

**ELŻBIETA MALUSZYŃSKA**

Zakład Nasiennictwa i Nasionoznawstwa

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Radzikowie

## Wartość przechowalnicza pszenżyta ozimego oceniana testami wigorowymi

### Storability of winter triticale evaluated using vigour tests

Badano nasiona 7 odmian pszenżyta ozimego przechowywane od 2004 roku. Co 6 miesięcy część nasion poddawano zabiegowi sztucznego starzenia stosując dwa warianty (testy SSAA i AA), oceniano zdolność kiełkowania i wigor mierzony suchą masą siewki oraz długością pierwszego liścia i najdłuższego korzenia siewki. Na podstawie wyników testu SSAA wykazano, że podczas przechowywania następuje stopniowe obniżanie się wigoru. Po 2 latach przechowywania nasiona poddane sztuczemu starzeniu kiełkowały około 10–30%. Nie stwierdzono zależności pomiędzy wynikami wigoru nasion i wschodami roślin w polu.

**Słowa kluczowe:** pszenżyto ozime, test przyspieszonego starzenia nasion, wigor, zdolność przechowalnicza

Seeds of seven cultivars of winter triticale were stored from 2004. Every 6 months the seeds were subjected to accelerated ageing according to SSAA or AA test, then germination capacity and vigour measured as dry weight of seedling, length of first leaf and length of longest root were estimated. On the basis of SSAA test results it was concluded that the seed vigour gradually diminished during storage. After two years of storage the seeds of the all cultivars subjected to artificial ageing germinated at the level of 10–30%. There were no relationship between results of seed vigour and field emergence.

**Key words:** accelerated ageing test of seeds, storability, vigour, winter triticale

#### WSTĘP

Jedną z ważnych cech jakości nasion jest zdolność nasion do przechowywania. Potencjał przechowalniczy związany jest przede wszystkim z poziomem wigoru nasion podczas dojrzwania oraz stopniem zesterzenia nasion, gdy są umieszczane w przechowalni (Deluche, Baskin, 1973). Wigor nasion mierzy się poddając je działaniu czynników stresowych (Hampton, TeKrony, 1995). Zasada testów przyspieszonego starzenia polega na oddziaływaniu przez określony czas dwóch czynników powodujących szybkie uszkodzenia zarodków, to jest wysokiej temperatury i dużej wilgotności względnej powietrza. Nasiona o wysokim wigorze ulegają deterioracji w mniejszym stopniu niż nasiona o niskim wigorze. Użycie testu przyspieszonego starzenia pozwala na prognozowanie szybkości starzenia się nasion podczas składowania (Moś, 2000). Wyniki oceny

wigoru są wykorzystywane do podejmowania decyzji o przydatności partii nasion do przechowywania oraz ustalania warunków i długości okresu przechowywania. Z powodu braku aktualnych badań dotyczących przechowalnictwa materiału siewnego pszenżyta podjęto prace z tego zakresu.

Celem badań była ocena wartości przechowalniczej pszenżyta ozimego za pomocą dwóch testów przyspieszonego starzenia nasion oraz porównanie wigoru nasion 7 odmian po 2 latach przechowania w warunkach niekontrolowanych.

#### MATERIAŁ I METODY

Materiałem do badań były nasiona 7 odmian pszenżyta ozimego: Alzo, Bogo, Kitaro, Lamberto, Marko, Presto i Woltario pochodzące ze zbioru w roku 2004 z tego samego doświadczenia polowego w Radzikowie. Materiał nasienny o wilgotności 12% został umieszczony w torbach papierowych w piwnicy w temperaturze 15–20°C i wilgotności względnej powietrza około 60%. Co 6 miesięcy część nasion każdej odmiany (280 sztuk) poddawano procesowi sztucznego starzenia w dwóch wariantach wg Meriaux i wsp. (2004). Przyspieszone starzenie wg testu SSAA (saturated salt accelerated ageing test) polegało na umieszczeniu nasion przez 7 dni w temp. 45°C z użyciem nasyconego roztworu NaCl (wilgotność względna powietrza ok. 75%). Przyspieszone starzenie zgodnie z testem AA (accelerated ageing test) polegało na umieszczeniu nasion przez 3 dni w temp. 45°C w atmosferze nasyconej parą wodną (wilgotność względna powietrza 100%). Nasiona znajdowały się na warstwie gazy 2 cm ponad powierzchnią roztworu w zamkniętych w pudełkach plastikowych, które włożono na określony czas do termostatu o wymaganej, stałej temperaturze.

Wigor nasion po starzeniu i kontrolnych (bez zabiegu sztucznego starzenia) oceniano na podstawie pomiaru długości pierwszego liścia i najdłuższego korzenia siewki oraz przeprowadzono ocenę suchej masy siewki wg zaleceń ISTA (Hampton, TeKrony, 1995). W tym celu wysiano  $3 \times 25$  nasion w rulonach bibułowych. Wartość średnią każdego parametru obliczano w stosunku do liczby wysianych nasion. Ponadto nasiona po starzeniu i kontrolne ( $4 \times 50$ ) były badane pod względem zdolności kiełkowania w warunkach optymalnych oraz liczby siewek nienormalnych i nasion spleśniałych zgodnie z aktualnymi Międzynarodowymi Przepisami Oceny Nasion ISTA. Jesienią każdego roku wysiewano pszenżyto w polu ( $4 \times 100$  nasion) w celu oceny wschodów.

Przeprowadzono analizę wariancji oraz grupowanie średnich za pomocą procedury Tukeya. Obliczenia wykonano w programie SAS (SAS Institute Inc., 2004 a i 2004 b).

#### WYNIKI I DYSKUSJA

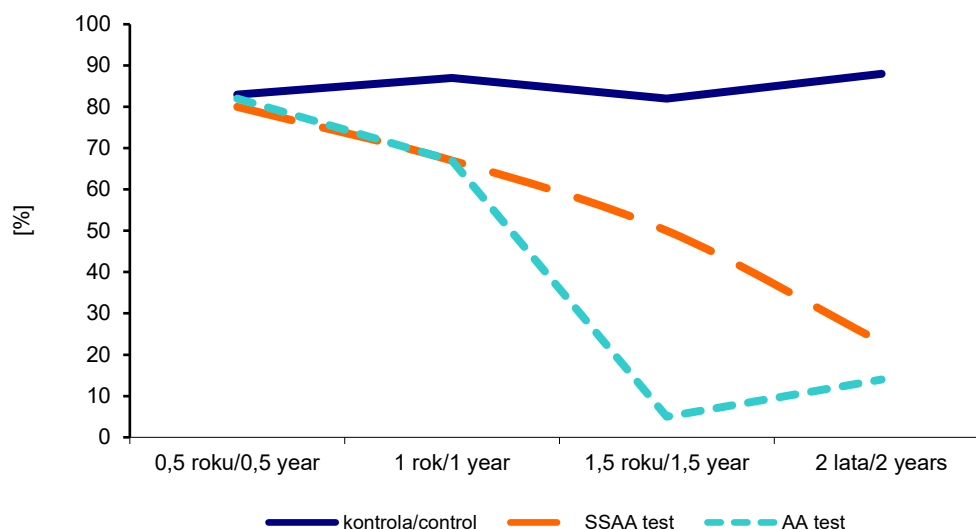
Badany materiał nasienny pszenżyta ozimego został wyprodukowany w jednakowych warunkach, gdyż pochodził z tego samego doświadczenia polowego. Przed umieszczeniem nasion w przechowalni oznaczono masę tysiąca ziarn, masę hektolitra i współczynnik dorodności wg Lityńskiego (1982). MTZ była zróżnicowana w zależności od odmiany i wahała się od 47,7 do 63 g (tab. 1). Wartości współczynnika dorodności były podobne do

siebie w zakresie od 75,4 do 81,6%. Najwyższą masą hektolitra ziarna stwierdzono u odmiany Alzo (76,6 kg/hl), a najniższą u odmiany Bogo (70,2 kg/hl). Ponadto oznaczono zdolność kiełkowania materiału wyjściowego. Udział siewek normalnych wynosił od 97 do 100% u wszystkich odmian z wyjątkiem Alzo (tab. 1). Zdolność kiełkowania nasion Alzo wynosiła 84%, gdyż występowały także siewki nienormalne oraz nasiona martwe, czyli spleśniałe. Po pół roku przechowywania zdolność kiełkowania nasion poddanych zabiegowi sztucznego starzenia i kontrolnych była jednakowa. (rys. 1).

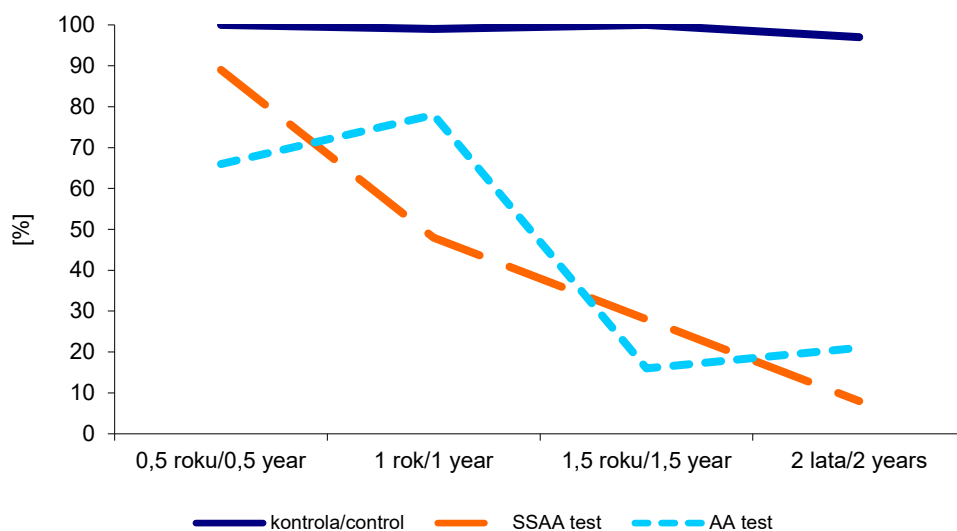
Tabela 1

**Charakterystyka materiału wyjściowego pszenżyta ozimego**  
**Characteristics of initial material of winter triticale**

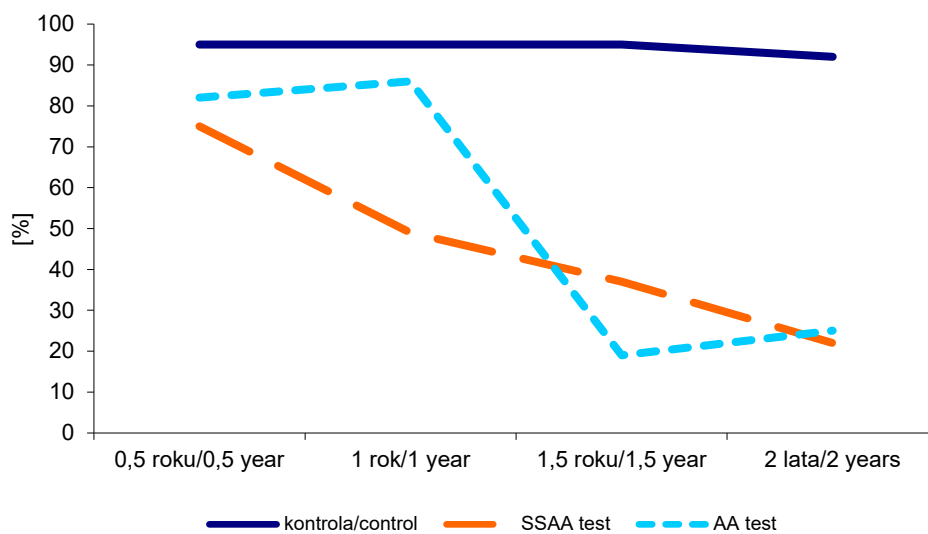
Odmiana Cultivar	MTZ TKW (g)	Dorodność Plumpness (%)	Masa hektolitra Weight of hectoliter (kg/hl)	Siewki normalne Normal seedlings (%)	Siewki nienormalne Abnormal seedlings (%)	Nasiona martwe Dead seeds (%)	Nasiona zdrowe niekiełkujące Fresh, ungerminated seeds (%)
Alzo	59,8	81,6	76,6	84	9	6	1
Bogo	47,7	78,2	70,2	98	1	1	0
Kitaro	63,0	77,7	75,5	97	1	2	0
Lamberto	53,5	75,4	73,5	100	0	0	0
Marko	60,0	79,9	74,6	97	2	1	0
Presto	59,9	77,8	77,5	98	1	1	0
Woltario	61,0	77,2	74,2	98	0	2	0



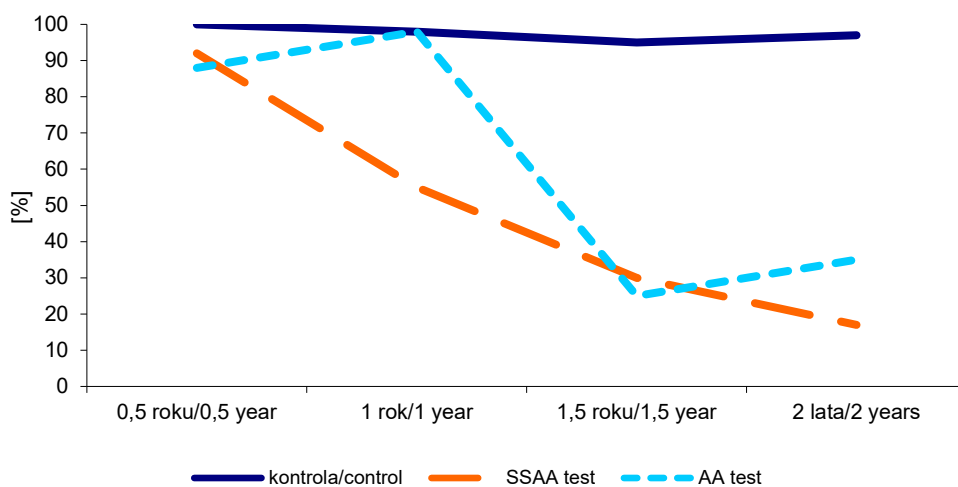
**Rys. 1. Zdolność kiełkowania nasion odmiany Alzo w zależności od okresu przechowywania i zastosowanego testu starzenia**  
**Fig. 1. Germination capacity of seeds of cv. Alzo depending on the storage period and ageing test applied**



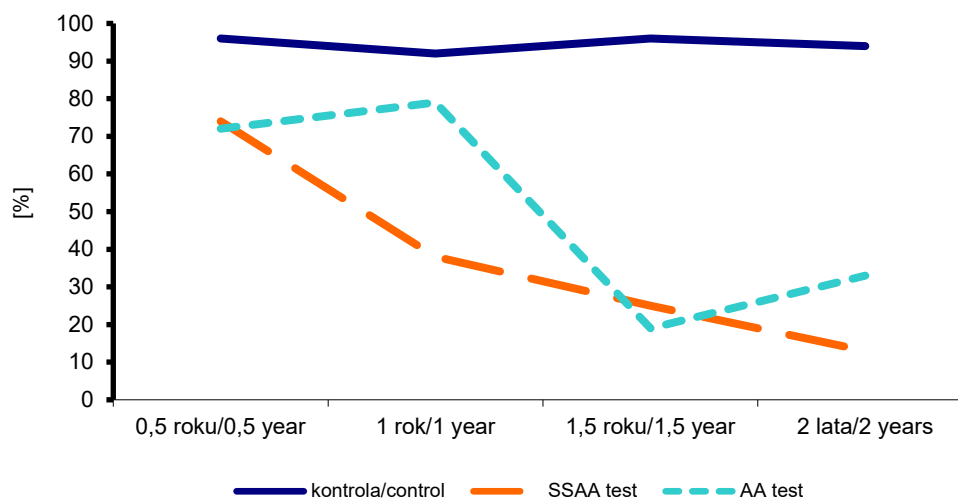
**Rys. 2. Zdolność kiełkowania nasion odmiany Bogo w zależności od okresu przechowywania i zastosowanego testu starzenia**  
**Fig. 2. Germination capacity of seeds of cv. Bogo depending on the storage period and ageing test applied**



**Rys. 3. Zdolność kiełkowania nasion odmiany Kitaro w zależności od okresu przechowywania i zastosowanego testu starzenia**  
**Fig. 2. Germination capacity of seeds of cv. Kitaro depending on the storage period and ageing test applied**



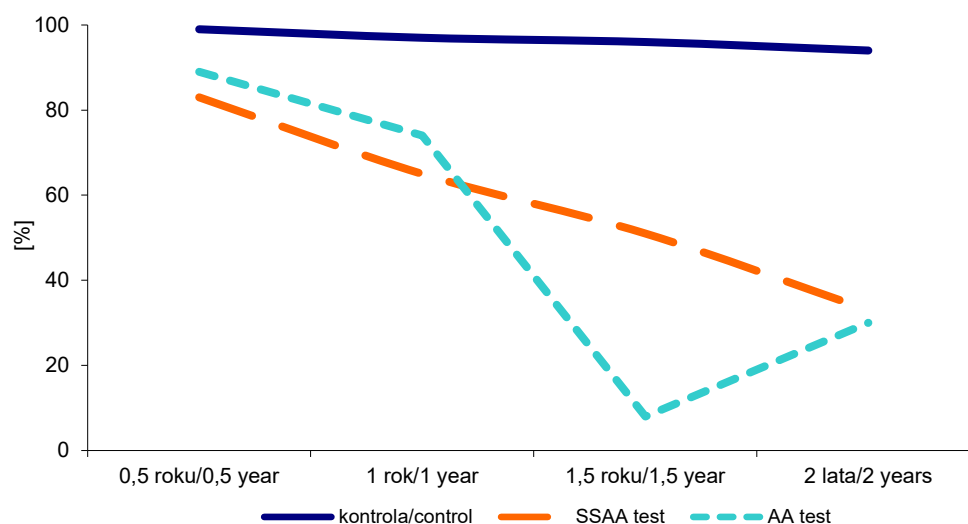
**Rys. 4. Zdolność kiełkowania nasion odmiany Lamberto w zależności od okresu przechowywania i zastosowanego testu starzenia**  
**Fig. 4. Germination capacity of seeds of cv. Lamberto depending on the storage period and ageing test applied**



**Rys. 5. Zdolność kiełkowania nasion odmiany Marko w zależności od okresu przechowywania i zastosowanego testu starzenia**  
**Fig. 5. Germination capacity of seeds of cv. Marko depending on the storage period and ageing test applied**

Natomiast po 1 roku przechowywania nasiona po starzeniu (niezależnie od wariantu) miały podobną zdolność kiełkowania, ale znacznie niższą niż nasiona kontrolne. Po 1,5

roku przechowywania nastąpiła bardzo duża obniżka zdolności kiełkowania po teście SSAA w porównaniu z testem AA, a po 2 latach wartość tego parametru dla nasion starzonych (niezależnie od wariantu) była zbliżona i kształtowała się w zakresie 10–30%. Inne wartości zdolności kiełkowania miały nasiona po zabiegu sztucznego starzenia u odmian Bogo i Marko (rys. 2 i 5).



**Rys. 6. Zdolność kiełkowania nasion odmiany Presto w zależności od okresu przechowywania i zastosowanego testu starzenia**

**Fig. 6. Germination capacity of seeds of cv. Presto depending on the storage period and ageing test applied**

Po pół roku przechowywania nasiona poddane 2 wariantom sztucznego starzenia uzyskały różne wartości ZK. Podczas dalszego przechowywania nasiona po teście SSAA wykazywały stopniowy spadek wartości tego parametru, natomiast po teście AA nie było takiej tendencji. Podobnie było u odmiany Kitario (rys. 3). Jednak po 2 latach przechowywania nasiona poddane zabiegowi sztucznego starzenia kiełkowały tak samo. U niektórych odmian wyniki po 2 latach przechowywania były zróżnicowane, ale przebieg krzywych kiełkowania podczas przechowywania był podobny np. Lamberto i Woltario (rys. 4 i 7). Inaczej kształtowało się kiełkowanie nasion odmiany Presto. Początkowo nasiona po starzeniu niezależnie od wariantu miały obniżoną, ale podobną zdolność kiełkowania (rys. 6). Później była ona bardzo zróżnicowana, aż po 2 latach osiągnęła wartość około 30%, tak jak i inne odmiany. Powodem tak niskiej zdolności kiełkowania był duży udział nasion martwych, czyli spleśniałych (tab. 2). U nasion kontrolnych udział nasion spleśniałych był zróżnicowany w zależności od odmiany i wahał się od 2,3% u odmiany Bogo do 22,2% u Alzo. Nasiona sztucznie starzone według testu SSAA miały od 52,8% do 70,9% nasion martwych. Odmiana Alzo, która w kontroli miała najwięcej nasion martwych, po teście SSAA miała najmniej, ale po AA najwięcej. Udział nasion

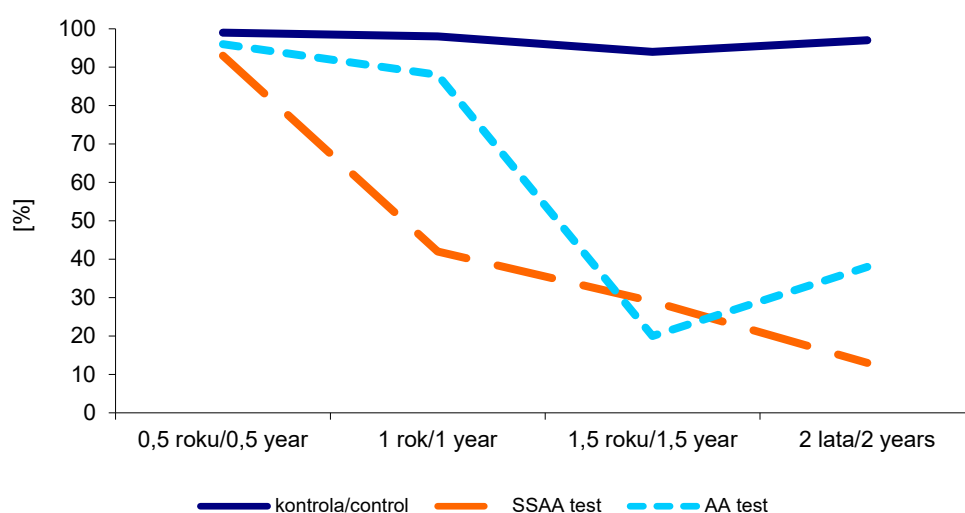
spleśniałych prawie w każdej odmianie był wyższy dla nasion starzonych według testu SSAA niż testu AA.

Tabela 2

**Procentowy nasion martwych w ocenie zdolności kiełkowania**  
**Percentage of dead seeds in germination test**

Odmiana Cultivar	Kontrola Control		Nasiona po starzeniu Seeds after accelerated ageing			
			SSAA test		AA test	
Alzo	22,2	A*	52,83	E	58,7	A
Bogo	2,3	D	65,9	ABC	52,8	AB
Kitaro	13,4	B	67,2	AB	54,9	AB
Lamberto	4,7	CD	61,2	CD	41,2	C
Marko	8,5	BCD	70,9	A	52,8	AB
Presto	6,4	BCD	57,9	DE	50,2	B
Woltario	11,0	BC	64,4	BC	39,7	C
NIR — LSD	7,1		5,9		7,1	

\* Grupy jednorodnie wg testu Tukeya ( $p = 0,05$ ); Homogenous groups according to Tukey's test ( $p = 0,05$ )



**Rys. 7. Zdolność kiełkowania nasion odmiany Woltario w zależności od okresu przechowywania i zastosowanego testu starzenia**

**Fig. 7. Germination capacity of seeds of cv. Woltario depending on the storage period and ageing test applied**

Wigor nasion kontrolnych oceniany suchą masą siewki był istotnie wyższy, gdy nasiona były 6 miesięcy w przechowalni w porównaniu do nasion dłużej przechowywanych (tab. 3). Natomiast wigor nasion po starzeniu, niezależnie od wariantu, pogarszał się statystycznie istotnie podczas przechowywania, to jest z każdym kolejnym sezonem od wiosny 2005 do jesieni 2006 r. Wigor oceniany długością pierwszego liścia siewki z nasion kontrolnych nie wykazał takiej prawidłowości. Nasiona po starzeniu testem SSAA

przejawiały stopniowe istotne pogarszanie się tego parametru podczas przechowywania. Podobną tendencję, lecz nie tak wyraźną stwierdzono podczas badania wigoru nasion po starzeniu testem AA. Wigor oceniany długością najdłuższego korzenia siewki z nasion kontrolnych był zróżnicowany pomiędzy latami przechowywania, tj. po 1,5 i 2 latach był istotnie niższy niż po 0,5 i 1 roku. Po zastosowaniu testu SSAA wigor nasion obniżał się istotnie co pół roku. Takiej zależności nie stwierdzono u nasion poddanych sztucznemu starzeniu wg testu AA. Zastosowanie testu SSAA pozwoliło wykazać istotne obniżanie się wigoru nasion mierzonego suchą masą siewki, długością pierwszego liścia jak i długością części korzeniowej. Według Basu i wsp. (2004) testy wigorowe oparte na długości koleoptyla mogą być wskaźnikiem jakości nasion i ich wartości przechowalniczej u nasion linii rodzicielskich kukurydzy.

Tabela 3

**Wigor nasion pszenżyta oceniany na podstawie suchej masy siewki, długości pierwszego liścia i długości korzenia pierwotnego siewki w zależności od czasu przechowywania**  
**Vigour od triticale seeds evaluated by measuring dry weight of seedling, shoot length and root length depending on storage time**

Czas przechowywania Storage time (lata/years)	Sucha masa siewki Dry weight of seedling [g]			Długość pierwszego liścia Length of first leaf [mm]			Długość najdłuższego korzenia Length of longest root [mm]		
	kontrola control	SSAA test	AA test	kontrola control	SSAA test	AA test	kontrola control	SSAA test	AA test
0,5	0,444 A*	0,326 A	0,319 A	116,920 A B*	96,126 A	78,194 A	202,364 A*	40,992 A	136,347 A
1	0,425 B	0,192 B	0,277 B	111,617 B	47,253 B	77,701 A	195,330 A	80,356 B	120,061 B
1,5	0,375 B	0,088 C	0,061 C	117,594 A B	32,518 C	18,044 B	174,621 B	39,590 C	19,349 C
2	0,352 B	0,061 D	0,034 D	117,773 A	19,451 D	7,665 C	171,118 B	22,773 D	11,987 C

\* Grupy jednorodnie wg testu Tukeya ( $p = 0,05$ ); Homogenous groups according to Tukey's test ( $p = 0,05$ )

Testy przyspieszonego starzenia polegają na określeniu zdolności nasion do kiełkowania po przetrzymaniu próbek przez określony czas w ekstremalnych, stresowych warunkach wysokiej wilgotności powietrza oraz wysokiej temperaturze środowiska (Strzelecki, Urbaniak, 1990). Według Mazurek (1987) pszenżyto ozime o wysokiej zdolności kiełkowania podczas zbioru zachowuje dużą żywotność przez 3–4 lata, ale ziarno o obniżonej wartości siewnej najwyżej przez jeden rok. Ocena zdolności kiełkowania nasion po sztucznym starzeniu wykazała bardzo duży udział ziarniaków martwych (tab. 2). Po zastosowaniu testu AA najwięcej ziarniaków spleśniałych stwierdzono u odmiany Alzo. Potwierdziły to wschody polowe, które u tej odmiany były najniższe tj. 74% (tab. 4). Po 2 latach przechowywania nasion kontrolnych średnia długość części pędowej siewki wahała się od 98 do 129 mm w zależności od odmiany, natomiast u nasion poddanych starzeniu według testu SSAA od 29 do 66 mm, a po zastosowaniu testu AA od 37 do 52 mm. Wartość wigoru mierzonego średnią długością części korzeniowej siewki z nasion kontrolnych wahała się od 154 do 201 mm w zależności od odmiany. Natomiast po zastosowaniu testu SSAA od 38 do 90 mm, a po zastosowaniu testu AA od 61 do 90 mm. U nasion poddanych sztucznemu starzeniu rozwój siewki nie był wolniejszy niż siewki nasion kontrolnych.



Różnice wynikały ze sposobu obliczania w stosunku do liczby wysianych nasion, tak jak jest polecane w podręczniku ISTA oceny wigoru nasion (1995).

Biologiczna podstawa wigoru nasion została dobrze poznana w ostatnich 40 latach (TeKrony, 2003). Tempo starzenia się nasion zależy głównie od warunków ich przechowywania, a także od wyjściowej fizycznej i fizjologicznej jakości nasion. Wielkość nasion lub ich masa są czasem traktowane jako wskaźnik wschodów polowych, startu kiełkowania lub wigoru nasion (Naylor, 1993).

Tabela 4

**Wschody polowe i wigor nasion 7 odmian pszenżyta ozimego po 2 latach przechowywania**  
**Field emergence and seed vigour of 7 triticale cultivars after 2 years of storage**

Cecha Trait	Odmiana — Cultivar							NIR LSD
	Alzo	Bogo	Kitaro	Lamberto	Marko	Presto	Woltario	
Wchody polowe Field emergence (%)	74 B*	94 A	86 A	97 A	94 A	94 A	97 A	13
Sucha masa (K) siewki Dry weight of seedling (g)	0,302 C	0,394 B	0,392 B	0,439 A	0,394 B	0,427 AB	0,446 A	0,042
(SSAA)	0,186 ABC	0,144 D	0,157 CD	0,202 AB	0,094 E	0,216 A	0,168 BCD	0,04
(AA)	0,157 BC	0,174 ABC	0,181 ABC	0,209 A	0,151 C	0,145 C	0,193 AB	0,038
Długość (K) pierwszego liścia Length of first leaf (mm)	98,13 D	113,41 B	103,8 D	126,63 A	116,15 BC	129,3 A	124,39 AB	9,38
(SSAA)	54,9 B	38,68 CD	45,45 BC	54,55 B	29,53 CD	66,01 A	52,71 B	9,6
(AA)	42,75 CD	37,39 D	42,56 CD	51,53 AB	44,27 BCD	46,9 ABC	52,42 A	7,92
Długość (K) części korzeniowej Root system length (mm)	154,18 C	187,5 AB	185,21 B	193,08 AB	191,31 AB	188,37 AB	201,34 A	15,25
(SSAA)	82,29 AB	61,96 C	66,52 BC	82,21 AB	38,14 D	90,39 A	74,96 ABC	15,84
(AA)	68,39 BCD	67,11 BCD	74,71 BC	79,16 AB	62,53 CD	61,58 D	90,05 A	12,54

\* Grupy jednorodne wg testu Tukeya ( $p = 0,05$ ); Homogenous groups according to Tukey's test ( $p = 0.05$ )

Nie znajduje to potwierdzenia w prezentowanych badaniach, gdyż odmiana Lamberto o najniższej MTZ i dorodności miała najwyższe wschody w polu (tab. 1 i 4). Podobnie wysokimi wschodami wyróżniała się odmiana Bogo, której masa hektolitra ziarna była najniższa spośród wszystkich badanych odmian. Szczukowski i wsp. (1993) w swoich badaniach stwierdzili, że zdolność kiełkowania nasion pszenżyta po 2 latach przechowywania obniżała się do poziomu 77%, natomiast zdolność kiełkowania nasion przechowywanych od zbioru do siewu lub przez rok wynosiła 92–93%. Powyższe wyniki wskazują, że dwuletnie składowanie ziarna pszenżyta w magazynie o naturalnej zmiennej wilgotności i temperatury powietrza powoduje znaczne obniżenie zdolności kiełkowania. Natomiast przechowywanie ziarna pszenżyta w kontrolowanych warunkach w temperaturze około zera i wilgotności powietrza w granicach 40–50% pozwala na utrzymanie wysokiej wartości siewnej nawet do 6 lat (Gabińska i in., 1991; Narkiewicz-Jodko i Schneider, 1988; Strzelecki, 1991).

Do oceny wartości przechowalniczej ziarna pszenicy wg badań Meriaux i wsp. (2004 b) bardziej przydatny jest test SSAA niż test AA. Autorzy badali 42 partie pszenicy i stwierdzili, że wyniki zdolności kiełkowania nasion przechowywanych w niekontrolowanych warunkach były skorelowane z wynikami zdolności kiełkowania po zastosowaniu testu z użyciem NaCl. Autorzy polecają dla zbóż czas działania testu przez 7 dni. Dla kukurydzy polecany jest czas 3 dni (Bennett i in., 2001), a dla nasion dyni 4 dni (Dutra i Vieira, 2004). Natomiast dla nasion małych i drobnych jak np. nasiona niektórych warzyw czy kwiatów długość trwania testu powinna wynosić 3 dni (Jianhua, McDonald, 1996). Inni autorzy (Strzelecki i Urbaniak, 1990) uważali, że zastosowanie testów przyspieszonego starzenia dla nasion roślin rolniczych takich jak pszenica ozima i żyto nie daje jednoznacznych wyników, co do wartości przechowalniczej. Powodem było znaczne zróżnicowanie odmianowe. W prezentowanych badaniach odmiany Woltario i Lamberto miały najwyższe wschody polowe oraz wigor mierzony suchą masą siewki i długością części pędowej i korzeniowej siewki zarówno u nasion kontrolnych jak i starzonych niezależnie od wariantu (tab. 4). U odmiany Presto najwyższy wigor miały nasiona kontrolne oraz starzone testem SSAA. U pozostałych odmian nie stwierdzono takich prawidłowości.

Narkiewicz-Jodko i Schneider (1988) prowadziły badania nad ustaleniem warunków przechowywania pszenżyta ozimego i wykazały, że najkorzystniejszym okazało się składowanie ziarna o wilgotności 11% w szczelnych pojemnikach w temperaturze zmiennej lub w 0°C. Przechowywanie ziarna w tych warunkach zabezpieczało wysoką wartość siewną przez okres 3 lat. Natomiast przechowywanie takiego materiału w szczelnych pojemnikach tylko w 0°C umożliwia zachowanie wysokiej wartości siewnej przez 6–8 lat (Gabińska i in., 1991). W prezentowanych badaniach nasiona umieszczono w prowokacyjnej temperaturze powyżej 15°C, która nie jest wskazana do przechowywania, gdyż w niej powinna nastąpić szybka utrata wartości siewnej. Do wielomiesięcznego i wieloletniego przechowywania najlepsza jest temperatura w przedziale -5 i +5°C (Strzelecki i Urbaniak, 1990). Według Strzeleckiego (1991), gdy nasiona pszenżyta lepiej kiełkowały w warunkach laboratoryjnych, tym lepsze były wschody roślin. Podobnie, gdy ich wyjściowa wartość biologiczna była wyższa, tym lepiej się przechowywały. Degradacja wschodów nasion z przechowalni postępowała znacznie intensywniej niż degradacja zdolności kiełkowania. W prezentowanych badaniach nie stwierdzono takiej zależności, być może z powodu zbyt krótkiego czasu przechowywania nasion.

Korona i Wiwart (1997) badali mikroflorę ziarniaków pszenżyta ozimego po zbiorze i stwierdzili najwięcej grzybów z rodzaju *Alternaria alternata*. W prezentowanych badaniach w warunkach dużej wilgotności i wysokiej temperatury następował szybki rozwój zarówno grzybów saprotroficznych jak i patogenicznych, które powodowały pleśnienie nasion. Moś (2000) na podstawie badania 4 odmian pszenżyta za pomocą testu AA stwierdziła, że 48 godzin jest wystarczającym czasem do uzyskania efektu obniżenia wigoru. Przedłużanie warunków przyspieszających starzenie do 96 godzin spowodowało obniżenie żywotności nasion poniżej 10%. Ziarniaki kontrolne wykazały najwyższą zdolność kiełkowania. Autorka obserwowała podobną reakcję badanych odmian na

warunki przyspieszające starzenie nasion, jak w prezentowanych badaniach, gdzie u wszystkich 7 odmian przechowywanych przez dwa lata, zaobserwowano znaczny spadek wigoru mierzonego suchą masą siewki, czy długością pierwszego liścia lub najdłuższego korzenia (tab. 4). Jednakże zgodnie z sugestią Merioux i wsp. (2004), którzy prowadzili badania nad pszenicą, w niniejszych badaniach do sztucznego starzenia nasion zastosowano test AA przez 72 godziny.

Ocena wartości przechowalniczej nasion jest potrzebna do wyznaczenia długości przechowywania nasion bez utraty ich wartości siewnej. Wyrazem wysokiego wigoru nasion są wysokie wschody polowe wszystkich analizowanych odmian za wyjątkiem odmiany Alzo. Oceniany materiał nasienny tej odmiany miał także najwięcej nasion spleśniałych po zastosowaniu testu AA. Wschody polowe powyżej 90% osiągnęły 4 spośród badanych odmian (tab. 4). Odmiana Lamberto miała najwyższe wschody polowe, a także najwyższe wyniki wigoru mierzonego każdą z 3 cech zarówno u nasion kontrolnych, jak i starzonych niezależnie od wariantu. Tylko u tej odmiany stwierdzono taką prawidłowość. Odmiana Woltario miała także wysokie wschody polowe i duży wigor nasion zarówno u nasion kontrolnych jak i po starzeniu testem AA, natomiast Presto u nasion kontrolnych i starzonych testem SSAA. Odmiana Bogo, chociaż miała tak wysokie wschody polowe jak Presto (94%), to wigor nasion po starzeniu niezależnie od testu, był niski.

#### PODSUMOWANIE

Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że:

- dwuletnie przechowywanie nasion pszenżyta ozimego spowodowało stopniowe pogarszanie się wigoru nasion,
- test SSAA jest bardziej przydatny do oceny wartości przechowalniczej pszenżyta ozimego,
- po 2 letnim przechowywaniu nasion nie było zależności pomiędzy wynikami wigoru nasion i wschodami roślin w polu.

#### LITERATURA

- Basu S., Sharma S.P., Dadlani M. 2004. Storability studies on maize (*Zea mays* L.) parental line seeds under natural and accelerated ageing conditions. *Seed Sci. & Technol.*, 32: 239 — 245.
- Bennett M. A., Evans A. F., Grassbaugh E. M. 2001. Saturated salt accelerated ageing (SSAA) test for assessing and comparing sh2 and se sweet corn seedlots. 26 International Seed testing Congress — Seed Symposium Angers, France, June 18–20, 2001 Abstracts, Appendix: 11.
- Deluche J. C., Baskin C.C. 1973. Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seed lots. *Seed Sci. & Technol.* 1:427 — 452.
- Dutra A., Vieira R. 2004. Accelerated ageing as a vigor test for squash and pumpkin seeds. *ISTA Seed Symposium 17–19 May 2004 Budapest, Hungary, Abstracts*: 84.
- Gabińska K., Narkiewicz-Jodko M., Schneider J. 1991. Wpływ wieloletniego przechowywania na wartość siewną pszenżyta ozimego. *Biul. IHAR* 180:43 — 51.
- Hampton J. G., TeKrony D. M. 1995. *Handbook of vigour test methods*. ISTA, Zurich, Switzerland.
- Jianhua Z., McDonald M. B. 1996. The saturated salt accelerated aging test for small-seeded crops. *Seed Sci. & Technol.* 25:123 — 131.

- Korona A., Wiwart M. 1997. Mikoflora różnych frakcji ziarniaków pszenżyta ozimego. Zesz. Nauk. AR Szczec. Rolnictwo 65: 195 — 202.
- Kwiatkowski J., Szczukowski S., Tworkowski J. 1997. Wpływ długości okresu przechowywania ziarna pszenżyta ozimego na jego wartość siewną i plon oraz zdolność kiełkowania pokolenia potomnego. Zesz. Nauk. AR Szczecin. Rolnictwo 65: 229 — 233.
- Lityński M. 1982. Biologiczne podstawy nasiennictwa. PWRiL, Warszawa.
- Mazurek J. 1987. Wartość siewna i reprodukcyjna ziarna pszenżyta ozimego w zależności od czasu przechowywania. Pam. Puł. 89:165 — 172.
- Meriaux B., Ladonne F., Fougereux J.A. 2004 a. Accelerated ageing test for wheat (*Triticum aestivum*), reproducibility of two ageing methods. ISTA Seed Symposium, 17–19 May 2004 Budapest, Hungary, Abstracts: 83.
- Meriaux B., Fougereux J. A., Ladonne F. 2004 b. Determination of storage potential of wheat seeds: relevance of an accelerated ageing test using NaCl. ISTA Seed Symposium 17–19 May 2004 Budapest, Hungary, Abstracts: 84.
- Międzynarodowe Przepisy Oceny Nasion ISTA – wersja polska 2004, 2005, 2006. Opracowanie IHAR Radzików.
- Moś M. 2000. Reakcja ziarniaków pszenżyta ozimego na warunki przyspieszonego starzenia. Biul. IHAR 216: 145 — 150.
- Narkiewicz-Jodko M., Schneider J. 1988. Wpływa warunków przechowywania na wartość siewną i zdrowotność ziarna pszenżyta ozimego. Hod. Rośl. Aklim. 32, 5–6:1 — 23.
- Naylor R. E.L. 1993. The effect of parent plant nutrition on seed size, viability and vigour and on germination of wheat and triticale at different temperatures. Ann. Appl. Biol. 123: 379 — 390.
- SAS Institute Inc. 2004 a. SAS 9.1 Companion for Windows. Cary, NC, USA, SAS Publishing, SAS Institute Inc.
- SAS Institute Inc. 2004 b. SAS/STAT 9.1 User's Guide. Cary, NC, USA, SAS Publishing, SAS Institute Inc.
- Strzelecki A. W. 1991. Wartość siewna i przechowalnicza pszenżyta ozimego w zależności od warunków zbioru. Biul. IHAR 180:23 — 31.
- Strzelecki A. W., Urbaniak Z. 1990. Przechowywanie materiału siewnego roślin rolniczych i ogrodniczych – wymagania nasion i warunki składowania. Opracowanie IHAR nr 21/1500/90.
- Szczukowski S., Tworkowski J., Kwiatkowski J. 1993. Wpływ długości okresu przechowywania ziarna pszenżyta ozimego na jego wartość siewną, plon i zdolność kiełkowania pokolenia potomnego. Mat. Konf. „Znaczenie jakości materiału siewnego w produkcji roślinnej”, Warszawa 1993: 91 — 97.
- TeKrony D. M. 2003. Precision is an essential component in seed vigour testing. Seed Sci. & Technol., 31:435 — 447.