

Zmiany jakościowe nasion bobiku suszonych i przechowywanych w silosie z pionowym układem wietrzenia (Cz. II)

Janusz Bowszys*, Teresa Bowszys**

Janusz Bowszys*

Katedra Inżynierii Systemów, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie,
ul. Heweliusza 14, 10-718 Olsztyn, e-mail: j.bowszys@uwm.edu.pl

Teresa Bowszys **

Katedra Chemii Rolnej i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie,
e-mail: bowter@uwm.edu.pl

Streszczenie. celem badań było określenie zmian jakościowych nasion bobiku suszonych i przechowywanych w silosie wolnostojącym z pionowym układem wietrzenia. Do suszenia nasion bobiku w okresie jesiennym stosowano nagrzewnicę elektryczną co pozwoliło na obniżenie wilgotności powietrza suszącego do 46 – 57%. Nasiona bobiku suszone w silosie z pionowym układem wietrzenia zachowały wysoką zdolność kiełkowania, przetestowane metodą Hiltnera i w próbach polowych dały pozytywny wynik. Silosy suszące z promieniowym (cz I) i pionowym układem wietrzenia (cz II) są w pełni przydatne do suszenia i przechowywania nasion bobiku.

Słowa kluczowe: silosy, przechowywanie, bobik, jakość nasion.

siewnego, może spowoduje rozszerzenie uprawy tej rośliny. Suszenie niskotemperaturowe w porównaniu z intensywnym suszeniem w suszarniach daszkowych charakteryzuje się minimalnymi naprężeniami cieplnymi powodującymi mikropęknięcia nasion i uszkodzenie zarodka [9, 10].

Celem badań było określenie zmian jakościowych nasion bobiku suszonych i przechowywanych w silosie wolnostojącym z pionowym układem wietrzenia.

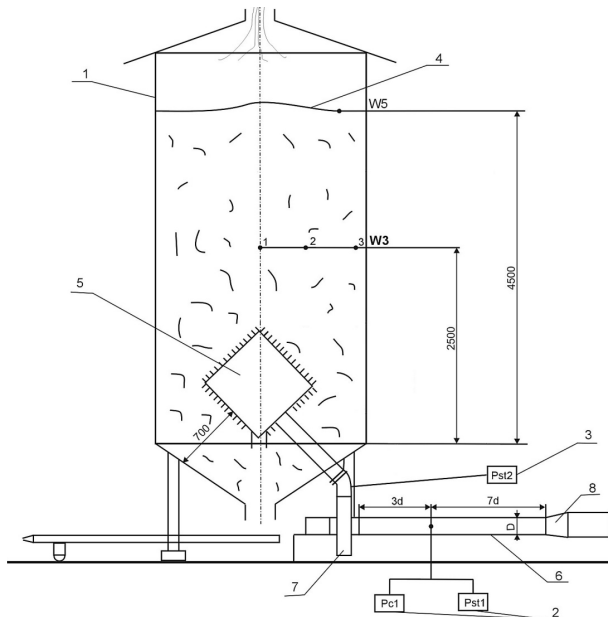
METODYKA BADAŃ

Przedmiotem badań był silos z pionowym układem wietrzenia, jest to silos wolnostojący ustawiony na zewnątrz magazynu. Płaszcz silosu wykonany jest z blachy stalowej ocynkowanej obustronnie powlekaną tworzywem sztucznym odpornym na utlenianie. Średnica silosu wynosi 3 m. Schemat stanowiska badawczego przedstawiono na rysunku 1.

Silos ten posiada układ suszący składający się z nagrzewnicy powietrza (8), rurociągu ssącego (6) oraz stożka wietrzącego (5) równomiernie rozprowadzającego powietrze w masie nasion [2, 5]. Materiałem użytym do badań był bobik zebrany w pięciu partiach. Czystość nasion wynosiła od 87,52 do 92,12 %, zanieczyszczenia użyteczne od 7,08 do 11,12 %, nieużyteczne od 0,52 do 1,36 %. Parametry te określono według metody [7]. Całkowita masa nasion wynosiła 25,4 Mg. Bobik został wysuszony powietrzem podgrzewanym w nagrzewnicy o mocy 13,5 kW. Analiza procesu suszenia w tym silosie jest przedmiotem oddzielnego opracowania (w druku). Nasiona wysuszone w silosie przechowywano od zbioru do okresu wiosennego siewu kontrolując zdolność kiełkowania. Okres przechowywania trwał 143 dni. Próby pobierano siedmiokrotnie w odstępach czasowych identycznych jak dla silosu z promieniowym układem wietrzenia [4]. Próby pobierano ze środka bryły nasion z wziernika W3 (rys. 1) ze środka silosu W31 oraz w odległości 10 cm od wewnętrznej strony ściany silosu

WSTĘP

Nasiona roślin strączkowych zbierane kombajnami w okresie jesiennym charakteryzują się wysoką wilgotnością. Przygotowanie materiału siewnego do wiosennych siewów wymaga kontrolowanego suszenia niskotemperaturowego [8, 10, 14]. Autorzy proponują suszenie nasion bobiku w silosach suszących z promieniowym układem wietrzenia [3, 4] oraz pionowym układem wietrzenia. Nasiona przechowywane w silosie z pionowym układem wietrzenia wykazały wysoką zdolność kiełkowania w granicach od 89 do 90 % [4] w czasie od zbioru do wiosny roku następnego. Silosy promieniowe ze względu na cechy konstrukcyjne wymagają ustawienia w magazynie pod zadaniem. Równolegle prowadzono badania nad suszeniem niskotemperaturowym oraz zmianą jakości nasion bobiku w silosie wolnostojącym (na zewnątrz magazynu). Wyniki badań jakościowych zmian cech nasion w silosie z promieniowym układem wietrzenia są przedmiotem tego opracowania. Chcąc wyeliminować wpływ samoobciążenia [11, 12, 13] masy nasion na jakość do badań zastosowano silos [5] o wysokości warstwy nasion 4,5 m. Dodatkowe aspekty uprawy bobiku [4], przy odpowiedniej jakości materiału



Rys. 1. Schemat stanowiska badawczego silosu o pionowym układzie wietrzenia ze stożkiem wietrzącym: 1 – silos, 2 – mikromanometry do pomiaru ciśnienia w rurociągu ssącym, 3 – manometr, 4 – warstwa wierzchnia nasion, 5 – stożek wietrzący, 6 – rurociąg ssący, 7 – wentylator, 8 – nagrzewnica elektryczna, W3, W5 – płaszczyzny pobierania prób ziarna (1 – oś symetrii silosu, 2 – w połowie promienia, 3 – przy ścianie), W₃₁, W₃₂, W₃₃ – punkty pobierania próbek oraz ciągłego pomiaru temperatury przechowywanych nasion

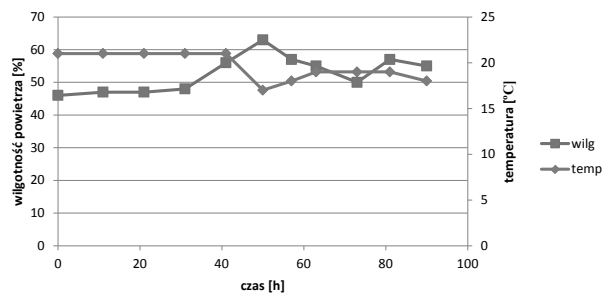
Fig. 1. The diagram of an elevator with a vertical ventilation and a ventilation cone: 1 – elevator, 2 – micromanometers measuring the pressure in a suction pipeline, 3 – manometer, 4 – seeds top layer, 5 – ventilation cone, 6 – suction pipeline, 7 – ventilator, 8 – electric heater, W3, W5 – sampling planes (1 – axis of symmetry of elevator, 2 – in the mid-radius distance, 3 – near a wall), W₃₁, W₃₂, W₃₃ – points of sampling and constant measurement of temperature of stored seeds

punkt W33. Celem określenia wpływu temperatury otoczenia na jakość nasion pobierano też próby z warstwy wierzchniej W5. Wszystkie temperatury mierzono z dokładnością do 1°C [1, 6]. Wilgotność nasion oznaczano metodą suszarkową z dokładności do 0,01 %. Podstawowym miernikiem jakości materiału siewnego jest zdolność kiełkowania, którą kontrolowano w całym okresie przechowywania. Zdolność kiełkowania określono według PN-R-65950. Po zakończeniu przechowywania w okresie wiosennym nasiona poddano testowi Hiltnera. Przeprowadzono też badania w polu celem skontrolowania wschodu roślin.

WYNIKI BADAŃ

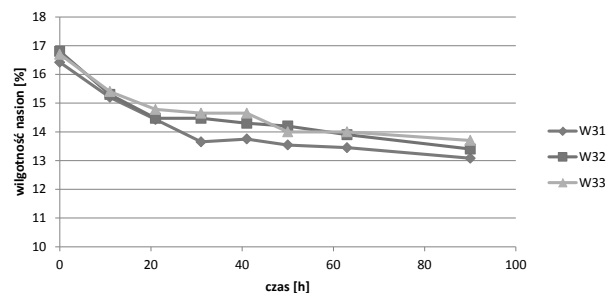
Nasiona bobiku wysuszono w silosie z pionowym układem wietrzenia stosując suszenie niskotemperaturowe. Temperatura i wilgotność powietrza suszącego była stabilna. Parametry te zmieniały się od 18 do 21°C oraz wilgotność 46 do 57 %. Zmianę tych parametrów w funkcji czasu suszenia przedstawiono na rysunku 2. Stosowanie niskich

temperatur powietrza spowodowało, że po zakończeniu suszenia temperatura nasion w poszczególnych punktach wynosiła odpowiednio W31 – 13°C; W33 – 12°C; W5 – 12°C. Przebieg procesu suszenia w płaszczyźnie W3 przedstawiono na rysunku 3. Wilgotność początkowa nasion wynosiła 16,8 %, a po 90 godzinach suszenia wilgotność nasion wynosiła 13,4 %. Proces suszenia był sterowany tak, żeby nie nawilżyć badanego materiału powietrzem w przypadku zmiany wilgotności. Nasiona suszono jednofazowo, jednostkowa dawka powietrza wynosiła 155 m³·Mg⁻¹·h⁻¹. Próbkę do oznaczenia zdolności kiełkowania pobierano ze środkowej części bryły nasion z wziernika W3 oraz z warstwy wierzchniej W5. Próby do określenia zdolności kiełkowania nasion w osi symetrii silosu przedstawiono na rysunku 4. Temperatura nasion od wielkości początkowej 13°C zmniejszała się w okresie zimowym do -3°C w trakcie całego okresu przechowywania. Zdolność kiełkowania nasion w osi symetrii silosu przedstawiono na rysunku 5. Temperatura zmieniała się od 12°C do -3°C po zakończeniu badań. Zdolność kiełkowania wahała się od 92,2 do 97,6 %. Nasiona w punkcie W5 były pod działaniem powietrza atmosferycznego, czyli nasiona nie były zabezpieczone osłoną płaszcza silosu. Temperatura w tym punkcie zmieniała się od 12°C do -4°C. Zdolność kiełkowania wahała się w granicach 96,0 do 98,3 %. Po zakończeniu przechowywania nasion bobiku w silosach suszących przeprowadzono test siewny. Test Hiltnera wykazał liczbę nasion wzeszłych od 68,0 do 73,5 %, natomiast badania polowe wykazały, że wschody wynosiły od 68,5 do 76%. Wynik ten jest pozytywny.



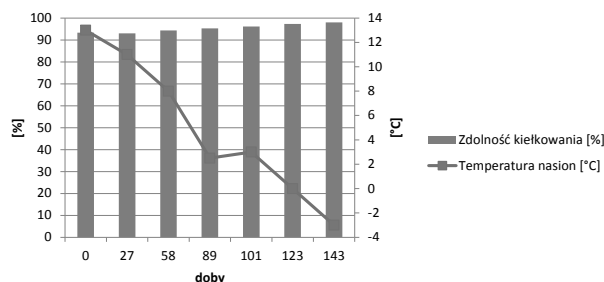
Rys. 2. Temperatura i wilgotność powietrza suszącego w funkcji czasu suszenia

Fig. 2. Temperature and air humidity during drying process



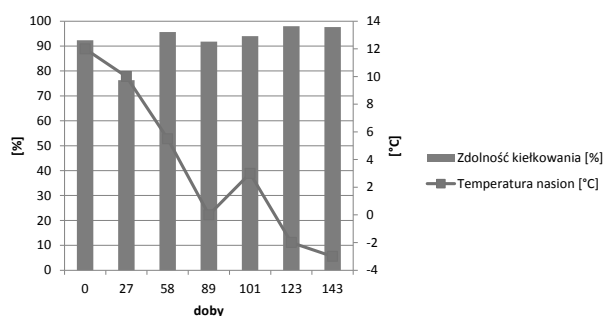
Rys. 3. Rzeczywisty przebieg krzywych suszenia w płaszczyźnie W3 w silosie z pionowym układem wietrzenia

Fig. 3. The real course of drying curves in the W3 plane in the elevator with a vertical ventilation system



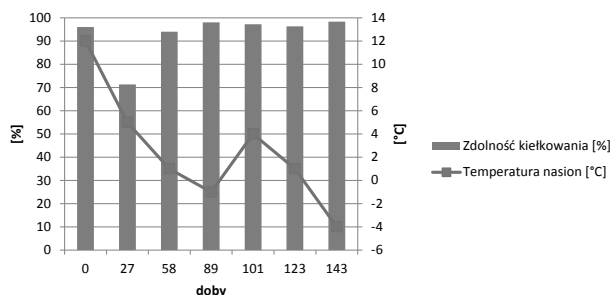
Rys. 4. Zmiana zdolności kiełkowania i temperatury nasion w siłosie z pionowym układem wietrzenia w punkcie W31

Fig. 4. Changes in germination ability and temperature of seeds stored in the elevator with a vertical ventilation system (in the W31 point)



Rys. 5. Zmiana zdolności kiełkowania i temperatury nasion w siłosie z pionowym układem wietrzenia w punkcie W33

Fig. 5. Changes in germination ability and temperature of seeds stored in the elevator with a vertical ventilation system (in the W33 point)



Rys. 6. Zmiana zdolności kiełkowania i temperatury nasion w siłosie z pionowym układem wietrzenia w punkcie W5

Fig. 6. Changes in germination ability and temperature of seeds stored in the elevator with a vertical ventilation system (in the W5 point)

WNIOSKI

1. Do suszenia nasion bobiku w okresie jesiennym zalecane jest stosowanie nagrzewnicy elektrycznej co pozwoli na obniżenie wilgotności powietrza suszącego do 46 – 57%.
2. Nasiona bobiku suszone w siłosie z pionowym układem wietrzenia zachowują wysoką zdolność kiełkowania.
3. Nasiona przechowywane w siłosach suszących przetestowane metodą Hiltnera oraz w próbach polowych dają pozytywny wynik.

4. Stwierdzono, że siłosy suszące z promieniowym (cz. I) i pionowym układem wietrzenia (cz. II) są w pełni przydatne do suszenia i przechowywania nasion bobiku.

LITERATURA

1. **Bowszys J. 2003.** Rozkład temperatur w masie ziarna pszenicy przechowywanej w metalowych siłosach zbożowych. *Proceedings of National Agricultural University of Ukraine, „Mechanization of Agricultural Production”*, Kyiv, 14:173-179
2. **Bowszys J. 2006.** Doskonalenie technologii suszenia i przechowywania w cylindrycznych siłosach zbożowych. *Zeszyt 302. Wydział Inżynierii Produkcji AR Lublin.*
3. **Bowszys J. 2013.** Wpływ grubości warstwy nasion składowanych w siłosach z pionowym układem wietrzenia na parametry przepływu powietrza. *MOTROL Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa vol. 15, No1. 11-14.*
4. **Bowszys J., Bowszys T. 2013.** Przebieg procesu suszenia oraz zmiany jakości nasion bobiku w siłosie z promieniowym układem wietrzenia (cz. 1). *MOTROL Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa vol. 15, No1. 15-18.*
5. **Bowszys J., Cydzik R.** Siłos zbożowy do dosuszania ziarna nr patentu 74982.
6. **Bowszys J., Grabowski J., Tomczykowski J. 2004.** Temperatures in seed mass stored in a metallic immediately after harvest. *Techn. Sc. 7/2004.*
7. **Bowszys J., Tomczykowski J. 2007.** Self-segregation of maize kernels during gravitational discharge from a silo. *TEKA Kom. Mot. Power Ind. Agricult. VII. 38-43.*
8. **Figiel A., Konieczna M. 2001.** Fizyczne i biologiczne wskaźniki podatności nasion bobiku na uszkodzenia w procesie suszenia i nawilżania. *Acta Agrophysica 46: 55-62.*
9. **Grzesiuk S., Górecki R. 1994.** Fizjologia plonów. Wprowadzenie do przechowalnictwa. *Wyd. ART. Olaszyn.*
10. **Górski M. 2004.** Reakcja odmian bobiku na długoterminowe przechowywanie nasion w banku genów. *Zeszyty PPNR. Z. 497: 157-161.*
11. **Kusińska E. 2006.** An influence of outer energy on moisture content distribution in grains stoned in a model silo. *TEKA Kom. Mot. Power Ind. Agricult. VI. 75-84.*
12. **Nadulski R., Kusińska E., Guz T., Kobus Z. 2012.** Wpływ wilgotności ziarniaków i nacisku pionowego na ich energię i zdolność kiełkowania. *Inżynieria Rolnicza 2(137): 221-229.*
13. **Szwed G., Kusińska E. 2005.** Zmiana cech geometrycznych ziarniaków pszenicy w wyniku niekorzystnych warunków przechowywania. *MOTROL Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa 7, 196-207.*
14. **Zalewski K., Górecki R., Górski M., Witkowski I. 1997.** Metabolizm starych nasion. Zmiany fizjologiczne w nasionach roślin strączkowych podczas przechowywania. *Biuletyn IHiAR nr 201. 199-210.*

CHANGES IN A HORSE BEAN SEEDS QUALITY
DRIED AND STORED IN AN ELEVATOR WITH
A VERTICAL VENTILATION SYSTEM (PART II)

Summary. The aim of the present study was to determine the horse bean seeds quality which were dried and stored in the free-standing elevator with a vertical ventilation system.

An electric heater was used to dry horse bean seeds during autumn what resulted in air humidity decrease to the level of 46-57%. Horse bean seeds dried in an elevator with a vertical ventilation system kept the high germination ability, which was tested by the Hiltner method, and showed a positive result in the field check.

Key words: elevators, storage, horse bean, seeds quality.