

MARIA MOŚ**ANDRZEJ ZIELIŃSKI**Katedra Hodowli Roślin i Nasiennictwa
Akademia Rolnicza w Krakowie

Wpływ warunków przyspieszonego starzenia na zdolność kiełkowania i wigor ziarna owsa nieoplewionego i oplewionego

The influence of accelerated ageing conditions on germinability and vigour of naked and husked oats

Po przeprowadzeniu testu przyspieszonego starzenia w temperaturze 41, 42, 43, 44 lub 45°C przez okres 48 lub 72 h badano zdolność kiełkowania i wigor (oznaczano go również metodą konduktometryczną) ziarniaków odmiany nieoplewionej Akt i oplewionej Farys oraz rodów CHD 2980/96, STH 7243, POBW 481/87. Stwierdzono zróżnicowaną reakcję ziarniaków nieoplewionych i oplewionych na zastosowane warunki. Najwyższy spadek zdolności kiełkowania, do poziomu poniżej 10%, zaobserwowano u ziarniaków nieoplewionych odmiany Akt przechowywanych przez 72 h w temperaturze 45°C. Słabszą reakcję stwierdzono u odmiany oplewionej Farys, u której zdolność kiełkowania obniżyła się w tych samych warunkach do 17,7%. Wigor oznaczony na podstawie długości pierwszego liścia i najdłuższego korzenia kształtował się podobnie do zdolności kiełkowania. Ziarniaki poddano testowi przyspieszonego starzenia w temperaturze 44°C przez okres 0, 24, 48, 72 i 96 h. W miarę przedłużania warunków przyspieszonego starzenia obserwowano wzrost wartości elektroprowadnictwa eksudatów, od 144,7 do 493,4 $\mu\text{S cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$, wyższy u ziarniaków nieoplewionych.

Słowa kluczowe: nieoplewiony owies, oplewiony owies, wigor, zdolność kiełkowania

Germinability and vigour of grains of naked oat cv. Akt and husked oat cv. Farys subjected to the accelerated ageing at temperatures of 41, 42, 43, 44 and 45°C for 48 or 72 h were evaluated. The naked and husked grains reacted in a different manner to the conditions applied. The greatest decrease of germinability, even below 10%, was observed with the grains of cv. Akt exposed to 45°C for 72 h. Under the same conditions, the reaction of cv. Farys was not so strong, and its germinability decreased to 17.7%. The differences in the vigour of grains, determined on the base of both the first leaf length and the longest root, were comparable to those in the germinability. Vigour was also determined by the conductometric method for the naked cultivar Akt and the CHD 2980/96, STH 7243, POBW 481/87 strains, as well as for the husked cultivar Farys. The grains were exposed to the accelerated ageing test at the temperature of 44°C during 0–96 hours. Electrical conductivity depended on the exposure time. It was higher when the time of exposure longer and varied from 144.7 to 493.4 $\mu\text{S cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$. In naked grains the values were higher.

Key words: germination ability, husked oats, naked oats, vigour

WSTĘP

Owies nieoplewiony charakteryzuje się w porównaniu z formą oplewioną, wyższą wartością odżywczą, większą zawartością tłuszczu (8,25%) oraz białka o 20–40%. Białko owsa nieoplewionego wg Nity i Orłowskiej-Job (1996), posiada najwyższą wartość biologiczną wśród zbóż. Jednocześnie ziarniaki nieoplewione w większym stopniu narażone są na uszkodzenia mechaniczne podczas zbioru i omłotu (Valentine, Hale, 1990; Peltonen-Sainio i in., 2001) oraz na infekcję chorób grzybowych i szkodników (Sinha i in., 1979 a, 1979 b). Czynniki te mogą być przyczyną obniżonej zdolności kiełkowania i wigoru (Valentin, Hale, 1990). Można również spodziewać się szybszego spadku tych parametrów podczas przechowywania.

W metodyce oceny wigoru wg ISTA (Hampton, TeKrone, 1995) test przyspieszonego starzenia (AA) stosowany jest w zakresie temperatur od 40 do 45°C przez okres 24 do 96 h. Dla owsa temperatura i okres działania warunków przyspieszonego starzenia nie zostały dokładnie sprecyzowane.

Badania miały na celu porównanie zmian zdolności kiełkowania i wigoru ziarniaków nieoplewionych i oplewionych odmian owsa pod wpływem różnych temperatur i okresu przechowywania w warunkach przyspieszonego starzenia.

MATERIAŁ I METODY

Wpływ temperatury i okresu przechowywania na zdolność kiełkowania i wigor oznaczony na podstawie długości pierwszego liścia i najdłuższego korzenia zbadano dla odmiany nieoplewionej Akt i oplewionej odmiany Farys. Ziarniaki do badań pochodziły ze zbioru doświadczeń obserwacyjnych prowadzonych w 2000 i 2001 roku w SD Prusy k/Krakowa. Dla uzyskania warunków przyspieszonego starzenia ziarniaki przechowywano w wilgotności zbliżonej do 100% w temperaturze 41, 42, 43, 44, 45°C przez okres 48 i 72 h. Następnie wysiewano po 100 ziarniaków do kiełkowników Szmala w 4 powtórzeniach.

Zdolność kiełkowania oznaczono po 10 dniach oraz wykonano pomiary długości pierwszego liścia i najdłuższego korzenia normalnie wykształconych siewek. W tym samym terminie oznaczono zdolność kiełkowania i wigor ziarniaków kontroli, które przechowywano w temperaturze magazynowej.

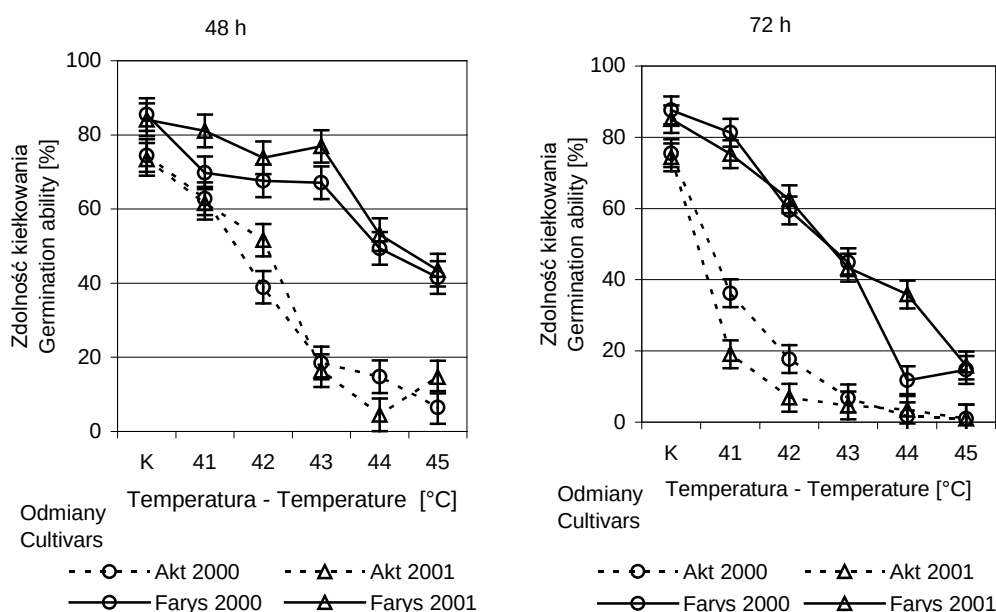
Wpływ okresu przechowywania w warunkach przyspieszonego starzenia na wigor ziarniaków oplewionych i nieoplewionych określono również metodą konduktometryczną. Badania przeprowadzono dla ziarniaków odmiany nieoplewionej Akt i rodów CHD 2980/96, STH 7243, POBW 481/87, a także odmiany oplewionej Farys, które zebrano w 2001 roku z doświadczeń obserwacyjnych pochodzących ze SD Prusy k/Krakowa. Ziarniaki odmiany oplewionej Farys zostały obłuskane. Ziarniaki do oceny metodą konduktometryczną przechowywano w wilgotności zbliżonej do 100% w temperaturze 44°C przez okres 0, 24, 48, 72 i 96 h. Elektroprzewodnictwo eksudatów zmierzono konduktometrem Elmetron CC-551. Zgodnie z metodyką ISTA (Hampton, TeKrone, 1995) oznaczenia wykonano dla każdej kombinacji w 4 powtórzeniach po 50 ziarniaków,

które zalewano 200 ml zdejonizowanej wody na okres 24 h. Po tym czasie oznaczono elektroprzewodnictwo eksudatów.

Badane wyniki opracowano statystycznie. Dla zdolności kiełkowania, długości pierwszego liścia i najdłuższego korzenia przeprowadzono dwuczynnikowe analizy wariancji, w których uwzględniono temperatury i odmiany. W metodzie konduktometrycznej badanymi czynnikami był okres przechowywania ziarniaków i odmiany.

WYNIKI I DYSKUSJA

Analiza statystyczna wyników wykazała istotny wpływ zastosowanych temperatur i odmian na obniżenie zdolności kiełkowania (rys. 1) i wigoru określonego na podstawie długości pierwszego liścia i najdłuższego korzenia.

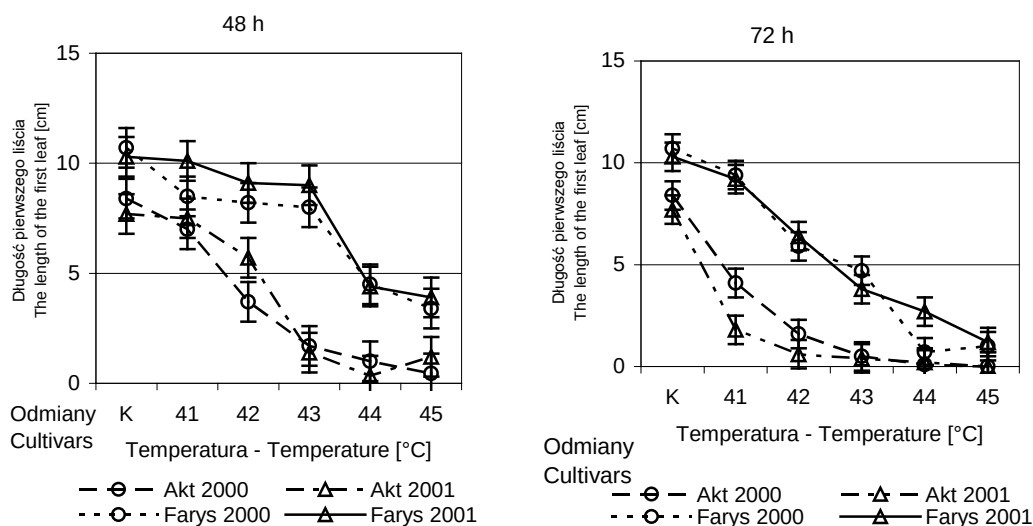


Rys. 1. Wpływ temperatury i czasu działania testu przyspieszonego starzenia na zdolność kiełkowania ziarniaków owsa nieoplewionego odmiany Akt i oplewionego odmiany Farys pochodzących ze zbioru w 2000 i 2001 roku

Fig. 1. The influence of temperature and of the duration of the accelerated ageing test on grain germinability of naked oat cv. Akt and husked oat cv. Farys harvested in 2000 and 2001

Średnia zdolność kiełkowania kontroli wynosiła 80,0%, natomiast ziarniaków przechowywanych przez okres 48 h w badanych temperaturach 41–45°C obniżyła się od 69,1 do 24,5%. Przedłużenie tego okresu do 72 h wpłynęło na większy spadek zdolności kiełkowania od 53,2 do 6,2%. Zaobserwowano również istotne różnice w reakcji ziarniaków oplewionych i nieoplewionych na warunki przyspieszonego starzenia. Zdol-

ność kiełkowania ziarniaków nieoplewionej odmiany Akt po 48 h obniżyła się do 33%, natomiast u oplewionej odmiany Farys spadek zdolności kiełkowania był niższy. Średnie wartości wahały się od 64,1–69,6%. Znacznie wyższy spadek zdolności kiełkowania obserwowano u ziarniaków przechowywanych przez okres 72 h w warunkach stresowych podwyższonej temperatury i wilgotności.



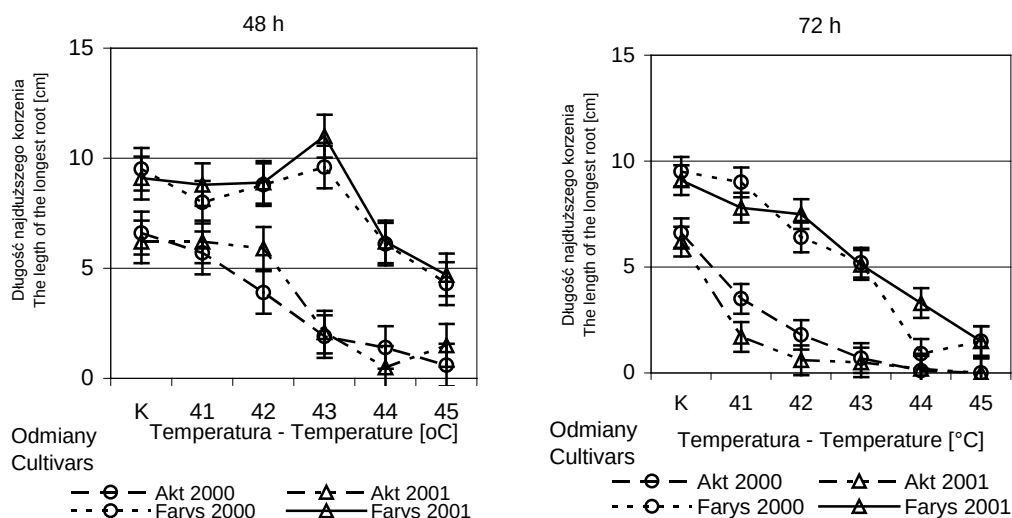
Rys. 2. Wpływ temperatury i czasu działania testu przyspieszonego starzenia na długość pierwszego liścia 10-dniowych siewek owsa nieoplewionego odmiany Akt i oplewionego odmiany Farys pochodzących ze zbioru w 2000 i 2001 roku.

Fig. 2. The influence of temperature and of the duration of the accelerated ageing test on the length of the first leaf in 10-day old seedlings of naked oat cv. Akt and husked oat cv. Farys harvested in 2000 and 2001

Średnia zdolność kiełkowania ziarniaków odmiany Akt wahała się od 13,6 do 18,0%, natomiast odmiany Farys od 49,7 do 53,3%. Wyniki te są zgodne z badaniami White i wsp. (1997), którzy stwierdzili u nieoplewionych odmian owsa i jęczmienia przechowywanych w podwyższonej temperaturze i wilgotności większy spadek zdolności kiełkowania w porównaniu do odmian oplewionych. Za jedną z przyczyn obniżenia zdolności kiełkowania autorzy uważają większe porażenie ziarniaków nieoplewionych przez choroby grzybowe. Podobne problemy występują u tymotki łąkowej. W obrębie odmian występują genotypy o zróżnicowanej skłonności do utraty plewek podczas omłotu. Według Binka i Moś (1993) nieoplewione ziarniki tymotki łąkowej charakteryzują się niższą zdolnością kiełkowania w porównaniu do zdolności kiełkowania ziarniaków oplewionych niezależnie od odmiany, roku zbioru i okresu przechowywania.

Podobną tendencję spadku wigoru oznaczonego na podstawie długości pierwszego liścia i najdłuższego korzenia pod wpływem wzrostu temperatury i przedłużającego się okresu przechowywania w wysokiej wilgotności zaobserwowano u ziarniaków badanych

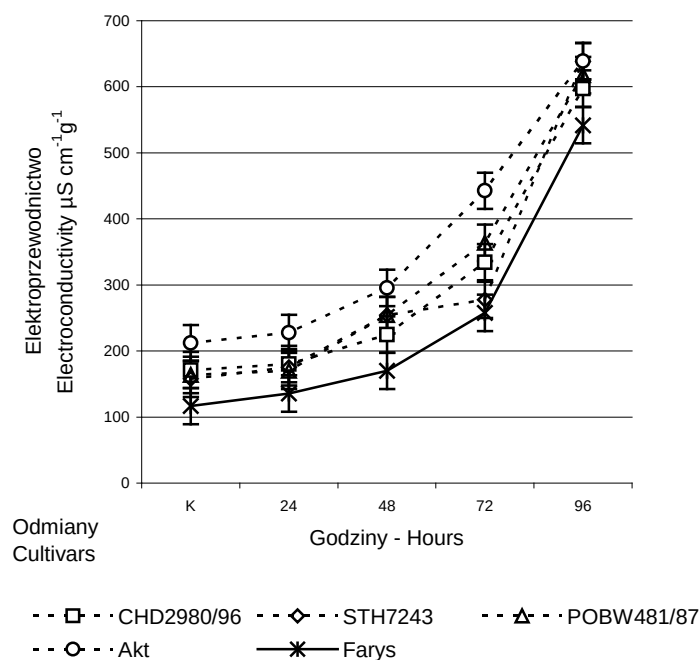
odmian. (rys. 2, 3) Reakcja na warunki stresowe u ziarniaków nieoplewionych odmiany Akt była znacznie silniejsza w porównaniu do ziarniaków odmiany oplewionej Farys. Istotne różnice zdolności kiełkowania i wigoru wynikające z wpływu roku zbioru zaobserwowano tylko po 72 h testu przyspieszonego starzenia u odmiany Akt. Ziarniaki pochodzące ze zbioru w 2001 roku istotnie silniej zareagowały na warunki przyspieszonego starzenia spadkiem zdolności kiełkowania w temperaturze 41°C do 19,0%, podczas gdy ziarniaki tej samej odmiany pochodzące ze zbioru w 2000 roku charakteryzowały się zdolnością kiełkowania 36,2%. U ziarniaków oplewionej odmiany Farys nie stwierdzono wpływu roku zbioru na zdolność kiełkowania i wigor.



Rys. 3. Wpływ temperatury i czasu działania testu przyspieszonego starzenia na długość najdłuższego korzenia 10- dniowych siewek owsa nieoplewionego odmiany Akt i oplewionego odmiany Farys pochodzących ze zbioru w 2000 i 2001 roku

Fig. 3. The influence of temperature and of the duration of the accelerated ageing test on the length of the longest root in 10-day old seedlings of naked oat cv. Akt and husked oat cv. Farys harvested in 2000 and 2001

W ocenie wigoru metodą konduktometryczną uwzględniono 3rody nieoplewione (CHD 2980/96, STH 7243, POBW 481/87) i odmianę Akt oraz oplewioną odmianę Farys, której ziarniaki obłuskano. Analiza wariancji wykazała istotny wpływ okresu działania testu przyspieszonego starzenia, odmiany oraz współdziałania badanych czynników na wartości elektroprzewodnictwa eksudatów (rys. 4).



Rys. 4. Elektroprzewodnictwo eksudatów ziarniaków owsa nieoplewionego Akt i rodów: CHD 2980/96, STH 7243, POBW 181/87 oraz obłuskanego odmiany Farys po zastosowaniu testu przyspieszonego starzenia w temperaturze 44°C przez okres 24–96 h

Fig. 4. Electroconductivity of exudates in the grains of naked oat cv. Akt, husked oat cv. Farys and CHD 2980/96, STH 7243, POBW 181/87 strains after exposure to 44° for different time in the accelerated ageing test

Średnie wartości elektroprzewodnictwa wahały się od 144,7 do 493,4 $\mu\text{S cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$. Nie stwierdzono istotnych różnic w wypływie eksudatów pomiędzy kontrolą i ziarniakami poddanymi testowi AA przez okres 24 h. Tak krótki okres przechowywania ziarniaków w temperaturze 44°C i wilgotności zbliżonej do 100% spowodował ich pobudzenie, dlatego nie zwiększył się wypływ elektrolitów. Podobne wyniki, a nawet zmniejszenie wycieku elektrolitów uzyskali Moś i wsp. (2000) u ziarniaków z porostem ukrytym u pszenżyta ozimego oraz Parera, Cantliffe (1994) u pobudzonych ziarniaków kukurydzy. Najwyższe wartości elektroprzewodnictwa eksudatów obserwowano u ziarniaków poddanych działaniu warunków stresowych przez okres 96 h. Istotne współdziałanie badanych czynników wskazuje na niejednakową reakcję odmian i rodów na okres działania testu przyspieszonego starzenia. Najniższym wypływem eksudatów we wszystkich kombinacjach, mimo usunięcia plewek bezpośrednio przed poddaniem ziarniaków testowi przyspieszonego starzenia charakteryzowała się odmiana Farys. Najwyższe wartości elektroprzewodnictwa obserwowano u odmiany Akt. U pozostałych rodów

o nieoplewionych ziarniakach wraz z przedłużaniem okresu działania testu AA obserwowano zróżnicowany wzrost wartości elektroprzewodnictwa.

WNIOSKI

1. Uzyskane wyniki wykazały zróżnicowaną reakcję odmian oplewionych i nieoplewionych na warunki przyspieszonego starzenia.
2. Pod wpływem warunków przyspieszonego starzenia zdolność kiełkowania odmiany nieoplewionej Akt obniżyła się średnio o 32 do 40%, a wigor oznaczony metodą konduktometryczną średnio o 50 do 105 $\mu\text{S cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$ w porównaniu do odmiany oplewionej Farys.
3. Przeprowadzone badania wskazują na mniejszą przydatność do przechowywania ziarniaków odmian nieoplewionych.
4. Zastosowanie temperatury 42 do 44°C i czasu 48 h może być zalecane dla stosowania testu przyspieszonego starzenia zarówno dla ziarniaków owsa form oplewionych jak i nieoplewionych.

LITERATURA

- Binck A., Moś M. 1993. Analiza źródeł zmienności zdolności kiełkowania ziarniaków tymotki łąkowej. Biul. IHAR. 188: 249 — 253.
- Hampton J. G., TeKrony D. M. 1995. Handbook of vigour test methods. ISTA, Zurich, Switzerland.
- Moś M., Binck A., Wójtowicz T. 2000. Estimation of seed vigour in winter triticales using the conductivity method. Acta Agr. et Silv. Ser. Agraria. XXXVIII: 27 — 33.
- Nita Z., Ormowska-Job W. 1996. Hodowla owsa nagoziarnistego w Zakładzie Doświadczalnym HAR w Strzelcach. Biul. IHAR 197: 141 — 145.
- Parera C. A., Cantliffe D. J. 1994. Presuming seed treatments of enhance superseed sweet corn seed and seedling quality. Hort. Sci. 29: 277 — 278.
- Peltonen-Sainio P., Muurinen S., Vilppu M., Rajala A., Gates F., Kirkkari A. M. 2001. Germination and grain vigour of naked oat in response to grain moisture at harvest. J. Agric. Sci. 137: 147 — 156.
- Sinha R. N., White N. D. G., Mills J. T., McKenzie R. I. 1979 a. Storability of farm-stored hull-less oats in Manitoba Can. J. Plant Sci. 59: 949 — 957.
- Sinha R. N., White N. D. G., Wallace H. A. H., McKenzie R. I. 1979 b. Effect of moisture content on viability and infestation of hull-less Terra oats in storage. Can. J. Plant Sci. 59: 911 — 916.
- Valentine J., Hale O. D. 1990. Investigations into reduced germination of seed of naked oats. Plant Varieties and Seeds 3: 21 — 30.
- White N. D. G., Hulasare R. B., Jayas D. S. 1999. Effects of storage conditions on quality loss of hull-less and hulled oats and barley. Can. J. Plant Sci. 79: 475 — 482.