

## Sposób stymulacji roślin

Przedmiotem wynalazku jest sposób stymulacji roślin, który to sposób poprawia przyrost korzeni.

5 W dokumencie patentowym nr RU2016122792 (A), pt. METHOD FOR ROOT FORMATION STIMULATION OF VITIS AMURENSIS GRAPE CUTTINGS opisano stymulację ukorzenia winorośli dzięki zanurzeniu obciętych pędów w roztworze, w którym zanurzono elektrody bimetaliczne, zawierającym jony srebra i miedzi.

10 Zastosowanie elektrod stałego napięcia umieszczonych w ziemi w celu poprawy wzrostu korzeni przedstawiono w dokumencie patentowym nr DE2841933 (A1) pt. ELECTRICAL STIMULATION FOR CELL GROWTH PROMOTION - BY APPLYING DIRECT CURRENT IN PULSES OR WITH CONTINUOUS POLARITY CHANGES, TO ROOT AREA OR TO MEDIA CONTG. NUTRIENTS.

15 Wykorzystywano emulsje zawierające wyciągi z Abies Sibirica w celu ochrony przed grzybami oraz stymulacji ukorzenia w dokumencie patentowym nr RU2010124306 (A) pt. SIBERIA FIR EMULSIVE AGENT FOR DISEASE CONTROL, GROWTH STIMULATION AND ROOTFORMATION OF GRAIN, VEGETABLE AND ORNAMENTAL PLANTS ON OPEN AND CLOSED GROUND.

20 Użyto oprysków nasion oraz roślin roztworem zawierającym glicynę do stymulacji wzrostu korzenia buraka cukrowego w dokumencie patentowym nr RU2337544 (C1) pt. METHOD OF STIMULATION OF SUGAR BEET ROOT GROWTH AND DEVELOPMENT.

25 W dokumencie patentowym nr US5883048 (A) pt. THIOL STIMULATION OF ROOT FORMATION oraz w dokumencie patentowym nr AU4344199 (A) pt. THIOL ACTIVATION OF CYTOTOXIC AGENTS AND ROOT FORMATION STIMULATION zastosowano tiol do zwiększenia przyrostu korzeni.

30 W dokumencie patentowym nr BG50628 (A1) pt. DEVICE FOR ROOT-FORMATION STIMULATION, przedstawiono zastosowanie mieszankę zawierającą kwasy tłuszczowe zawierające idol oraz witaminę K3 do rozmnażania wegetatywnego drzew wiśni i moreli.

Według artykułu pt. Long-term antibacterial efficacy of air plasma-activated water autorstwa M. T aylor, M. Pavlovich, S. Karim, P. Hait, Y. Sakiyama, D. Clark,

D. Graves opublikowanego w Journal of Physics D: Applied Physics, 44(47), 2011 ciecze aktywowane plazmowo w warunkach normalnych stopniowo tracą swe właściwości wraz z upływem czasu. Całkowita utrata własności dezynfekcyjnych następuję w ciągu tygodnia. Dla zachowania optymalnych właściwości antybakteryjnych cieczy plazmowanej zalecane jest by w warunkach temperatury pokojowej czas jej zastosowania nie przekraczał 30 minut od procesu plazmowania.

Z opisu zgłoszenia patentowego NR PL424021 znane jest urządzenie do plazmowej aktywacji materiałów płynnych.

Celem wynalazku jest stymulacja roślin zielnych i zdrewniałych zwiększająca przyrost korzeni poprzez zastosowanie cieczy plazmowanej powstałej przy użyciu urządzeń elektrotechnicznych.

Istotą sposobu stymulacji roślin jest to, że reaktorem plazmowym wytwarza się plazmę nietermiczną, którą kieruje się na ciecz, w której następnie zanurza się pędy roślinne na okres od 5 s do 1800 s.

Korzystnie cieczą plazmowaną jest woda albo woda z dodatkiem pożywki, w której stosunek azotu do fosforu i do potasu N:P:K wynosi od 3 do 24 dla azotu, od 3 do 46 dla fosforu i od 3 do 30 dla potasu. Korzystnie dodatek pożywki podawanej do wody wynosi 0,2 do 80 mg na litr wody.

Korzystnym skutkiem sposobu według wynalazku wykorzystującego ciecz plazmowaną jest poprawa procesu ukorzenia wynikająca ze zwiększenia masy oraz długości wytworzonych korzeni a także zwiększenie przyrostu kallusa wpływające pozytywnie na proces gojenia ran roślin po zabiegach pielęgnacyjnych. Dodatkowym korzystnym skutkiem jest dekontaminacja mikrobiologiczna wpływająca na redukcję chorobotwórczej mikroflory, co w konsekwencji ogranicza infekcje roślin. Stymulacja cieczą plazmowaną pozwala na ograniczenie ilości stosowanych w rolnictwie środków chemicznych, przez co jest przyjazna dla środowiska. Proponowany sposób obróbki cieczą plazmowaną daje w perspektywie realne oszczędności ekonomiczne oraz przyczynia się do poprawy jakości oferowanych na rynku produktów roślinnych.

We wszystkich przykładach wykonania wykorzystano reaktor typu glidearc z dwiema elektrodami i dyszą gazu umieszczona pomiędzy nimi.

## Przykład 1

Stymulację młodych pędów zdrewniałych *Salix babylonica* cv. Tortuosa pobranych wiosną, naciętych i przygotowanych zgodnie z praktyką szkółkarską przeprowadzono w następujący sposób: w naczyniu o pojemności 50 ml plazmowano ciecz w urządzeniu do plazmowej aktywacji materiałów płynnych, gdzie gazem procesowym było powietrze, cieczą plazmowaną była woda zaś proces obróbki plazmowej trwał 300 sekund. W cieczy plazmowanej zanurzono pędy zdrewniałe przez zadany czas. Następnie pędy stymulowane cieczą plazmowaną oraz kombinacja kontrolna zostały poddane ukorzenianiu w szklanych naczyniach z wodą w warunkach fitotronowych w temperaturze pokojowej. Przed stymulacją cieczą plazmowaną oraz po okresie 4 tygodni od zastosowania cieczy plazmowanej zważono pędy zaś długość powstających korzeni została zmierzona po okresie kontrolnym. Wykonano 4 powtórzenia.

Zadane parametry oraz dane biometryczne korzeni *Salix babylonica* cv. Tortuosa podano w Tabeli 1.

## Przykład 2

Stymulację młodych pędów zdrewniałych *Salix phyllicifolia* pobranych wiosną, naciętych i przygotowanych zgodnie z praktyką szkółkarską przeprowadzono w następujący sposób: w naczyniu o pojemności 50 ml plazmowano ciecz w urządzeniu do plazmowej aktywacji materiałów płynnych, gdzie gazem procesowym był azot, cieczą plazmowaną była woda z dodatkiem pożywki zawierającej azot, fosfor i potas, zaś proces obróbki plazmowej trwał 600 sekund. W cieczy plazmowanej zanurzono pędy zdrewniałe przez zadany czas. Następnie pędy stymulowane cieczą plazmowaną oraz kombinacja kontrolna zostały poddane ukorzenianiu w szklanych naczyniach z wodą w warunkach fitotronowych w temperaturze pokojowej. Przed stymulacją cieczą plazmowaną oraz po okresie 4 tygodni od zastosowania cieczy plazmowanej zważono pędy zaś długość powstających korzeni została zmierzona po okresie kontrolnym. Wykonano 4 powtórzenia.

Zadane parametry oraz dane biometryczne korzeni *Salix phyllicifolia* podano w Tabeli 2.

## Przykład 3

Stymulację młodych niezdrewniałych pędów *Pleioblastus variegatus* pobranych jesienią, naciętych i przygotowanych zgodnie z praktyką szkółkarską przeprowadzono w następujący sposób: w naczyniu o pojemności 50 ml plazmowano ciecz w urządzeniu do plazmowej aktywacji materiałów płynnych, gdzie gazem procesowym był tlen, cieczą plazmowaną była woda z dodatkiem pożywki zawierającej azot, fosfor i potas zaś proces obróbki plazmowej trwał 300 sekund. W cieczy plazmowanej zanurzono pędy przez zadany czas. Następnie pędy stymulowane cieczą plazmowaną oraz kombinacja kontrolna zostały poddane ukorzenianiu w mieszance torfu z piaskiem i perlitem w warunkach fitotronowych w temperaturze pokojowej i sztucznym oświetleniu lamp sodowych. Przed stymulacją cieczą plazmowaną oraz po okresie 4 tygodni od zastosowania plazmy zważono pędy zaś długość powstających korzeni została zmierzona po okresie kontrolnym. Wykonano 4 powtórzenia.

Zadane parametry oraz dane biometryczne korzeni *Pleioblastus variegatus* podano w Tabeli 3.

## Przykład 4

Stymulację młodych niezdrewniałych pędów *Rhaphidophora aurea* pobranych jesienią, naciętych i przygotowanych zgodnie z praktyką szkółkarską przeprowadzono w następujący sposób: w naczyniu o pojemności 50 ml plazmowano ciecz w urządzeniu do plazmowej aktywacji materiałów płynnych, gdzie gazem procesowym było powietrze, cieczą plazmowaną była woda z dodatkiem pożywki zawierającej azot, fosfor i potas, zaś proces obróbki plazmowej trwał 900 sekund. W cieczy plazmowanej zanurzono pędy przez zadany czas. Następnie pędy stymulowane cieczą plazmowaną oraz kombinacja kontrolna zostały poddane ukorzenianiu w mieszance torfu z piaskiem i perlitem w warunkach fitotronowych w temperaturze pokojowej i sztucznym oświetleniu lamp sodowych. Przed stymulacją cieczą plazmowaną oraz po okresie 4 tygodni od zastosowania plazmy zważono pędy zaś długość powstających korzeni została zmierzona po okresie kontrolnym. Wykonano 4 powtórzenia.

Zadane parametry oraz dane biometryczne korzeni *Rhaphidophora aurea* podano w Tabeli 4.

Tabela 1. Parametry oraz dane biometryczne korzeni i pędów dla pierwszego przykładu wykonania.

| Czas zanurzenia w cieczy plazmowanej [s] | Średnia liczba wytworzonych korzeni po 28 dniach [szt.] | Średnia suma długości korzeni z 1 sadzonki [mm] |
|--|---|---|
| 0  | 5,2   | 28,43   |
| 5  | 5,31  | 39,66   |
| 60                                       | 7,73  | 45,61   |
| 300                                      | 8,12  | 48,24   |
| 600                                      | 9,18  | 49,02   |
| 1800                                     | 9,02  | 48,87   |

Tabela 2. Parametry oraz dane biometryczne korzeni i pędów dla drugiego przykładu wykonania.

| Dodatek pożywki [mg/l] | N:P:K w pożywce | Czas zanurzenia w cieczy plazmowanej [s] | Średnia liczba wytworzonych korzeni po 28 dniach [szt.] | Średnia suma długości korzeni z 1 sadzonki [mm] |
|------------------------|-----------------|--|---|---|
| 10                     | 20:46:30:       | 0  | 8,79  | 28,32   |
| 10                     | 20:46:30        | 5  | 8,89  | 28,48   |
| 10                     | 20:46:30        | 60                                       | 11,96   | 43,79   |
| 10                     | 20:46:30        | 300                                      | 12,47   | 48,95   |
| 10                     | 20:46:30        | 600                                      | 12,71   | 49,37   |
| 10                     | 20:46:30        | 1800                                     | 12,83   | 50,28   |

Tabela 3. Parametry oraz dane biometryczne korzeni i pędów dla trzeciego przykładu wykonania.

| Dodatek pożywki [mg/l] | N:P:K w pożywce | Czas zanurzenia w cieczy plazmowanej [s] | Średnia liczba wytworzonych korzeni po 28 dniach [szt.] | Średnia suma długości korzeni z 1 sadzonki [mm] |
|------------------------|-----------------|--|---|---|
| 80                     | 24:6:7          | 0  | 2,34  | 6,72  |
| 80                     | 24:6:7          | 5  | 2,41  | 6,84  |
| 80                     | 24:6:7          | 60                                       | 2,85  | 6,97  |
| 80                     | 24:6:7          | 300                                      | 3,22  | 7,15  |
| 80                     | 24:6:7          | 600                                      | 3,52  | 7,39  |
| 80                     | 24:6:7          | 1800                                     | 3,74  | 7,94  |

Tabela 4. Parametry oraz dane biometryczne korzeni i pędów dla czwartego przykładu wykonania.

| Dodatek<br>pożywki<br>[mg/l] | N:P:K w<br>pożywce | Czas<br>zanurzenia w<br>cieczy<br>plazmowanej<br>[s] | Średnia liczba<br>wytworzonych<br>korzeni po 28<br>dniach<br>[szt.] | Średnia suma<br>długości<br>korzeni z 1<br>sadzonki<br>[mm] |
|------------------------------|--------------------|--|---|---|
| 0,2                          | 3:3:3              | 0  | 3,69  | 7,53  |
| 0,2                          | 3:3:3              | 5  | 3,75  | 7,65  |
| 0,2                          | 3:3:3              | 60   | 4,59  | 8,46  |
| 0,2                          | 3:3:3              | 300  | 4,91  | 8,94  |
| 0,2                          | 3:3:3              | 600  | 5,08  | 9,07  |
| 0,2                          | 3:3:3              | 1800   | 5,14  | 9,18  |

RZECZNIK PATENTOWY

*Maciej Nowicki*  
mgr inż. Maciej Nowicki  
Nr wp. 3476