

Urszula Sadowska
Katedra Eksploatacji Maszyn, Ergonomii i Podstaw Rolnictwa
Akademia Rolnicza w Krakowie

USZKODZENIA ZIARNA JĘCZMIENIA NAGO I OKRYTOZIARNISTEGO PODCZAS KOMBAJNOWEGO ZBIORU

Streszczenie

W artykule przedstawiono wyniki badań wielkości uszkodzeń ziarna jęczmienia nago i okrytoziarnistego pochodzącego ze zbioru kombajnowego. Materiał badawczy pozyskano ze ścisłego dwuczynnikowego doświadczenia polowego. Zastosowano nagoziarnistą odmianę Rastik, oraz tradycyjną okrytoziarnistą odmianę Bies charakteryzującą się podobnym tempem rozwoju. Odmiany te wysiewano w zróżnicowanych gęstościach: 200, 350 i 500 nasion na 1 m². Do oceny uszkodzeń mechanicznych ziarna jęczmienia zastosowano metodę kolorymetryczną z użyciem barwnika Fast Green. Za podstawową miarę określania wielkości uszkodzeń metodą kolorymetryczną przyjęto pole powierzchni odkrytego bielma wyrażone w cm² na 100 g ziarna. Odmiana nagoziarnista Rastik charakteryzowała się większymi powierzchniami uszkodzeń dla każdej kombinacji w porównaniu do oplewionej odmiany Bies.

Słowa kluczowe: uszkodzenie ziarna, jęczmień nago i okrytoziarnisty, zbiór kombajnowy

Wprowadzenie

Znaczna część uszkodzeń mechanicznych powstaje wskutek działania sił zewnętrznych. W trakcie zbioru kombajnowego mogą to być obciążenia dynamiczne zachodzące w zespołach młócących, lub udarowo-zmęczeniowe w zespołach czyszczących i sortujących [Ślipek i in. 2000]. Zwłaszcza w wyniku uderzeń elementów bębna młócącego kombajnu zbożowego, powstają uszkodzenia ziarniaków, które wpływają na obniżenie ich jakości [Gieroba i in. 1986]. Tradycyjny jęczmień posiada dodatkową okrywą ziarniaków powstałą z plewek kwiatowych, plewki te zrastają się z nim i stanowią ochronę przed uszkodzeniami mechanicz-

nymi [Grzesiuk, Kulka 1988]. Jęczmień o oplewionym ziarnie powszechnie uważany jest jako odporny na uszkodzenia mechaniczne i dobrze przystosowany do mechanicznego zbioru [Szołt i in. 1973; Gieroba i in. 1993; Konieczna i in. 2002]. Wprowadzenie do uprawy pierwszej odmiany jęczmienia pozbawionego ochrony w postaci plewki [COBORU 1999] stworzyło konieczność poznania jej reakcji na zbiór kombajnowy poprzez określenie wielkości uszkodzeń spowodowanych mechanicznym zbiorem.

Cel pracy

Celem badań prezentowanych w niniejszym artykule było:

- poznanie wielkości uszkodzeń ziarniaków jęczmienia nagoziarnistego powstałych podczas zbioru kombajnowego i porównanie ich z uszkodzeniami tradycyjnego jęczmienia uprawianego i zbieranego w tych samych warunkach klimatyczno-glebowych,
- określenie wpływu zróżnicowanej gęstości siewu na wielkość uszkodzeń ziarniaków badanych form jęczmienia,
- wykazanie wielkości uszkodzeń badanych odmian w jednostkach mianowanych.

Metodyka badań

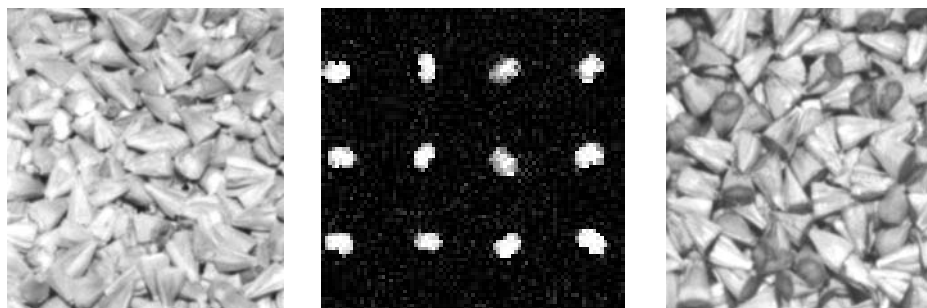
Podstawą przeprowadzonych badań było trzyletnie doświadczenie polowe prowadzone w latach 2001–2003 na terenie byłego RZD Mydlniki Akademii Rolniczej w Krakowie. Doświadczenie zostało założone na glebie brunatnej właściwej o składzie mechanicznym piasku gliniastego mocnego. Przedplonem dla jęczmienia jarego były ziemniaki *Solanum tuberosum*. Przygotowanie roli pod siew jęczmienia oraz pielęgnacja zasiewów były zgodne z zasadami poprawnej agrotechniki. Powierzchnia poletka do zbioru wynosiła 20 m². Ścisłe dwuczynnikowe doświadczenie polowe założono metodą losowanych podbloków (split-plot) w czterech powtórzeniach, jedynie w 2003 w trzech powtórzeniach.

Czynnikami doświadczenia były:

- dwie odmiany jęczmienia jarego: nagoziarnisty Rastik oraz okrytoziarnisty Bies charakteryzujący się podobnym tempem rozwoju,
- zróżnicowane ilości wysiewu: 200, 350 i 500 ziarniaków na 1 m².

Siew był wykonywany za pomocą siewnika poletkowego HEGE 80. Siewnikiem tym wysiewano wyliczoną i odważoną ilość nasion oddzielnie na powierzchnię każdego poletka. Zbiór jęczmienia przeprowadzono w pełnej dojrzałości ziarna kombajnem poletkowym Nurserymaster elite Z 035. Zboże zbierano przy zachowaniu stałych parametrów roboczych kombajnu dostosowanych do zbioru

jęczmienia. Wymłócone ziarno z poszczególnych obiektów oddzielnie wysypywano do worków. Do oceny uszkodzeń mechanicznych ziarna jęczmienia zastosowano zmodyfikowaną metodę kolorymetryczną [Grundas i Miś 1997]. Z wymłóconego materiału roślinnego pobrano losowo po 100 g ziarniaków (około 3000 sztuk) z poszczególnych kombinacji do określania powierzchni uszkodzeń mechanicznych. Istota tej metody polega na określaniu wielkości adsorpcji barwnika Fast Green na odkrytych (uszkodzonych) powierzchniach ziarniaków z wykorzystaniem jego właściwości optycznych. Koncentracja barwnika w roztworze testowym (ppm) jest miarą poziomu uszkodzeń mechanicznych badanej próbki ziarna. W tym celu 100 g próbki ziarna poddane zostały barwieniu wodnym roztworem barwnika Fast Green o określonej koncentracji, następnie przemywano próbki ziarna wodą w celu usunięcia nadmiaru barwnika zaadsorbowanego na nieuszkodzonych powierzchniach ziarniaków i wreszcie odbarwiano próbki ziarna w 0,01 normalnym NaOH uzyskując roztwór testowy. Koncentracje roztworów testowych określone były fotometrycznie za pomocą fotometru SPEKOL 11 stosując strumień światła o długości fali 610 nm. Masa Fast Green zaadsorbowana na 100 g próbkach ziarna pozyskanych ze zbioru kombajnowego poszczególnych obiektów doświadczenia została każdorazowo pomniejszona o minimalne mierzalne wartości adsorpcji na okrywie ziarniaków. Adsorpcję powierzchniową określano na ziarnie pozbawionym uszkodzeń technologicznych pozyskanym z losowo pobranych kłosów wymłóconych ręcznie. W celu poznania zależności odkrytej powierzchni bielma od zaadsorbowanej masy barwnika Fast Green próbki o masie 100 g przeciętych ziarniaków poddano procesowi barwienia (rys. 1).



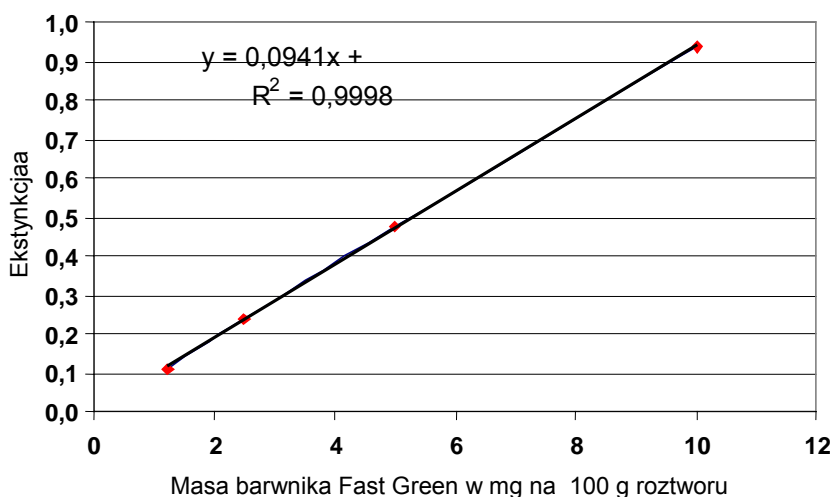
Rys. 1. Od lewej połówki ziarniaków przygotowane do barwienia, zeskanowane powierzchnie odkrytego bielma, oraz połówki ziarniaków poddane procesowi barwienia barwnikiem Fast Green

Fig. 1. From the left caryopsis halves prepared for dyeing, scanned surfaces of exposed film, and caryopsis halves undergoing dyeing process using Fast Green dye

W tym celu zrobiono specjalny szablon pomiarowy w którym jednorazowo mieściło się 609 połówek ziarniaków. Aby wykluczyć możliwość uszkodzeń mechanicznych pozyskiwano nasiona ręcznie. Ziarniaki przecinano ręcznie. Powierzchnię odkrytego bielma zeskanowano i zmierzono za pomocą programu komputerowej analizy obrazu o nazwie Aphelion. Wszystkie pomiary wykonywane były przy wilgotności 12%.

Omówienie wyników badań

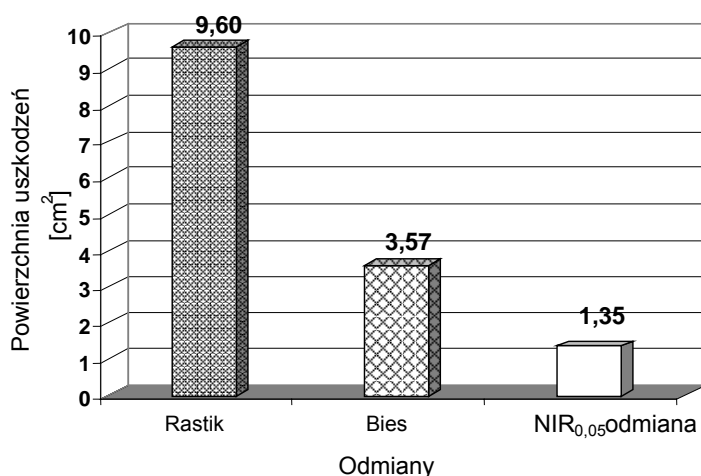
Mechaniczne uszkodzenia ziarniaków powstałe w czasie zbioru kombajnowego mogą objawiać się jako otarcia, pęknięcia sięgające w głąb bielma, zgniecenia, odłamania, rozłamania a niekiedy nawet jako rozkruszenia. Wszystkie tego typu uszkodzenia charakteryzują się odkrytą powierzchnią bielma, której wielkość jest proporcjonalna do stopnia destrukcji. W związku z tym za podstawową miarę określania wielkości uszkodzeń metodą kolorymetryczną przyjęto pole powierzchni odkrytego bielma wyrażone w cm^2 na 100 g ziarna. Jednakże początkowo z odczytu na fotometrze znano jedynie ekstynkcje roztworów Fast Green. Masę barwnika zaadsorbowanego przez ziarniaki jęczmienia wyliczono z równania prostej regresji (rys. 2). Podstawą do wyznaczenia równania były dane eksperymentalne pochodzące z odczytu na fotometrze ekstynkcji roztworu barwnika o znanej jego masie.



Rys. 2. Równanie regresji służące do obliczania masy barwnika

Fig. 2. Regression equation used for calculation of dye mass

Zmniejszenie powierzchni uszkodzeń nasion w czasie mechanicznego zbioru jest możliwe przede wszystkim przez dobór optymalnych parametrów regulacyjnych kombajnu, oraz odpowiedniego terminu zbioru, a tym samym właściwej wilgotności ziarna. Według Gieroby i in. [1993] dla jęczmienia oplewionego podobnie jak i dla innych zbóż istnieje określony zakres wilgotności przy którym zbiór mechaniczny nie powoduje nadmiernego uszkodzania ziarniaków. Dla jęczmienia oplewionego jest to stosunkowo szeroki zakres mieszczący się w przedziale 11-22%. Zbiór kombajnowy badanych odmian jęczmienia corocznie odbywał się przy wilgotności ziarna mieszczącej się w tym przedziale i wynosił średnio 15,6%. Przy tych korzystnych warunkach zbioru i właściwych parametrach regulacyjnych kombajnu wykazano, iż powierzchnia uszkodzeń ziarna odmiany Rastik wynosiła średnio 9,6 cm² na 100 g ziarna i była o 63% większa, niż ziarna oplewionego odmiany Bies (rys. 3). Wartości te kształtowały się podobnie w poszczególnych latach badań. Odmiana nagoziarnista Rastik charakteryzowała się większymi powierzchniami uszkodzeń dla każdej kombinacji w porównaniu do oplewionej odmiany Bies. Natomiast wpływ gęstości siewu na wielkość powierzchni uszkodzeń zewnętrznych okazał się statystycznie nieistotny. W literaturze brak jest danych pokazujących wielkość powierzchni uszkodzeń ziarna jęczmienia, nawet oplewionego.



Rys. 3. Powierzchnia uszkodzeń mierzona w cm² na 100 g ziarna badanych odmian jęczmienia – średnie z lat 2001-2003

Fig. 3. Damage area measured in cm² per 100 g of grain of tested barley variations – average values for 2001-2003

Wnioski

1. Powierzchnia uszkodzeń ziarniaków jęczmienia nagoziarnistego powodowana mechanicznym zbiorem wynosiła 9,6 cm² na 100g ziarna.
2. Ziarniaki odmiany nagoziarnistej Rastik wykazywały większe o 63% powierzchnie uszkodzeń mechanicznych w porównaniu z odmianą oplewioną.
3. Gęstość siewu nie wpływała na wielkość powierzchni uszkodzeń ziarniaków jęczmienia.

Bibliografia

COBORU. 1999. Lista odmian roślin rolniczych. Słupia Wielka.

Gieroba J., Dreszer K., Grundas S. 1986. Uszkodzenia ziarna pszenicy w zespołach roboczych kombajnu zbożowego. Roczn. Nauk Roln., t. 76-C-4: 87-95.

Gieroba J., Dreszer K., Dudkowski J. 1993. Wpływ zespołu młócająco-wydzielającego kombajnu Bizon Z110 na biologiczną wartość ziarna. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., z. 408: 219-227.

Grundas S., Miś A. 1997. O możliwości wykorzystania testera uszkodzeń mechanicznych ziarna w ocenie jakościowej pszenicy. Przegląd Zbożowo Młynarski, nr 4: 3-7.

Grzesiuk G., Kulka K. 1988. Biologia ziarniaków zbóż. PWN, Warszawa.

Konieczna M., Figiel A., Liszewski M. 2002. Mechaniczne i biologiczne skutki quasi-statycznego obciążenia ziarna jęczmienia oplewionego i nieoplewionego. Inżynieria Rolnicza, nr 5: 485-492.

Szot B., Grundas S., Grochowicz M. 1973. Metodyka określania odporności ziarna zbóż na odkształcenia mechaniczne. Roczn. Nauk Roln., T. 70-C-3.

Ślipek Z., Frączek J., Złobecki A. 2000. Uszkodzalność ziarna pszenicy pod wpływem wielokrotnych obciążeń mechanicznych. Inżynieria Rolnicza, 7: 169-174.

DAMAGES TO NAKED AND COVERED BARLEY DURING HARVESTER CROPPING

Summary

The article presents test results for damage size of naked and covered barley grain resulting from harvester cropping. Test material was obtained from precise two-element field experiment. Naked variation Raster, and conventional covered variation Bies, characterized by similar growth rate, were used. These variations were sown in different densities: 200, 350 and 500 seeds per 1m². For assessment of mechanical damages of barley grain a colorimetric method with Fast Green dye was used. A surface area of exposed film expressed in cm² per 100g of grain was adopted as a basic measure for determining damage size by a colorimetric method. Naked variation Rastik was characterized by larger damage surfaces for each combination when compared to husked variation Bies.

Key words: grain damage, naked and covered barley, harvester cropping