

ZNACZENIE OKRYWY W PROCESIE SUSZENIA NASION ROŚLIN STRĄCZKOWYCH

B. Dobrzański, jr, R. Rybczyński

Instytut Agrofizyki PAN, ul. Doświadczalna 4, 20-290 Lublin

e-mail: bdob@demeter.ipan.lublin.pl

Streszczenie: Celem pracy było wyznaczenie zakresów czasowych podczas suszenia nasion roślin strączkowych. Suszenie przeprowadzono dla trzech sposobów przygotowania próbek: całych nasion otoczonych okrywą, pozbawionych okrywy oraz rozdrobnionych. Czas rejestrowano po każdej utracie 10 %, aż do uzyskania stałej masy. Zaobserwowano, że suszenie nasion roślin strączkowych wymaga dłuższego czasu niż suszenie samych liścieni; czyli nasion pozbawionych okrywy oraz nasion rozdrobnionych co potwierdza wpływ okrywy nasiennej jak i wielkości nasion na utratę masy wody podczas ich suszenia. Wśród badanych gatunków roślin strączkowych okrywa nasion bobu i bobiku w największym stopniu utrudnia suszenie.

Słowa kluczowe: nasiona roślin strączkowych, suszenie, okrywa.

WSTĘP

Suszenie jest zabiegiem technologicznym, którego skutkiem jest zamierzony spadek wilgotności nasion. Tempo zmian zawartości wody w nasionach zależne jest od wielu czynników takich jak: technika suszenia [5-7,9,12,15], parametry pracy urządzeń suszących, parametry czynnika suszącego [1-3,11-13] oraz właściwości cieplne suszonego materiału jakim w tym przypadku są nasiona roślin strączkowych. Wielu autorów zajmowało się uszkodzeniami okrywy [2,11, 13,15,16] podczas suszenia nasion oraz zagadnieniami przekazywania ciepła w procesie suszenia materiałów roślinnych [5-10,13], jednak nie zwrócono uwagi na wpływ okrywy nasiennej na proces przepuszczania wody do otoczenia przez okrywę nasienną. Ponieważ warunki suszenia oraz cechy materiałowe nie były

obiektem badań niniejszej pracy, głównym problemem było sprawdzenie czy proces zmian wilgotności liścieni i zależnej od tego objętości [1] może być równie gwałtowny jak okrywy nasiennej [2], co mogłoby w przypadku niezgodności tempa wysychania poszczególnych tkanek liścieni i okrywy, powodować powstawanie naprężeń w okrywie.

Stąd celem niniejszej pracy było określenie zakresów czasowych przebiegów suszenia nasion oraz ustalenie czy zmiany wilgotności liścieni i okrywy nasiennej pokrywają się, a także czy okrywa może utrudniać migrację wody z nasion.

MATERIAŁ I METODA

Nasiona do badań pochodziły z SHRO odpowiedzialnych za reprodukcję nasion poszczególnych odmian w stopniu elity. Wśród wybranych gatunków roślin strączkowych znajdują się nasiona następujących odmian:

bobik: *Bronto* (465,6 g) i *Dino* (664,0 g),

bób: *Bartom* (1448,0 g) i *Windsor Biały* (2070,0 g),

groch siewny (na suche nasiona):

odmiany jadalne: *Agat* (246,0 g), *Diament* (220,0 g),

odmiany pastewne: *Fidelia* (160,4 g) i *Gomik* (240,4 g),

odmiany warzywne (luskowe):

o nasionach gładkich: *Sześciotygodniowy* (220,0 g),

o nasionach pomarszczonych:

wczesne: *Meteor* (201,6 g),

średniowczesne: *Apatyt* (126,8 g),

fasola zwyczajna:

odmiany karłowe szparagowe:

zielonostrąkowe: *Sara 5* (151,2 g) i *Segal* (246,4 g),

żółtostrąkowe: *Laura* (180,4 g),

odmiany karłowe na suche nasiona:

o nasionach średnich: *Prosna* (328,4 g),

o nasionach dużych: *Longina* (648,8 g),

o nasionach barwnych: *Nida* (320,4 g),

fasola wielokwiatowa: *Blanka* (729,6 g),

soja: *Nawiko* (114,8 g), *Polan* (139,2 g) i *Progres* (158,0 g).

Oznaczono masę 1000 nasion*, wielkość charakteryzującą daną odmianę. Nasiona suszono mikrofalową wagosusząrką WPE 30 S, a pomiary przeprowadzano

* wartości średnie m_{1000} podano w nawiasach przy nazwie odmiany

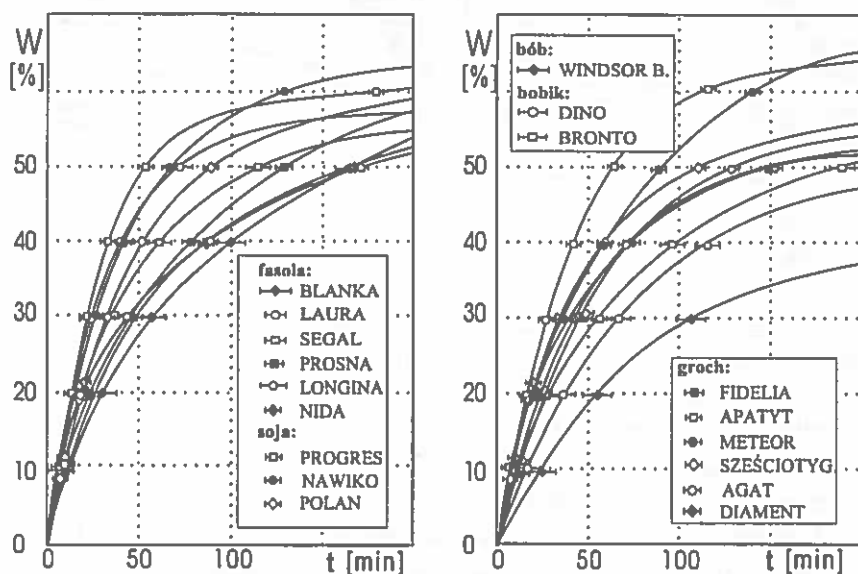
dla trzech sposobów przygotowania próbek:

- nasiona całe otoczone okrywą nasienną,
- nasiona pozbawione okrywy nasiennej,
- nasiona rozdrobnione,

tak aby obserwować wpływ zarówno okrywy nasiennej jak i wielkości nasion na utratę masy wody podczas ich suszenia. Na podstawie wstępnych badań [1], wpływ okrywy na przebieg utraty masy wody (wilgotności) w trakcie suszenia przeprowadzono tylko na nasionach o wilgotności kondycjonowanej. Przebieg ubytku masy nasion dosuszanych, dla trzech sposobów przygotowania próbek, rejestrowano do uzyskania stałej masy.

WYNIKI

Na rysunku 1 przedstawiono przebiegi suszenia nasion 6 odmian fasoli, oraz 3 odmian soi, a także podobne przebiegi dla nasion bobu odmiany *Windsor Biały*, bobiku odmian *Dino* i *Bronto* oraz grochu odmian *Apatyt*, *Agat*, *Diament*, *Fidelia*, *Sześciotygodniowy* i *Meteor*.

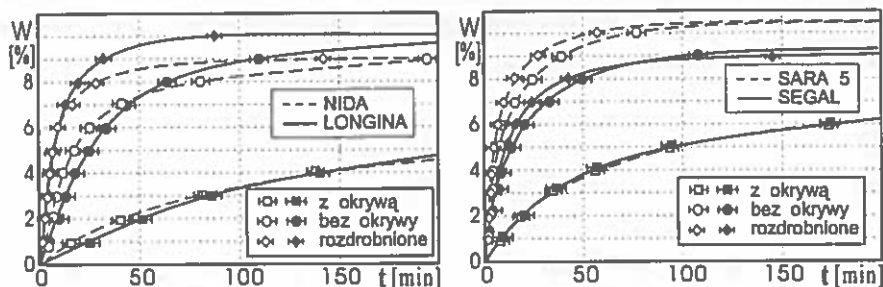


Rys. 1. Ubytek masy podczas suszenia nasion roślin strączkowych.

Fig. 1. The weight losses at drying of grain legume.

Nasiona odmian soi oraz drobne nasiona fasoli szparagowej *Laura* wysychały znacznie szybciej niż nasiona fasoli pozostałych odmian. Dla badanych nasion fasoli zaobserwowano, że wielkość nasion miała decydujący wpływ na czas suszenia. Podobny procent ubytku wody z nasion dużych notowano często po dwukrotnie dłuższym czasie. Najmniejsze ubytki wody zaobserwowano dla nasion bobu odmiany *Windsor Biały* oraz nasion bobiku odmian *Bronto* i *Dino*, co można łączyć również z wielkością nasion, ale należy przypuszczać, że głównie z grubością okrywy.

Wśród wszystkich badanych odmian fasoli tylko barwna okrywa nasion odmiany *Nida* (Rys. 2) utrudnia migrację wody w nieco większym stopniu od pozostałych nasion małych i o średniej wielkości, a przebiegi utraty masy są zbliżone do zmian obserwowanych dla nasion dużych odmiany *Longina* (648,8 g). Różnice zaobserwowane dla tych odmian potwierdzają nie tylko wpływ wielkości nasion i ich okrywy, ale również wpływ stopnia rozdrobnienia.

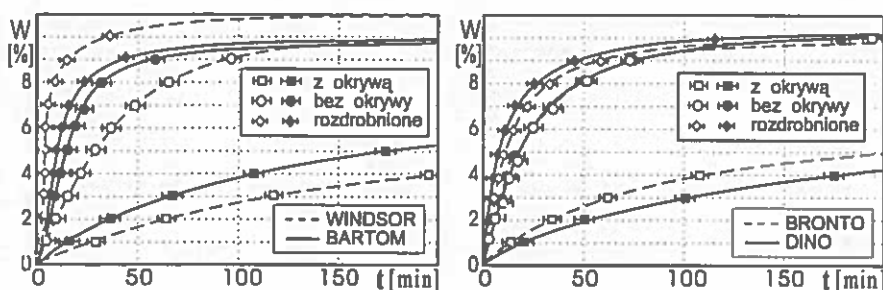


Rys. 2. Ubytek masy podczas suszenia nasion fasoli

Fig. 2. The weight losses at bean drying

Podobny wpływ można zaobserwować dla odmian bobiku *Bronto* i *Dino* oraz bobu odmiany *Bartom* (Rys. 3), dla których to nasion jedynym utrudnieniem podczas suszenia jest okrywa nasienna. Rozdrobnienie nasion tej odmiany bobu nie ma wpływu na tempo utraty wody podczas suszenia. Natomiast, wielkość nasion bobu odmiany *Windsor Biały* (2070,0 g) jest czynnikiem decydującym o prędkości suszenia, a istotne różnice zaobserwowano już po kilku minutach.

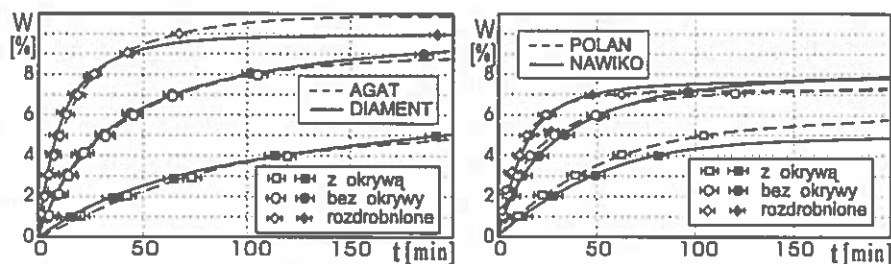
Wśród odmian warzywnych grochu okrywa nasion pomarszczonych: *Apatyt* i *Meteor* jest główną przeszkodą w wydobywaniu się wody podczas suszenia, a podobne przebiegi utraty masy dla próbek nasion pokruszonych oraz bez okrywy potwierdzają to zjawisko. Można też szukać wyjaśnienia w większej powierzchni zewnętrznej pomarszczonych nasion, a zarazem większej powierzchni aktywnej, zbliżonej do powierzchni materiału rozdrobnionego tych nasion.



Rys. 3. Ubytek masy podczas suszenia nasion bobu i bobiku.

Fig. 3. The weight losses at drying of broadbean and fababean.

Dla odmian pastewnych: *Fidelia* i *Gomik* (Rys. 4) okrywa utrudnia migrację wody z nasion i choć jest w zasadzie główną przeszkodą w wydobywaniu się wody, to jednak wpływ rozdrobnienia nasion jest również wyraźnie zauważalny.

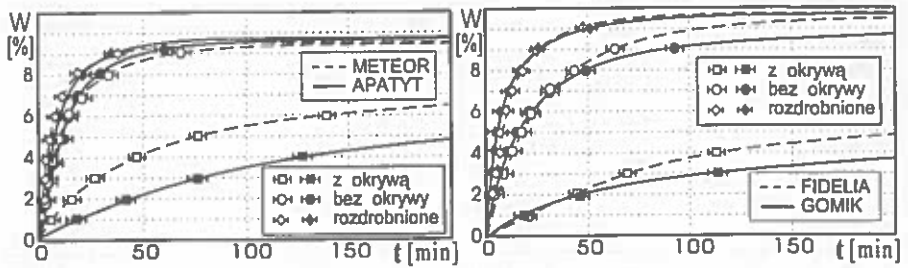


Rys. 4. Ubytek masy podczas suszenia nasion grochu.

Fig. 4. The weight losses at drying of pea seed.

Odmiany jadalne uprawiane na suche nasiona: *Agat* i *Diament* (Rys. 5) charakteryzowały się bardziej przepuszczalną okrywą nasienną. Podobny przebieg krzywych zarejestrowano dla nasion obu odmian jadalnych grochu, dla których okrywa nasienna w równym stopniu jak rozdrobnienie decydowała o prędkości utraty masy wody podczas suszenia. Okrywa nasion soi odmian *Polan* i *Nawiko* (Rys. 5) okazała się najbardziej przepuszczalna i zaobserwowano najmniejszy jej wpływ na przebieg utraty masy podczas suszenia.

Opierając się na wcześniejszych badaniach własnych [1,2], w których dowiedziono, że okrywa nasienna w krótkim czasie podlega bardzo szybkim zmianom wilgotności i znacznemu skurczowi sięgającemu nawet u niektórych odmian 35 %, spodziewać się można, że przy stałej objętości liścieni suszenie wywoła naprężenia rozciągające w okrywie nasiennej.



Rys. 5. Ubytek masy podczas suszenia nasion grochu i soi.

Fig. 5. The weight losses at drying of pea seed and soybean.

WNIOSKI

1. Przebiegi zmian wilgotności oraz zaobserwowany wpływ okrywy nasiennej na ubytek masy podczas suszenia nasion roślin strączkowych potwierdzają, że nie są możliwe gwałtowne zmiany wilgotności liścieni, co świadczy również o tym, że objętość liścieni nie może maleć w krótkim czasie.
2. Wśród wszystkich badanych odmian fasoli tylko barwna okrywa nasion odmiany *Nida* oraz odmiany *Longina* o dużych nasionach utrudnia migrację wody w większym stopniu od pozostałych. Grubsza okrywa odmian bobiku oraz bobu odmiany *Windsor Biały* również utrudnia wysychanie nasion.
3. Najbardziej przepuszczalną okrywą charakteryzowały się nasiona soi odmian *Polan* i *Naviko*, dla których zaobserwowano najmniejszy jej wpływ na utratę masy podczas suszenia.

PIŚMIENNICTWO

34. Dobrzański, jr B.: The influence of moisture content on the shape deformation of soybean. AgEng' 96, Madrid, 962-963, paper: 96F-082, 1-7, 1996.
35. Dobrzański, jr B.: Mechanizmy powstawania uszkodzeń nasion roślin strączkowych. Acta Agrophysica, 13, 1-96, 1998.
36. Fornal J., Sadowska J., Kaczyńska B.: Damage of faba bean seeds during drying. Drying Technol. 11, 6, 1293-1309, 1993.
37. Hall G.E.: Test-weight changes of shelled corn during drying. Transaction of the ASAE, 320-323, 1972.
38. Henderson S.M.: Progress in developing the thin-layer drying equation. Transaction of ASAE, 17, 6, 1167-1168, 1172, 1974.

39. Henderson S.M., Pabis S.: Grain drying theory IV: The effect of airflow rate on the drying index. *J. Agric. Engng. Res.*, 7, 85-89, 1962.
40. Hutchinson D., Otten L.: Thin-layer air drying of soybeans and white beans. *Journal of Food Technology*, 18, 507-522, 1983.
41. Lamb D.T., Hurburgh C.R. Jr.: Moisture determination in single soybean seeds by near-infrared transmittance. *Transaction of the ASAE*, 34, 5, 2123-2128, 1991.
42. Misra M.K., Brooker D.B.: Thin-layer drying and rewetting equations for shelled yellow corn. *Transaction of the ASAE*, 23, 5, 1254-1260, 1980.
43. Nelson S.O., Lawrence K.C.: Sensing moisture content in dates by RF impedance measurements. *Transaction of the ASAE*, 35, 2, 591-596, 1992.
44. Otten L., Brown R., Reid W.S.: Drying of white beans-effect of temperature and relative humidity on seed coat damage. *Canadian Agricultural Engineering*, 26, 101-104, 1984.
45. Pabis S., Henderson S.M.: Grain drying theory II: A critical analysis of the the drying curve for shelled maize. *J. Agric. Engng. Res.*, 7, 1961.
46. Radajewski W., Jensen T., Abawi G.Y., McGahan E.J.: Drying rate and damage to navy beans. *Transaction of the ASAE*, 35, 2, 583-590, 1992.
47. Swanson B.G., Hughes J.E., Rasmussen H.P.: Seed coat microstructure: Review of water imbibition in legumes. *Food Microstructure*. 4, 1985.
48. White G.M., Bridges T.C., Loewer O.J., Ross I.J.: Seed coat damage in thin-layer drying of soyabeans. *Transaction of the ASAE*, 23, 2, 224-227, 1980.
49. White G.M., Ross I.J., Poneleit C.G.: Stress crack development in popcorn as influenced by drying and rehydration processes. *Transaction of the ASAE*, 25, 3, 768-772, 1982.

THE SEED COAT ROLE AT GRAIN LEGUME DRYING

B. Dobrzański, jr, R. Rybczyński

Institute of Agrophysics, Polish Academy of Sciences

Doświadczalna 4, 20-290 Lublin 27

bdob@demeter.ipan.lublin.pl

Summary: The purpose of the work reported here was to measure the ultimate time necessary to weight losses of legume seeds at drying. The following samples: the seeds with coat, no skin cotyledons, and milling cotyledons were dried. The time at each 10 % of weight losses was noticed for various methods of sample preparation. The microwave thin-layer drying has been studied to identify the influence of seed coat on the weight losses. It has been found that drying time of the

cotyledon with seed coat was more extended than for samples of no skin cotyledons as well as milling cotyledons. The seed coat of bean faba bean and broad bean was most influential on weight losses across studied legume seeds.

Keywords: Grain legume, drying, seed coat