

KRYSTYNA KOLASIŃSKA**LECH BOROS**

Zakład Nasiennictwa i Nasionoznawstwa

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, Radzików

Wpływ sposobu zbioru i uszlachetniania na wartość siewną nasion jęczmienia jarego oplewionego i nagoziarnistego Komunikat

The effect of a harvest effect and processing on seed sowing value of hulled and hull-less spring barleys Short communication

Celem przeprowadzonych badań było określenie przyczyn obniżonej wartości siewnej nasion jęczmienia jarego nieoplewionego — Rastik w porównaniu z oplewionym — Rataj. Zbiór i omłotu ziarna z produkcyjnych plantacji nasiennych dokonywano w 2002 roku przy użyciu kombajnu poletkowego i polowego. Wartość siewną nasion obu odmian zbieranych kombajnem poletkowym i polowym badano bezpośrednio po zbiorze i po wstępnym czyszczeniu, tj. doczyszczeniu na wialni (po wstępnej obróbce). Natomiast partia nasion zbierana kombajnem polowym oceniana była jeszcze raz po przechowywaniu i przeprowadzeniu na wiosnę kompleksowych zabiegów czyszczenia (po przerobie). Oceniano wilgotność, rodzaj i ilość uszkodzeń, czystość, zdolność kiełkowania i wigor nasion. Ziarniaki nieoplewione częściej ulegały uszkodzeniom niż oplewione. Wzrost uszkodzeń stwierdzono po przechowywaniu nasion i po zastosowaniu kompleksowych zabiegów czyszczenia (po przerobie). Zdolność kiełkowania nasion bezpośrednio po zbiorach kombajnem poletkowym i kombajnem Bizon wynosiła odpowiednio 90,7 i 81,7%. Zdolność kiełkowania nasion odmiany oplewionej Rataj zbieranej kombajnem poletkowym wynosiła 89,5% a kombajnem polowym o 6% mniej. Jeszcze większe różnice (13%) stwierdzono w przypadku oceny nasion odmiany nieoplewionej Rastik. Wigor nasion młóconych kombajnem poletkowym był lepszy niż zbieranych kombajnem Bizon. Zabiegi czyszczenia oraz warunki przechowywania spowodowały dalsze pogorszenie wartości siewnej nasion odmiany nieoplewionej.

Słowa kluczowe: jęczmień nieoplewiony, jęczmień oplewiony, wartość siewna nasion

The aim of the research was to determine the factors causing lower seed quality of hull-less barley cv. Rastik as compared with that of hulled barley cv. Rataj. Barley harvesting was done in seed production fields in 2002 using a plot combine and a regular combine. The seeds harvested with plot and regular combines were evaluated immediately after harvest, and then after processing. The seeds harvested with a regular combine were additionally evaluated after storage and final processing. The

following parameters were estimated: moisture content, purity, proportion of damaged seeds and damage type, germination ability and seeds vigour. The hull-less barley grains were found damaged at the higher rate than those of the hulled barley. Even higher proportion of damaged grains was observed in seed lots sampled after final processing. The germinating power of seeds sampled immediately after harvesting with a plot combine and regular combine was 90.7% and 81.7%, respectively. Germination of seeds of cv. Rataj harvested with a plot combine was 89.5%, whereas that of seeds harvested with a regular combine was lower by 6%. Higher differences (up to 13%) were found in the case of hull-less cv. Rastik. The vigour of seeds harvested using a plot combine was greater than that of seeds harvested with a regular combine. The treatments during seed processing as well as storage conditions resulted in further decrease of sowing value of the hull-less barley cultivar.

Key words: hull-less barley, hulled barley, seed sowing value

WSTĘP

W krajowym Rejestrze znajduje się 37 odmian jęczmienia jarego w tym 1 odmiana o ziarnie nieoplewionym — Rastik (COBORU, 2002). Nowe odmiany o ziarnie nieoplewionym, dzięki małej zawartości włókna pokarmowego, dobremu składowi aminokwasowemu białka, są głównie przeznaczone na paszę i dla przemysłu spożywczego (Boros i in., 1998). Odmiany te wyróżniają się dobrą plennością, zwiększoną odpornością na wyleganie, niektóre są odporniejsze na choroby (rdzę) i wcześniej dojrzewają. Wnoszą one jednak zupełnie nową jakość, ale również niepożądane problemy związane z wartością siewną nasion. Z informacji zebranych od producentów i hodowców wynika, że nasiona jęczmienia i owsa pozbawione łuski częściej bywają dyskwalifikowane w ocenie laboratoryjnej z powodu za niskiej czystości i zdolności kiełkowania niż nasiona odmian oplewionych. Wydaje się, że budowa nasienia i brak plewek sprawiają, że ziarniaki nagie są bardziej narażone na zgniatanie i ściskanie w czasie zbioru i uszlachetniania niż oplewione. Nie bez znaczenia jest termin zbioru, dobór parametrów kombajnu, czyszczalni i suszarni. Obniżona wartość siewna może być związana także z większą podatnością na choroby wynikającą z łatwiejszego dostępu patogenów do ziarniaków, które stają się ogniskami rozwoju mikroflory i fauny i wydatnie zmniejszają zdolność przechowalniczą (Błaszczkowski i Piech, 2002; Wiewiórka, 2002).

Celem pracy było rozpoznanie przyczyn obniżonej wartości siewnej nasion jęczmienia jarego nieoplewionego w porównaniu z oplewionym. Ponadto próbowano ustalić okoliczności powstawania uszkodzeń oraz ich wpływ na zdolność kiełkowania, wzrost i rozwój siewek.

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenia prowadzono z użyciem nasion oplewionych odmiany Rataj i nieoplewionych Rastik, uprawianych na polach Zakładu Doświadczalnego HAR w Radzikowie zebranych w 2002 roku. Nasiona obu odmian to nasiona elitarne, kategorii bazowe. Zbioru i omłotu dokonywano przy użyciu kombajnu poletkowego firmy Hege i polowego Bizon. Wartość siewną nasion obu odmian zbieranych kombajnem poletkowym i polowym badano bezpośrednio po zbiorze (po zbiorze) i po wstępnym czyszczeniu, tj. doczyszczeniu na wialni (po wstępnej obróbce). Natomiast nasiona

zbierane kombajnem polowym oceniano jeszcze raz po przechowywaniu i przeprowadzeniu na wiosnę kompleksowych zabiegów czyszczenia (po przerobie). Nasiona zbierane kombajnem polowym przechowywano przez okres około 5 miesięcy w silosach, w zmiennej temperaturze i wilgotności względnej powietrza. Następnie przed umieszczeniem w pojemnikach „big bag”, poddano je ostatecznemu czyszczeniu. Pojemnikami „big bag” nazywane są worki jutowe o pojemności około 1000 kg. Oceniano wilgotność, czystość, zdolność kiełkowania i wigor nasion stosując zalecenia ISTA (1995, 1999, 2001). Ponadto oceniano udział ziarniaków uszkodzonych, wyodrębniając makrouszkodzenia zarodka, bielma i plew używając 16-krotnego powiększenia. Analizowano 400 sztuk nasion. Ocenę zdolności kiełkowania nasion przeprowadzano na podłożu bibułowym w temperaturze stałej 20°C. W celu przełamania spoczynku późniejszego stosowano wstępne chłodzenie. Wigor nasion oceniano przy zastosowaniu testu przyspieszonego starzenia — AA-test, w którym nasiona doprowadzone do wilgotności 20%, poddane były działaniu temperatury 40°C i wilgotności względnej powietrza 95% przez okres 24 godzin (ISTA, 1995). Wszystkie analizy oceny kiełkowania i wigoru przeprowadzano w trzech powtórzeniach po 100 sztuk nasion. Analizę statystyczną wykonano za pomocą programu Statgraphics Plus 4.1, przeprowadzając wieloczynnikową analizę wariancji.

OMÓWIENIE WYNIKÓW I DYSKUSJA

Wilgotność nasion podczas zbioru zarówno kombajnem poletkowym, jak i polowym była wyrównana i wynosiła od 12,1% dla nasion odmiany Rastik do 12,7% dla odmiany Rataj. Masa tysiąca ziaren odmiany Rataj wynosiła 43g, a ziarniaków nieoplewionych Rastik była o 4 g wyższa. Udział nasion oplewionych w próbie odmiany nieoplewionej zbieranej kombajnem Hege był niski (4%), a w próbie nasion pobranej ze zbiornika polowego kombajnu, procent nasion oplewionych był 3-krotnie wyższy i przekraczał dopuszczalną wielkość określoną standardach jakości dla materiału elitarnego (Dz.U., 2001). Ziarniaki obu odmian młócone kombajnem Bizon były częściej uszkodzane niż młócone kombajnem poletkowym. Nieoplewione ziarniaki uszkodzane były częściej niż oplewione, a zwłaszcza zbierane kombajnem polowym. Procent nasion odmiany Rastik zupełnie pozbawionych zarodka w próbach pochodzących ze zbioru Bizonem wynosił 3,8%, a z Hege tylko 1%. Ziarniaki odmiany Rastik zbierane polowym kombajnem miały najczęściej odłamany fragment ziarniaka wraz z częścią zarodka. Uszkodzenia ziarniaków oplewionych odmiany Rataj dotyczyły najczęściej braku części plewek, popękania, połamania (tab. 1). Nasiona z wymienionymi uszkodzeniami, zgodnie z „definicją nasion czystych”, są zaliczone do nasion czystych obniżając wartość siewną. Frakcję nasion czystych zbóż stanowią ziarniaki całe, nieuszkodzone lub części ziarniaków większe od połowy pierwotnej wielkości, niezależnie od tego czy jest to część nasienia z zarodkiem czy bez (ISTA 1999, 2001), co oznacza że decydującą rolę odgrywa nie rodzaj ani miejsce, a wielkość uszkodzenia. Stopień i charakter uszkodzeń zależy od wielu czynników, w tym także od fizyko-chemicznych właściwości samych nasion, od konstrukcji i ustawienia maszyn i od rodzaju procesu technologicznego (Grzesiuk i Kulka, 1981; Grzesiuk

i Górecki, 1994). Moś i współpracownicy (informacja ustna) oraz Opaku i Gamble (1995) wykazali wyraźny wzrost liczby makrouszkodzeń ziarniaków owsa pozbawionego plew przy wzroście liczby i szybkości obrotów bębna. Także wilgotność nasion podczas zbioru ma decydujący wpływ na powstawanie uszkodzeń. Liczba uszkodzeń ziarniaków pszenżyta zmniejszała się wraz ze spadkiem wilgotności do poziomu 13%–16%, ale dalszy spadek wilgotności do 11% powodował ponowny, gwałtowny wzrost liczby uszkodzeń (Strzelecki, 1990).

Tabela 1

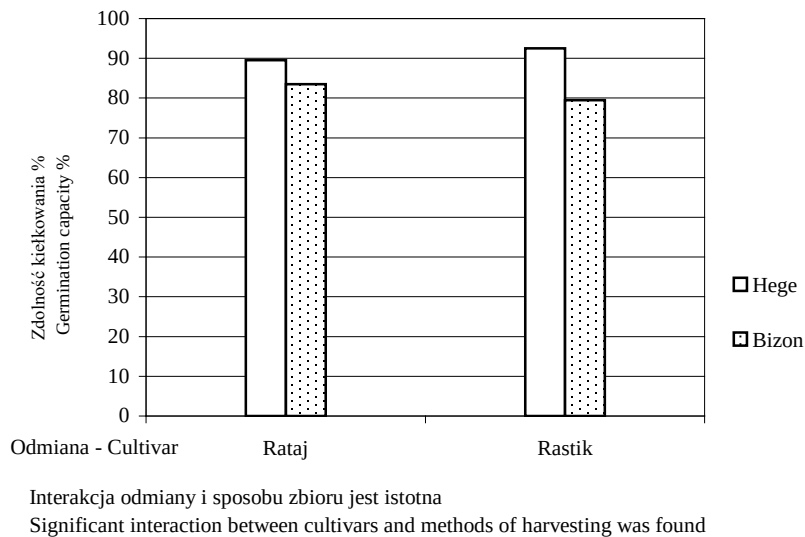
Cechy oplewionych i nieoplewionych ziarniaków jęczmienia jarego w zależności od sposobu zbioru i procesów uszlachetniania
Characteristics of hulled and hull-less grains of spring barley cultivars depending on the methods of harvesting and seed processing

Sposób zbioru i uszlachetniania Methods of harvesting and processing	Rataj			Rastik				
	czystość purity (%)	MTZ TCM (g)	uszkodzenia ogółem damages (%)	czystość purity (%)	oplewione chaffy (%)	MTZ TCM (g)	uszkodzenia ogółem damages (%)	brak zarodka no embryo (%)
Kombaj poletkowy Hege	98,9	43	32,0	97,2	4	47	37,0	1,0
Plot combine Hege								
Kombaj polowy Bizon	97,8	43	40,3	93,4	12	46	46,5	3,8
Regular combine Bizon								
Po wstępnej obróbce - Hege	99,9	46	22,8	99,7	5	49	25,0	2,5
After treatment - Hege								
Po wstępnej obróbce - Bizon	99,2	44	42,8	94,1	13	44	55,3	1,5
After treatment - Bizon								
Po przerobie - Bizon	99,7	43	39,5	99,1	10	48	56,0	6,0
After treatment - Bizon								

Czystość nasion oplewionych odmiany Rataj niezależnie od sposobu zbioru i zastosowanych zabiegów uszlachetniających była wysoka od 97,8% do 99,7%. Standardowe zasady uszlachetniania materiałów nasiennych polegają głównie na selekcji i separacji osobników najlepszych, stosowania zabiegów fizycznych (czyszczenia, suszenia) i chemicznych (zaprawiania, odkażania, osmo- i hydrokondycjonowania) i innych, które mają na celu poprawę wartości siewnej, a w szczególności poprawę czystości gatunkowej i odmianowej, odczyszczeniu nasion chwastów i diaspor uszkodzonych oraz wyrównaniu rozmiarów (Górecki i Grzesiuk, 1994). Analizy laboratoryjne przeprowadzane bezpośrednio po zbiorach wykazały około 1% mniej nasion czystych w przypadku zbioru i omłotu przeprowadzanego polowym kombajnem niż poletkowym. Czystość nasion odmiany nieoplewionej była niższa niż oplewionej, a młóconej Bizonem aż o 4,4%. W omawianym doświadczeniu ziarno odmiany Rastik bezpośrednio po zbiorach oraz po wstępnej obróbce zbierane kombajnem Bizon nie spełniało wymagań stawianych dla nasion bazowych zarówno pod względem czystości jak

też udziału nasion oplewionych (Dz.U., 2001). Jednakże na wiosnę, po starannym doczyszczaniu nasion wymagania jakościowe zostały osiągnięte, pomimo że procent nasion uszkodzonych zwiększył się. Zgodnie z definicją nasion czystych były to jednak niewielkie uszkodzenia i w tym 6% nasion pozbawionych zarodka. Po wstępnej obróbce stwierdzono, że nasiona oplewione uszkodzane były rzadziej niż nieoplewione. Procent nasion uszkodzonych, niezależnie od wielkości i rodzaju uszkodzenia po przerobie wynosił od 39,5 dla odmiany Rataj i 56% dla odmiany Rastik.

Liczba siewek kiełkujących po 4 dniach dla nasion zbieranych kombajnem Hege i Bizon wynosiła odpowiednio 83,3 i 76,2%, a po 7 dniach 90,7 i 81,7% (tab. 2). Nasiona jęczmienia zbierane małym kombajnem kiełkowały szybciej niż zbierane Bizonem. Zdolność kiełkowania nasion odmiany Rataj zbieranej kombajnem Hege wynosiła 89,5% a połowym o 6% mniej. Jeszcze większe różnice (13%) stwierdzono w przypadku oceny nasion odmiany Rastik (rys. 1).



Rys. 1. Zdolność kiełkowania oplewionych i nieoplewionych nasion jęczmienia jarego w zależności od sposobu zbioru

Fig. 1. Germination capacity of hulled and hull-less spring barley cultivars depending on the method of harvesting

Wymagania minimalne określone w standardach jakości dla zdolności kiełkowania jęczmienia wynoszą 85% (Dz.U., 2001). Udział siewek nienormalnych, obniżających kiełkowanie w próbach nasion zbieranych kombajnem Bizon był prawie dwukrotnie wyższy niż w próbach młóconych kombajnem Hege. Obserwowano też kilkakrotnie więcej nasion martwych. Stwierdzono różnice pomiędzy wynikami zdolności kiełkowania nasion ocenianych bezpośrednio po zbiorze i po wstępnej obróbce. Nasiona poddane wstępnej

obróbce kielkowały lepiej niż oceniane bezpośrednio po zbiorze, a ilość siewek nienormalnych była o 3,5% niższa. Po wstępnym czyszczeniu nadal sposób zbioru nasion z pola miał wpływ na wyniki zdolności kielkowania i występowanie siewek nienormalnych (tab. 2).

Tabela 2

Zdolność kielkowania nasion jęczmienia jarego w zależności od sposobu zbioru i wstępnych zabiegów czyszczenia

Seed germination of spring barley depending on the method of harvesting and seed preprocessing

Czynniki Factors		Kielkowanie po 4- dniach First count (%)	Kielkowanie po 7 dniach Final count (%)	Siewki nienormalne Abnormal seedlings (%)	Nasiona martwe Dead seeds (%)
Odmiana Cultivar (A)	Rataj	77,8	86,2	10,8	1,7
	Rastik	81,7	86,2	8,3	5,0
Sposób zbioru Method of harvest (B)	Hege	83,3	90,7	7,7	0,7
	Bizon	76,2	81,7	11,4	6,0
Obróbka Processing (C)	po zbiorze after harvesting	77,7	83,7	11,3	3,7
	po wstępnej obróbce after preprocessing	81,8	88,7	7,8	3,0
podsumowanie analizy — summary of ANOVA					
Odmiana — Cultivar (A)		ni.-ns.	ni.-ns.	ni.-ns.	*
Sposób zbioru — Method of harvest (B)		*	**	*	**
Obróbka — Processing (C)		ni.-ns.	*	*	ni.-ns.
A × B		ni.-ns.	*	ni.-ns.	*
B × C		ni.-ns.	*	*	ni.-ns.
A × C		ni.-ns.	ni.-ns.	ni.-ns.	ni.-ns.

* i ** Różnica istotna dla $P < 0,05$ i $0,01$; ni. — Nieistotne* and ** Difference significant at $P < 0.05$ and 0.01 ; ns. — Not significant

Podobne zależności stwierdzono podczas oceny wigoru nasion poddanych przyspieszonej degradacji w stresowym teście przyspieszonego starzenia (AA-test). Wigor nasion zbieranych małym kombajnem był wyższy niż polowym; procent nasion normalnie skielkowanych wynosił odpowiednio 89,2% i 76,2%. Ponadto stwierdzono, że ziarniaki nieoplewione lepiej kielkowały po zabiegu starzenia niż oplewione, a wynik końcowy był analogiczny jak podczas oceny nasion przed zabiegiem — 86,2% (tab. 3). Brak różnicowania kielkowania w AA-teście i zdolności kielkowania może mieć związek z przyjętymi warunkami procesu starzenia. Dla pszenicy Modaressi i wsp. (2002) podnosząc temperaturę procesu starzenia o 2°C uzyskali wyraźny rozdział prób pod względem wskaźnika wigoru, podczas gdy w warunkach zalecanych przez ISTA (1995) takiego różnicowanie nie było.

Wigor nasion oceniany na podstawie szybkości gromadzenia suchej masy w siewkach okazał się wyższy dla nasion nieoplewionych niż oplewionych, ale już szybkość wzrostu liścia była nieistotna. Nie udowodniono wpływu sposobu zbioru i wstępnych zabiegów uszlachetniania nasion na poziom wigoru (tab. 3).

Istotne różnice wartości siewnej pomiędzy nasionami odmiany oplewionej i nieoplewionej ujawniły się dopiero na wiosnę po przechowywaniu i po przeprowadzeniu

kompleksowych zabiegów uszlachetniania. Należy zaznaczyć, że po przerobie badano tylko nasiona zbierane kombajnem Bizon. Zdolność kiełkowania nasion po przerobie wynosiła dla odmiany Rastik 65, a dla nasion odmiany Rataj 83%. Po wstępnej obróbce odpowiednio 85 i 88%, a zaraz po zbiorach 74 i 81% (rys. 2).

Tabela 3

Wigor nasion jęczmienia jarego w zależności od sposobu zbioru i wstępnych zabiegów czyszczenia
Seed vigour of spring barley depending on the method of harvesting and seed preprocessing

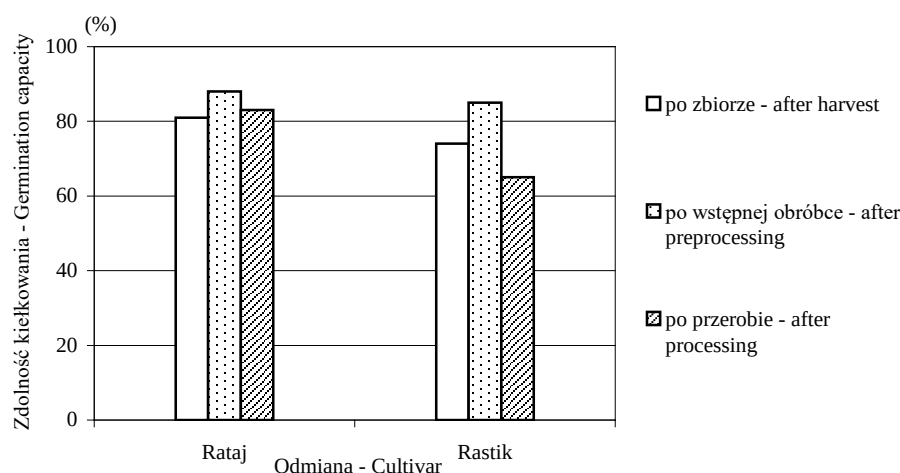
Czynniki Factors		AA-test (%)	Średnia długość plumuli Mean plumule length (mm)	Sucha masa siewek Seedling dry weight (g)
Odmiana Cultivar (A)	Rataj	79,2	7,7	0,301
	Rastik	86,2	8,3	0,344
Sposób zbioru Method of harvest (B)	Hege	89,2	8,1	0,317
	Bizon	76,2	7,8	0,328
Obróbka Processing (C)	po zbiorze after harvesting	84,2	7,8	0,314
	po wstępnej obróbce after preprocessing	81,2	8,2	0,331
podsumowanie analizy — summary of ANOVA				
Odmiana — Cultivar (A)		*	ni.-ns.	*
Sposób zbioru — Method of harvest (B)		**	ni.-ns.	ni.-ns.
Obróbka — Processing (C)		ni.-ns.	ni.-ns.	ni.-ns.
A × B		ni.-ns.	ni.-ns.	ni.-ns.
B × C		ni.-ns.	ni.-ns.	ni.-ns.
A × C		ni.-ns.	ni.-ns.	ni.-ns.

* i ** Różnica istotna dla $P < 0,05$ i $0,01$; ni. — Nieistotne* and ** Difference significant at $P < 0.05$ and 0.01 ; ns. — Not significant

Liczba nasion nienormalnie kiełkujących była ponad dwukrotnie wyższa w próbach po przerobie niż po wstępnej obróbce (odpowiednio 17% i 8%). Liczba nasion martwych w próbach po przerobie wynosiła średnio 9%. Należy podejrzewać, że przyczyną słabego kiełkowania nasion odmiany Rastik po przerobie mogło być występowanie patogenów powodujących deformację siewek. Potwierdzają to wyniki Wiewióry (2002), która wykazała większą podatność nasion nieoplewionych na choroby grzybowe, zwłaszcza fuzariozę, niż odmian o ziarnie oplewionym. Ponadto liczba ziarniaków pozbawionych zarodka po przerobie wzrosła do 6% i najczęściej nasiona takie trafiały do frakcji nasion czystych, a następnie do analiz zdolności kiełkowania i wigoru, podczas których były oceniane jako nasiona martwe. Wydaje się, że przyczyną dyskwalifikacji nasion odmian nieoplewionych, z powodu niskiej zdolności kiełkowania mogą być także uszkodzenia ziarniaków.

Wigor nasion oceniany na podstawie AA-testu (ISTA, 1995) był zdecydowanie niższy dla ziarniaków nieoplewionych, ocenianych na wiosnę po przechowywaniu i po doczyszczaniu niż oceniany bezpośrednio po zbiorach i po wstępnej obróbce. Natomiast wigor nasion oplewionych był wyższy po przerobie niż bezpośrednio po zbiorach i po wstępnej obróbce. Liczba siewek skiełkowanych po zabiegu przyspieszonego starzenia nasion dla odmiany Rastik wynosiła 67, po zbiorach 81, a po wstępnych zabiegach

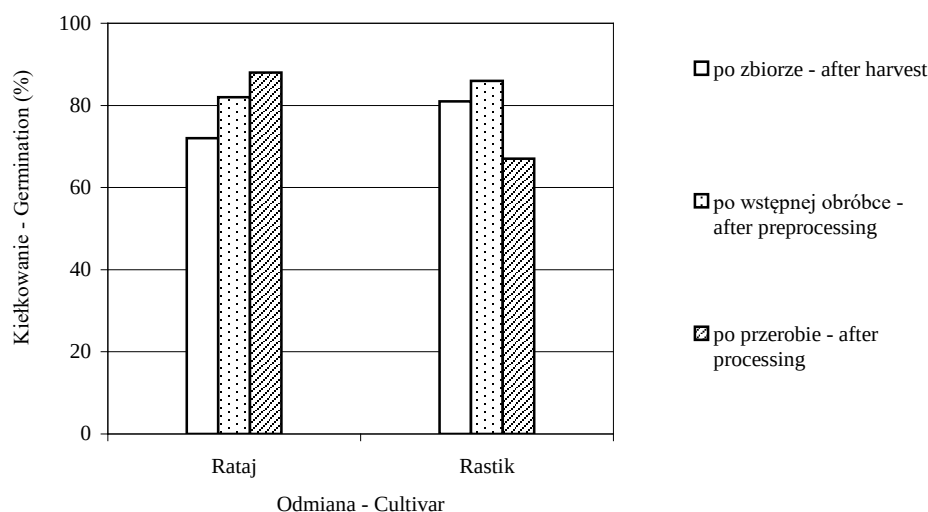
uszlachetniania 86%. Wstępna obróbka nasion przeprowadzona w tym samym dniu co zbiór, wpływała korzystnie na wigor nasion zarówno odmiany Rataj, jak i Rastik. Wyniki uzyskane po wstępnych zabiegach uszlachetniania nasion były wyższe o 10 dla odmiany Rataj i o 5% dla odmiany Rastik, w porównaniu do wyników uzyskanych bezpośrednio po zbiorach (rys. 3). Oddzielenie ziarniaków uszkodzonych, połamanych spowodowało wzrost czystości nasion do ponad 99% i tym samym poprawę wartości siewnej. Jednak przechowanie nasion do wiosny i zastosowanie kompleksowych zabiegów czyszczenia spowodowało wyraźne obniżenie zdolności kiełkowania i wigoru nasion odmiany Rastik. Zdolność kiełkowania nasion odmiany Rataj pozostała na podobnym poziomie, a wigor wzrósł (rys. 2, 3). W świetle wyników przedstawionych w tej pracy, potwierdziła się opinia White i wsp. (1999), że nasiona nieoplewione jęczmienia i owsa magazynowane w niskiej temperaturze i wilgotności względnej powietrza przechowują się tak samo dobrze jak oplewione. Natomiast w niekorzystnych warunkach nasiona form nieoplewionych szybciej tracą wartość siewną. Niska zdolność kiełkowania wynikająca z dużego porażenia nasion może być podwyższona przez zaprawianie. Na podstawie „Informacji o wynikach oceny nasion” wystawionej dla producenta przez Wojewódzki Inspektorat Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa dla zaprawianych nasion odmiany Rastik wiadomo, że zdolność kiełkowania wynosiła 87%, siewki nienormalne 7% i nasiona martwe 6%, co pozwoliło stwierdzić: partia nasion zgodna z wymaganiami.



Interakcja odmiany i sposobu uszlachetniania nasion jest istotna
Significant interaction between cultivars and seed processing was found

Rys. 2. Zdolność kiełkowania oplewionych i nieoplewionych nasion jęczmienia jarego zbieranego kombajnem polowym

Fig. 2. Germination capacity of hulled and hull-less spring barley cultivars harvested using a regular combine



Interakcja odmiany i sposobu zbioru jest istotna
Significant interaction between cultivars and seed processing was found

Rys. 3. Wigor oplewionych i nieoplewionych nasion jęczmienia jarego zbieranego kombajnem polowym
Fig. 3. Vigour of hulled and hull-less spring barley cultivars harvested using a regular combine.

PODSUMOWANIE

Podczas zbioru, omlotu i czyszczenia nasion odmiany nieoplewionej Rastik należy starannie dobierać parametry pracy urządzeń, niż w przypadku ziarna oplewionego odmiany Rataj. Wartość siewna nowej odmiany nieoplewionej jest potencjalnie wysoka pod warunkiem stosowania właściwych warunków zbioru, uszlachetniania i przechowywania.

LITERATURA

- Błaszkowski J., Piech M. 2002. Comparison of seed-borne fungal communities of naked and husked oats and barley, *Phytopathologia Polonica* 24: 73 — 76.
- Boros D., Cyran M., Rek-Cieply B. 1998. A note on the nutritive value of hull-less barley. *J. Anim. Feed Sci.* 10: 497 — 504.
- COBORU 2002. Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych. Lista opisowa odmian. Rośliny rolnicze, zbożowe, okopowe, strączkowe, oleiste. Słupia Wielka.
- Dz.U. 2001. Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej 2001. Nr 108. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 14 sierpnia 2001 r. poz. 1184.
- ISTA 1995. International Seed Testing Association. Handbook of Vigour Test Methods. 3rd Edition, 1995, ISTA PO Box 412, 8046 Zurich, Switzerland.
- ISTA 1999. International Seed Testing Association. International Rules For Seed Testing. Seed Sci. Technol. 27, Supplement, Rules: 335.

- ISTA. 2001. International Seed Testing Association. Rules Amendments. Seed Sci. Technol. 29, Supplement 2: 132.
- Grzesiuk St., Górecki R. J. 1994. Fizjologia plonów. Wprowadzenie do przechowywania. Wyd. Akademii RT Olsztyn: 234 — 335.
- Grzesiuk St., Kulka K. 1981. Fizjologia i biochemia nasion. PWRiL, Warszawa: 480 — 505.
- Modarresi M., Rucker M. TeKrony D. M. 2002. Accelerating ageing test for comparing wheat seed vigour. Seed Sci. Technol. 30: 683 — 687.
- Opaku G., Gamble E. E. 1995. Seed quality of normal and naked OAC Kippen barley. Plant Varieties and Seeds. 8: 73 — 80.
- Strzelecki A.W. 1990. Uszkodzenia nasion i niedomłoty pszenżyta ozimego w zależności od odmiany i warunków zbioru kombajnem. Biul. IHAR 173 — 174: 211 — 218.
- White N. D. G., Hulasare R. B., Jayas D. S. 1999. The effect of storage conditions on quality loss of hullless and hulled oats and barley. Can J. Plant Sci. 79 (4): 475 — 482.
- Wiewióra B. 2002. Plon i wartość siewna jęczmienia jarego w zależności od zastosowanej zaprawy nasiennej. VI Międzynarodowe Sympozjum. Genetyka Ilościowa Roślin Uprawnych. Duszniki Zdrój: 130 — 131.