MAREK DOMORADZKI
WOJCIECH KORPAL
WOJCIECH WEINER

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

Technologia przygotowania do siewu nasion buraka ćwikłowego

Wstęp

W nowoczesnych technologiach przygotowania nasion buraka usuwa się lekką i kruchą warstwę korka otaczającą komorę nasienną. Operację tę przeprowadza się metodą ocierania w urządzeniach szlifujących. Szlifowanie ułatwia wykonanie zabiegów poprawiających właściwości wysiewowe nasion [1]. Następujące po szlifowaniu ługowanie nasion w ciepłej wodzie usuwa zanieczyszczenia i inhibitory kiełkowania nasion. Zaobserwowano również poprawę zdrowotności po procesie ługowaniu nasion [2]. Ługowanie nasion wodą powoduje wcześniejsze wschody, co zostało potwierdzone w badaniach laboratoryjnych i polowych [3].

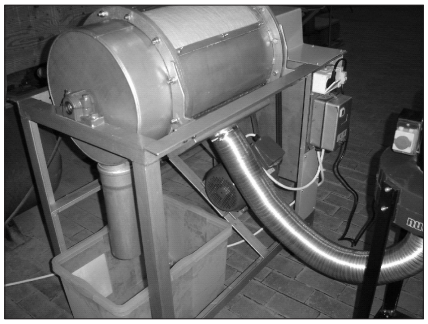
Występująca również czasem kalibracja pozwala na wybranie nasion o dużej zdolności kiełkowania, która wyraźnie zależy od wielkości nasion [1, 4, 5]. Z doświadczeń polowych wiadomo, że nasiona rozdzielone na frakcje sitowe wykazują równomierne wschody w glebie, a nasiona ługowane wodą kiełkują w polu szybciej. Większe i cięższe nasiona buraka gwarantują dorodniejsze rośliny w polu dając zbiory o wyrównanej jakości oraz wyższe plony [6]

Cel pracy

Celem pracy było sprawdzenie nowej koncepcji technologii obróbki nasion buraka ćwikłowego przed siewem. Badania wykonano na nasionach buraka ćwikłowego odmiany Opolski, uwzględniającej takie operacje jak szlifowanie ługowanie i kalibrację. Jako kryteria oceny skuteczności technologii przyjęto: skład ziarnowy, gęstość usypową, liczność oraz energię i zdolność kiełkowania nasion oraz współczynnik zasiedlenia nasion grzybami (WZG).

Materiały i metody

Dotychczas stosowana technologia przygotowania nasion do siewu sprowadzała się co najwyżej do operacji suszenia, czyszczenia i kalibracji nasion. Nowa technologia przygotowania nasion buraka ćwikłowego do siewu oprócz wyżej wymienionych składała się z operacji szlifowania (skaryfikacji mechanicznej) i ługowania. Do szlifowania nasion zastosowano skaryfikator szczotkowy nowej konstrukcji (Rys. 1) [7] połączony z układem odpylającym. Nasiona buraka dozowano z wydajnością ok. 50 kg/godz. Pył odprowadzano rurą do odpylacza workowego. Ilość odprowadzonego pyłu wynosiła 23,5% początkowej masy nasion przy jednokrotnym przejściu nasion przez urządzenie. Nasiona oszlifowane poddawano ocenie pod względem energii (EK) i zdolność kiełkowania (ZK), gęstości usypowej (ρ_n) i liczności (N).

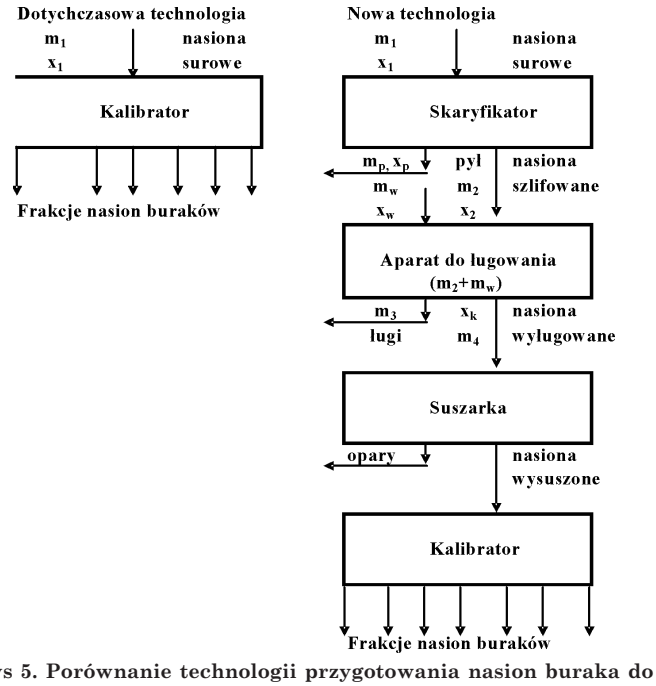


Rys. 1. Skaryfikator szczotkowy do nasion buraków

Rys. 2. Aparat do ługowania nasion buraków

Rys. 3. Suszarka komorowa do nasion

Rys. 4. Kalibrator do nasion



Rys 5. Porównanie technologii przygotowania nasion buraka do siewu

Tablica 1
Jakość nasion niekalibrowanych buraka *Opolskiego* przed i po obróbce

Rodzaj nasion	Liczność [szt/g]	Gęstość usypowa [kg/m^3]	Gęstość nasion [kg/m^3]	Energia kiełkowania [%]	Zdolność kiełkowania [%]	WZG [%]
Surowe	55,0	230	345	40	88	34
Nasiona ługowane	55,0	230	345	72	90	20
Nasiona szlifowanie	73,5	500	1050	62	90	20
Szlifowanie i ługowanie	73,5	500	1050	91	94	18

Tablica 2
Wyniki kalibracji nasion buraka *Opolskiego* wg dotychczasowej technologii, d_e = 4,88 mm

Średnica oczka sita, a [mm]	Średnia średnica frakcji, d [mm]	Zawartość frakcji, x [%]	Gęstość usypowa [kg/m^3]	Liczność N [szt/g]	EK [%]	ZK [%]	WZG [%]
6,00	6,24	1,2	252	32	66	97	10
5,50	5,74	15,3	245	39	79	94	10
5,00	5,24	26,4	240	46	78	90	25
4,50	4,74	28,8	230	60	83	93	40
4,00	4,24	23,9	225	78	74	83	50
3,50	3,74	3,7	214	100	60	65	60
3,00	3,24	0,6	209	102,	43	52	70

Tablica 3
Wyniki kalibracji nasion buraka *Opolskiego* po obróbce wg proponowanej technologii, d_e = 3,94 mm

Wielkość oczka sita, q [mm]	Średnia średnica frakcji, d [mm]	Zawartość frakcji, x [%]	Gęstość usypowa, [kg/m^3]	Liczność N [szt./g]	EK [%]	ZK [%]	WZG [%]
4,50	4,74	16,8	532	45	90	93	10
4,00	4,24	26,1	521	54	93	93	15
3,50	3,74	37,8	500	64	95	99	20
3,00	3,24	17,4	476	79	93	94	15
2,50	2,74	0,7	455	112	86	87	25
2,00	2,24	0,7	439	178	85	90	20

Oszlifowane nasiona ługowano metodą półciągłą w wodzie o temperaturze 25°C w czasie 4 godzin. Stężenie zawiesiny wynosiło 10% mas. Zawartość zbiornika o pojemności 400 dm^3 (Rys. 2) mieszano powietrzem. Odmywanie ługów dokonywano za pomocą przepływającej przez aparat zimnej wody o temperaturze 15°C w czasie 1 godz. i przepływie 1,6 m^3/godz. Nasiona oceniano jak poprzednio. Mokre nasiona po procesie ługowania suszono strumieniem ciepłego powietrza o temperaturze 45°C do wilgotności końcowej ok. 6% mas. w czasie 12 godz. w suszarce komorowej (Rys. 3).

Nasiona po wysuszeniu poddawano kalibracji w wielopokładowym przesiewaczu wibracyjnym (Rys. 4) z wydajnością 20 kg/godz. Nasiona buraka ćwikłowego kalibrowano na sitach od 2,0 do 6,0 mm, co 0,5 mm. Nasiona po procesie testowano na bibule wg PN-R-65950.

Wyniki i ich analiza

Porównanie dotychczasowej technologii z proponowaną przedstawiono na rys. 5. Jakość nasion niekalibrowanych przed i po operacjach technologicznych przedstawiono w tablicy 1.Wyniki kalibracji nasion wg dotychczasowej technologii przedstawiono w tablicy 2, natomiast wyniki kalibracji nasion oszlifowanych i ługowanych wg zaproponowanej technologii w tablicy 3. Średnią średnicę frakcji na i-tym sicie obliczano jako średnią geometryczną wymiarów oczek dwóch sąsiednich sit:

$$d_i = \sqrt{a_i a_{i-1}} \quad (1)$$

a średnią średnicę zbioru nasion z wzoru:

$$d_e = \sum_{i=1}^{n} x_i d_i \quad (2)$$

gdzie x_i oznacza udział masowy i-tej frakcji w zbiorze nasion.

Szlifowanie nasion buraka ćwikłowego, przy jednokrotnym przejściu nasion przez skaryfikator, zmniejsza średnią średnicę nasion buraka o 1 mm, zwiększa natomiast znacznie gęstość usypową nasion. Zdolność kiełkowania wzrasta wraz ze wzrostem wielkości nasion przy jednoczesnym zmniejszeniu wskaźnika zasiedlenia grzybami.

Po oszlifowaniu frakcje drobne kiełkujące poniżej wymagań normy są usuwane.

Wnioski

1. Zaprojektowano i wykonano urządzenia do realizacji w skali przemysłowej zaproponowanej technologii przygotowania nasion buraka ćwikłowego do siewu i w ciągu technologicznym zestawiono szlifierkę, aparat do ługowania, suszarkę i kalibrator.

2. W wyniku szlifowania po jednorazowym przejściu nasion przez szlifierkę maleje średnia średnica masowa nasion z 4,88 na 3,94 mm, rośnie gęstość usypowa z 230 na 500 kg/m^3 i rośnie liczność z 55 do 73,5 szt/g oraz maleje ilość nasion z obserwowalnymi zakażeniami grzybowymi.

3. W przypadku buraka ćwikłowego zmniejszenie średnicy nasion usprawnia ich wysiew.

4. Zwiększenie gęstość usypowej i liczności nasion powoduje wzrost o ok. 100% wydajności aparatury do ługowania i suszenia.

5. W wyniku szlifowania i ługowania następuje wzrost energii i zdolności kiełkowania nasion oraz spadek WZG.

6. Kalibracja nasion zapewnia ujednolicenie odpowiednią wielkości nasion dla dalszych procesów technologicznych, co usprawnia wysiew nasion oraz równomierne wschody w polu.

7. Zaproponowana technologia obróbki nasion jest praktyczną metodą ich odkażania i może być przydatna w nasiennictwie ekologicznym.

LITERATURA

1. *S. Podlaski*: Warsztaty nasienne AR, Kraków, 2000.
2. *W. Korpal, M. Domoradzki, O. Domoradzka*: Inżynieria Rolnicza, **50**, nr 8, 102 (2003).
3. *J. Grochowicz*: Maszyny do czyszczenia i sortowania nasion. Lublin, Wyd. A.R, 1994.
4. *W. Korpal, M. Domoradzki, W. Weiner*: Inżynieria Rolnicza, **42**, nr 9, 75 (2002).
5. Praca zbiorowa: Wybrane zagadnienia z nasiennictwa roślin ogrodniczych. Kraków, Wydawnictwo Sekcji Hodowli Roślin i Nasiennictwa PTNO, 2004.
6. *H.J. Hill, A.G. Taylor, T.G. Min*: Amer. Soc. Hort. Sci. **144**, nr 4, 661 (1989).
7. Zgłoszenie patentowe P-3 87613: Urządzenie do skaryfikacji mechanicznej nasion.