

Marek Domoradzki, Wojciech Korpal, Wojciech Weiner
Katedra Technologii i Aparatury Przemysłu Chemicznego i Spożywczego
Akademia Techniczno-Rolnicza w Bydgoszczy

BADANIA PROCESU SUSZENIA NASION WARZYW

Streszczenie

W pracy przedstawiono badania procesu suszenia nasion warzyw gorącym powietrzem w suszarce przepływowej. Wyniki badań mają stanowić podstawę do opracowania użytkowej metody suszenia i termicznego odkażania nasion dla upraw ekologicznych.

Słowa kluczowe: suszenie nasion, termoterapia, nasiona ekologiczne.

Wprowadzenie

Szybkie suszenie nasion zaraz po zbiorze jest podstawą zachowania ich wysokiej jakości podczas długotrwałego przechowywania. Dotychczas stosuje się zazwyczaj niskotemperaturowe suszenie w temperaturach rzędu 40°C.

Badania przeprowadzone przez Bartona [1961] w temperaturze pokojowej i w temperaturze obniżonej do -4°C pozwalają na przewidywanie jakości nasion po długotrwałym przechowywaniu w tych warunkach (tab. 1).

Materiał nasienny dla upraw ekologicznych powinien być nie tylko wysuszony, ale i odkażony z uwagi na namnażanie się bakterii, wirusów i grzybów na okrywie nasiennej [Domoradzki i wsp. 2004].

W rolnictwie ekologicznym można stosować jedynie fizyczne metody odkażania nasion sprowadzające się głównie do oddziaływań typu termicznego i mechanicznego.

Stosowane temperatury muszą powodować likwidację mikroorganizmów (przez koagulację protein w ich komórkach), natomiast nie mogą w istotny sposób zmniejszać zdolności kiełkowania nasion [Baker 1962; Sykes 1965].

Tabela 1. Zdolność kiełkowania nasion w % przechowywanych [wg Bartona 1961]
Table 1. Germination capacity in stored seeds in % [according to Barton 1961]

Gatunek	Wilgotność	Zdolność kiełkowania [%]								
		nasion kontrolnych	nasion przechowywanych w temperaturze							
			pokojowej				- 4°C			
			po latach							
			1	3	5	7	1	3	5	7
Cebula	pow. suche	98	62	33	4	0	94	93	93	81
Cebula	12,5%	98	82	1	0	0	96	97	94	90
Cebula	6,3%	98	96	99	89	78	97	91	94	97
Pomidor	pow. suche	93	94	89	81	76	92	91	91	91
Pomidor	10,0%	93	91	75	32	7	93	91	95	95
Pomidor	5,0%	93	90	91	89	82	90	89	94	89
Papryka	pow. suche	73	67	45	12	2	80	73	75	77
Papryka	10,4%	73	22	2	0	0	75	76	77	73
Papryka	5,2%	73	76	66	61	57	43	74	69	66
Sałata	pow. suche	98	95	76	0	0	94	94	93	92
Sałata	8,2%	98	92	85	0	0	95	93	93	95
Sałata	4,1%	98	94	88	73	73	91	95	92	94

Możliwe jest połączenie procesu suszenia i odkażania nasion suchym gorącym powietrzem w jednej operacji [Grondau 1992]. Przykładem może być odkażanie nasion grochu w 65°C przez 1 dzień, w wyniku którego infekcja zostaje zredukowana do minimum, a zdolność kiełkowania pozostaje na tym samym poziomie. Umekawa [1987] stwierdził, że nasiona ogórka odkażane tą metodą zmniejszają zdolność kiełkowania dopiero po 11 miesiącach przechowywania.

Cel i zakres pracy

Celem pracy było opracowanie metody jednoczesnego suszenia i odkażania nasion warzyw suchym gorącym powietrzem. Do badań wybrano nasiona: buraka ćwikłowego, cebuli, kapusty, marchwi, ogórka, papryki, pietruszki, pomidora i rzodkiewki.

Metodyka

Nasiona w ilości ok. 100 g umieszczano w suszarce przepływowej i suszono w temperaturze powietrza 50°C, 60°C i 70°C. Co 12 godzin pobierano próbkę 10 g nasion do badań zdolności kiełkowania.

Stanowisko badawcze realizowanego procesu (suszenia i odkażania) składało się z dmuchawy, zespołu sterowania temperaturą powietrza wlotowego oraz kolumn suszących (rys. 1). Zdolność kiełkowania nasion wykonywano wg PN-79/R-65950.



Rys. 1. Stanowisko badawcze do suszenia i termicznego odkażania nasion
Fig. 1. Research station for drying and thermal disinfecting of seeds

Wyniki badań i ich analiza

Wyniki badań zdolności kiełkowania nasion po procesie suszenia zebrano w tabeli 2.

Tabela 2. Zdolność kiełkowania nasion po procesie suszenia
Table 2. Germination capacity in seeds after the drying process

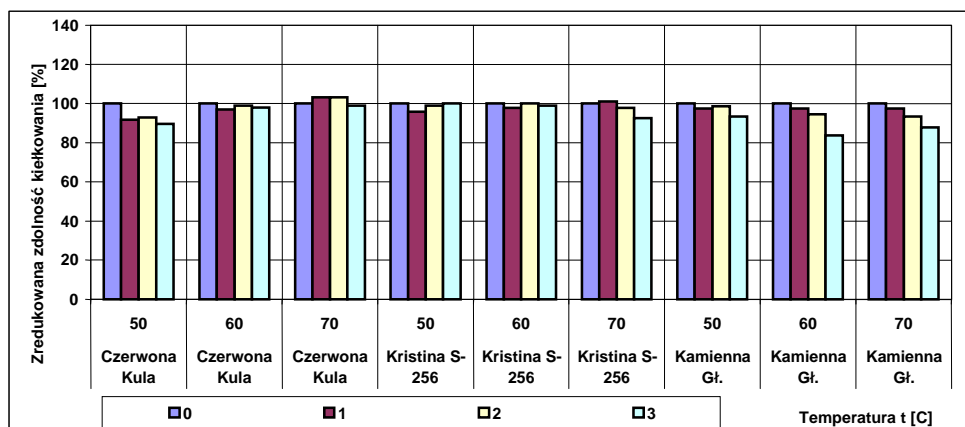
Gatunek	Odmiana	Tempe- ratura	Zdolność kiełkowania [%] po czasie wygrzewania [dni]						
			0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
Burak	Czerwona Kula	50	97	91	89	88	90	91	87
Burak	Czerwona Kula	60	97	98	94	98	96	94	95
Burak	Czerwona Kula	70	97	98	100	100	100	100	96
Cebula	Kristina S-256	50	95	94	91	90	94	96	95
Cebula	Kristina S-256	60	95	93	93	95	95	92	94
Cebula	Kristina S-256	70	95	96	96	95	93	93	88
Kapusta	Kamienna Gł.	50	74	70	72	73	73	68	69
Kapusta	Kamienna Gł.	60	74	69	72	70	70	69	62
Kapusta	Kamienna Gł.	70	74	63	72	72	69	70	65
Rzodkiewka	Lucynka	50	99	96	99	98	97	98	98
Rzodkiewka	Lucynka	60	99	97	98	98	98	96	98
Rzodkiewka	Lucynka	70	99	96	93	96	96	95	95
Marchew	Perfekcja	50	93	89	92	92	89	94	88
Marchew	Perfekcja	60	93	90	90	86	91	89	91
Marchew	Perfekcja	70	93	81	91	88	86	86	82

Gatunek	Odmiana	Temperatura	Zdolność kiełkowania [%] po czasie wygrzewania [dni]						
			0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
Pietruszka	Ołomuńska	50	58	58	56	54	52	56	56
Pietruszka	Ołomuńska	60	58	59	58	60	61	60	54
Pietruszka	Ołomuńska	70	58	73	70	67	68	68	67
Papryka	Caryca	50	95	96	92	95	94	96	94
Papryka	Caryca	60	95	92	95	94	90	92	92
Papryka	Caryca	70	95	92	91	96	94	90	92
Pomidor	Koralik	50	49	49	54	60	54	55	58
Pomidor	Koralik	60	49	54	60	54	58	56	54
Pomidor	Koralik	70	49	41	46	40	40	39	38
Ogórek	Polan	70	87	80	83	84	80	80	81
Ogórek	Frykas	70	85	84	85	87	88	90	82

Dla lepszego zobrazowania uzyskanych wyników otrzymywane zdolności kiełkowania nasion odnoszono do zdolności kiełkowania nasion kontrolnych uzyskując tzw. zredukowane zdolności kiełkowania nasion wyrażane w %, zgodnie z poniższym wzorem:

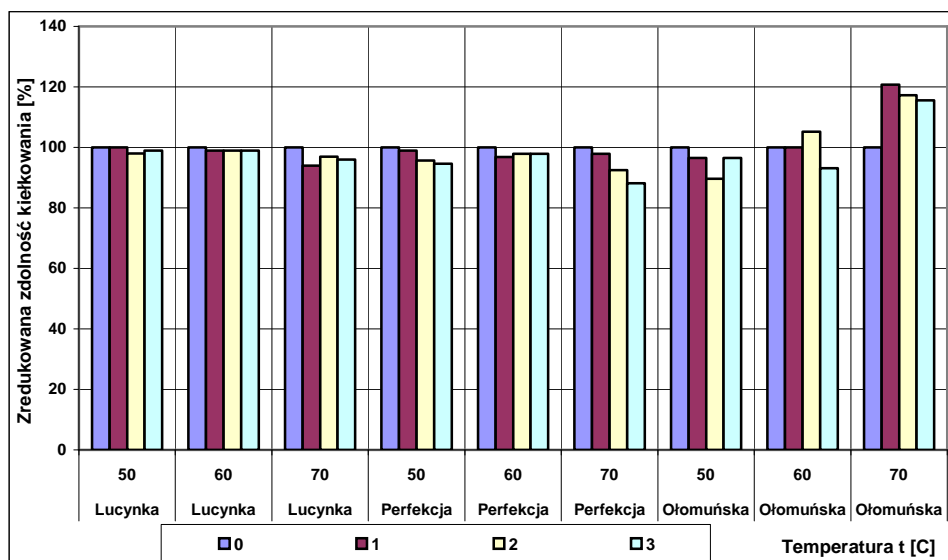
$$ZK_{red} = \frac{ZK}{ZK_{kontrola}} \cdot 100$$

Wyniki zredukowanej zdolności kiełkowania suszonych nasion przedstawiono na rys 2, 3 i 4.



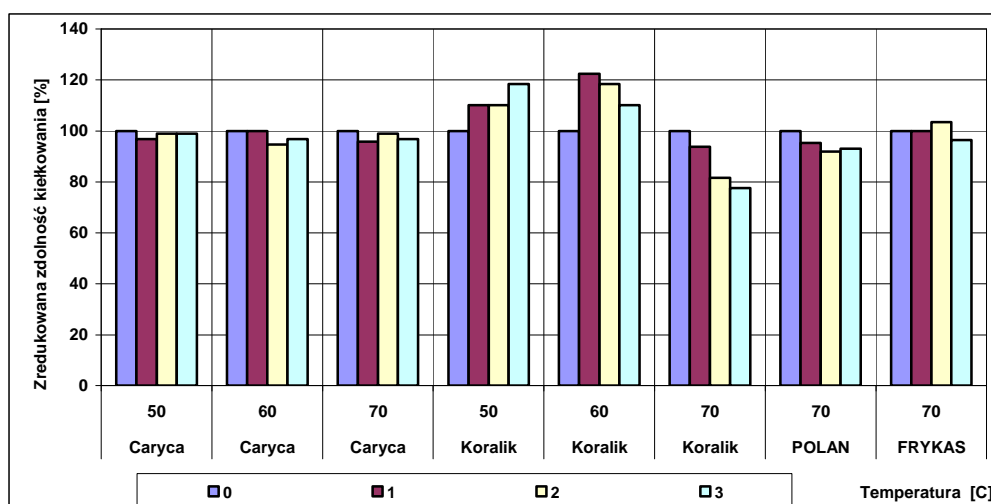
Rys. 2. Zredukowana zdolność kiełkowania nasion suszonych w temperaturach 50, 60 i 70°C

Fig. 2. Reduced germination capacity in seeds dried at temperature 50, 60 and 70°C



Rys. 3. Zredukowana zdolność kiełkowania nasion suszonych w temperaturach 50, 60 i 70°C

Fig. 3. Reduced germination capacity in seeds dried at temperature 50, 60 and 70°C



Rys. 4. Zredukowana zdolność kiełkowania nasion suszonych w temperaturach 50, 60 i 70°C

Fig. 4. Reduced germination capacity in seeds dried at temperature 50, 60 and 70°C

Badania wykazały, że suszenie badanych nasion w temperaturach 50, 60 i 70°C w czasie nie przekraczającym 48 godzin nie wpływa w znaczący sposób na obniżenie ich zdolności kiełkowania. Zaobserwowano dla niektórych gatunków i parametrów procesu (temperatury i czasu) podwyższenie zdolności kiełkowania nasion w stosunku do próbek kontrolnych:

Burak Czerwona Kula	w t=70°C w czasie od 1,5 do 2,0 dni
Cebula Kristine	w t=70°C w czasie od 0,5 do 1,5 dnia
Kapusta Kamienna Głowa	w t=50°C w czasie od 1,0 do 2,0 dni
Marchew Perfekcja	w t=60°C w czasie od 1,0 do 2,0 dni
Ogórek Polan, Frykas	w t=70°C w czasie od 1,0 do 2,5 dnia
Papryka Caryca	w t=50°C w czasie od 1,0 do 1,5 dnia
Pietruszka Ołomuńska	w t=70°C w czasie od 1,0 do 3,0 dni
Pomidor Koralik	w t=60°C w czasie od 1,0 do 3,0 dnia
Rzodkiewka Lucynka	w t=60°C w czasie od 1,0 do 1,5 dnia

Efekt ten jest prawdopodobnie związany z redukcją patogenów grzybowych pod wpływem temperatury czynnika suszącego.

Wnioski

1. Suszenie badanych nasion w suszarce przepływowej w temperaturach 50°C, 60°C i 70°C w czasie do 2 dni nie powoduje obniżenia zdolności kiełkowania nasion.
2. Suszenie nasion gorącym powietrzem pozwala na jednoczesną redukcję zakażeń grzybowych.
3. Największy efekt termoterapeutyczny obserwuje się w zakresie temperatur 60°C do 70°C i w czasie od 1 do 2 dni.
4. Przeprowadzone badania mogą stanowić podstawę do wyboru temperatury procesu suszenia poszczególnych gatunków nasion.

Bibliografia

Baker K.F. 1962. Thermotherapy of planting material. *Phytopatology*, 52, 1244-1255.

Barton L.V. 1961. Seed preservation and longevity. Leonard Hill, London.

Domoradzki M. Domoradzka O. Korpal W. 2004. Technologia termicznego odkażania nasion. Wybrane zagadnienia z nasiennictwa roślin ogrodniczych. Wyd. AR, Kraków, str. 233-241.

Grondeau C. Ladonne F. Fourmond A. Poutier F. and Samson R. 1992. Attempt to eradicate *Pseudomonas syringae* pv. *pisi* from pea seeds with heat treatments. *Seed Science and Technology* 20, 515-525.

Nienow A.W. Bujalski W. Maude R.B., Drew R. L. K., Gray D. 1994. The effect of storage on the germination and seedling abnormalities of leek seeds primed and dried by different. *Seed Sci. & Technol.*, 22, 299-311.

PN-79/R-65950. Materiał siewny. Metody badania nasion.

Sykes G. 1965. *Disinfection and Sterilization* 2nd edn. E&FN Spon, London.

Umekawa M. 1987.: Studies on angular leaf spot of cucumber. *Bulletin of the Vegetable and Ornamental Crops Station, Iwate, Japan, Series B* 2, 55-61.

RESEARCH OF THE PROCESS OF VEGETABLE SEEDS DRYING

Summary

The study presents a research of drying of vegetable seeds with hot air in a flow dryer. The results of the research are to be the basis for development of a applied drying method and thermal disinfecting of seeds for ecological cultivation.

Key words: Seed drying, thermotherapy, ecological seeds