

Podłoże bezglebowe do aklimatyzacji i ukorzenia roślin oraz sposób wytwarzania podłoża.

Przedmiotem rozwiązania według wynalazku jest podłoże bezglebowe przeznaczone do aklimatyzacji i ukorzenia roślin, sadzonek tradycyjnych oraz mikrosadzonek z kultur *in vitro* i sposób wytwarzania podłoża na bazie żelu z dodatkiem wermikulitu, wzbogaconego auksynami i pokrytego warstwą nanokoloidalnego srebra.

Obecnie do ukorzenia roślin najczęściej wykorzystuje się podłoże na bazie odkwaszonego torfu z domieszkami nawozów oraz elementów mineralnych, takich jak perlit lub wermikulit. Jest to popularne podłoże o dobrych parametrach wodno-powietrznych, jednak nie jest ono odpowiednie dla roślin przeznaczonych na eksport do krajów, w których niedozwolone jest wprowadzanie roślin w podłożach tzw. „glebowych” czyli bazujących na torfie, kompoście lub ziemi ogrodniczej.

W produkcji większości gatunków roślin ozdobnych, w tym wielu sadowniczych i niektórych warzywnych stosuje się znane metody rozmnażania wegetatywnego, polegające na pobieraniu sadzonek z mateczników i ukorzeniu ich - metoda tradycyjna, lub na namnażaniu pędów w roślinnych kulturach tkankowych - nowoczesna metoda *in vitro*. W obu tych metodach kluczowym momentem produkcji jest ryzogeneza czyli regeneracja korzeni na sadzonce lub mikrosadzonce. Od

wydajności procesu ryzogenezy, czasu jej trwania i jakości systemu korzeniowego, zależy powodzenie dalszej uprawy rośliny.

Dla niektórych, trudno ukorzeniających się roślin, potrzebne są dodatkowe czynniki wspomagające ryzogenezę. Naturalne stymulatory ukorzenia w płynie, dostępne dla producentów roślin, mają niewystarczający wpływ na przyspieszenie ukorzenia, a stosowane dawniej, znane ukorzeniace zawierające auksyny, ze względu na zawartość w nich uczulającego talku, są obecnie niedozwolone. Ponadto w obiektach, w których odbywa się ukorzenie roślin, pomimo zachowania bardzo wysokich standardów fitosanitarnych, w powietrzu i na powierzchniach znajdują się saprofityczne drobnoustroje, głównie grzyby.

Istotą rozwiązania według wynalazku jest bezglebowe podłoże do aklimatyzacji i ukorzenia roślin, oraz sposób wytwarzania bezglebowego podłoża, które ma postać żelu o stabilnej strukturze i wysokiej wilgotności, i składa się w 50-70% objętości z żelowej bazy w postaci wodnego roztworu gumy gellan z dodatkiem składników mineralnych i auksyn, oraz wermikulitu ekspandowanego o drobnej frakcji w ilości 30-50%, przy czym powierzchnia zewnętrzna podłoża, pokryta jest warstwą nanokoloidalnego srebra.

Istotą sposobu według wynalazku jest wytwarzanie podłoża bezglebowego do aklimatyzacji i ukorzenia roślin, w którym przygotowuje się bazę żelową w postaci roztworu na bazie wody dejonizowanej, do której dodaje się gumę gellan, auksyny, oraz składniki mineralne, a następnie powstały roztwór miesza się do rozpuszczenia składników, po czym rozlewa się do form, wypełnionych częściowo wermikulitem ekspandowanym przeznaczonym dla ogrodnictwa i pozostawia do stężenia, a następnie stężoną powierzchnię zewnętrzną pokrywa się warstwą roztworu złożonego z wody dejonizowanej i nanokoloidalnego srebra.

Podłoże według wynalazku, składa się z żelowej bazy, stanowiącej 50-70% objętości podłoża, złożonej z wodnego roztworu 0,3-0,5 % gumy gellan /polisacharyd złożony z powtarzających się monomerów - tetrasacharydów, w skład pojedynczego monomeru wchodzi: dwie cząsteczki D-glukozy, jedna cząsteczka L-ramnozy i jedna cząsteczka kwasu D-glukuronowego/ z dodatkiem składników mineralnych w postaci :

400-500 mg NH_4NO_3 ,

400-500 mg KNO_3 ,

800-1000 mg $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$,

300-400 mg $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$,

300-400 mg KH_2PO_4 ,

10-30 mg H_3BO_3 ,

5-10 mg Na_2EDTA ,

5-10 mg $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$,

10-20 mg $\text{MnSO}_4 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$;

5-10 mg $\text{ZnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$;

0,5-1 mg KI, 0-0,3 mg $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$;

0-0,03 mg $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, 0-0,03 mg $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$;

i auksyn w postaci : 1-5 mg kwasu indolilo-3-masłowego (IBA) i/lub 1-5 mg kwasu indolilo-3-octowego (IAA) i/lub 1-5 mg kwasu alfa-naftylooctowego (NAA), oraz wermikulitu ekspandowanego o frakcji od 1-5 mm w ilości 30-50% objętości podłoża, oraz powierzchniowej warstwy roztworu wody dejonizowanej z dodatkiem nanokoloidalnego srebra o średnicy cząstek 5-40 nm, w stężeniu 40-100 ppm.

Sposób wytwarzania podłoża według wynalazku przebiega następująco

W pierwszej kolejności przygotowuje się bazę żelową - 1 litr , w tym celu korzystnie do naczynia ze stali nierdzewnej wprowadza się składniki : 1 litr wody dejonizowanej, 3-5 g gumy gellan, następnie auksyny w postaci : 1-5 mg kwasu indolilo-3-masłowego (IBA) i/lub 1-5 mg kwasu indolilo-3-octowego (IAA) i/lub 1-5 mg kwasu alfa-naftylooctowego (NAA), kolejno wprowadza się składniki mineralne w postaci : 400-500 mg NH_4NO_3 , 400-500 mg KNO_3 , 800-1000 mg $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 300-400 mg $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 300-400 mg KH_2PO_4 , 10-30 mg H_3BO_3 , 5-10 mg Na_2EDTA , 5-10 mg $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, oraz 10-20 mg $\text{MnSO}_4 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$; 5-10 mg $\text{ZnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$; 0,5-1 mg KI, 0-0,3 mg $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; 0-0,03 mg $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, 0-0,03 mg $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, kolejno stabilizuje się pH powstałego roztworu na poziomie 5,5-6,0 pH,

następnie roztwór miesza się dowolnie do rozpuszczenia składników, jednocześnie podgrzewając roztwór do wrzenia w temperaturze 100°C, a następnie studzi się do temperatury 80-90°C, po czym rozlewa się do dowolnych form, które uprzednio wypełnia się w 30-50% ich objętości wermikulitem ekspandowanym o frakcji 1-5 mm i pozostawia do ostygnięcia i stężenia tj. uformowania, a następnie zewnętrzną-górną powierzchnię podłoża w formie, pokrywa się dowolną metodą, warstwą roztworu wody dejonizowanej i nanokoloidalnego srebra o rozmiarze cząstek srebra 5-40 nm, w stężeniu 40-100 ppm i w ilości 50-300 ml roztworu na 1m² pokrywanej powierzchni podłoża. Tak przygotowane podłoże gotowe jest do umieszczenia w nim pędów roślin.

Zalety rozwiązania według wynalazku.

Podłoże według wynalazku ma charakter bezglebowy, tj. nie zawiera żadnych frakcji organicznych.

Podłoże ma postać przejrzystego żelu, o zwartej konsystencji, w którym zatopione są drobiny wermikulitu ekspandowanego o drobnej frakcji, który poprawia dostępność powietrza dla rosnących korzeni i nadaje podłożu stabilną, porowatą strukturę o wysokiej wilgotności.

Zawartość soli mineralnych w podłożu w tym zwiększona zawartość boru i wapnia, sprzyja ryzogenezie oraz umożliwia prawidłowy wzrost sadzonek.

Zawartość jonów magnezu i wapnia powoduje stabilne sieciowanie żelu opartego na polisacharydach tworzących gumę gellan.

Zawartość rozpuszczonych i dobrze przyswajalnych auksyn IAA, IBA i NAA, sprzyja ukorzenieniu i powoduje iż nie ma potrzeby dodatkowego traktowania sadzonek stymulatorami ukorzeniania.

Warstwa nanokoloidalnego srebra zabezpiecza i ogranicza rozwój drobnoustrojów, zaburzających prawidłowy wzrost roślin.

Podłoże bezglebowe do aklimatyzacji i ukorzeniania roślin przedstawiono bliżej w przykładach wykonania /warianty składów w przykładowych proporcjach/

Skład podłoża bezglebowego do aklimatyzacji i ukorzeniania roślin

1 przykład

1 litr wody destylowanej, 3 g gumy gellan, 1mg kwasu indolilo-3-masłowego (IBA), 400 mg NH_4NO_3 , 400 mg KNO_3 , 800 mg $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 300 mg $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 300 mg KH_2PO_4 , 10 mg H_3BO_3 , 5 mg Na_2EDTA , 5 mg $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$; 10 mg $\text{MnSO}_4 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$; 5 mg $\text{ZnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$; 0,5 mg KI,

300 ml wermikulitu ekspandowanego o frakcji 2 mm,

roztwór wody dejonizowanej z dodatkiem nanokoloidalnego srebra o średnicy cząstek 5 nm, w stężeniu 40 ppm, w ilości 50 ml/m² powierzchni.

2 przykład

1 litr wody destylowanej, 5 g gumy gellan, 5 mg kwasu indolilo-3-octowego (IAA), 500 mg NH_4NO_3 , 500 mg KNO_3 , 1000 mg $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 400 mg $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 400 mg KH_2PO_4 , 30 mg H_3BO_3 , 10 mg Na_2EDTA , 10 mg $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$; 20 mg $\text{MnSO}_4 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$; 10 mg $\text{ZnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$; 1 mg KI, 0,3 mg $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; 0,03 mg $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, 0,03 mg $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$,

350 ml wermikulitu ekspandowanego o frakcji 4 mm,

roztwór wody dejonizowanej z dodatkiem nanokoloidalnego srebra o średnicy cząstek 40 nm, w stężeniu 100 ppm, w ilości 300 ml/m² powierzchni.

3 przykład

1 litr wody destylowanej, 4 g gumy gellan, 2 mg kwasu indolilo-3-octowego (IAA), 1mg kwasu indolilo-3-masłowego (IBA), 1 mg kwasu alfa-naftylooctowego (NAA),

450 mg NH_4NO_3 , 450 mg KNO_3 , 900 mg $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 350 mg $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 350 mg KH_2PO_4 , 20 mg H_3BO_3 , 7,5 mg Na_2EDTA , 7,5 mg $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 15 mg $\text{MnSO}_4 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$; 7,5 mg $\text{ZnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$; 0,75 mg KI, 0,15 mg $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; 0,015 mg $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, 0,015 mg $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$,

400 ml wermikulitu ekspandowanego o frakcji 3 mm,

roztwór wody dejonizowanej z dodatkiem nanokoloidalnego srebra o średnicy cząstek 20 nm, w stężeniu 70 ppm, w ilości 150 ml/m² powierzchni.

SPOSÓB wykonania podłoża według wynalazku przedstawiono bliżej w przykładach wykonania dla typowych multiplatów obowiązujących w produkcji roślin

Przykład I.

Przygotowuje się 1,5 litra bazy żelowej tak, że do naczynia ze stali nierdzewnej wlewa się wodę dejonizowaną, następnie do wody wprowadza się 4,5 g gumy gellan oraz 1,5 mg IAA i 1,5 mg NAA, następnie wprowadza się składniki mineralne w postaci : 600 mg NH_4NO_3 , 600 mg KNO_3 , 1200 mg $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 450 mg $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 450 mg KH_2PO_4 , 15 mg H_3BO_3 , 7,5 mg Na_2EDTA , 7,5 mg $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, oraz 15 mg $\text{MnSO}_4 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$; 7,5 mg $\text{ZnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$; 1 mg KI, kolejno pH powstałego roztworu stabilizuje się do wartości 5,5 pH, a następnie miesza się do rozpuszczenia składników, następnie ogrzewa się do wrzenia w temperaturze 100 °C, kolejno studzi się do temperatury 80°C, po czym roztwór rozlewa się do formy ogrodniczej w postaci palety wielodoniczekowej multiplaf o 264 komórkach i o objętości 10 ml każda, wypełnionych uprzednio w 50% objętości wermikulitem ekspandowanym o frakcji 3 mm, a następnie pozostawia się na 5 godzin do ostygnięcia i uformowania żelu. Następnie uformowaną powierzchnię podłoża pokrywa się za pomocą spryskiwacza jednorodną warstwą roztworu nanokoloidalnego srebra na bazie wody dejonizowanej o rozmiarze cząstek 20 nm i stężeniu 40 ppm w objętości 15 ml. Tak przygotowane podłoże gotowe jest do umieszczenia w nim pędów roślin.

Przykład II.

Przygotowuje się 2 litry bazy żelowej tak, że do naczynia ze stali nierdzewnej wprowadza się wodę destylowaną, następnie do wody wprowadza się 8 g gumy gellan oraz 5 mg IBA, następnie wprowadza się składniki mineralne: 800 mg NH_4NO_3 , 800 mg KNO_3 , 2000 mg $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 800 mg $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 800 mg KH_2PO_4 , 60 mg H_3BO_3 , 10 mg Na_2EDTA , 10 mg $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, oraz 20 mg $\text{MnSO}_4 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$; 10 mg $\text{ZnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$; 1 mg KI; 0,3 mg $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; 0,03 mg $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$; 0,03 mg $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$; następnie stabilizuje się pH na poziomie 6,0, a następnie miesza się i ogrzewa do wrzenia w temperaturze 100 °C, kolejno roztwór studzi się do temperatury 90°C, po czym rozlewa do formy ogrodniczej o wymiarach 53 cm x 30 cm i 126 komórkach o objętości 15 ml każda, pozbawionej otworów w dnie, wypełnionej uprzednio w 30% wermikulitem ekspandowanym o frakcji 3 mm. Podłoże w palecie pozostawia się do ostygnięcia i uformowania żelu na 6 godzin. Po tym czasie powierzchnię podłoża pokrywa się za pomocą spryskiwacza jednorodną warstwą nanokoloidalnego srebra na bazie wody dejonizowanej o rozmiarze cząstek 30 nm i stężeniu 40 ppm w objętości 10 ml. Tak przygotowane podłoże gotowe jest do umieszczenia w nim sadzonek.

Przykład III.

Przygotowuje się 10 litrów bazy żelowej, poprzez rozpuszczenie w wodzie dejonizowanej wprowadzonej do kotła stalowego 50 g gumy gellan, 10 mg IBA i 10 mg NAA oraz składników mineralnych: 5000 mg NH_4NO_3 , 5000 mg KNO_3 , 10000 mg $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 4000 mg $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 4000 mg KH_2PO_4 , 300 mg H_3BO_3 , 100 mg Na_2EDTA , 100 mg $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, oraz 200 mg $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$; 100 mg $\text{ZnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$; 10 mg KI, 3 mg $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; 0,3 mg $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, 0,3 mg $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Następnie stabilizuje się pH na poziomie 5,5, a następnie miesza się i ogrzewa do wrzenia w temperaturze 100 °C. Następnie bazę żelową rozlewa się do przygotowanej uprzednio palety wielodoniczkowej - pozbawione otworów w dnie, 4 palety wielodoniczkowe o 264 komórkach wypełnia się w 40% objętości wermikulitem ekspandowanym i odstawia na 24 godziny do zastygnięcia i stwardnienia. Po tym czasie powierzchnię podłoża przy pomocy ramienia zraszającego pokrywa się równomiernie warstwą 300 ml cieczy na bazie wody destylowanej, zawierającej nanokoloidalne srebro o stężeniu 50 ppm i średnicy cząstek wynoszącej 25 nm. Tak przygotowane podłoże gotowe jest do umieszczenia w nim mikrosadzonek.

Pełnomocnik

RZECZNIK PATENTOWY


mgr Piotr Jankowski