Sposób stymulacji kiełkowania nasion

Przedmiotem wynalazku jest sposób stymulacji kiełkowania nasion z rodzin ślazowatych, jasnotowatych, szarłatowatych, różowatych, astrowatych, dyniowatych, psiankowatych, kapustowatych, konopiowatych przy użyciu plazmy nietermicznej pod ciśnieniem atmosferycznym otrzymanej z użyciem gazu procesowego w postaci azotu, generowanej w reaktorze typu glidearc.

Do kondycjonowania materiału siewnego stosowano środki chemiczne w publikacji C Andreoli, A. Khan Improving seedling emergence of papaya, Carica papaya L., by combining matriconditioning and gibberellin treatment. Hort Sci., 1993, 28, strony 708-709 oraz metody termiczne w publikacji J. Kaniewska, J. Goździewska, M. Domoradzki, W. Poćwiardowski Obróbka nasion fasoli w środowisku bezwodnym i osmotycznym, Inżynieria Rolnicza, 2012 3(138), strony 71-79.

Wykorzystywano laser w publikacji A. Dziwulska, R. Koper Wpływ przedsiewnej biostymulacji laserowej na kiełkowanie nasion lucerny siewnej, Acta Agrophysica, 2003, 82, strony 33-39. Ponadto stosowano stymulację magnetyczną w publikacji J. Podleśny, Wpływ stymulacji magnetycznej nasion na wzrost i plonowanie roślin uprawnych, Acta Agrophysica, 2004, 4(2), strony 459-473. Stosowano plazmę generowaną w obniżonym ciśnieniu i komorę próżniową do kondycjonowania nasion w publikacji S. Kitazaki, K. Koga, M. Shiratani, N. Hayashi, Growth enhancement of radish sprouts induced by low pressure O_2 radio frequency discharge

plasma irradiation, Japanese Journal of Applied Physics, 2012, 51(1S), strony 01AE01. Ze zgłoszenia patentowego KR20120034348 znany jest sposób zwiększenia wchłaniania wody przez ziarna fasoli i koniczyny modyfikowane przy użyciu plazmy atmosferycznej typu glow powstałej w azocie i helu.

Znane jest z opisu wzoru użytkowego SK1672012 urządzenie do obróbki nasion oparte o koplanarne wyładowanie powierzchniowe, w którym nasiona umieszcza się bezpośrednio na chłodzonym ceramicznym, płaskim, elemencie wyładowczym.

Znany jest reaktor plazmowy konstrukcji glidearc pracujący pod ciśnieniem atmosferycznym w azocie opisany w publikacji P. Mazurek, J. Pawłat, M. Kwiatkowski, Badanie zaburzeń przewodzących w torze zasilania reaktorów DBD i GlidArc, Przegląd Elektrotechniczny 2015, 11, strony 50-53.

Celem wynalazku jest zwiększenie energii kiełkowania nasion z rodzin ślazowatych, jasnotowatych, szarłatowatych, różowatych, astrowatych, dyniowatych, psiankowatych, kapustowatych, konopiowatych przy użyciu plazmy atmosferycznej.

Istotą sposobu stymulacji kiełkowania nasion przy użyciu plazmy nietermicznej pod ciśnieniem atmosferycznym otrzymanej z użyciem gazu procesowego w postaci azotu, generowanej w reaktorze typu glidearc **jest to, że** do reaktora typu glidearc o częstotliwości od 10 do 200 Hz, napięciu od 3,71 do 17 kV podaje się gaz procesowy i po przejściu przez łuk elektryczny kieruje się strumień gazu opuszczający reaktor na nasiono umieszczone na podajniku przez okres od 10 do 900 s. Temperatura nasiona jest niższa od 45 ^{o}C. Wskazane jest aby stymulowanym nasionem było

nasiono z rodziny ślazowatych, albo jasnotowatych, albo szarłatowatych, albo różowatych, albo astrowatych, albo dyniowatych, albo psiankowatych, albo kapustowatych, albo konopiowatych.

Korzystnym skutkiem sposobu według wynalazku jest zwiększenie energii kiełkowania nasion z rodzin ślazowatych, jasnotowatych, szarłatowatych, różowatych, astrowatych, dyniowatych, psiankowatych, kapustowatych, konopiowatych wpływające na skrócenie czasu kiełkowania, co jest znaczące zwłaszcza w strefach czasowych, gdzie okres wegetacyjny jest krótki. Ponadto plazma posiada właściwości dekontaminacyjne, pozwalające usunąć z powierzchni nasion zanieczyszczenia zarówno chemiczne jak i biologiczne, co sprawia, że obróbka plazmowa nasion przed ich wysiewem przyczynia się do ograniczenia chorób roślin.

Przykłady zrealizowano z wykorzystaniem reaktora opisanego w publikacji P. Mazurek, J. Pawłat, M. Kwiatkowski, Badanie zaburzeń przewodzących w torze zasilania reaktorów DBD i GlidArc, Przegląd Elektrotechniczny 2015, 11, strony 50-53.

Przykład 1

Stymulację kiełkowania nasion z rodziny ślazowatych przy użyciu plazmy nietermicznej pod ciśnieniem atmosferycznym generowanej w reaktorze typu glidearc przeprowadzono w następujący sposób, do reaktora typu glidearc zasilanego prądem o zadanej częstotliwości i zadanym napięciu podano azot o przepływie od 1 do 30 l/min i skierowano strumień gazu opuszczającego reaktor na nasiona z rodziny ślazowatych

umieszczone na podajniku przez zadany czas. Wartości energii kiełkowania, zadane parametry dla poszczególnych gatunków z rodziny ślazowatych podano w Tabeli 1.

Przykład 2

Stymulację kiełkowania nasion z rodziny jasnotowatych, przy użyciu plazmy nietermicznej pod ciśnieniem atmosferycznym generowanej w reaktorze typu glidearc przeprowadzono w następujący sposób, do reaktora typu glidearc zasilanego prądem o zadanej częstotliwości i zadanym napięciu podano azot o przepływie od 1 do 30 l/min i skierowano strumień gazu opuszczającego reaktor na nasiona z rodziny jasnotowatych umieszczone na podajniku przez zadany czas. Wartości energii kiełkowania, zadane parametry dla poszczególnych gatunków z rodziny jasnotowatych podano w Tabeli 2.

Przykład 3

Stymulację kiełkowania nasion z rodziny szarłatowatych, przy użyciu plazmy nietermicznej pod ciśnieniem atmosferycznym generowanej w reaktorze typu glidearc przeprowadzono w następujący sposób, do reaktora typu glidearc zasilanego prądem o zadanej częstotliwości i zadanym napięciu podano azot o przepływie od 1 do 30 l/min i skierowano strumień gazu opuszczającego reaktor na nasiona z rodziny szarłatowatych umieszczone na podajniku przez zadany czas. Wartości energii kiełkowania, zadane parametry dla poszczególnych gatunków z rodziny szarłatowatych podano w Tabeli 3.

Przykład 4

Stymulację kiełkowania nasion z rodziny różowatych, przy użyciu plazmy nietermicznej pod ciśnieniem atmosferycznym generowanej w reaktorze typu glidearc przeprowadzono w następujący sposób, do reaktora typu glidearc zasilanego prądem o zadanej częstotliwości i zadanym napięciu podano azot o przepływie od 1 do 30 l/min i skierowano strumień gazu opuszczającego reaktor na nasiona z rodziny różowatych umieszczone na podajniku przez zadany czas. Wartości energii kiełkowania, zadane parametry dla poszczególnych gatunków z rodziny różowatych podano w Tabeli 4.

Przykład 5

Stymulację kiełkowania nasion z rodziny astrowatych, przy użyciu plazmy nietermicznej pod ciśnieniem atmosferycznym generowanej w reaktorze typu glidearc przeprowadzono w następujący sposób, do reaktora typu glidearc zasilanego prądem o zadanej częstotliwości i zadanym napięciu podano azot o przepływie od 1 do 30 l/min i skierowano strumień gazu opuszczającego reaktor na nasiona z rodziny astrowatych umieszczone na podajniku przez zadany czas. Wartości energii kiełkowania, zadane parametry dla poszczególnych gatunków z rodziny astrowatych podano w Tabeli 5.

Przykład 6

Stymulację kiełkowania nasion z rodziny dyniowatych, przy użyciu plazmy nietermicznej pod ciśnieniem atmosferycznym generowanej w reaktorze typu glidearc przeprowadzono w następujący sposób, do reaktora typu glidearc zasilanego prądem

o zadanej częstotliwości i zadanym napięciu podano azot o przepływie od 1 do 30 l/min i skierowano strumień gazu opuszczającego reaktor na nasiona z rodziny dyniowatych umieszczone na podajniku przez zadany czas. Wartości energii kiełkowania, zadane parametry dla poszczególnych gatunków z rodziny dyniowatych podano w Tabeli 6.

Przykład 7

Stymulację kiełkowania nasion z rodziny psiankowatych przy użyciu plazmy nietermicznej pod ciśnieniem atmosferycznym generowanej w reaktorze typu glidearc przeprowadzono w następujący sposób, do reaktora typu glidearc zasilanego prądem o zadanej częstotliwości i zadanym napięciu podano azot o przepływie od 1 do 30 l/min i skierowano strumień gazu opuszczającego reaktor na nasiona z rodziny psiankowatych umieszczone na podajniku przez zadany czas. Wartości energii kiełkowania, zadane parametry dla poszczególnych gatunków z rodziny psiankowatych podano w Tabeli 7.

Przykład 8

Stymulację kiełkowania nasion z rodziny kapustowatych, przy użyciu plazmy nietermicznej pod ciśnieniem atmosferycznym generowanej w reaktorze typu glidearc przeprowadzono w następujący sposób, do reaktora typu glidearc zasilanego prądem o zadanej częstotliwości i zadanym napięciu podano azot o przepływie od 1 do 30 l/min i skierowano strumień gazu opuszczającego reaktor na nasiona z rodziny kapustowatych, umieszczone na podajniku przez zadany czas. Wartości energii

kiełkowania, zadane parametry dla poszczególnych gatunków z rodziny kapustowatych podano w Tabeli 8.

Przykład 9

Stymulację kiełkowania nasion z rodziny konopiowatych przy użyciu plazmy nietermicznej pod ciśnieniem atmosferycznym generowanej w reaktorze typu glidearc przeprowadzono w następujący sposób, do reaktora typu glidearc zasilanego prądem o zadanej częstotliwości i zadanym napięciu podano azot o przepływie od 1 do 30 l/min i skierowano strumień gazu opuszczającego reaktor na nasiona z rodziny konopiowatych umieszczone na podajniku przez zadany czas. Wartości energii kiełkowania, zadane parametry dla poszczególnych gatunków z rodziny konopiowatych podano w Tabeli 9.

Tabela 1. Parametry i wartości energii kiełkowania dla pierwszego przykładu wykonania.

Czas [s]	Napięcie [kV]	Częstotliwość [Hz]	Temperatura [°C]	Energia kiełkowania *Lavatera thuringiaca* L. [%]	Energia kiełkowania *Perilla frutescens* [%]
0	0	0	0	30	57
10	17	10	26	31	59
120	3,76	50	34	54,5	86
300	3,71	50	35	57	75
600	8,47	50	41	41,5	67
900	4,22	200	45	31	58

Tabela 2. Parametry i wartości energii kiełkowania dla drugiego przykładu wykonania.

Czas [s]	Napięcie [kV]	Częstotliwość [Hz]	Temperatura [°C]	Energia kiełkowania *Lavandula* L. [%]	Energia kiełkowania *Origanum majorana* L. [%]	Energia kiełkowania *Rosmarinus officinalis* [%]
0	0	0	0	57	75,5	59,5
10	17	10	26	59,5	80	60
120	3,76	50	34	80	101,5	89
300	3,71	50	35	96,3	121	101,7
600	8,47	50	41	62	80	71
900	4,22	200	45	60	78	65

Tabela 3. Parametry i wartości energii kiełkowania dla trzeciego przykładu wykonania.

Czas [s]	Napięcie [kV]	Częstotliwość [Hz]	Temperatura [°C]	Energia kiełkowania *Spinacia oleracea L.* [%]	Energia kiełkowania *Amarantus* [%]
0	0	0	0	47,5	57
10	17	10	26	58,4	61
120	3,76	50	34	92,5	92,5
300	3,71	50	35	95	98
600	8,47	50	41	72,8	65,3
900	4,22	200	45	68	62

Tabela 4. Parametry i wartości energii kiełkowania dla czwartego przykładu wykonania.

Czas [s]	Napięcie [kV]	Częstotliwość [Hz]	Temperatura [°C]	Energia kiełkowania *Cerasus Mill.* [%]	Energia kiełkowania *Prunus persica* L. [%]
0	0	0	0	22,5	54
10	17	10	26	25	57,9
120	3,76	50	34	47,2	86
300	3,71	50	35	55	91,5
600	8,47	50	41	32,5	69
900	4,22	200	45	29,8	62,7

Tabela 5. Parametry i wartości energii kiełkowania dla piątego przykładu wykonania.

Czas [s]	Napięcie [kV]	Częstotliwość [Hz]	Temperatura [°C]	Energia kiełkowania *Zinnia elegans* [%]	Energia kiełkowania *Silybum marianum (L.) Gaertner* [%]
0	0	0	0	22	22,5
10	17	10	26	25,5	26
120	3,76	50	34	46,2	47
300	3,71	50	35	49,8	52,5
600	8,47	50	41	30	31,5
900	4,22	200	45	28,5	42,5

Tabela 6. Parametry i wartości energii kiełkowania dla szóstego przykładu wykonania.

Czas [s]	Napięcie [kV]	Częstotliwość [Hz]	Temperatura [°C]	Energia kiełkowania *Cucurbita maxima* [%]	Energia kiełkowania *Cucumis sativus* [%]
0	0	0	0	26,5	66,5
10	17	10	26	31	80,3
120	3,76	50	34	91,3	122,5
300	3,71	50	35	120,5	138
600	8,47	50	41	50	82
900	4,22	200	45	42	80

Tabela 7. Parametry i wartości energii kiełkowania dla siódmego przykładu wykonania.

Czas [s]	Napięcie [kV]	Częstotliwość [Hz]	Temperatura [°C]	Energia kiełkowania *Solanum melongena* [%]	Energia kiełkowania *Nicotiana rustica* L. [%]
0	0	0	0	51	46,7
10	17	10	26	54,3	55
120	3,76	50	34	66	64,5
300	3,71	50	35	104,6	76,3
600	8,47	50	41	69,5	62
900	4,22	200	45	55	59,5

Tabela 8. Parametry i wartości energii kiełkowania dla ósmego przykładu wykonania.

Czas [s]	Napięcie [kV]	Częstotliwość [Hz]	Temperatura [°C]	Energia kiełkowania *Brassica oleracea* L. *var. sabellica* L. [%]	Energia kiełkowania *Brassica oleracea var. gongylodes* L. [%]
0	0	0	0	65	42,5
10	17	10	26	69	56
120	3,76	50	34	85	82,5
300	3,71	50	35	103	101
600	8,47	50	41	76,5	68,5
900	4,22	200	45	74	65

Tabela 9. Parametry i wartości energii kiełkowania dla dziewiatego przykładu wykonania.

Czas [s]	Napięcie [kV]	Częstotliwość [Hz]	Temperatura [°C]	Energia kiełkowania *Humulus lupulus* [%]	Energia kiełkowania *Cannabis sativa* L. [%]
0	0	0	0	53,1	81,5
10	17	10	26	61	85
120	3,76	50	34	79,5	103,5
300	3,71	50	35	94	119
600	8,47	50	41	65,5	91,5
900	4,22	200	45	63	87

POLITECHNIKA LUBELSKA
Biuro Rzecznika Patentowego
ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin
tel. 81 538 41 30, fax 81 538 41 70

RZECZNIK PATENTOWY
mgr inż. Tomasz Miłoszek
Nr ew. 2796