

WPŁYW METODY SUSZENIA ORAZ PRZECHOWYWANIA NA WYBRANE WYRÓŻNIKI JAKOŚCIOWE NASION RZEPAKU

Marzena Gawrysiak-Witulska, Magdalena Rudzińska, Antoni Ryniecki
Instytut Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego, Akademia Rolnicza w Poznaniu

Streszczenie. Celem niniejszej pracy było określenie wpływu zastosowanej metody suszenia na jakość technologiczną nasion rzepaku bezpośrednio po zbiorze oraz po rocznym przechowywaniu. Rzepak zebrany z pola suszono 2 metodami: nisko i wysokotemperaturową w zakresie temperatur od 60°C do 120°C. Próby nasion po wysuszeniu do około 6% przechowywano przez rok w temperaturze 20±1°C. Uzyskane wyniki wskazują na istotny wpływ zarówno warunków suszenia, jak i dalszego przechowywania na jakość technologiczną nasion rzepaku.

Słowa kluczowe: suszenie niskotemperaturowe, wysokotemperaturowe, późniwna konserwacja, rzepak

Wprowadzenie

Z wielu roślin oleistych rzepak najlepiej nadaje się do uprawy w Polsce. Jest on dobrze przystosowany do polskich warunków agroklimatycznych i może być uprawiany na szerokiej skali [Wielebski i in. 2002]. Najstarszą metodą otrzymywania oleju jest metoda tłoczenia na zimno. Olej rzepakowy tłoczony na zimno posiada bardzo dobre cechy organoleptyczne oraz fizykochemiczne [Krygier i in. 1995a, 1995b]. Przemysł tłuszczowy, w trosce o wysoką jakość swoich produktów oraz w celu zaspokojenia rosnących z roku na rok oczekiwań konsumentów, a także konkurencji ze strony państw Unii Europejskiej oraz wymogów stawianych przez rynek, zmuszony jest do bardzo wnikliwej oceny skupowanego surowca [Rybacki i in. 2001]. O wartości skupowanego surowca decyduje w znacznym stopniu technologia suszenia i przechowywania [Szymański 2002]. Niewłaściwa temperatura suszenia rzutuje na jakość technologiczną nasion, szczególnie na zmiany oksydacyjne kwasów tłuszczowych [Krasucki i in. 2002; Tys i Rybacki 2001]. Wnikliwie prowadzona kontrola jakości skupowanych nasion rzepaku wskazuje, że największe pogorszenie ich wartości technologicznej następuje w czasie suszenia i magazynowania. Najmniejsze nieprawidłowości popełnione podczas późniwnej konserwacji mogą spowodować nieodwracalne zmiany i znacznie obniżyć wartość technologiczną nasion oraz produktów ich przetworu. Z uwagi na jakość uzyskiwanych nasion jak i względy ekonomiczne specjaliści sugerują podjęcie szerszych badań dotyczących suszenia niskotemperaturowego nasion rzepaku uprawianego w klimacie Polski [Tys i Rybacki 2001]. W suszeniu niskotemperaturowym gruba nieruchoma warstwa nasion jest przedmuchiwana sprężonym powietrzem o temperaturze bliskiej temperaturze otoczenia [Ryniecki i Nellist 1995].

Cel i zakres pracy

Celem niniejszej pracy było określenie wpływu zastosowanej metody suszenia na jakość technologiczną nasion rzepaku bezpośrednio po zbiorze oraz rocznym przechowywaniu. Rzepak po zbiorze suszono metodą nisko i wysokotemperaturową. Badania jakości trzech partii rzepaku obejmowały następujące wyróżniki jakości: liczba kwasowa i liczba nadtlenkowa. Wyniki stanowiły bazę do potwierdzenia założenia badawczego, że suszenie niskotemperaturowe, ze względu na łagodne warunki przebiegu, może być skuteczną metodą konserwacji polskich odmian rzepaku w klimacie Polski.

Materiał i metody badań

Surowcem badawczym były świeżo zebrane z pola nasiona dwóch odmian rzepaku *Lisek* i *Kronos* z terenu województwa wielkopolskiego. Odmiana *Lisek* została sprowadzona z dwóch niezależnych gospodarstw rolnych. Rzepak przed doświadczeniem nawilżano, aby nadać mu cechy nasion wilgotnych. W tym celu nasiona zraszano wodą o określonej masie i pozostawiano w pomieszczeniu o temperaturze 8°C na okres 24h. Po tym zabiegu wilgotność nasion w różnych doświadczeniach wynosiła od 12 do 13%. Niskotemperaturowe procesy suszenia nasion rzepaku w grubej nieruchomej warstwie prowadzono w specjalnie skonstruowanym i zbudowanym stanowisku badawczym [Gawrysiak-Witulska, Ryniecki 2001]. Rzepak suszono w warstwie o łącznej grubości 1,2 m podzielonej na 12 segmentów o grubości 0,1 m. Pozorna liniowa prędkość przepływu powietrza przez suszoną warstwę rzepaku we wszystkich doświadczeniach była jednakowa i wynosiła 0,14 m·s⁻¹. Wilgotność względna i temperatura powietrza zasysanego przez wentylator zmieniały się w sposób przypadkowy tak, jak w typowym procesie suszenia niskotemperaturowego (wentylator zasysał zewnętrzne powietrze atmosferyczne). Elektroniczny humidostat sterował podgrzewaczem powietrza tak by wilgotność względna powietrza wdmuchiwanego do masy nasion nie przekraczała wartości 40%. Suszenie prowadzono do uzyskania w górnej warstwie wilgotności 6%. Czas trwania doświadczeń wynosił od 48 do 56 godzin. W każdym doświadczeniu warstwa nasion o grubości 0,2 m osiągała wilgotność 6% w czasie krótszym niż 8 godzin. Wilgotność względna powietrza atmosferycznego w okresie prowadzenia doświadczeń wahała się od 26 do 70% natomiast temperatura od 13 do 32°C. Do badań jakości pobrano próby z warstwy nasion o grubości 0,2 i 1,2 m.

Procesy suszenia wysokotemperaturowego prowadzono w suszarce laboratoryjnej wyposażonej w dwie tace wykonane z sit do suszenia w cienkiej warstwie. Nasiona każdej z odmian poddano procesowi suszenia w temperaturze 60, 80, 100 i 120°C. Rzepak suszono w cienkiej warstwie o grubości ok. 0,5 cm. Suszenie prowadzono do uzyskania przez nasiona wilgotności 6%. Czas suszenia wynosił od 8 do 10 min dla temperatury 120°C, 12 do 14 min dla temperatury 100°C, 17 do 20 min dla temperatury 80°C oraz 35 do 40 min dla temperatury 60°C. Próby nasion po wysuszeniu do około 6% przechowywano przez rok w temperaturze 20±1°C.

Metody

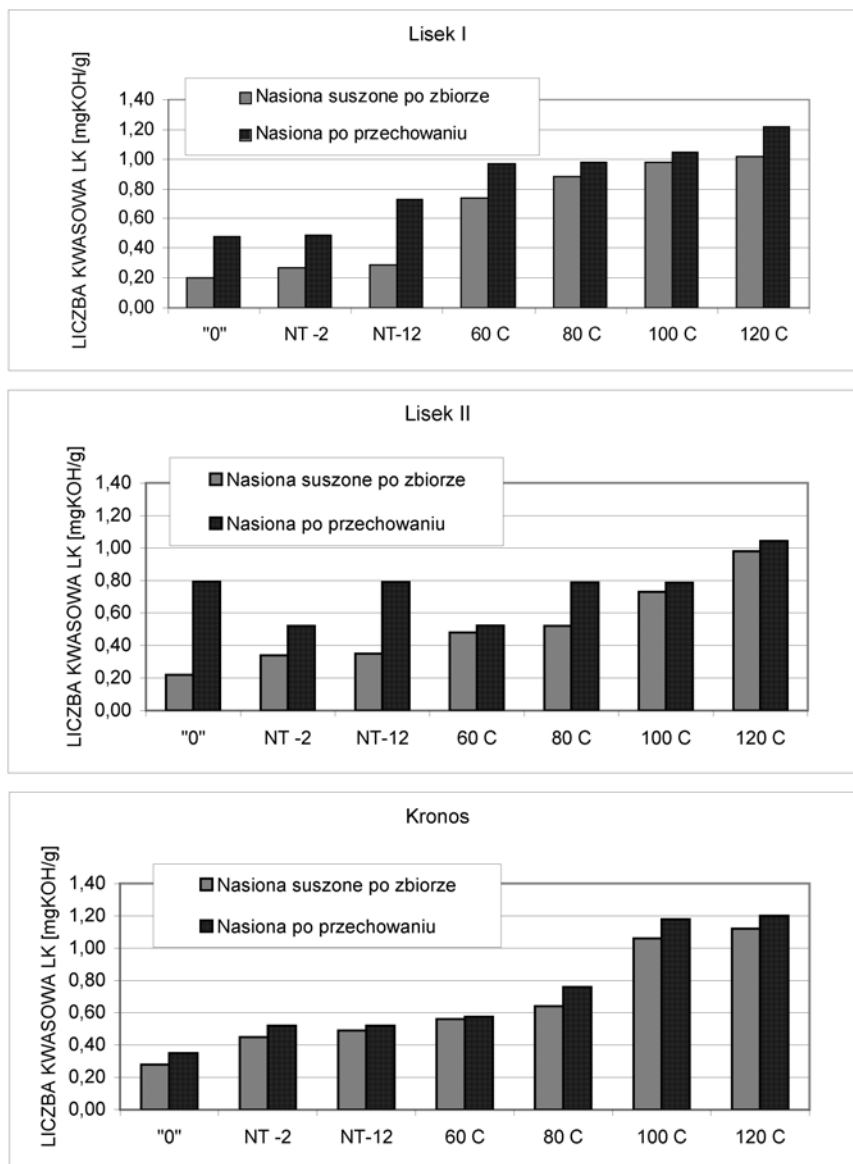
O przydatności technologicznej nasion rzepaku dla przemysłu tłuszczowego decydują takie wyróżniki jakościowe jak liczba kwasowa i liczba nadtlenkowa. Oznaczenie liczby nadtlenkowej wykonano według PN - ISO 3960 pt. „Oleje i tłuszcze roślinne oraz zwierzęce. Oznaczenie liczby nadtlenkowej”, a zawartość pierwotnych produktów utleniania wyrażono w meq $O_2 \cdot kg^{-1}$. Oznaczenie liczby kwasowej wykonano według PN-ISO 660, a zawartość wolnych kwasów tłuszczowych wyrażono w mg $KOH \cdot g^{-1}$ oleju. Do badań pobrano próby nasion wysuszonych niskotemperaturowo w warstwach 0,2 i 1,2 m (na rysunkach oznaczono je odpowiednio NT-2 i NT-12), nasiona wysuszone wysokotemperaturowo oraz przechowywane przez okres 12 miesięcy. Jako próbę odniesienia (ozn. "0") potraktowano nasiona zebrane bezpośrednio z pola nie poddane procesowi suszenia.

Wyniki i dyskusja

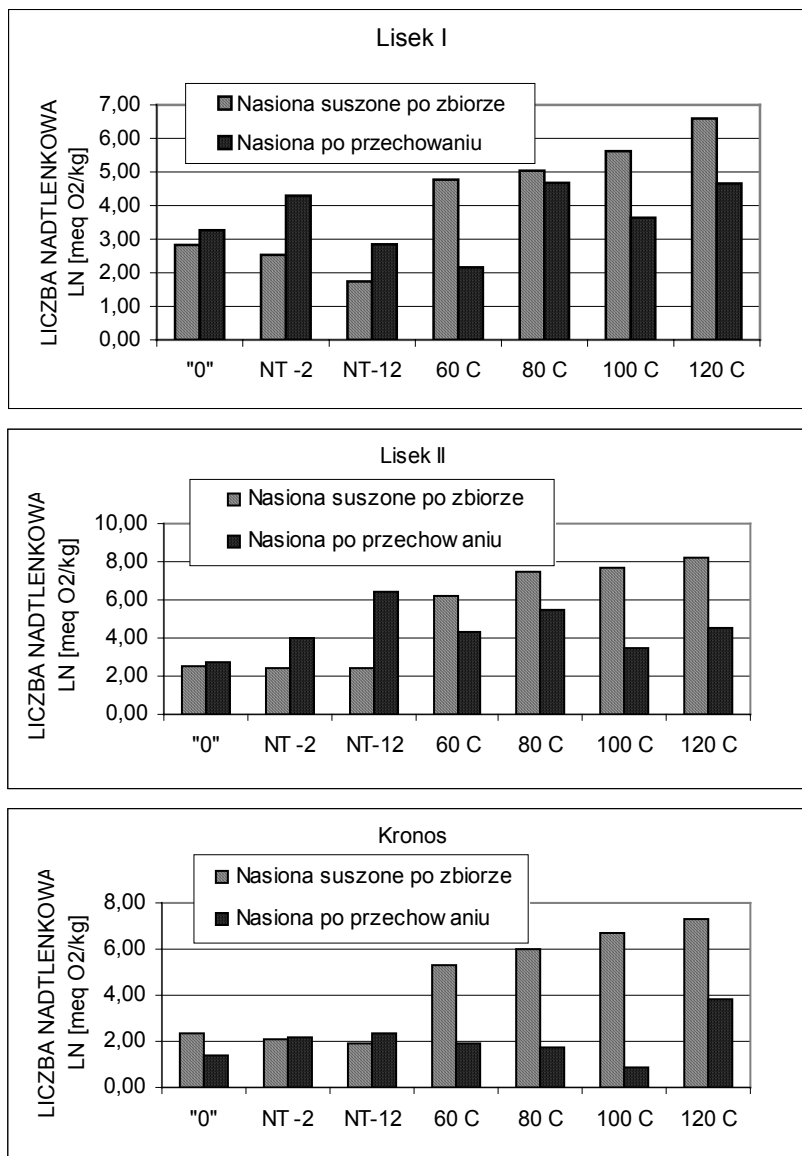
Wyniki przedstawiające wartości liczby kwasowej i nadtlenkowej przedstawiono dla poszczególnych prób na rysunkach 1 i 2.

Wartość liczby kwasowej w próbkach nasion rzepaku zebranych z pola wynosiła dla odmiany Lisek I, Lisek II i Kronos odpowiednio 0,20; 0,22 i 0,28 mg $KOH \cdot g^{-1}$ oleju. Po rocznym przechowywaniu niesuszonych nasion wartości te wzrosły do poziomu 0,48; 0,79 i 0,35 mg $KOH \cdot g^{-1}$. Po wysuszeniu nasion metodą niskotemperaturową wartość liczby kwasowej, utrzymywała się na poziomie 0,3–0,5 mg $KOH \cdot g^{-1}$. Nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic pomiędzy nasionami suszonym w warstwach 0,2 i 1,2 m ($p < 0,05$). Przechowywanie nasion suszonych niskotemperaturowo powodowało wzrost wartości liczby kwasowej. Największy przyrost liczby kwasowej odnotowano dla obydwu badanych prób odmiany Lisek wysuszonych w warstwie o grubości 1,2 m (120–150%). Wartość liczby kwasowej w odmianie Kronos praktycznie nie uległa zmianie. Zastosowanie podczas suszenia podwyższonej temperatury 60–120°C spowodowało znaczny wzrost liczby kwasowej, co świadczyło o zachodzeniu zmian hydrolitycznych w tłuszczu z nasion rzepaku już w 80°C ($LK = 0,52 - 0,88$ mg $KOH \cdot g^{-1}$). Wzrost ten był proporcjonalny do zastosowanej temperatury suszenia. Największe zmiany zanotowano w nasionach suszonych w temperaturze 120°C.

W suszonych wysokotemperaturowo nasionach, przechowywanych przez okres 1 roku przyrost wartości liczby kwasowej wynosił od 7 do 50% dla obydwu odmian rzepaku Lisek. Dla odmiany Kronos przyrost ten był mniejszy i wynosił od 3 do 19%. We wszystkich badanych próbach poziom LK nie przekroczył dopuszczalnej normami granicy. Porównanie wartości liczby kwasowej dla nasion suszonych metodą niskotemperaturową oraz w podwyższonej temperaturze wykazało, że temperatura suszenia istotnie wpływa na wartość liczby kwasowej. W przypadku nasion odmiany Lisek, suszonych niskotemperaturowo wielkość zmian hydrolitycznych zachodzących w tłuszczu była większa podczas przechowywania niż w trakcie suszenia nasion. Podczas suszenia tych odmian w podwyższonych temperaturach wielkość zmian była większa podczas procesu suszenia w porównaniu ze zmianami zachodzącymi w trakcie przechowywania nasion. Nie stwierdzono takiej zależności dla rzepaku odmiany Kronos.



Rys. 1. Wartości liczby kwasowej w suszonym i przechowywanym rzepaku: „0” – nasiona nie poddane suszeniu, NT – nasiona suszone metodą niskotemperaturową, 60 C...120 C – nasiona suszone metodą wysokotemperaturową (temperatura powietrza od 60 do 120°C)
 Fig. 1. Values of acidic number in the dried and stored rape: „0” – seeds not put to drying, NT – seeds dried using low-temperature method, 60 C...120 C – seeds dried using high-temperature method (air temperature from 60 to 120°C)



Rys. 2. Wartości liczby nadtlenkowej w suszonym i przechowywanym rzepaku: „0” – nasiona nie poddane suszeniu, NT – nasiona suszone metodą niskotemperaturową (temperatura czynnika suszącego bliska temperaturze otoczenia), 60 C...120 C – nasiona suszone metodą wysokotemperaturową (temperatura powietrza od 60 do 120°C)

Fig. 2. Values of peroxide number in the dried and stored rape: „0” – seeds not put to drying, NT – seeds dried using low-temperature method (temperature of drying medium close to ambient temperature), 60 C...120 C – seeds dried using high-temperature method (air temperature from 60 to 120°C)

Wartość LN w tłuszczu wyekstrahowanym z badanych odmian rzepaku, nie poddanych suszeniu, wynosiła: Lisek I – 2,83; Lisek II – 2,54 oraz Kronos – 2,38 meq O₂·kg⁻¹. Tak wysoka wartość LN w rzepaku zebranym z pola w trzech niezależnych gospodarstwach sugeruje zachodzenie zmian oksydacyjnych w nasionach jeszcze przed zbiorem. Wartości liczby nadtlenu określone dla tłuszczu wyekstrahowanego z nasion rzepaku wysuszonych niskotemperaturowo w warstwach na poziomie 0,2 i 1,2 m dla wszystkich badanych odmian nie wykazały istotnych zmian. Podczas dalszego przechowywania tych nasion wartość liczby nadtlenu wzrosła. Największy wzrost LN od 2,4 do 6,4 meq O₂·kg⁻¹ stwierdzono w próbie Lisek II suszonej w warstwie na poziomie 1,2 m suszarki niskotemperaturowej. W próbach rzepaku suszonych wysokotemperaturowo wartość LN znacznie się podwyższyła. Dla prób suszonych w temperaturze 80°C LN osiągała wartość 5-7,5 meq O₂·kg⁻¹, natomiast nasiona suszone w temperaturze 120°C miały LN w granicach 7-8 meq O₂·kg⁻¹. Dalsze przechowywanie przez 12 miesięcy wysuszonych wysokotemperaturowo nasion spowodowało we wszystkich próbach obniżenie poziomu LN. W nasionach dwóch odmian Lisek poziom LN obniżył się o 8-55%. W przypadku przechowywania suszonych wysokotemperaturowo prób odmiany Kronos wartość LN obniżyła się o 50-85%. Jest to prawdopodobnie związane z rozpadem nadtlenu podczas procesów enzymatycznych zachodzących w żywym organizmie, jakim jest nasiono rzepaku, podczas przechowywania w masie przez dłuższy okres czasu. Dla uzyskania pełnego obrazu zmian oksydacyjnych zachodzących podczas suszenia niskotemperaturowego oraz przechowywania rzepaku należy kontynuować te badania włączając inne odmiany oraz oznaczanie w nich wtórnych produktów utleniania kwasów tłuszczowych.

Wnioski

1. Wzrost zawartości wolnych kwasów tłuszczowych w nasionach rzepaku podczas przechowywania może być uwarunkowany czynnikiem odmianowym. W nasionach odmiany Kronos, suszonych niskotemperaturowo LK wzrosło o 3-19%, podczas gdy w próbach odmiany Lisek o 120-150%.
2. Badania liczby kwasowej i nadtlenu dla nasion suszonych w zróżnicowanych warunkach wskazują na metodę niskotemperaturową jako korzystną w procesie późniejszej konserwacji rzepaku.

Bibliografia

- Krasucki W., Tys J., Szafran K., Rybacki R., Orlicki L. 2002. Wpływ różnych temperatur suszenia nasion rzepaku na ich skład chemiczny. *Rośliny Oleiste*. Nr XXIII. s. 427-438.
- Krygier K., Ratusz K., Supel B. 1995. Jakość i stabilność olejów tłoczonych na zimno. *Rośliny Oleiste*. Nr XVI. s. 301-308.
- Krygier K., Domian K., Draka D. 1995. Porównanie jakości i trwałości olejów rzepakowych: tłoczonego na zimno i na gorąco oraz rafinowanego. *Rośliny Oleiste*. Nr XVI. s. 309-313.
- Rybacki R., Skawiński P., Lampkowski M. 2001. Stan suszarnictwa nasion rzepaku w rejonie surowcowym Zakładów Tłuszczowych Kruszewica S.A. *Rośliny Oleiste*. Nr XXII. s. 539-549.

- Ryniecki A., Nellist M.E.** 1991. Optimization of control systems for near-ambient grain drying. J. Agric. Engng Res. Nr 48. s.1-35.
- Tys J. I Rybacki R.** 2001. Rzepak – jakość nasion, procesy zbioru, suszenia, przechowywania. Acta Agrophysica. Nr 44. Inst. Agrofizyki PAN. Lublin. s. 75.
- Wielebski F., Wójtowicz M., Horodyjski A.** 2002. Agrotechnika rzepaku ozimego w badaniach Zakładu Roślin Oleistych IHAR w Poznaniu. Rośliny Oleiste. Nr XXIII. s. 31-52.

THE INFLUENCE OF DRYING AND STORAGE METHOD ON SELECTED QUALITATIVE DISCRIMINANTS OF RAPE SEEDS

Summary. The purpose of this work was determining the effect of the applied drying method on the technological quality of rape seeds directly after the crop and after storing for one year. The harvested rape was dried using two methods: low and high-temperature ranging from 60°C to 120°C. Seed samples after drying to approx. 6% were stored for one year at a temperature of 20±1°C. The obtained results prove a significant effect of both drying conditions, and further storage on the technological quality of rape seeds.

Key words: low-temperature drying, high-temperature drying, post-harvest maintenance, rape

Adres do korespondencji:

Marzena Gawrysiak-Witulska; e-mail: wima@au.poznan.pl
Instytut Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego
Akademia Rolnicza w Poznaniu
ul. Wojska Polskiego 28
60-637 Poznań