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 helu z domieszką azotu, generowanej w reaktorze typu dysza o częstotliwości radiowej.

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 typu dysza o częstotliwości radiowej pracujący w mieszaninie helu z azotem pod ciśnieniem atmosferycznym opisany w publikacji J. Pawłat, Atmospheric pressure plasma jet for sterilization of heat sensitive surfaces, Przegląd Elektrotechniczny 2012, 10b, strony 139-140.

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 helu z domieszką azotu, generowanej w reaktorze typu dysza o częstotliwości radiowej według wynalazku **jest to, że** do reaktora typu dysza o częstotliwości od 13,05 do 14,85 MHz i mocy od 40 do 60 W podaje się gaz procesowy i po przejściu przez strefę wyładowania elektrycznego kieruje się strumień gazu opuszczający reaktor na

nasiono umieszczone na podajniku przez okres od 10 do 900 s. Temperatura nasiona jest niższa od 43 °C. Wskazane jest aby stymulowanym nasionem było nasiono z rodziny ślazowatych, albo jasnotowatych, albo szarłatowatych, 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 J. Pawłat, Atmospheric pressure plasma jet for sterilization of heat sensitive surfaces, Przegląd Elektrotechniczny 2012, 10b, strony 139-140.

Przykład 1

Stymulację kiełkowania nasion z rodziny ślazowatych przy użyciu plazmy nietermicznej pod ciśnieniem atmosferycznym generowanej w reaktorze typu dysza o częstotliwości radiowej przeprowadzono w następujący sposób: do reaktora typu dysza o częstotliwości radiowej zasilanego prądem o zadanej

częstotliwości i zadanym napięciu podano gaz procesowy o składzie 0,43 m^3/h helu i 0,28 m^3/h azotu 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 dysza o częstotliwości radiowej przeprowadzono w następujący sposób: do reaktora typu dysza o częstotliwości radiowej zasilanego prądem o zadanej częstotliwości i zadanym napięciu podano gaz procesowy o składzie 0,43 m^3/h helu i 0,28 m^3/h azotu 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 dysza o częstotliwości radiowej przeprowadzono w następujący sposób: do reaktora typu dysza o częstotliwości radiowej zasilanego prądem o zadanej częstotliwości i zadanym napięciu podano gaz procesowy o składzie 0,43 m^3/h helu i 0,28 m^3/h azotu 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 dysza o częstotliwości radiowej przeprowadzono w następujący sposób: do reaktora typu dysza o częstotliwości radiowej zasilanego prądem o zadanej częstotliwości i zadanym napięciu podano gaz procesowy o składzie 0,43 m^3/h helu i 0,28 m^3/h azotu 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 dysza o częstotliwości radiowej przeprowadzono w następujący sposób: do reaktora typu dysza o częstotliwości radiowej zasilanego prądem o zadanej częstotliwości i zadanym napięciu podano gaz procesowy o składzie 0,43 m^3/h helu i 0,28 m^3/h azotu i skierowano strumień gazu opuszczającego reaktor na nasiona z rodziny astrowatych umieszczone na podajniku przez zadany czas. Wartości energii kiełkowania, zadane parametry 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 dysza o częstotliwości radiowej przeprowadzono w następujący sposób: do reaktora typu dysza o częstotliwości radiowej zasilanego prądem o zadanej częstotliwości i zadanym napięciu podano gaz procesowy o składzie 0,43 m^3/h helu i 0,28 m^3/h azotu 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 dysza o częstotliwości radiowej przeprowadzono w następujący sposób: do reaktora typu dysza o częstotliwości radiowej zasilanego prądem o zadanej częstotliwości i zadanym napięciu podano gaz procesowy o składzie 0,43 m^3/h helu i 0,28 m^3/h azotu 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 dysza o częstotliwości radiowej przeprowadzono w następujący sposób: do reaktora typu dysza o częstotliwości radiowej zasilanego prądem o zadanej częstotliwości i zadanym napięciu podano gaz procesowy o składzie 0,43 m^3/h helu i 0,28 m^3/h azotu 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 dysza o częstotliwości radiowej przeprowadzono w następujący sposób: do reaktora typu dysza o częstotliwości radiowej zasilanego prądem o zadanej częstotliwości i zadanym napięciu podano gaz procesowy o składzie 0,43 m^3/h helu i 0,28 m^3/h azotu 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]	**Częstotliwość [MHz]**	**Moc [W]**	**Temperatura [°C]**	**Energia kiełkowania *Lavatera thuringiaca* L. [%]**	**Energia kiełkowania *Perilla frutescens* [%]**
0	0	0	26	30	57
10	13,05	40	28	35	64
60	13,80	55	35	49,5	79
120	13,56	40	37	57	84
300	13,62	45	39	63,5	86
600	14,75	50	41	43	63
900	14,85	60	43	41,5	58

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

Czas [s]	**Częstotliwość [MHz]**	**Moc [W]**	**Temperatura [°C]**	**Energia kiełkowania *Lavandula* L. [%]**	**Energia kiełkowania *Origanum majorana* L. [%]**	**Energia kiełkowania *Rosmarinus officinalis* [%]**
0	0	0	26	57	75,5	59,5
10	13,05	40	28	65	81	66
60	13,80	55	35	72,5	98,3	90
120	13,56	40	37	79	112	105,2
300	13,62	45	39	100,4	120,2	109,7
600	14,75	50	41	60,5	85	70
900	14,85	60	43	60	80	62

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

Czas [s]	**Częstotliwość [MHz]**	**Moc [W]**	**Temperatura [°C]**	**Energia kiełkowania *Spinacia oleracea L.* [%]**	**Energia kiełkowania *Amarantus* [%]**
0	0	0	26	47,5	57
10	13,05	40	28	57	63,5
60	13,80	55	35	72	65
120	13,56	40	37	85,5	92,5
300	13,62	45	39	90,3	103
600	14,75	50	31	60	62,5
900	14,85	60	30	51	60

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

Czas [s]	**Częstotliwość [MHz]**	**Moc [W]**	**Temperatura [°C]**	**Energia kiełkowania *Cerasus Mill.* [%]**	**Energia kiełkowania *Prunus persica* L.)**

					[%]
0	0	0	26	22,5	54
10	13,05	40	28	27	61
60	13,80	55	35	35	89,2
120	13,56	40	37	46,5	90
300	13,62	45	39	48	93,5
600	14,75	50	41	31	65,5
900	14,85	60	43	29,5	62

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

Czas [s]	**Częstotliwość [MHz]**	**Moc [W]**	**Temperatura [°C]**	**Energia kiełkowania *Zinnia elegans* [%]**	**Energia kiełkowania *Silybum marianum (L.) Gaertner* [%]**
0	0	0	26	22	22,5
10	13,05	40	28	24,9	27
60	13,80	55	35	41,8	38,8
120	13,56	40	37	45,3	47,5
300	13,62	45	39	47,2	51
600	14,75	50	41	34,7	30
900	14,85	60	43	29,4	30

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

Czas [s]	**Częstotliwość [MHz]**	**Moc [W]**	**Temperatura [°C]**	**Energia kiełkowania *Cucurbita maxima* [%]**	**Energia kiełkowania *Cucumis sativus* [%]**
0	0	0	26	26,5	66,5
10	13,05	40	28	29	75
60	13,80	55	35	44,5	97,5
120	13,56	40	37	69,5	99
300	13,62	45	39	98	106,5
600	14,75	50	41	43	75
900	14,85	60	43	35,5	73,5

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

Czas [s]	**Częstotliwość [MHz]**	**Moc [W]**	**Temperatura [°C]**	**Energia kiełkowania *Solanum melongena* [%]**	**Energia kiełkowania *Nicotiana rustica* L. [%]**
0	0	0	26	51	46,7
10	13,05	40	28	56	51,5
60	13,80	55	35	62,5	76
120	13,56	40	37	81	98,5
300	13,62	45	39	101	106

600	14,75	50	41	67,5	69,5
900	14,85	60	43	62	70

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

Czas [s]	**Częstotliwość [MHz]**	**Moc [W]**	**Temperatura [°C]**	**Energia kiełkowania *Brassica oleracea* L. *var. sabellica* L. [%]**	**Energia kiełkowania *Brassica oleracea var. gongylodes* L. [%]**
0	0	0	26	65	42,5
10	13,05	40	28	70,5	59
60	13,80	55	35	96,3	62,5
120	13,56	40	37	102	76,3
300	13,62	45	39	110,5	99,5
600	14,75	50	41	81,5	47
900	14,85	60	43	81	45,5

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

Czas [s]	**Częstotliwość [MHz]**	**Moc [W]**	**Temperatura [°C]**	**Energia kiełkowania *Humulus lupulus* [%]**	**Energia kiełkowania *Cannabis sativa* L. [%]**
0	0	0	26	53,1	81,5
10	13,05	40	28	59	85
60	13,80	55	35	66,5	97,5
120	13,56	40	37	89,5	102,3
300	13,62	45	39	96	119
600	14,75	50	41	62,5	89,3
900	14,85	60	43	61	85

RZECZNIK PATENTOWY

mgr inż. Tomasz Milczek
Nr ew. 2796

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