



УКРАЇНА

(19) UA (11) 17672 (13) U
(51) МПК (2006)
A01G 1/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИРОЩУВАННЯ РОСЛИН

1

2

(21) u200602779

(22) 15.03.2006

(24) 16.10.2006

(46) 16.10.2006, Бюл. № 10, 2006 р.

(72) Чернецький Петро Михайлович, Чернецький
Петро Миколайович, Таран Оксана Петрівна, Та-
ран Сергій Володимирович(73) Чернецький Петро Михайлович, Чернецький
Петро Миколайович, Таран Оксана Петрівна, Та-
ран Сергій Володимирович(57) 1. Спосіб вирощування рослин, який включає
висаджування первинного матеріалу і культиву-
вання рослин або частин рослин з утримуванням в
умовах регульованого середовища, який **відріз-**
няється тим, що рослини або частини рослин ви-
тримують протягом заданого періоду в горизонтал-
ьно орієнтованому напівзакритому
обмежуваному контурі до досягнення ними детер-
мінованої цільової фази, причому однотипні
об'єкти в межах окремого контуру розміщують ін-
дивідуалізовано і/або групами за умови забезпе-
чення еквівалентних просторових параметрів.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що в
умовах регульованого середовища здійснюють
активний вплив на стан вирощуваних об'єктів при-
наймні шляхом екзогенного регулювання опорно-
фіксаційної системи та оптимізаційного коригуван-
ня ендогенного механізму тензорно-еластичного
та динаміко-кінетичного збалансування з елемен-
тами конституційно-структурної і/або трофічної,
і/або фотогенної адаптації вирощуваних об'єктів.

3. Спосіб за пп. 1, 2, який **відрізняється** тим, що
екзогенне регулювання опорно-фіксаційної систе-
ми та оптимізаційне коригування ендогенного ме-
ханізму тензорно-еластичного та динаміко-
кінетичного збалансування з елементами консти-
туційно-структурної і/або трофічної, і/або фотоген-
ної адаптації вирощуваних об'єктів здійснюють з
використанням низькомолекулярних сумісних ре-
човин або їх сполук з осмолітною (осмопротектор-
ною) активністю.

Корисна модель стосується технології ви-
рощування рослин в умовах регульованого середо-
вища і може бути використана, насамперед, для
задоволення потреб насінництва картоплі, а також
у селекції, при вирощуванні і/або розмноженні ре-
генерантів, клітинних і тканинних культур і т.п., в
тому числі з метою одержання масової чи іншої
утилітарної продукції, включаючи відтворення ори-
гінального, унікального і/або елітного фонду, а
також для діагностики, моніторингу, створення і
утримання колекцій, в т.ч. банків генетичного, фі-
логенетичного, ендемічного та інших подібних ти-
пів матеріалу, експериментального використання
рослин тощо.

Відомий спосіб вирощування рослин [1], який
включає вирощування частин рослини в умовах
контрольованого середовища до одержання зада-
ного цільового продукту. При цьому частинами
організму є експлантати яблуні у вигляді 1-2-
сантиметрових фрагментів стебла з брунькою;
контрольованим середовищем служить колба з

агаризованим субстратом, у яку доливають рідкий
субстрат, а заданий цільовий продукт одержують у
вигляді сформованих пагонів. Особливість цього
способу полягає в тому, що фрагмент стебла од-
ним кінцем закріплюють у агаризованому субстра-
ті, а інша частина з брунькою омивається рідким
субстратом.

Відомий також, вибраний як прототип, спосіб
вирощування деревних рослин [2], який включає
висаджування первинного матеріалу і культиву-
вання рослин або частин рослин з утримуванням
таких об'єктів в умовах регульованого середови-
ща, вирощування інтактних рослин з відокремле-
них частин рослин в умовах такого середовища.
Суть відомого способу полягає в тому, що здійс-
нюють вирощування рослин з ізольованих мерис-
тематичних верхівок на штучних поживних сере-
довищах при стабільних режимах. Для цього
первинний матеріал попередньо підрощують, з
одержаних проростків виділяють (ізолюють) верхі-
вки, що складаються із меристематичного купола і

(13) U

(11) 17672

(19) UA

2-4-х примордіальних листків, вміщують у пробірки (або колби) з рідким поживним середовищем, які розташовують з можливістю вертикальних переміщень. Характерною особливістю способу-прототипу є необхідність застосування різних поживних середовищ на різних етапах вирощування. Зокрема, для висаджування пагонів беруть середовище, що складається із макроелементів середовища Уайта і мікроелементів середовища Хеллера, куди додають агар-агар, аскорбінову кислоту, тіамін, піридоксин і ніотинову кислоту, при цьому вміст кожного з вітамінів доводять до 0,4-0,6мг/л, а глюкози - до 20000мг/л. З метою приготування поживного середовища для дорощування пагонів використовують мінеральну основу середовища Мурасіге-Скуга, куди додають тіамін, піридоксин, ніотинову кислоту, аскорбінову кислоту і 6-бензиламінопурін, при цьому вміст сахарози доводять до 31000мг/л.

Найбільш істотним недоліком способу-прототипу з точки зору аналізу запропонованого технічного рішення є, насамперед, специфічна невідповідність прототипу як засобу для вирішення задач корисної моделі, в т.ч. за цільовим призначенням, а саме: вибрана сукупність суттєвих ознак способу-прототипу є такою, що дозволяє використання його для розмноження лише деревних рослин, і без модифікації суті (наприклад, режимів, складу середовища, умов виконання окремих прийомів тощо) є малоприсадоною для вирощування інших рослин, зокрема картоплі. Крім того, недоліками, які неочевидно, але вірогідно випливають із характеристики способу-прототипу є те, що він не може забезпечувати належне одержання безвірусного посадкового матеріалу картоплі, хоча, імовірно, і забезпечує таке для деревних рослин; він виключає можливість оновлення середовищ в процесі культивування ізольованих частин рослини; спрощення процесів стерилізації і приготування середовищ внаслідок використання тільки рідкого середовища не забезпечує достатньої антисептичної профілактики і значно погіршує фіксацію вирощуваних об'єктів; незначне скорочення часу, необхідного для одержання окремих нормально розвинених пагонів, у випадку вирощування картоплі є явно несумірним з тим невикористаним (втраченим) потенціалом первинного матеріалу, який має місце внаслідок незадовільного приживання при пересаджуванні вирощуваних об'єктів. Цей список недоліків не є вичерпним і може бути продовжений.

В основу корисної моделі поставлено задачу створити спосіб вирощування рослин, придатний для культивування різних типів матеріалу, в т.ч. як інтактних рослин, так і частин рослин, зокрема, на основі введення інших прийомів, засобів і режимів для утримування культивованих об'єктів в умовах регульованого середовища та використання адекватних технологічних і/або технічних обмежень, що дало б змогу додатково досягти скорочення загальної тривалості технологічного процесу без істотного зменшення виходу цільового продукту, придатного для задоволення утилітарних потреб у розрізі технічних (зокрема, насінницько-селекційних), діагностичних, моніторингових, дослідницьких та інших цілей, при забезпеченні якості

такого продукту відповідно до рівня технологічних (технічних), методологічних та інших вимог. Основна задача, яка вирішується запропонованою корисною моделлю, є такою, що виникла, насамперед, із проблеми розширення технологічного арсеналу (способів вирощування картоплі), тому основний технічний результат вбачається у необхідності і можливості одержання нового засобу (створення способу вирощування картоплі), здатного адекватно реалізувати таке призначення. Іншим, не менш важливим, технічним результатом є забезпечення корисною моделлю можливості зменшення негативного ефекту вищеписаних недоліків прототипу, у тому числі стосовно інших рослин.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі вирощування рослин, який включає висаджування первинного матеріалу і культивування рослин або частин рослин з утримуванням в умовах регульованого середовища, згідно з корисною моделлю, рослини або частини рослин витримують протягом заданого періоду в горизонтально орієнтованому напівзакритому обмежуваному контурі до досягнення ними детермінованої цільової фази, причому однотипні об'єкти в межах окремого контуру розміщують індивідуалізовано і/або групами із умови забезпечення еквівалентних просторових параметрів.

В окремому варіанті виконання способу згідно корисній моделі в умовах регульованого середовища здійснюють активний вплив на стан вирощуваних об'єктів принаймні шляхом екзогенного регулювання опорно-фіксаційної системи та оптимізаційного коригування ендогенного механізму тензорно-еластичного та динаміко-кінетичного збалансування з елементами конституційно-структурної і/або трофічної, і/або фотогенної адаптації вирощуваних об'єктів.

В іншому окремому варіанті виконання способу згідно корисній моделі екзогенне регулювання опорно-фіксаційної системи та оптимізаційне коригування ендогенного механізму тензорно-еластичного та динаміко-кінетичного збалансування з елементами конституційно-структурної і/або трофічної, і/або фотогенної адаптації вирощуваних об'єктів здійснюють з використанням низькомолекулярних сумісних речовин або їх сполук з осмолітною (осмопротекторною) активністю.

Таке виконання способу вирощування рослин згідно із заявленим формулюванням корисної моделі дає змогу отримати суттєві вдосконалення вищевказаного технологічного процесу і тим самим забезпечує одержання технічного результату, передусім, у вигляді нового засобу, принципово відмінного від прототипу і придатного для вирішення ряду особливо проблемних аспектів культивування, насамперед, а також інших рослин з можливістю використання різних типів вирощуваних об'єктів: інтактних рослин і/або частин рослин. При цьому більшість із наведених альтернатив дають змогу, крім зазначеного основного технічного результату, отримати відповідні додаткові ефекти, які суттєво і позитивно впливають на реалізацію технологічного процесу вирощування рослин в цілому і водночас дають змогу звести до мінімуму вищевказані недоліки, притаманні для способу-

прототипу.

У запропонованому способі вирощування рослин при складанні формули корисної моделі використано ряд узагальнених ознак і груп ознак, які можуть потребувати додаткового пояснення. Тому нижче наводяться відповідні тлумачення і короткий аналіз таких ознак у межах запропонованої формули корисної моделі, а саме:

- первинний матеріал - матеріал, незалежно від його природи і походження, призначений для одержання з нього вторинного матеріалу або деякого проміжного чи цільового продукту: наприклад, ізоляти, пропагули, регенеранти і т. ін.;

- рослини або частини рослин - будь-які цілі рослини або частини рослин (фрагменти, органи, культура тканини, клітини тощо);

- регульоване середовище - середовище або його частина у просторі довкілля, де постійно або періодично контролюється принаймні один життєво важливий для одержання даного продукту параметр;

- заданий період - заздалегідь передбачений, експериментально визначений, підібраний або іншим чином встановлений проміжок часу, ідентифікований як необхідний для настання обумовленого моменту процесу або очікуваного явища (стану);

- обмежуваний контур - стан місцезнаходження або місця розташування одного чи кількох об'єктів, граничні значення локалізації яких можуть змінюватися на площині, у просторі або в часі. Напівзакритий о.к. - в якому є щонайменше дві границі (параметри) локалізації, визначені константами;

- детермінована цільова фаза - момент, який в основному збігається із настанням заданого значення аргументу функції (або її похідної) відповідно до попередньо обумовленого значення головної функції або до обумовленого призначення відповідних параметрів у просторі та/або в часі;

- однотипні об'єкти - об'єкти, що мають тотожні цільові властивості або є подібними щонайменше за призначенням, виконанням (компоновкою) або структурою (складом) визначеної пари ознак;

- індивідуалізовано і/або групами - розташування відособлених об'єктів, яке дозволяє по можливості заповнювати вільний простір між ними відповідно до умов процесу або з дотриманням інших необхідних обмежень;

- еквівалентні просторові параметри - однакові (тотожні) або в основному подібні значення плоских чи об'ємних вимірів місця розташування чи місцезнаходження об'єктів у межах двох порівнюваних груп однотипних об'єктів;

- активний вплив - зміна стану середовища або модифікація факторів і/або елементів середовища під дією маніпуляцій оператора, спрямованих на забезпечення регулювання умов визначеного процесу;

- екзогенне регулювання - зовнішній активний вплив, обумовлений додаванням, відніманням або розподілом факторів зовнішньої активації (індукції стану збуджень) системи;

- опорно-фіксаційна система - частина системи, що охоплює підмножину опорних елементів, підмножину елементів фіксації та їх взаємовідно-

шення між собою і системою в цілому;

- оптимізаційне коригування - регулювання в системі або її частині, спрямовані на забезпечення компромісу між максимальним проявом позитивних і мінімальним проявом негативних цільових ефектів;

- ендогенний механізм - частина системи, пов'язана з внутрішньою регуляцією і структурно-функціональними особливостями такої регуляції;

- тензорно-еластичне збалансування - досягнення стану, при якому властивості поверхневого натягу і властивості деформації за рівнем їх прояву знаходяться у стані рівноваги при будь-якому нормальному (докритичному) напруженні системи;

- динаміко-кінетичне збалансування - досягнення стану, при якому властивості градієнта фазових змін в онтогенезі та властивості зміни швидкостей оновлення критичних ділянок знаходяться у стані рівноваги при будь-якому нормальному (докритичному) пошкодженні елементів і зв'язків системи;

- конституційна-структурна адаптація - ефекти пристосування, здатні забезпечувати прискорене відновлення функцій і структур, пов'язаних із живленням рослини на рівні її окремих складових частин і органів;

- трофічна адаптація - ефекти пристосування, здатні забезпечувати прискорення відновлюваних функцій і структур, пов'язаних із живленням рослини на рівні її окремих складових частин і органів;

- фотогенна адаптація - ефекти пристосування, здатні забезпечувати прискорення відновлюваних функцій і структур, пов'язаних із формуванням і розвитком світлочутливих збуджень;

- низькомолекулярні сумісні речовини - речовини або сполуки, до складу яких переважно входять низькомолекулярні радикали або групи таких радикалів чи їх похідні, причому останні не виявляють антагоністичних властивостей по відношенню до відповідних функцій і структур об'єктів, що вступають з ними в контакт;

- осмолітна (осмопротекторна) активність - властивість речовини, яка обумовлює індукцію напруженості мембран, клітинних стінок та внутрішньоклітинних структур в умовах стресового стану, пов'язаного із порушеннями цілісності функціональних зв'язків і функціонуючих елементів з одночасною концентрацією надлишків води в прилеглих ділянках.

З урахуванням викладених вище особливостей тлумачення ознак і груп ознак, суттєві складові елементи технічного рішення для запропонованого способу вирощування рослин викладені у наступному вигляді:

висаджування первинного матеріалу і

культивування рослин або частин рослин з утримуванням в умовах регульованого середовища,

рослини або частини рослин витримують протягом заданого періоду в горизонтально орієнтованому напівзакритому обмежуваному контурі до досягнення ними детермінованої цільової фази, причому

однотипні об'єкти в межах окремого контуру розміщують індивідуалізовано і/або групами із умови забезпечення еквівалентних просторових

параметрів,

в умовах регульованого середовища здійснюють активний вплив на стан вирощуваних об'єктів принаймні шляхом екзогенного регулювання опорно-фіксаційної системи та оптимізаційного коригування ендогенного механізму тензорно-еластичного та динаміко-кінетичного збалансування з елементами конституційно-структурної і/або трофічної, і/або фотогенної адаптації вирощуваних об'єктів,

екзогенне регулювання опорно-фіксаційної системи та оптимізаційне коригування ендогенного механізму тензорно-еластичного та динаміко-кінетичного збалансування з елементами конституційно-структурної і/або трофічної, і/або фотогенної адаптації вирощуваних об'єктів здійснюють з використанням низькомолекулярних сумісних речовин або їх сполук з осмолітною (осмопротекторною) активністю.

В загальному випадку здійснення корисної моделі запропонований спосіб вирощування рослин може бути реалізований, зокрема, за такими прийнятними його варіантами.

Приклад 1 (мінімальний за сукупністю цільових умов і засобів). - Цільова особливість: Вирощування стеблових живців. Суть: Зрізані фрагменти стебел з листком і брунькою висаджують у контейнері у вологий пісок або перліт, після цього контейнер закривають зверху плівкою або склом, висаджені живці укорінюють, а потім дорощують до утворення кореневої системи та листків. При цьому під накриттям підтримують високу вологість повітря, періодично змочуючи субстрат водою.

Приклад 2 (максимальний за сукупністю цільових умов і засобів). - Цільова особливість: Вирощування стеблових живців і пазушних пагонів. Суть: Спосіб включає одержання вихідних рослин *in vitro*, висаджування рослин *in vitro* в теплицю, живцювання маточних рослин з наступним укоріненням зрізаних живців, штучне підживлення і періодичне зволоження субстрату. При цьому в теплицю висаджують рослини, вирощені в пробірках, або бульби; рослини *in vitro* пересаджують цілими безпосередньо в тепличний ґрунт і одержані після цього рослини використовують в якості маточних; для першого й наступних живцювань беруть рослини, які прижилися в умовах теплиці й досягли висоти 20-25см; при першому живцюванні зрізають верхівки з трьома-чотирма справжніми листками; перед укоріненням верхівки витримують протягом 6год в розчині гетероауксину (50мг/л); висаджування живців для укорінення проводять у вологу суміш із торфу, перегною і піску на глибину міжвузля (3-4см); після укорінення живці пікірують в тепличний ґрунт на постійне місце вирощування; через кожні 10-15 днів після зрізання верхівок із маточних рослин проводять друге і наступні живцювання, багаторазово відділяючи пазушні пагони, які також використовують як матеріал для посадки; укорінення зрізаних верхівок і пазушних пагонів проводять з площею живлення 10×10см; виділення пазушних живців продовжують до настання фази бутонізації маточних рослин.

Приклад 3 (оптимальний за сукупністю цільових умов і засобів). - Цільова особливість: вирощування посадкового матеріалу (з рослин *in vitro*).

Суть: Спосіб включає одержання вихідних рослин *in vitro*, висаджування маточного матеріалу в теплицю, розмноження маточних рослин шляхом укорінення живців, підживлення і періодичне зволоження субстрату. При цьому рослини *in vitro* живцюють за кількістю наявних міжвузль, проводять адаптацію до нових умов культивування, висаджуючи свіжозрізані живці у відкритій культурі на синтетичний водоутримуючий субстрат, де вирощують їх до укорінення, після чого пікірують в теплицю на постійне місце. З рослин-регенерантів, що сформувалися після укорінення живців і утворення щонайменше двох міжвузль, новоутворену верхівку зрізають і укорінюють в синтетичному водоутримуючому субстраті таким же чином, як описано вище, після чого проводять пікірування в теплицю. Глибина посадки зрізаних верхівок при укоріненні залежить від довжини міжвузля, а площу живлення забезпечують не менше 1см². Як субстрат для вирощування рослин у відкритій культурі використовують біологічно інертний матеріал у вигляді гранул із заданою вологістю, який насичують поживним середовищем, наприклад, на гранульований субстрат на основі поліакриламідної композиції.

Приклад можливого конкретизованого виконання способу за варіантом 3.

Маточний і посадковий матеріал вирощують в контейнерах, які наповнюють синтетичним гідрофільним субстратом і щільно обтягують полімерною плівкою, в ній пробивають отвори, в які висаджують живці; перед вирощуванням рослин в субстрат доливають поживний розчин мінеральних солей; контейнери з живцями розміщують на світлових установках або в закритому ґрунті з природним освітленням і можливістю регулювання режимів оточуючого середовища; в період вирощування маточного і посадкового матеріалу в контейнери доливають поживний розчин через пристрій, що має захист від попадання мікроорганізмів до субстрату; після закінчення періоду вирощування накривну плівку розрізають, вирощений посадковий матеріал виймають з контейнерів і пересаджують на постійне місце.

Зрізані з вихідних пробіркових рослин мікроживці висаджували по 200 штук в контейнери з площею живлення 1см×1см, які заповнювали гранульованим гідрофільним синтетичним субстратом на основі поліакриламідного гелю, перед висаджуванням живців субстрат попередньо покривали поліетиленовою плівкою, щільно обтягуючи його з усіх боків. Поживне мінеральне середовище готували за прописом Кнопа. Підживлення укорінюваних живців і вирощуваних рослин, а також зволоження субстрату здійснювали диференційовано по мірі використання води і поживних речовин рослинами. Вирощування живців у відкритій культурі проводили на світлових установках з наступними режимами культивування: 16-год світловий період, освітленість 4тис. люкс, температура 20-25°C.

Результати проведених випробувань показали, що рослини різних сортів картоплі, вирощені згідно із заявленим способом, мали значну перевагу над відомим способом за цілим рядом показників: питома вага листків - майже на 25% більше,

загальна листовка поверхня - у 6-8 разів більше, співвідношення надземної і підземної частин рослини – 3,3:1, вміст сухих речовин - майже в 1,5 раза більше, товщина стебла - у 2,5 рази більше. Крім того, запропонований новий спосіб вигідно відрізнявся від відомого набагато вищим рівнем приживання рослин після пересаджування, доброю життєздатністю одержуваних рослин при високих значеннях коефіцієнта розмноження.

Наведені приклади підтверджують можливість досягнення технічного результату при здійсненні заявленого способу.

Така сукупність елементів і ознак у складі способу згідно корисної моделі забезпечує: оптимальні умови і режими для вирощування картоплі з урахуванням відповідних технічних і технологічних обмежень, обумовлених особливостями даної культури; можливість якісної вигонки розсади із різнотипних фрагментів і рослин як доцільних пропагул; розширення асортименту вихідного (первинного) матеріалу для ефективної мультиплікації і/або трансформації його в необхідну продукцію як технічного, так і харчового та іншого призначення; значне (в 1,5-3 рази) скорочення загальної тривалості технологічного процесу по розмноженню і/або відтворенню матеріалу картоплі в залежності від вибраного варіанту виконання способу.

Таким чином, створено спосіб вирощування рослин, придатний для ефективного культивування різних типів матеріалу, в т.ч. як інтактних рослин, так і найрізноманітніших частин рослин, який

дає змогу додатково досягти скорочення загальної тривалості технологічного процесу без істотного зменшення виходу цільового продукту. Спосіб є придатним для задоволення утилітарних потреб, насамперед, у розрізі технічних (зокрема, насінницько-селекційних), а також діагностичних, моніторингових, дослідницьких та інших цілей, при забезпеченні належно високої якості такого продукту відповідно до рівня технологічних (технічних), методологічних та інших вимог. Важливим технічним результатом корисної моделі є також те, що він забезпечує реальні можливості для зменшення негативного ефекту (недоліків), притаманного для способу-прототипу.

Реалізація способу вирощування рослин згідно корисній моделі не потребує складного додаткового обладнання і дає можливість для широко-масштабного застосування його як на крупних, так і на малих підприємствах у картоплярстві, в т.ч. у селекційно-насінницькій, переробній, науково-дослідній та інших сферах цієї галузі, без додаткового технічного переоснащення і при мінімальному залученні додаткових матеріально-грошових ресурсів.

Джерела інформації:

1. Dutcher R.D., Rowel L.E. Culture of apple shoots from buds in vitro //Amer. Soc. Hort. Sci. - 1972, 97, #4: 511-514.

2. А.с. СССР 626728. МКИ² А01G7/00. - 05.10.78, Бюл. №37. -[(54): Способ размножения древесных растений].