

JOANNA KANIEWSKA
MAREK DOMORADZKI
WOJCIECH KORPAL

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy, Bydgoszcz

Aparat do termicznego odkażania nasion

Wstęp

W związku z ograniczeniem stosowania chemicznych środków ochrony nasion powstaje konieczność stosowania na większą skalę termicznego odkażania nasion. Po raz pierwszy obróbkę nasion w gorącej wodzie zastosował *Jensen* w 1883. Obróbkę nasion w izolowanym termicznie zbiorniku i następnie na szybkim schłodzeniu do temperatury otoczenia opisał *Baker* [1, 2]. Podstawą efektywnej terapii gorącą wodą jest gwałtowne podniesienie temperatury całej masy nasion do poziomu zabójczego dla organizmów infekujących. Wygrzewanie powinno trwać tak długo, aż nastąpi likwidacja patogenów, a nie dojdzie do uszkodzenia nasion. Proces jest gwałtownie przerywany przez zanurzenie nasion w zimnej wodzie. Namoczenie nasion w zimnej wodzie usuwa powietrze zawarte wewnątrz tkanek nasion i zwiększa współczynnik wnikania ciepła do nasion [3, 4]. Większość nasion jest obrabiana w temperaturze 50°C w czasie 10–30 minut.

Cel pracy

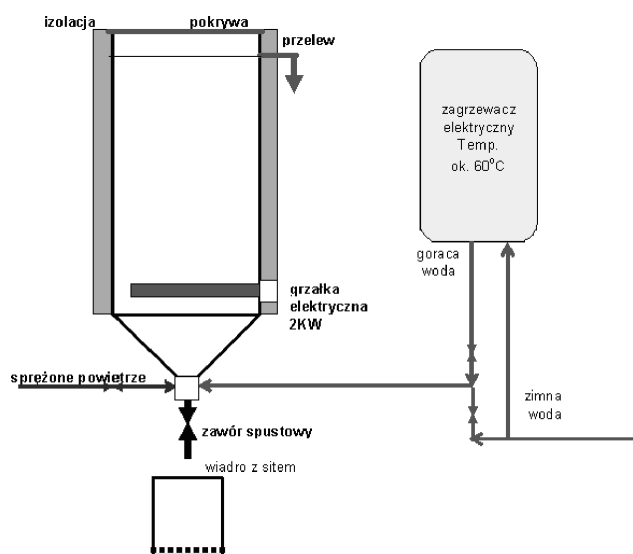
Celem pracy było określenie czasu skutecznego odkażania nasion w gorącej wodzie o temperaturze 50°C i zbudowanie aparatu do termicznego odkażania nasion.

Materiały i metody

Do badań wybrano nasiona buraka ćwikłowego, marchwi, pietruszki i kopru. Metodyka badań laboratoryjnych polegała na tym, że do termosu napełnionego 400 cm³ wodą o temperaturze 52°C wsypywano nasiona w ilości 100 g (20% zawiesina). Temperatura zawiesiny ustalała się na poziomie 50°C. Po czasie od 5 do 60 min., co 5 min. zawartość termosu wylewano do zlewki zawierającej 2 dm³ zimnej wody. Nasiona odsączano i ponownie przekładano do 2 dm³ zimnej wody. Odsączone nasiona suszono ciepłym powietrzem o temp. 40°C. Nasiona testowano na bibułach wysiewając 4 × 50 szt. nasion.

Instalacja odkażania nasion w gorącej wodzie w skali przemysłowej składała się z aparatu zbiornikowego do odkażania termicznego w gorącej wodzie i aparatu zbiornikowego do schładzania i odmywania nasion w zimnej wodzie oraz instalacji gorącej wody o temperaturze min. 60°C (Rys. 1).

Pojemność robocza zbiorników wynosiła ok. 150 dm³, a stosowane stężenie zawiesiny od 10 do 20%. W dnie stożkowym z zaworem spustowym zamocowano głowicę do doprowadzenia wody i powietrza. Aparat wyposażono w grzałkę elektryczną o mocy ok. 2 kW sterowaną regulatorem tyrystorowym temperatury pracującym w zakresie 0–100°C. W górnej części aparatu wykonano przelew do odprowadzenia nadmiaru wody. Zbiornik zaizolowano termicznie. Metodyka badań w skali przemysłowej polegała na tym, że aparat napełniano 90 dm³ wodą o temperaturze ok. 52°C, uruchamiano mieszanie



Rys. 1. Schemat aparatu do odkażania nasion w gorącej wodzie

sprężonym powietrzem i układ regulacji temperatury. Po ustaleniu się temperatury dodawano 10 kg suchych nasion, uruchamiano ponownie mieszanie i obniżano nastawę temp. na regulatorze do 50°C. Czas odkażania liczono od momentu zasypania nasion do zbiornika. Po upływie założonego czasu dolewano do aparatu zimną wodę do pojemności 150 dm³ i po wymieszaniu, zawartość szybko spuszczano do wiader sito-owych. Nasiona płukano w zimnej wodzie dwukrotnie, odsączano i suszono ciepłym powietrzem. Po wysuszeniu pobierano próby celem określenia parametrów jakościowych.

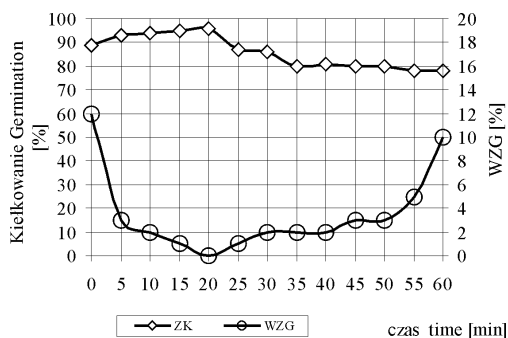
Wyniki badań i ich analiza

Wyniki badań laboratoryjnych zebrano na rys. 2–4 oraz w tablicy 1. Na wykresach i w tabeli zastosowano następujące oznaczenia: ZK – zdolność kiełkowania, WZG – wskaźnik zasiedlenia grzybami. Optymalne czasy wygrzewania badanych nasion w gorącej wodzie w temperaturze 50°C wynosiły od 20 do 30 min, co było zgodne z zaleceniami innych autorów cytowanych przez *Maude'go* [5].

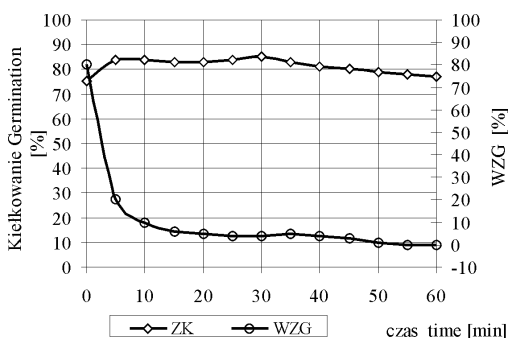
Jak wynika z tablicy 1 największą redukcję WZG uzyskano dla nasion pietruszki *Halblange* z 100 do 15%, marchwi *Nantejskiej* z 80% do 3% i nasion buraka *Czerwona Kula* z 12 do 0%. Najmniejszą redukcję WZG uzyskano dla nasion kopru *Szmaragd* z 70 do 30%. Zdolność kiełkowania nasion zwiększyła się o ok. 5% z wyjątkiem marchwi *Nantejskiej*, gdzie wzrosła o 10%.

Wyniki badań w skali przemysłowej przedstawiono w tablicy 2 oraz na rys. 5.

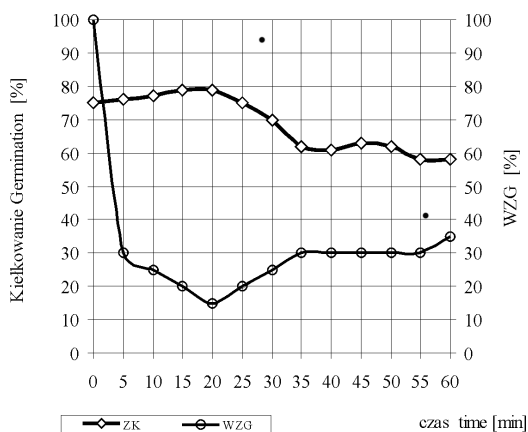
Największą redukcję wskaźnika zasiedlenia grzybami (WZG) nasion uzyskano dla nasion pietruszki *Vistula* z 100 do 10%, marchwi *Kalina* z 40 do 3%, kopru *Lukululus* z 50 do



Rys. 2. Kielkowanie nasion buraka



Rys. 3. Kielkowanie nasion marchwi



Rys. 4. Kielkowanie nasion pietruszki

15% i nasion buraka ćwikłowego *Astar* z 10 do 0%. Energia kiełkowania nasion wzrosła średnio o ok. 10% z wyjątkiem marchwi *Kalina* i kopru *Lukulus* gdzie odnotowano ok. 20% wzrost. Zdolność kiełkowania nasion wzrosła: dla buraka *Astar* od 86 do 96%, dla marchwi *Kalina* od 71 do 82%, dla pietruszki *Vistula* od 62 do 75% – średnio o 10% a dla kopru *Lukulus* pozostała na tym samym poziomie.

Podsumowanie i wnioski

Dwie komory aparatu do odkażania termicznego o pojemności ok. 150 dm³ każda dają możliwość odkażania 20 kg suchych nasion (10% zawiesina) w ciągu 40 min, a po opanowaniu procesu do 40 kg nasion jednorazowo (20% zawiesina). Zakładając, że aparat jest wyposażony w urządzenie zagrzewające wodę do 60°C otrzymamy przybliżoną zdolność produkcyjną aparatu ok. 240 kg/8 godz. Termoderapia nasion wymaga jednak dalszych badań mikrobiologicznych dla wyznaczenia czasu i temperatury do likwidacji patogenów zasiedlających nasiona.

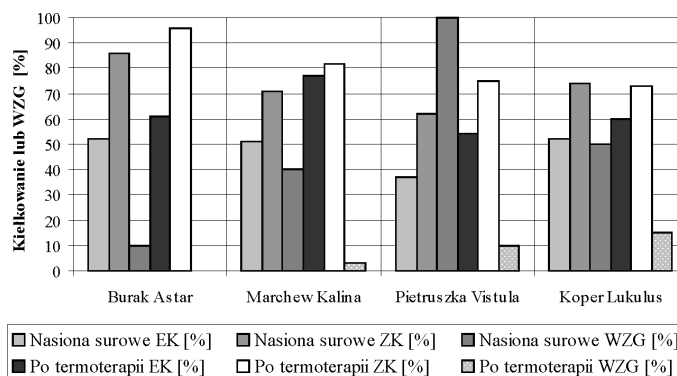
Przeprowadzone badania pozwoliły sformułować następujące wnioski:

Tablica 1
Wyniki obróbki termicznej nasion w gorącej wodzie w 50°C

Gatunek / Odmiana	Nasiona kontrolne		Nasiona po obróbce termicznej		
	ZK [%]	WZG [%]	Czas [min]	ZK [%]	WZG [%]
Burak <i>Czerwona Kula</i>	89	12	20	96	0
Marchew <i>Nantejska</i>	75	80	30	85	3
Pietruszka <i>Halblange</i>	75	100	20	79	15
Koper <i>Szmaragd</i>	50	70	20	59	30

Tablica 2
Jakość nasion po termoterapii w aparacie przemysłowym

Gatunek / Odmiana	Czas [min]	Nasiona kontrolne			Nasiona po termoterapii		
		EK [%]	ZK [%]	WZG [%]	EK [%]	ZK [%]	WZG [%]
Burak <i>Astar</i>	20	52	86	10	61	96	0
Marchew <i>Kalina</i>	25	51	71	40	77	82	3
Pietruszka <i>Vistula</i>	30	37	62	100	54	75	10
Koper <i>Lukulus</i>	20	52	74	50	60	73	15



Rys. 5. Kielkowanie nasion po obróbce w gorącej wodzie

1. Termiczne odkażanie nasion w gorącej wodzie jest skuteczną, fizyczną metodą usuwania zakażeń grzybowych dla przebadanych gatunków nasion.
2. Zbudowany prototyp instalacji umożliwia odkażenie jednorazowo ok. 20 kg nasion dla 10% zawiesiny. Stężenie to może być podniesione do 20%.
3. W czasie badań nie stwierdzono przypadku pogorszenia się jakości nasion po obróbce termicznej
4. Optymalne czasy obróbki termicznej w gorącej wodzie innych nasion należy dobierać indywidualnie na podstawie badań laboratoryjnych.

LITERATURA

1. *K.F. Baker.*: Phytopathology **52**, 1244 (1962 A).
2. *K.F. Baker.*: Journal of the Institute of Agricultural Science **28**, 118 (1962 B).
3. *K.F. Baker.*: Horticultural Research **9**, 59 (1969).
4. *K. F. Baker.*: Seed Biology, Vol. 2. Academic Press, New York, 317 (1972).
5. *R.B. Mau.*: Seedborne Diseases and Their Control. Horticulture Research International Wellesbourne. CAB International, 1996.