

BADANIA PROCESU ŁUGOWANIA SZLIFOWANYCH NASION BURAKA ĆWIKŁOWEGO

Marek Domoradzki, Wojciech Korpala

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

Zbigniew Witek

PlantiCo Gołębiew ZHiN Zakład Strugi

Streszczenie. W pracy przedstawiono wyniki ługowania oszlifowanych nasion buraka ćwikłowego w aparacie okresowym i w półciąglej kolumnie dyfuzyjnej. Oszlifowane nasiona ługowano wodą przemysłową w temperaturze 20°C i w czasie 6 godz. Uzyskano poprawę energii i zdolności kiełkowania.

Słowa kluczowe: nasiona buraka ćwikłowego, szlifowanie nasion, ługowanie nasion buraka

Wprowadzenie

W okrywie i komorze nasiennej często znajdują się substancje wstrzymujące kiełkowanie nasion. Obecność inhibitorów kiełkowania stwierdzono badając kiełkowanie nasion sałaty i rzodkiewki, na wyciągach uzyskanych z pyłów powstających podczas szlifowania nasion buraka [Domoradzki i in. 2000a]. Ługowanie inhibitorów kiełkowania z nasion buraka ćwikłowego ma, więc na celu zwiększenie energii kiełkowania tych nasion.

Usunięcie w wyniku operacji szlifowania powłoki korkowej otaczającej komorę nasienną i zawierającą substancje osmotyczne i inhibitory kiełkowania poprawia energię kiełkowania nasion buraka cukrowego [Podlaski 2000]. Nasiona oszlifowane mają mniejsze wymiary i łatwiej można je wysiewać dostępnymi siewnikami. Otoczkowanie tak przygotowanych nasion pozwala na uzyskanie równomiernego granulatu o mniejszej średnicy.

Liczne obserwacje kiełkowania nasion oszlifowanych poddawanych następnie procesowi płukania w wodzie wskazują na możliwość dalszej poprawy energii kiełkowania i skrócenia czasu wschodu zasiewów w polu [Domoradzki i in. 2000a, Hassell i Kretchman 1997, Podlaski 2000]. W czasie procesu ługowania z komory nasiennej wypływają się elektrolity, których stężenie można oznaczać konduktometrycznie [Domoradzki i in. 2000b].

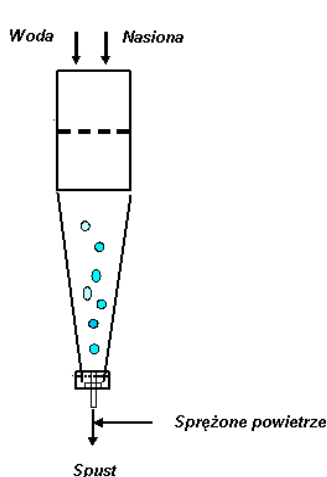
Cel pracy

Celem pracy było zbadanie skuteczności płukania wodą oszlifowanych nasion buraka ćwikłowego w aparaturze zbiornikowej okresowej i w półciąglej kolumnie dyfuzyjnej. W pracy zbadano wpływ parametrów procesu ługowania na energię i zdolność kiełkowania obrabianych nasion.

Aparatura i metodyka badań

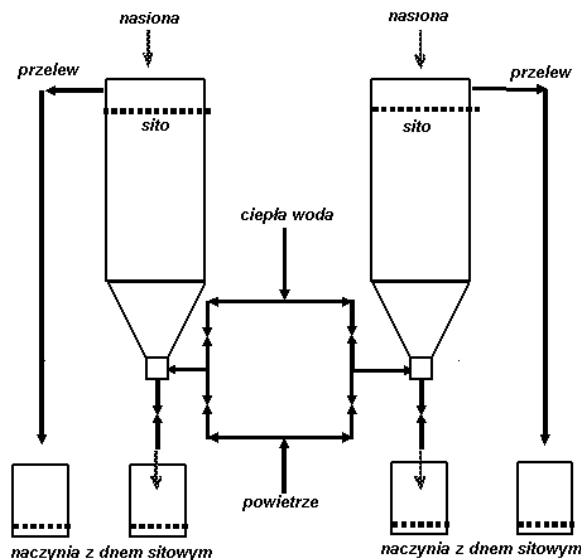
Równowagę ługowania nasion wodą przemysłową wyznaczano w zestawie przedstawionym na rys. 1. Zestaw ten składał się z napełnianej wodą kolumny polietylenowej, do której wsypywano nasiona. Zawartość kolumny była mieszana doprowadzającym od dołu powietrzem. Mierzono temperaturę kąpieli, czas trwania operacji oraz przewodnictwo elektrolityczne i odczyn roztworu. Po zakończeniu doświadczenia zawartość kolumny spuszczano dołem na sito w celu wydzielenia nasion.

Badania ługowania nasion buraka ćwikłowego w większej skali przeprowadzano w procesie okresowym i półciągłym w zestawie aparaturowym przedstawionym na rys. 2. Zestaw ten składał się z dwóch zbiorników o pojemności ok. 100 dm³.



Rys. 1. Stanowisko do wyznaczenia równowagi ługowania nasion

Fig. 1. Test bench for setting out seed leaching balance



Rys. 2. Zestaw urządzeń do ługowania nasion buraka

Fig. 2. Equipment set for beet seed leaching

Ze względu na fakt, że nasiona buraka mają gęstość mniejszą od wody (nasiona wypływają na powierzchnię), na odpływie ze zbiorników zainstalowano sита do zatrzymywania nasion.

Przy półciągłej pracy zestawu, szlifowane nasiona buraka ćwikłowego w ilości 10 kg wsypywano do zbiornika, zakładano sito i zalewano kolumnę 100 dm³ wody o temperaturze ok. 293K aż do przelewu. Do zbiornika doprowadzano powietrze, które w wyniku

barbotażu powodowało mieszanie zawiesiny. W ten sposób w zbiorniku powstawała 10% zawiesina nasion w wodzie. Czas ługowania, w którym odbywało się napowietrzanie zawiesiny, wynosił 6 godzin. Następnie odmywano nasiona przez 1 godz. uruchamiając od dołu przepływ wody o temperaturze ok. 278K z prędkością: ok. 400 dm³h⁻¹.

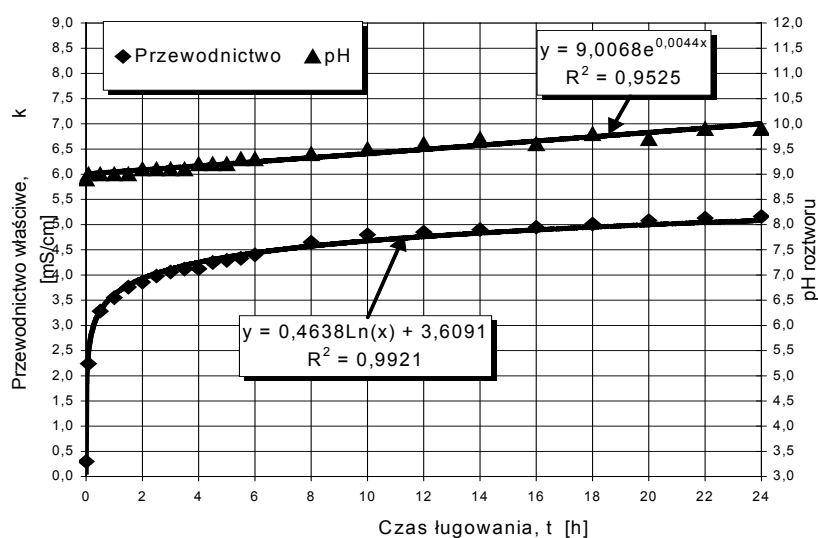
W systemie okresowym ługowano nasiona trzy razy po dwie godziny. Temperaturę nowej porcji wody ustalano na poziomie temperatury z półciągnętego procesu odmywania nasion wodą.

W badaniach rejestrowano temperaturę cieczy myjącej, pH roztworu i przewodnictwo elektrolityczne roztworu przy pomocy konduktometru.

Bezpośrednio po odsączeniu nasiona suszono w suszarce przepływowej ciepłym powietrzem w temperaturze ok. 313 K i następnie sprawdzano energię (EK) i zdolność kiełkowania (ZK) nasion.

Wyniki badań i ich analiza

Postęp procesu ługowania szlifowanych nasion buraka ćwikłowego ustalano poprzez pomiar przewodnictwa elektrolitycznego κ i pH roztworu (rys. 3).

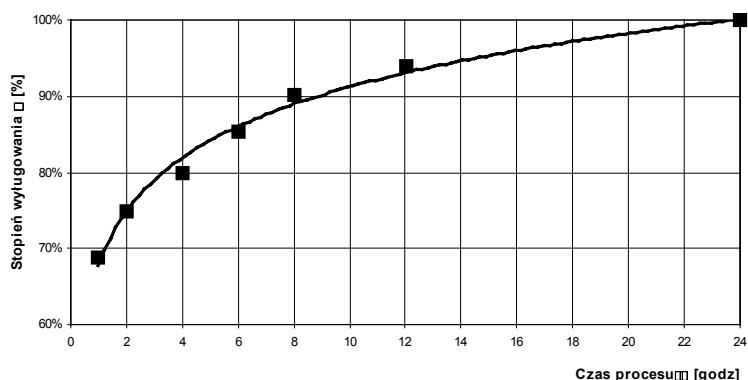


Rys. 3. Postęp procesu ługowania 10% zawiesiny nasion szlifowanych buraka ćwikłowego w 20°C
 Fig. 3. Progress of the leaching process of 10% emulsion of ground red beet seeds at 20°C

Wprowadzając stopień wyługowania nasion η jako stosunek przewodnictwa właściwego roztworu κ_τ po czasie procesu τ do przewodnictwa właściwego w κ_{24} po czasie procesu równym 24 godz.:

$$\eta = \frac{\kappa_\tau}{\kappa_{24}}$$

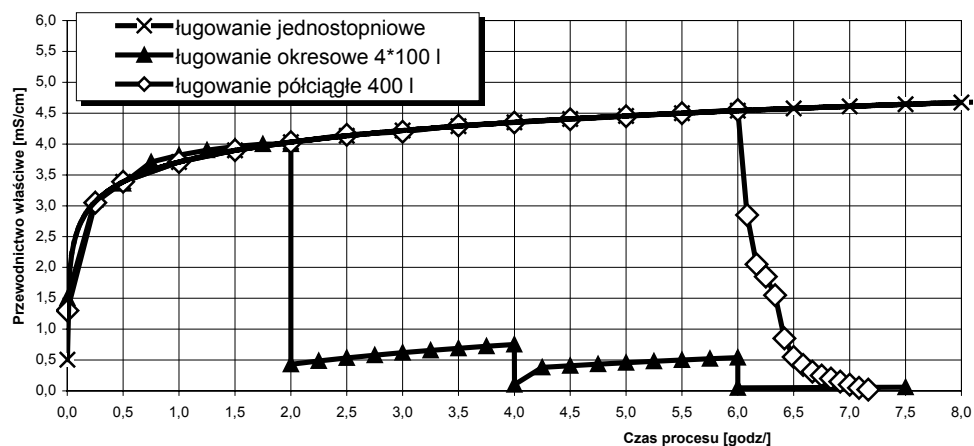
można śledzić postęp procesu ługowania nasion. Wpływ czasu procesu ługowania nasion buraka ćwikłowego w 20°C w 10% zawieszynie wodnej na stopień wyługowania nasion przedstawiono na rys. 4.



Rys. 4. Zmiana stopnia wyługowania 10% zawiesziny szlifowanych nasion buraka ćwikłowego w czasie

Fig. 4. Change of leaching degree of 10% emulsion of ground red beet seeds in time

Na następnym wykresie (rys. 5) pokazano przebieg procesu ługowania nasion szlifowanych buraka ćwikłowego w zawieszynie 10% w systemie okresowym i półciągłym.

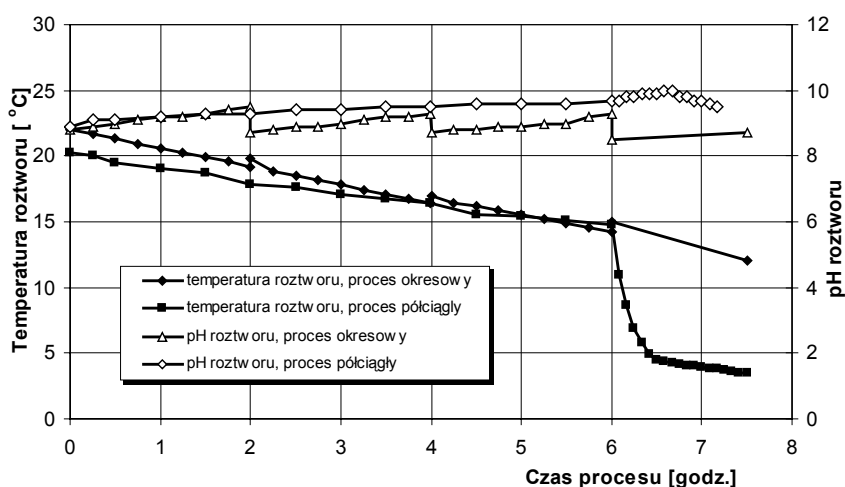


Rys. 5. Zmiana przewodnictwa właściwego podczas ługowania okresowego i półciągłego 10% zawiesziny nasion szlifowanych buraka ćwikłowego

Fig. 5. Change of electrolytic conductivity during periodical and semi-continuous leaching of 10% emulsion of ground red beet seeds

W czasie procesu ługowania nasion zmieniały się zarówno temperatura jak i pH roztworu. Zmianę tych parametrów w czasie procesu okresowego jak i półciągłego przedstawiono na rys. 6.

Nasiona po procesie ługowania zarówno systemem okresowym jak i półciągłym poddano badaniom jakości oznaczając energię i zdolność kiełkowania zgodnie z obowiązującą normą [PN-R-65950, 1994]. Szacunkowo określano również stopień zasiedlenia grzybami poszczególnych rodzajów nasion. Wyniki tych badań przedstawiono w tabeli 1 i rys. 7.



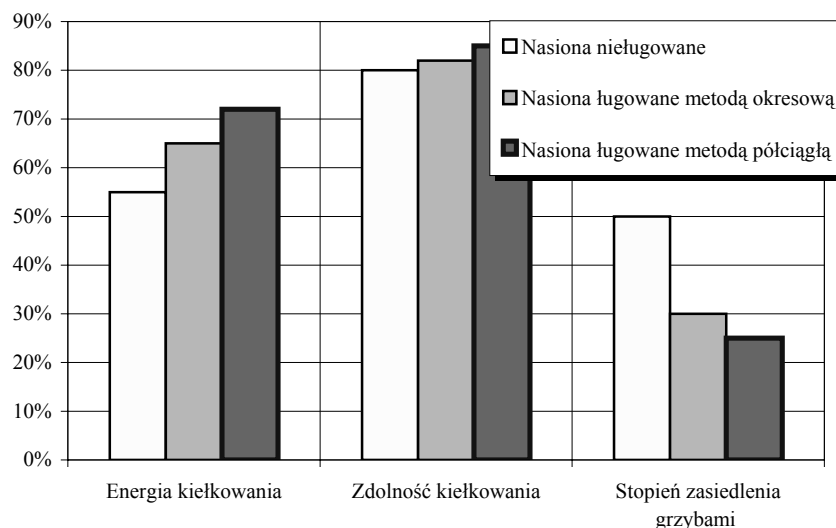
Rys. 6. Zmiana temperatury i pH roztworu w zbiorniku podczas ługowania okresowego i półciągłego

Fig. 6. Change of temperature and pH value of the solution in the tank during periodical and semi-continuous leaching

Tabela 1. Jakość szlifowanych nasion buraka ćwikłowego poddanych procesowi ługowania
Table 1. Quality of ground red beet seeds put to leaching process

Rodzaj obróbki	Energia kiełkowania EK [%]	Zdolność kiełkowania ZK [%]	Stopień zasiedlenia grzybami [%]
Nasiona kontrolne	55	80	50
Ługowany okresowo 3 × 2godz	65	82	30
Ługowany półciągle 6 godz	72	85	25

Prezentowane wyniki ilustrują wyraźnie wzrost energii kiełkowania dla nasion ługowanych w systemie okresowym (z 55 do 65%) i dalszy jej wzrost do 72 % w systemie ługowania półciągłego. Podobny charakter wzrostu wykazuje zdolność kiełkowania nasion. Wzrost energii i zdolności kiełkowania nasion można wytłumaczyć usunięciem z warstwy powierzchniowej nasion substancji osmotycznych i inhibitorów kiełkowania, a także zmniejszenie zasiedlenia tych nasion grzybami w tym również grzybami patogenicznymi.



Rys. 7. Jakość nasion buraka ćwikłowego po operacji ługowania
 Fig. 7. Quality of red beet seeds after leaching operation

Stopień zasiedlenia nasion grzybami obniżył się z 50% do 25% po procesie ługowania w systemie półciąglym. Jednocześnie trzeba podkreślić większą efektywność procesu ługowania w systemie półciąglym niż w systemie okresowym.

Wnioski

Porównano proces ługowania okresowego i półciąglęgo nasion oszlifowanych buraka ćwikłowego w aparacie zbiornikowym i kolumnowym:

1. Wybrany na podstawie badań wstępnych maksymalny czas ługowania nasion buraka nieprzekraczający 6 godzin okazał się całkowicie bezpieczny dla uniknięcia kiełkowania nasion.
2. Stopień wyługowania z nasion substancji jonowych wynosi ok. 85% dla badanego czasu ługowania.
3. Operacja ługowania oszlifowanych nasion buraka ćwikłowego poprawia energię kiełkowania nasion w stosunku do próby kontrolnej o kilkanaście, a zdolność kiełkowania o kilka punktów procentowych.
4. Proces ługowania nasion buraka ćwikłowego w systemie półciąglym jest mniej pracochłonny od procesu ługowania w systemie okresowym, który wymaga trzykrotnego opróżnienia zbiornika z nasionami.
5. Proces ługowania zmniejsza stopień zasiedlenia nasion buraka grzybami ok. 2-krotnie i może być zastosowany do odkażania nasion ekologicznych.
6. Zebrane doświadczenia dają podstawę do zaprojektowania i budowy aparatu do półciąglęgo ługowania nasion buraka ćwikłowego w skali przemysłowej.

Bibliografia

- Domoradzki M., Holcman J., Korpala W.** 2000a. Ługowanie inhibitorów kiełkowania z nasion buraka ćwikłowego. Zeszyty Naukowe Politechniki Łódzkiej. Inżynieria Chemiczna i Procesowa z. 28 839. s. 45-53.
- Domoradzki M., Holcman J., Korpala W.** 2000b. Usuwanie inhibitorów kiełkowania z nasion. Zeszyty Naukowe Politechniki Opolskiej. Seria: Mechanika. Z. 60, 254. s. 53-60.
- Grzesiuk S., Kulka K.** 1981. Fizjologia i biochemia nasion, PWRiL, Warszawa. ISBN 8309004125
- Hassell R.L., Kretchman D. W.** 1997. Hort. Science: 32. s. 1227.
- Podlaski S. 2000. Produkcja nasion buraka cukrowego o wysokiej jakości. Warsztaty nasienne. Kraków.
- PN-R-65950. 1994. Materiał siewny. Metody badania nasion.

THE TESTS OF LEACHING PROCESS OF GROUND RED BEET SEEDS

Summary. The paper presents the results of leaching ground red beet seeds in a periodical device and semi-continuous diffusion column. Ground seeds were leached with industrial water at a temperature of 20°C for 6 hours. Improvement of energy and sprouting capability was achieved.

Key words: red beet seeds, seed grinding, leaching of beet seeds

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