

WPŁYW OPERACJI SZLIFOWANIA NA JAKOŚĆ NASION BURAKA ĆWIKŁOWEGO

Marek Domoradzki, Wojciech Korpala, Wojciech Weiner

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy

Zbigniew Witek

PlantiCo Gołębiew ZHiN Zakład Strugi

Streszczenie. W pracy przedstawiono wpływ operacji szlifowania nasion buraka ćwikłowego na poprawę ich jakości. nasion: zdrowotności, energii i zdolności kiełkowania uzyskany w. Przedstawiona metoda może być też przydatna do mechanicznego odkażania nasion ekologicznych.

Słowa kluczowe: burak ćwikłowy, szlifowanie nasion, odkażanie

Wstęp

Nasiona buraka ćwikłowego po zbiorze poddane są zwykle operacji czyszczenia na płótniarkach dla wydzielenia zanieczyszczeń nie kulistych, a następnie na sitach z przepływem powietrza w celu oddzielenia nasion drobnych i zanieczyszczeń lekkich [Grochowicz 1994]. Badania laboratoryjne i polowe nasion rozdzielonych na frakcje sitowe wykazały, że energia i zdolność kiełkowania nasion zależne są od ich wielkości [Domoradzki i in. 2002; Weiner i in. 2003; Domoradzki i in. 2003]. Frakcje większe i cięższe gwarantują większe i dorodniejsze wschody roślin w polu dając zasiewy o lepszej jakości i wyrównanej wielkości roślin oraz wyższe plony [Domoradzki i in. 2003].

Nasiona buraka ćwikłowego posiadają na swojej powierzchni warstwę korka, który zawiera substancje osmotyczne i inhibitory kiełkowania. W przypadku nasion buraka cukrowego, tę lekką i kruchą warstwę otaczającą komorę nasienną usuwa się metodą szlifowania w urządzeniach, w których bęben ocierający wykonany jest najczęściej z korundowych tarcz szlifierskich.

Usunięcie warstwy korkowej otaczającej nasiona buraka poprawia zdrowotność nasion dzięki usunięciu zarodników i grzybów zasiedlających ich powierzchnię powodując wzrost energii i zdolności kiełkowania nasion. Ponadto wyrównana wielkość nasion i kulisty ich kształt poprawiają również właściwości wysiewne nasion [Podlaski 2000].

Cel pracy

Celem pracy było sprawdzenie wpływu szlifowania na energię i zdolność kiełkowania nasion buraka ćwikłowego. Badano też wpływ tej operacji na stopień zasiedlenia patogenami.

Matariały i metody

Do badań szlifowania użyto nasion buraka ćwikłowego odmiany *Karmazyn*.

Do szlifowania nasion zastosowano urządzenie szlifujące wyposażone w bęben korundowy o obrotach 10 s^{-1} . Szczelina ocierająca urządzenia posiadała szerokość 50 mm i była połączona z układem do odsysania pyłu. Dozowanie nasion do szlifierki wynosiło ok. $25 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$.

Po procesie szlifowania do klasyfikowania nasion na frakcje o różnej wielkości zastosowano ciągły kalibrator wibracyjny [Domoradzki i in. 2002]. Kalibrator wyposażony jest w sita blaszane z otworami okrągłymi ustawionymi w ciągu: od 2,5 mm do 7,0 mm, co 0,5 mm. Nad przesiewaczem umieszczano dozownik, który pracował z wydajnością $10 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$.

Nasiona nieoszlifowane i nasiona oszlifowane poddawano kalibracji w wielopokładowym ciągłym kalibratorze do nasion [Domoradzki i in. 2002].

Uzyskane frakcje nasion ważono i określano:

- udział danej frakcji nasion w zbiorze o masie m :

$$x_i = \frac{m_i}{\sum_{i=1}^n m_i} \quad (1)$$

- sumaryczną pozostałość na sitach:

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

- przesyp:

$$Q_i = 100 - R_i \quad (3)$$

- średnia wielkość nasion w i -tej frakcji (średnia geometryczna wymiarów oczek dwóch sąsiednich sit):

$$d_i = \sqrt{a_n \cdot a_{n-1}} \quad (4)$$

- średnica zastępcza nasion (wg de Brouckera):

$$d_{eB} = \sum_{i=1}^n x_i \cdot d_i \quad (5)$$

Wpływ operacji szlifowania...

- średnia zastępcza średnica nasion (wg Leva):

$$d_{eL} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{x_i}{d_i}} \quad (6)$$

- licznosc – ilość nasion w jednostce masy, najczęściej w 1 g nasion

$$L = \frac{1000}{m_{1000}} \quad (7)$$

gdzie:

m_{1000} – masa 1000 szt. nasion.

Nasiona kielkowano na bibułach umieszczonych w kasetach wg obowiązującej normy [PN-R 65023. Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych.], zapisując energię i zdolność kielkowania nasion.

Podczas testów kielkowania określano szacunkowo stopień zasiedlenia grzybami SZG kielkujących nasion.

Wyniki badań i ich analiza

Wyniki badań dla nasion nieoszlifowanych i oszlifowanych przedstawiono w tabelach 1 i 2.

Tabela 1. Wyniki kalibracji nasion buraka ćwikłowego przed szlifowaniem

Table 1. Calibration results for red beet seeds before grinding

Wielkość oczka sita a_i [mm]	Średnia średnica frakcji d_i [mm]	Masa frakcji m_i [kg]	Zawartość frakcji w zbiorze x_i [%]	Pozostałość na sicie R [%]	Przesiew Q [%]	Masa 1000 nasion m_{1000} [g]	Licznosc L [g^{-1}]
7,0	6,75	0,0	0,00	0,00	100,00		
6,5	6,24	1,20	3,84	3,84	96,16	25,30	39,5
6,0	5,74	6,00	19,20	23,04	76,96	21,90	45,7
5,5	5,24	12,30	39,36	62,40	37,60	19,42	51,5
5,0	4,74	7,60	24,32	86,72	13,28	17,25	58,0
4,5	4,24	3,00	9,60	96,32	3,68	14,25	70,2
4,0	3,74	1,00	3,20	99,52	0,48	11,96	83,6
3,5	3,24	0,15	0,48	100,00	0,00	9,33	107,2
3,0	2,74	0,00	0,00				
Suma		31,25	100,00				

Średnica zastępcza nasion wg de Brouckera: $d_{eB} = 5,10$ mm

Średnica zastępcza nasion wg Leva: $d_{eL} = 5,04$ mm

Tabela 2. Wyniki kalibracji nasion buraka ćwikłowego po operacji szlifowania
 Table 2. Calibration results for red beet seeds after grinding

Wielkość oczka sita a_i [mm]	Średnia średnica frakcji d_i [mm]	Masa frakcji m_i [kg]	Zawartość frakcji w zbiorze x_i [%]	Pozostałość na sicie R [%]	Przesiew Q [%]	Masa 1000 nasion m_{1000} [g]	Liczność L [g^{-1}]
6,5		0,00	0,00	0,00	100,00		
6,0	6,24	1,00	9,20	9,20	90,80	20,10	49,8
5,5	5,74	2,80	25,76	34,96	65,04	17,02	58,8
5,0	5,24	3,90	35,88	70,84	29,16	14,00	71,4
4,5	4,74	2,20	20,24	91,08	8,92	11,68	85,6
4,0	4,24	0,60	5,52	96,60	3,40	9,05	110,5
3,5	3,74	0,32	2,94	99,54	0,46	7,35	136,1
3,0	3,24	0,05	0,46	100,00	0,00	6,05	165,3
2,5	2,74	0,00	0,00				
Suma		10,87	100,00				

Średnica zastępcza nasion wg de Brouckera: $d_{eB} = 4,75$ mm

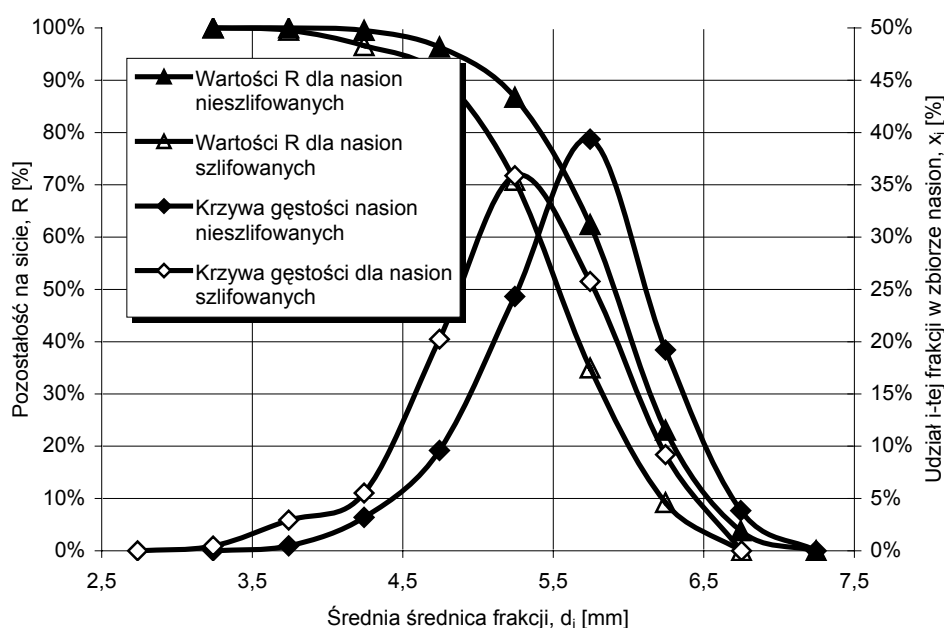
Średnica zastępcza nasion wg Leva: $d_{eL} = 4,67$ mm

W następnej tabeli (tabela 3) przedstawiono energię i zdolność kiełkowania oraz stopień zasiedlenia nasion grzybami (SZG) dla poszczególnych frakcji nasion kalibrowanych zarówno przed operacją ich szlifowania jak i nasion szlifowanych.

Tabela 3. Jakość nasion buraka ćwikłowego przed operacją szlifowania i po ich szlifowaniu
 Table 3. Quality of red beet seeds before and after grinding operation

Średnia średnica frakcji d_i [mm]	Nasiona przed szlifowaniem			Nasiona szlifowane		
	Energia kiełkowania [%]	Zdolność kiełkowania [%]	Stopień zasiedlenia SZG [%]	Energia kiełkowania [%]	Zdolność kiełkowania [%]	Stopień zasiedlenia SZG [%]
6,24	10	76	80	0	0	0
5,74	12	77	65	47	80	40
5,24	14	78	60	49	80	33
4,74	14	71	70	46	83	30
4,24	16	75	75	43	76	35
3,74	20	69	95	44	81	40
3,24	6	42	100	45	78	45
2,74	0	0	0	25	52	60

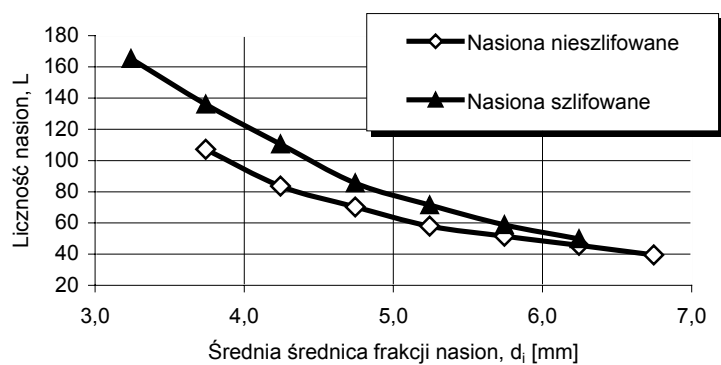
Rozkład granulometryczny nasion buraka ćwikłowego przedstawiono również na wykresie (rys. 1). Szlifowanie nasion zmniejsza średni wymiar nasion stąd mniejsze nasiona będą kierowane do powlekania i otoczkowania. Pozwala to na nanoszenie większej ilości materiału zawierającego środki ochrony roślin bez powiększania ich końcowej średnicy, co umożliwi zastosowanie standardowych siewników do buraków. Średnica zastępcza nasion w wyniku szlifowania zmniejsza się: średnica wg de Brouckera z 5,10 mm do 4,75 mm, natomiast średnica wg Leva z 5,04 do 4,67 mm.



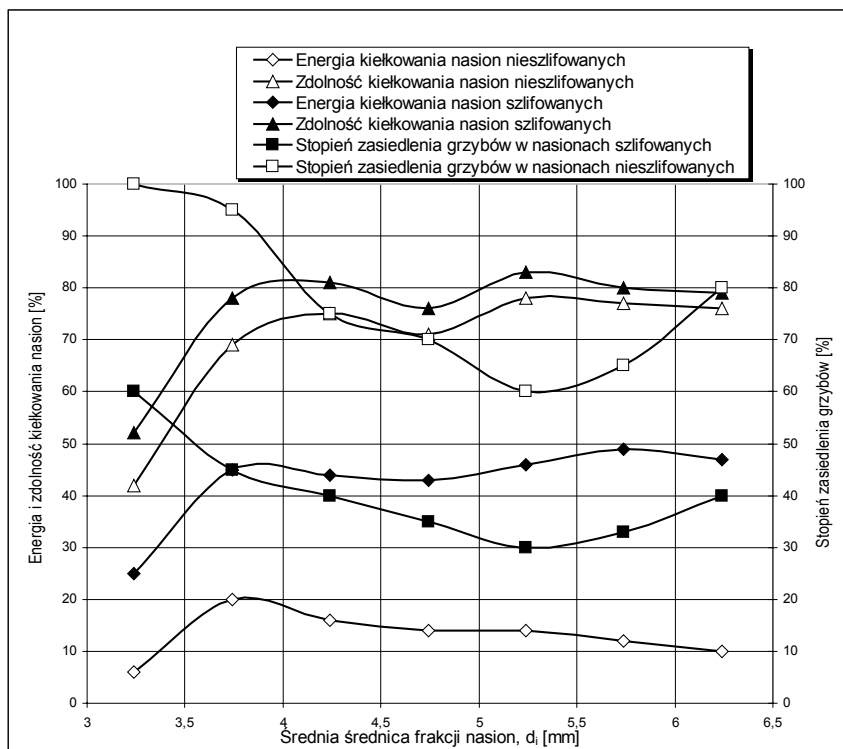
Rys. 1. Rozkład granulometryczny nasion buraka ćwikłowego – nieszlifowanych i szlifowanych
 Fig. 1. Granulometric distribution of red beet seeds – unground and ground

Wraz ze zmniejszeniem średnicy podczas operacji szlifowania rośnie liczność nasion L , czyli ilość nasion w jednym gramie rys. 2.

Wcześniejsze badania autorów tej pracy wykazały, że dla większości nasion warzyw, ich energia i zdolność kiełkowania jest zależna od wielkości [4-6]. Energia kiełkowania dla nieszlifowanych nasion buraka ćwikłowego początkowo wzrasta, osiąga maksimum dla średnicy nasion ok. 3,75 mm, a następnie dla nasion o większych średnicach powoli się zmniejsza. Zbliżony przebieg zależności $EK = f(d_i)$ posiadają nasiona szlifowane z tą różnicą, że wartości energii kiełkowania są zdecydowanie wyższe (ponad dwukrotnie), a po osiągnięciu maksimum dla tej samej średnicy nasion (ok. 2,75 mm) wartości EK zmieniają się nieznacznie przy niewielkiej tendencji rosnącej.



Rys. 2. Wpływ wielkości nasion na ich licznosc
 Fig. 2. Influence of seed size on seed quantity



Rys. 3. Energia i zdolnosc kiełkowania oraz stopien zasiedlenia grzybów w nasionach buraka ćwikłowego przed i po operacji szlifowania
 Fig. 3. Energy and sprouting capability and degree of colonization of fungi in seeds of red beet before and after grinding operation

Zdolność kiełkowania nasion szlifowanych jest wyższa od zdolności kiełkowania nasion nieoszlifowanych. Wzrost energii i zdolności kiełkowania dla nasion oszlifowanych można wytłumaczyć tym, że w usuniętej warstwie w czasie szlifowania znajdują się inhibitory kiełkowania oraz mikroorganizmy patogenne hamujące kiełkowanie nasion. Potwierdzeniem tego mogą być zależności $SZG = f(d_i)$ dla nasion przed i po operacji szlifowania. Proces szlifowania poprawia, więc zdrowotność nasion redukując wartość SZG grzybów na kiełkujących nasionach z 60-80% do 30-40%.

Wnioski

Porównanie jakości nasion nieoszlifowanych z oszlifowanymi prowadzi do następujących wniosków:

1. Operacja szlifowania zmniejsza wielkość nasion. Średnica zastępcza zbioru nasion wg de Brouckera zmniejszyła się od 5,10 mm do 4,75 mm. Wielkość tej średnicy może być miarą intensywności procesu szlifowania. W praktyce nastąpiło przesunięcie frakcji o jedno sito w kalibratorze o skoku 0,5 mm,
2. Ilość obserwowalnych zakażeń na kiełkujących nasionach mierzona stopniem zasiedlenia grzybów (SZG) zmalała z ok. 70% do ok. 35% dla nasion szlifowanych.
3. Zaproponowana metoda szlifowania nasion buraka ćwikłowego może być praktycznym sposobem odkażania mechanicznego nasion tego gatunku szczególnie przydatną dla nasiennictwa ekologicznego.
4. Nie zaobserwowano wzrostu ilości uszkodzeń nasion poddawanych operacji szlifowania.
5. Wszystkie badane parametry jakościowe nasion szlifowanych buraka ćwikłowego takie jak np. energia i zdolność kiełkowania ulegają poprawie w wyniku szlifowania.

Bibliografia

- Grochowicz J.** 1994. Maszyny do czyszczenia i sortowania nasion. Wyd. A.R Lublin. ISBN 83-901612-9-X
- Hill H.J. Taylor A.G. Min T.G.** 1989. Amer. Soc. Hort. Sci. 144(4). s 661-665.
- Domoradzki M., Korpala W., Weiner W.** 2002. Badania kalibracji nasion warzyw. Inżynieria Rolnicza, 9 (42). s. 75-82.
- Weiner W., Domoradzki M., Korpala W., Sadowski Cz., Just H.** 2004. Technologia wytwarzania nasion warzyw w systemie ekologicznym. Wybrane zagadnienia z nasiennictwa roślin ogrodniczych. AR Kraków. s. 214-222.
- Domoradzki M., Domoradzka O., Korpala W.** 2003. Ługowanie inhibitorów kiełkowania z nasion buraka ćwikłowego. Inżynieria Rolnicza 8(50). s. 107-115.
- Podlaski S.** 2000. Produkcja nasion buraka cukrowego o wysokiej jakości. Warsztaty nasienne. Kraków 2000.
- PN-R 65023** 1999. Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych.

THE INFLUENCE OF GRINDING OPERATION ON THE QUALITY OF RED BEET SEEDS

Summary. The paper presents the influence of grinding red beet seeds on seed quality improvement: healthiness, energy and sprouting capability. The presented method can be also suitable for the mechanical decontamination of ecological seeds.

Key words. red beet, seed grinding, decontamination

Adres do korespondencji:

Marek Domoradzki; e-mail: zapchem@atr.bydgoszcz.pl
Katedra Technologii i Aparatury Przemysłu Chemicznego i Spożywczego
Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy
ul. Seminaryjna 3
85-326 Bydgoszcz