. Это гарантирует, что черенок сможет развить корни максимальной длины во всех направлениях. Таким образом, он полностью использует объем субстрата для выращивания.

В предпочтительном варианте осуществления, перед помещением черенка в субстрат для выращивания, срезанный конец черенка погружают в стимулятор корнеобразования, например, стимулятор корнеобразования на основе индол-3-масляной кислоты.

В способе по настоящему изобретению, черенок конопли в субстрате для выращивания снабжают питательным раствором, имеющим значение электропроводности (ЕС) от 1,6 до 2,4 мСм/см. Питательный раствор, предпочтительно, имеет значение ЕС от 1,8 до 2,2 мСм/см, наиболее предпочтительно, 2,0 мСм/см.

Значение ЕС можно измерить в соответствии со стандартом ISO 7888 1985. ЕС (электропроводность) измеряют путем определения сопротивления раствора (питательных веществ и воды в субстрате) между двумя или несколькими электродами, разделенными фиксированным расстоянием. ЕС можно измерить с помощью измерителя содержания воды, описанного в WO2014122284.

Предпочтительно, питательный раствор подают с помощью системы наполнения и слива. Это хорошо известно специалисту в данной области техники. Например, субстрат для выращивания помещают на скамейку или пол, заливают питательным раствором и оставляют на 5-15 минут, затем сливают. Система

наполнения и слива работает, временно делая столы для выращивания «слишком заполненными» (то есть с избытком) питательным раствором в течение предварительно рассчитанного периода времени, и затем позволяет раствору стечь обратно в резервуар. Стекший питательный раствор проверяют и повторно обогащают питательными веществами, после чего его повторно используют путем периодической перекачки обратно на столы для культивирования.

Предпочтительно, получаемый субстрат для выращивания сначала насыщают водой и питательным раствором, имеющим значение ЕС от 1,6 до 2,4 мСм/см. Под насыщением подразумевается, что получаемый субстрат для выращивания имеет значение содержания воды, близкое к 100%, т.е. от 95 до 100%, то есть, субстрат для выращивания содержит максимально возможное количество воды. Это может быть сделано путем погружения субстрата для выращивания в питательную ванну, где питательный раствор имеет значение ЕС от 1,6 до 2,4 мСм/см. Предпочтительно, субстрат для выращивания погружают на 5-15 минут. Альтернативно, субстрат для выращивания можно пропитать с помощью системы наполнения и слива на скамейке или на полу.

Получаемый субстрат для выращивания может быть насыщен до или после посадки черенка. Предпочтительно, получаемый субстрат для выращивания насыщают перед посадкой черенка.

После предпочтительного начального насыщения, субстрат для выращивания орошают для поддержания значения содержания воды в диапазоне от 30 до 80% (выраженного в долях от общего количества воды, необходимого для насыщения субстрата).

Желательно подождать как можно дольше перед поливом черенков, чтобы корни развивались в поисках питательных веществ и воды. Нежелательно поддерживать значение содержания воды близкое к 100% в субстрате, чтобы обеспечить необходимое количество кислорода. Это гарантирует, что корни не утонут и на них не разовьется корневая гниль, ведущая к некрозу растений.

Предпочтительно, питательный раствор, имеющий значение электропроводности (ЕС) от 1,6 до 2,4 мСм/см, подают в получаемый продукт субстрата для выращивания, содержащий черенки каннабиса, каждые 2-12 дней. Зимой можно подождать до 12 дня, прежде чем поливать один раз в конце



периода размножения. Летом, при высоких температурах и высокой солнечной радиации, воду желательно давать более одного раза.

Предпочтительно, во время способа по настоящему изобретению субстрат орошают только три раза, или два раза, или один раз.

Субстрат для выращивания может содержать дополнительные добавки, такие как удобрение с контролируемым высвобождением.

Настоящее изобретение также описывает применение связанного субстрата для черенкования каннабиса, включающее следующие стадии:

- посадки черенка каннабиса в субстрат для выращивания в месте, где субстрат для выращивания не имеет лунку для семян;

- подачи питательного раствора, имеющего значение электропроводности (ЕС) от 1,6 до 2,4 мСм/см, к черенку каннабиса в субстрате для выращивания;

где связанный субстрат для выращивания содержит искусственные стекловидные волокна (MMVF), связанные с отвержденной связующей композицией; и где субстрат для выращивания имеет плотность в диапазоне от 60 кг/м<sup>3</sup> до 70 кг/м<sup>3</sup>.

Этот вариант осуществления изобретения может иметь любые дополнительные признаки, описанные выше для способа по изобретению.

### Примеры

#### Эксперимент 1

Сравнительный эксперимент разработан для определения эффекта посадки черенка каннабиса в место, где субстрат для выращивания не имеет лунку для семян.

MMVF субстраты для выращивания, имеющие плотность 65 кг/м<sup>3</sup>, сравнивают с и без лунок для семян/растений.

Исследуют два штамма каннабиса – Powerplant и Afghani.

Сначала, черенки получают от одного и того же материнского растения для каждого штамма. Затем черенки сажают в субстраты для выращивания. В субстратах для выращивания с лункой для семян/растений, черенки сажают в лунку. Для субстратов для выращивания без лунки для семян/растений, черенки сажают в верхнюю часть поверхности субстрата.

Черенки снабжают питательным раствором, имеющим значение ЕС 2,4 мСм/см и рН 5,5.

Субстраты для выращивания анализируют через 13 дней и классифицируют по следующим трем параметрам:

Не видно корней = нет корней

1-3 видимых корня = кончики корней

3 и более корней = готовые

1 стадия (через 13 дней)

Количество субстратов	Штамм	Дизайн	Готовые	Кончики корней	Нет корней
40	Powerplant	Нет лунки для растения	17 (42,5%)	8 (20%)	15 (37,5%)
40	Powerplant	Лунка для растения	5 (12,5%)	7 (17,5%)	28 (70%)
40	Afghani	Нет лунки для растения	24 (60%)	6 (15%)	10 (25%)
40	Afghani	Лунка для растения	20 (50%)	7 (17,5%)	13 (32,5%)

Через 13 дней видно, что для обоих штаммов каннабиса, доля черенков, готовых к следующей стадии, была значительно выше для субстратов без лунок для семян/растений. Точно так же, количество черенков, у которых не развились корни, было значительно выше для субстратов для выращивания с лунками для семян/растений. Таким образом, данные показывают, что эффект отсутствия лунки для семян/растений заключается в улучшении развития корней и увеличении количества черенков, которые могут перейти на следующую стадию роста.

### Эксперимент 2

Эксперимент разработан для изучения влияния наличия плотности в диапазоне 60-70 кг/м<sup>3</sup>.

MMVF субстраты для выращивания с плотностью 65 кг/м<sup>3</sup> («GC65») сравнивают с MMVF субстратами для выращивания, имеющими плотность 75 кг/м<sup>3</sup> («GC75»).

Результаты показаны на фигурах 1A-1D. На фигурах 1A и 1B показаны результаты через 10 дней, и на фигурах 1C и 1D показаны результаты через 14 дней. Субстраты для выращивания классифицируют через 10 и 14 дней в соответствии со следующим:

Не видно корней = нет корней

1-3 видимых корня = кончики корней

3 и более корней = корневая система

Субстраты для выращивания согласно изобретению с плотностью 65 кг/м<sup>3</sup> имеют более высокую долю черенков с корневой системой и кончиками корней через 10 дней. То же самое верно и через 14 дней.

Таким образом, данные показывают, что эффект плотности в диапазоне 60-70 кг/м<sup>3</sup> заключается в улучшении развития корней и количестве черенков, которые могут перейти на следующую стадию роста.

### Эксперимент 3

Проводят эксперимент по изучению влияния различных питательных растворов. Тестируют три раствора: ЕС=1,5; ЕС= 2,0; ЕС= 2,5 мСм/см.

Черенки помещают в субстраты для выращивания плотностью 65 кг/м<sup>3</sup>. Черенки сначала погружают в стимулятор корнеобразования (гель Clonex® IBA 0,3%), и затем помещают в субстраты. Субстраты орошают на 2, 4, 6, 8, 10 и 12 дни различными растворами (ЕС 1,5, 2,0, 2,5 мСм/см) и освещают искусственным светом в течение 18 часов в сутки.

Субстраты анализируют через 10 дней, 12 дней и 14 дней, и результаты показаны на фигурах 2-4. На фигурах 2А-С показаны результаты через 10 дней; на фигурах 3А-С показаны результаты через 12 дней; и на фигурах 4А-С показаны результаты через 14 дней.

Субстраты для выращивания классифицируют через 10, 12 и 14 дней в соответствии со следующим:

Не видно корней = нет корней

1-3 видимых корня = кончики корней

3 и более корней = корневая система

Из результатов на фигурах 2-4 видно, что субстраты для выращивания, в которые подают питательный раствор ЕС=2,0 мСм/см, имеют самую высокую долю корневых систем и кончиков корней после каждой стадии.

Таким образом, данные показывают, что эффект от значения ЕС от 1,6 до 2,4 мСм/см заключается в улучшении развития корней и количестве черенков, которые могут перейти на следующую стадию роста.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ черенкования каннабиса, включающий стадии:

- получения связанного субстрата для выращивания, содержащего искусственные стекловидные волокна (MMVF), связанные с отвержденной связующей композицией, где субстрат для выращивания имеет плотность в диапазоне от  $60 \text{ кг/м}^3$  до  $70 \text{ кг/м}^3$ ;

- посадки черенка каннабиса в субстрат для выращивания в месте, где субстрат для выращивания не имеет лунку для семян;

- подачи питательного раствора, имеющего значение электропроводности (ЕС) от 1,6 до 2,4 мСм/см, на черенок каннабиса в субстрате для выращивания.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что связующая композиция содержит:

а) сахарный компонент, и

б) продукт реакции компонента поликарбоновой кислоты и алканоламинового компонента,

где связующая композиция перед отверждением содержит, по меньшей мере, 42% масс. сахарного компонента в расчете на общую массу (сухого вещества) связующих компонентов.

3. Способ по п. 1 или 2, отличающийся тем, что способ длится от 2 до 3 недель, наиболее предпочтительно, менее 2 недель.

4. Способ по любому из предшествующих пп., отличающийся тем, что черенок каннабиса, помещенный в субстрат для выращивания, имеет возраст от 10 до 14 дней, когда его срезают с материнского растения.

5. Способ по любому из предшествующих пп., отличающийся тем, что черенок каннабиса, посаженный в субстрат для выращивания, имеет длину от 8 до 15 см, предпочтительно от 10 до 12 см.

6. Способ по любому из предшествующих пп., отличающийся тем, что черенок каннабиса, вставленный в субстрат для выращивания, имеет диаметр стебля от 3 до 8 мм, предпочтительно 5 мм.

7. Способ по любому из предшествующих пп., отличающийся тем, что черенок каннабиса сажают в получаемый субстрат для выращивания таким образом, чтобы черенок находился на 5-10 мм ниже верхней части поверхности.

8. Способ по любому из предшествующих пп., отличающийся тем, что субстрат для выращивания имеет форму куба.

9. Способ по любому из предшествующих пп., отличающийся тем, что субстрат для выращивания имеет плотность  $65 \text{ кг/м}^3$ .

10. Способ по любому из предшествующих пп., отличающийся тем, что питательный раствор, имеющий значение электропроводности (ЕС) от 1,6 до 2,4 мСм/см, подают дважды.

11. Способ по любому из предшествующих пп., включающий дополнительную стадию насыщения субстрата для выращивания питательным раствором, имеющим значение электропроводности (ЕС) от 1,6 до 2,4 мСм/см, предпочтительно, когда эта дополнительная стадия выполняется до посадки черенка каннабиса в субстрат для выращивания.

12. Способ по п. 11, отличающийся тем, что содержание воды в получаемом субстрате для выращивания поддерживают на уровне от 30 до 80% после дополнительной стадии насыщения получаемого субстрата для выращивания.

13. Способ по любому из предшествующих пп., отличающийся тем, что получаемый субстрат для выращивания содержит смачивающий агент на основе анионного поверхностно-активного вещества на основе алкилового эфира сульфата.

14. Способ по любому из предшествующих пп., отличающийся тем, что субстрат для выращивания не содержит лунку для семян.

15. Применение связанного субстрата для черенкования каннабиса, включающее следующие стадии:

- посадки черенка каннабиса в субстрат для выращивания в месте, где субстрат для выращивания не имеет лунку для семян;

- подачи питательного раствора, имеющего значение электропроводности (ЕС) от 1,6 до 2,4 мСм/см, к черенку каннабиса в субстрате для выращивания;

где связанный субстрат для выращивания содержит искусственные стекловидные волокна (ММVF), связанные с отвержденной связующей композицией; и где субстрат для выращивания имеет плотность в диапазоне от  $60 \text{ кг/м}^3$  до  $70 \text{ кг/м}^3$ .

16. Применение по п.15, включающее любой из дополнительных признаков по пп. 2-14.



ФИГУРА 1А



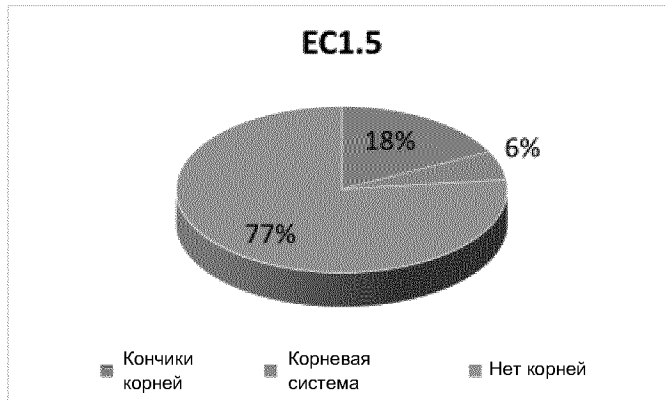
ФИГУРА 1В



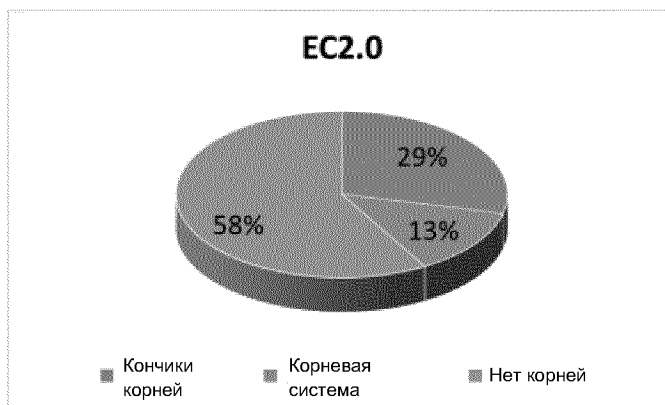
ФИГУРА 1С



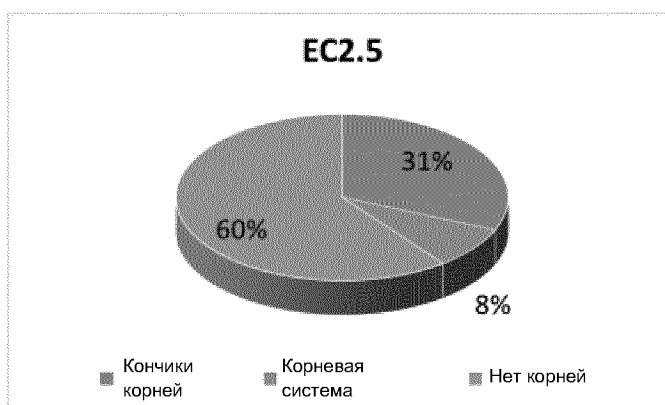
ФИГУРА 1D



ФИГУРА 2А

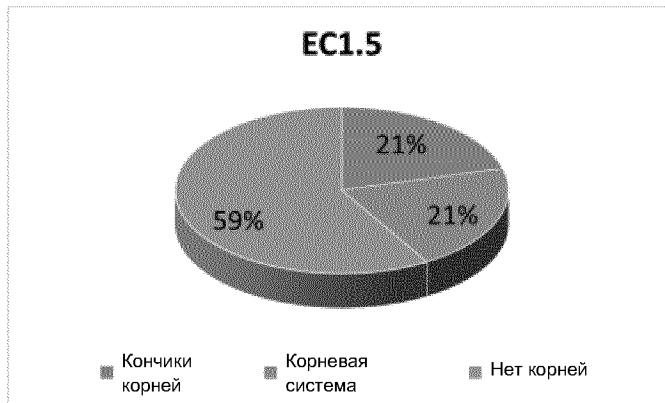


ФИГУРА 2В

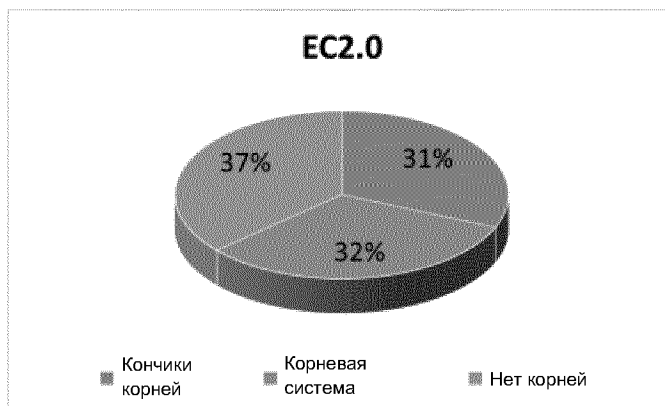


ФИГУРА 2С

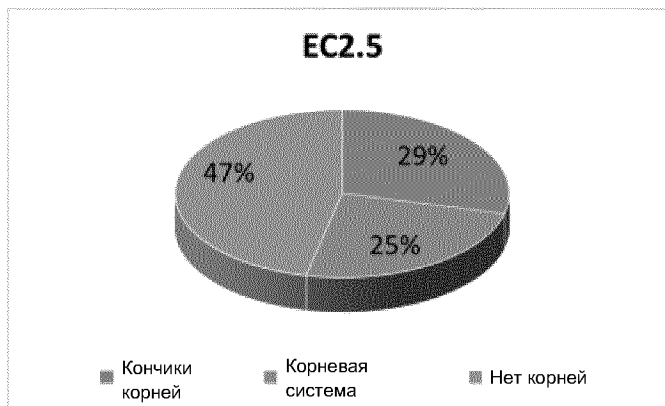




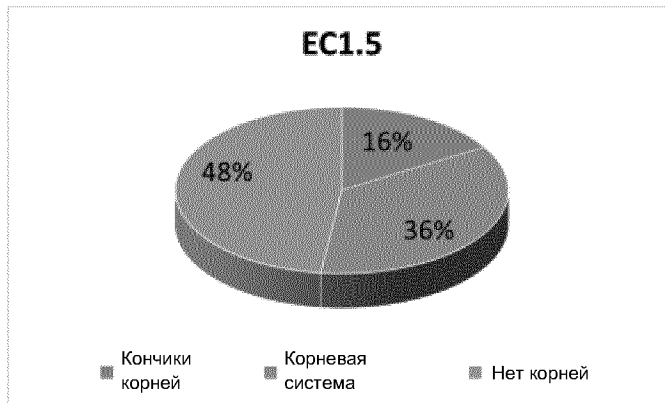
ФИГУРА 3А



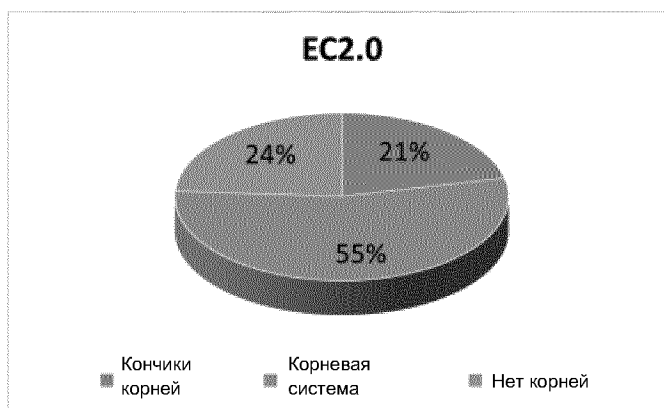
ФИГУРА 3В



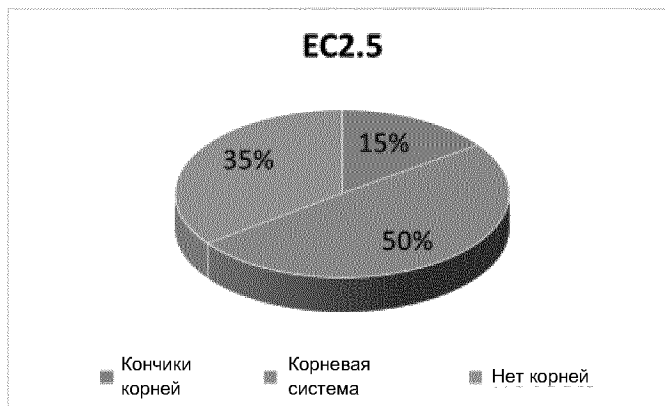
ФИГУРА 3С



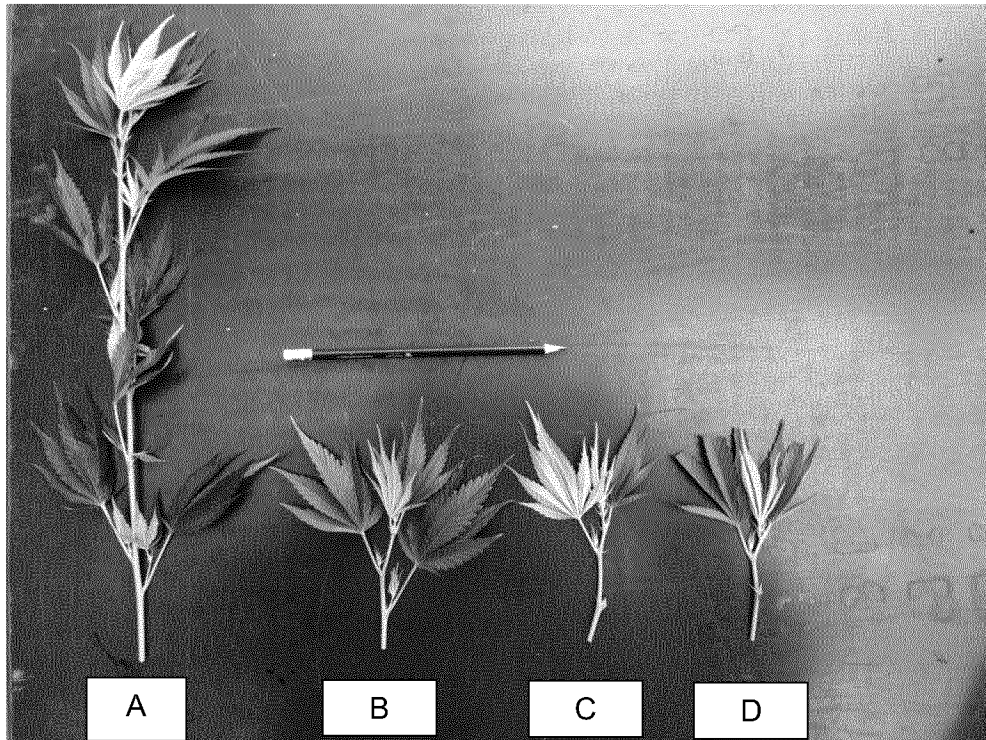
ФИГУРА 4А



ФИГУРА 4В



ФИГУРА 4С



ФИГУРА 5



ФИГУРА 6