

NIEKTÓRE WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE ZIARNIAKÓW JĘCZMIENIA NAGOZIARNISTEGO UPRAWIANEGO W MIESZANCE Z SOCZEWICĄ JADALNĄ

Urszula Sadowska, Andrzej Żabiński

Instytut Eksploatacji Maszyn, Ergonomii i Procesów Produkcyjnych, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Streszczenie. Celem podjętych badań było określenie wpływu uprawy mieszanej jęczmienia nagoziarnistego z soczewicą jadalną na cechy fizyczne ziarniaków jęczmienia. Zakres badań obejmował określenie masy tysiąca ziarniaków, pomiar ich cech geometrycznych, obliczenie objętości, powierzchni zewnętrznej oraz współczynników kształtu Z przeprowadzonych badań wynika, że ziarniaki pochodzące z siewu mieszanego jęczmienia z soczewicą odznaczają się istotnie większą masą w stosunku do siewu czystego. Sposób uprawy jęczmienia ponadto w istotny sposób wpływa na podstawowe wymiary ziarniaków.

Słowa kluczowe: jęczmień nagoziarnisty, siew mieszany z soczewicą, właściwości fizyczne ziarna

Wstęp i cel badań

W Polsce, podobnie jak i w innych krajach Europy, w strukturze zasiewów dominują rośliny zbożowe, czego konsekwencją jest znaczne uproszczenie płodozmianów, a tym samym kompensacja patogenów i zubożenie gleby. Jedną z metod eliminacji tego zjawiska jest wprowadzanie do uprawy mieszanek zbożowo-strączkowych [Fordoński, Rutkowski 1988]. Mieszanek takie mają szczególne znaczenie w rolnictwie zrównoważonym i ekologicznym, z uwagi na symbiotyczne wiązanie azotu atmosferycznego pozwalające ograniczyć, bądź wyeliminować mineralne nawożenie azotowe. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z 2008 roku soczewica znalazła się na liście objętych ochroną zasobów genetycznych w rolnictwie, a cechuje ją duża zawodność plonowania związana ze znaczną podatnością na wyleganie. Jednym ze sposobów ochrony tej rośliny przed wyleganiem może być uprawa w siewie mieszanym z innymi gatunkami roślin uprawnych [Żabiński 2008]. Do tej pory niewiele jest badań nad przydatnością soczewicy jako komponenta mieszanek [Zawieja, Wojciechowski 2004]. W uprawie mieszanej szczególnego znaczenia nabierają cechy geometryczne nasion istotne w procesie ich sortowania.

Bezpośrednim celem podjętych badań było określenie reakcji jęczmienia jarego na uprawę z soczewicą jadalną dotyczącej niektórych cech fizycznych jego ziarniaków. Oznaczone cechy, mogą być wykorzystane zarówno przy ocenie jakości uzyskanego plonu ziarna jak również w procesach separacji otrzymanej po omłocie mieszaniny na frakcje składowe, przy rozpatrywanym sposobie uprawy.

Metodyka

Materiał do badań pochodził z doświadczenia polowego założonego metodą losowych bloków w czterech powtórzeniach. Doświadczenie prowadzono na glebie o składzie granulometrycznym piasku gliniastego mocnego należącej do kompleksu żytznego dobrego. Przedplonem była gorczyca biała. Badaniami objęto ziarniaki jęczmienia nagiego odmiany Rastik pochodzące z siewu czystego, oraz mieszanego z udziałem soczewicy jadalnej odmiany Izka. Udział jęczmienia w mieszance wynosił 15, 30, oraz 45%.

Cechy geometryczne ziarniaków jęczmienia i nasion soczewicy określano za pomocą suwmiarki elektronicznej wykonując pomiary z dokładnością do 0,01 mm. Mierzono grubość, długość oraz szerokość 100 ziarniaków z każdej kombinacji w czterech powtórzeniach, oraz 100 nasion soczewicy w czterech powtórzeniach pochodzących z siewu czystego. Wilgotność badanego materiału wynosiła około 12%.

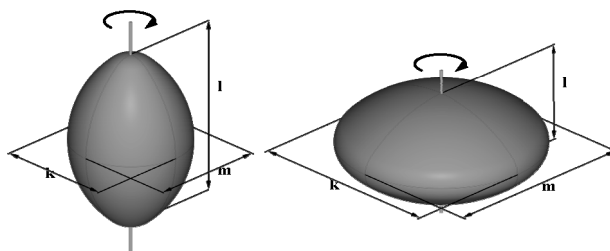
Na podstawie wartości pomiarów cech geometrycznych obliczono współczynniki kształtu ziarniaków i nasion. Zastosowano współczynniki proponowane przez: Grochowicza [1994]

$$Km = \frac{b}{c}, \quad Kw = \frac{a}{c}$$

Doneva [2004] w modyfikacji Wróbla [2006]
$$\alpha = \frac{2l}{k+m}$$

gdzie:

- a – grubość [mm],
- b – szerokość [mm],
- c – długość ziarna [mm],
- l – wymiar zawarty w osi obrotu nasion
- k i m – pozostałe dwa wymiary nasion, przy czym $k < m$ (rys. 1.).



Rys. 1. Oznaczenia wymiarów ziarniaków jęczmienia i nasion soczewicy wg Doneva za Wróblem [2006]

Fig. 1. Determination of barley and lentil seeds dimensions according to Donev, following Wróbel [2006]

Dla poszczególnych ziarniaków jęczmienia na podstawie Grochowicza [1994] obliczono również:

pole powierzchni
$$Fz = \pi \cdot c \cdot \frac{a+b}{2} [\text{mm}^2]$$

objętość $Vz = \frac{\pi}{4} \cdot c \cdot d_e^2$ [mm³], przy czym: $d_e = \frac{a+b}{2}$

gdzie:

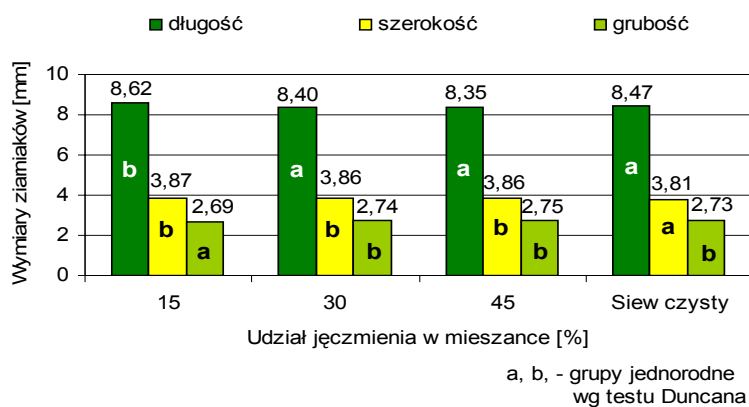
- a – grubość [mm],
- b – szerokość [mm],
- c – długość ziarna [mm].

MTZ jęczmienia określono wg PN-R-65950.

Uzyskane wyniki badań opracowano statystycznie [Statistica 8]. Do porównywania średnich zastosowano test Duncana, $\alpha = 0,05$ wydzielając grupy jednorodne.

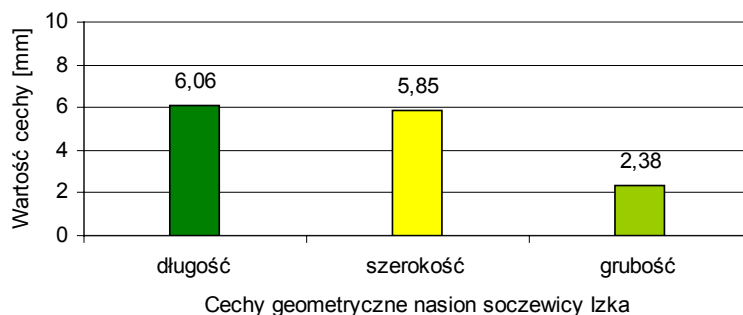
Wyniki badań

Ziarniaki jęczmienia pochodzące z zastosowanych w doświadczeniu wariantów uprawy wykazywały zróżnicowanie pod względem cech geometrycznych. Na podstawie przeprowadzonej analizy wariancji wyników pomiarów tych cech zauważono, że dłuższe i cieńsze ziarniaki wykształcał jęczmień uprawiany w mieszance z 15% jego udziałem, natomiast ziarniaki pochodzące z siewu czystego charakteryzowały się istotnie mniejszą szerokością w stosunku do uzyskanych w mieszankach z soczewicą (rys. 2).



Rys. 2. Średnie wartości cech geometrycznych ziarniaków jęczmienia w zależności od sposobu uprawy

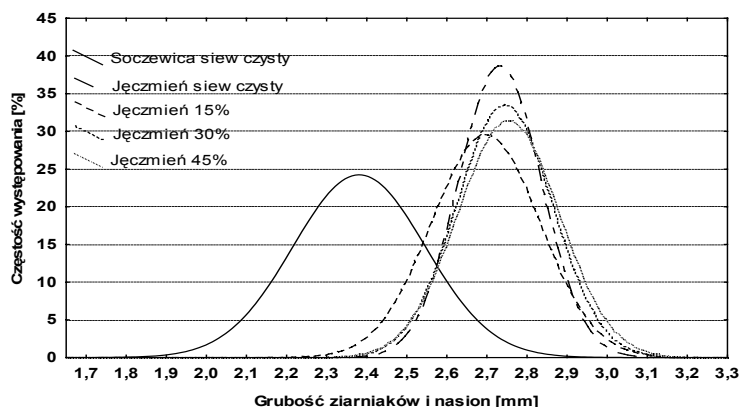
Fig. 2. Average values of geometrical features for barley seeds depending on growing method



Rys. 3. Średnie wartości cech geometrycznych nasion soczewicy Izka pochodzących z siewu czystego

Fig. 3. Average values of geometrical features for the *Izka* variety lentil seeds originating from pure sowing

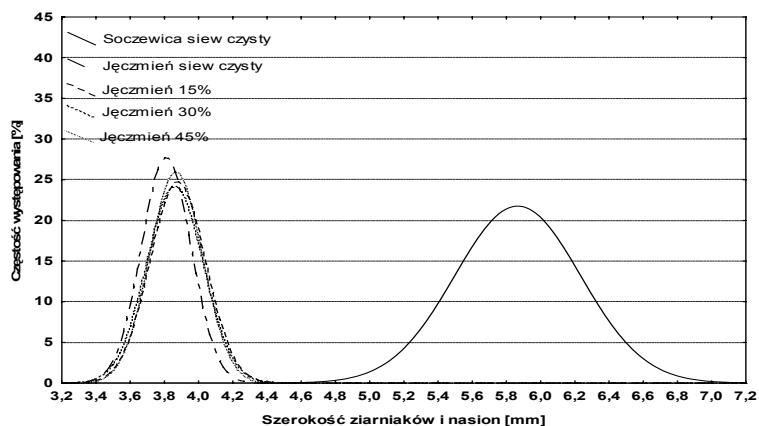
Porównanie średnich wartości cech geometrycznych ziarniaków jęczmienia oraz nasion soczewicy (rys. 2 i 3) wskazuje na niewielkie różnice między nimi pod względem grubości, natomiast większe dotyczą długości i szerokości. Wobec tego dokonując rozdzielania mieszanki zawierającej oba gatunki, można wykorzystać szerokość jako cechę rozdzielczą odgrywającą decydującą rolę w procesie separacji na sitach o otworach okrągłych. Z wykresu rozkładu szerokości ziarniaków jęczmienia (rys. 5) wynika, że średnica otworów sita powinna kształtować się w granicach 4,4–4,5 mm. Taka średnica jest jednak mniejsza od połowy długości pewnej części ziarniaków jęczmienia, obecnych w masie poddawanej rozdzielaniu (rys. 6). Wystąpią więc trudności w przechodzeniu tych ziarniaków przez otwory sita, gdyż przedni ich koniec wcześniej oprze się o przeciwległą krawędź, zanim jeszcze środek ciężkości znajdzie się nad otworem. Ruch ziarna z podrzutem będzie tutaj nieodzownym warunkiem wystąpienia przesiewania [Grochowicz 1994].



Rys. 4. Rozkład grubości ziarniaków jęczmienia i nasion soczewicy

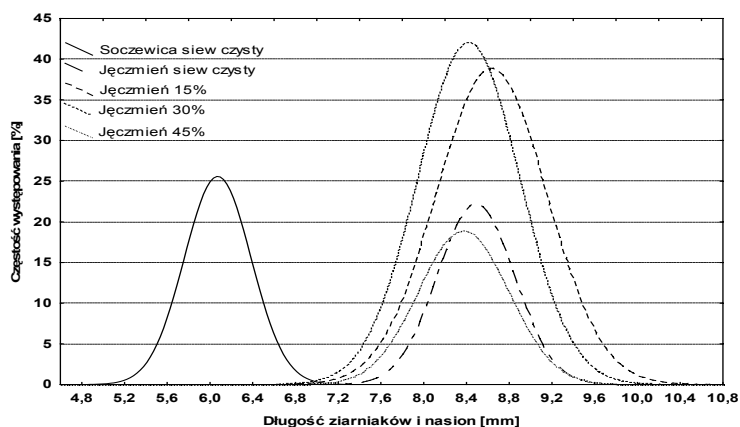
Fig. 4. Thickness distribution for barley and lentil seeds

Niektóre właściwości fizyczne...



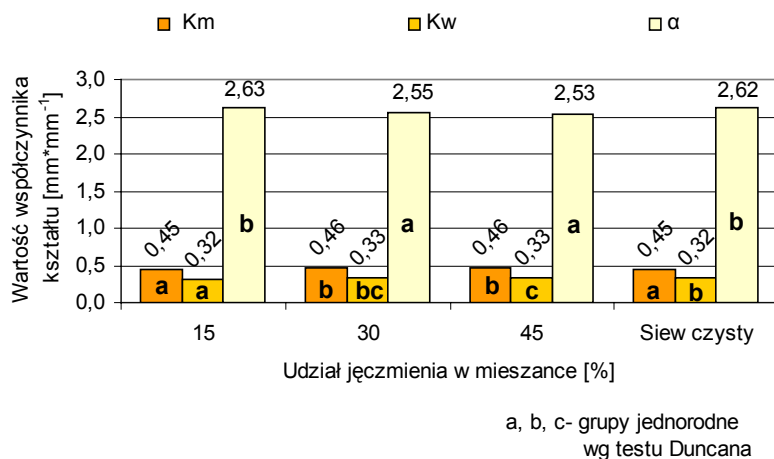
Rys. 5. Rozkład szerokości ziarniaków jęczmienia i nasion soczewicy
 Fig. 5. Width distribution for barley and lentil seeds

Z wykresów przedstawiających rozkłady cech geometrycznych wynika, że rozrzuty grubości i szerokości ziarniaków jęczmienia pochodzących zarówno z siewu czystego jak i z mieszanki mieszczą się w bardzo wąskim przedziale jednego milimetra (rys. 4 i 5). Większy rozrzut dotyczy długości, która obejmuje przedział od 6,8 do 10,4 mm (rys. 6). Potwierdza to również Grochowicz [1994]. Wartym podkreślenia jest jednak fakt występowania mniejszych różnic między skrajnymi wartościami (minimum – maximum) tej cechy w ziarniakach pochodzących z siewu czystego oraz mieszanego z 45% udziałem jęczmienia w porównaniu do mieszanek o mniejszym jego zagęszczeniu.



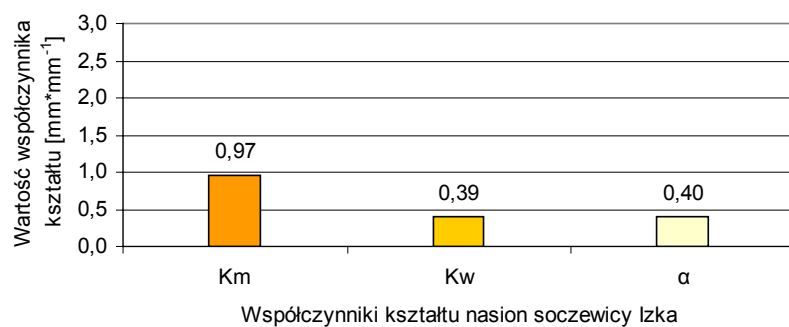
Rys. 6. Rozkład długości ziarniaków jęczmienia i nasion soczewicy
 Fig. 6. Length distribution for barley and lentil seeds

Ziarniaki jęczmienia ze względu na kształt można zaliczyć do grupy elipsoidalnych, do oceny kształtu tego typu nasion według Frączka i Wróbla [2006] powinny być zastosowane współczynniki Doneva [2004]. W niniejszym opracowaniu w celach porównawczych zastosowano również współczynniki proponowane przez Grochowicza [1994] (rys.7 i 8).



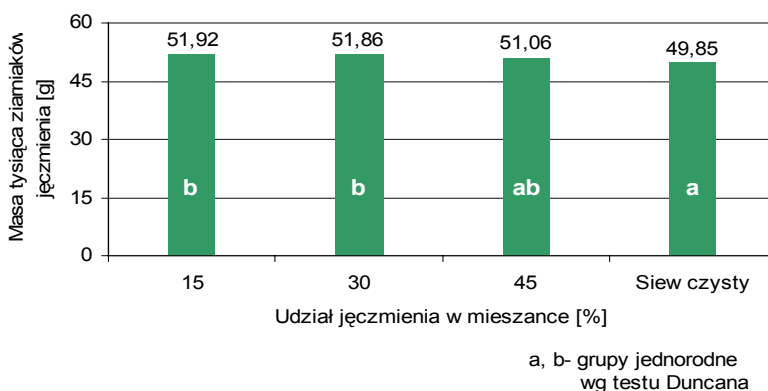
Rys. 7. Wartości współczynników kształtu ziarniaków jęczmienia w zależności od sposobu uprawy
 Fig. 7. Shape factor values for barley seeds depending on growing method

Uzyskane wartości współczynników kształtu ziarniaków jęczmienia wskazują nie tylko na różnice odmianowe, ale także na wpływ warunków uprawy na ich wielkość, na co zwraca uwagę także Grochowicz [1994].



Rys. 8. Wartości współczynników kształtu nasion soczewicy Izka pochodzących z siewu czystego
 Fig. 8. Shape factor values for the *Izka* variety lentil seeds originating from pure sowing

Obliczona wartość współczynnika kształtu Doneva jednoznacznie wskazuje na stopień spłaszczenia lub wydłużenia nasion. Niska średnia wartość tego współczynnika dla nasion soczewicy świadczy o silnym ich spłaszczeniu (rys. 8). Informacja ta może być wykorzystana przy wyborze rodzaju separatora. Oprócz wspomnianej wcześniej możliwości rozdziału obu gatunków na separatorach sitowych, można również zastosować urządzenia wykorzystujące różnice kształtu składników mieszaniny. W urządzeniach takich po umieszczeniu nasion na powierzchni o odpowiednim kącie nachylenia, stoczą się te, które charakteryzują się bardziej regularnym kształtem (jęczmień), a płaskie (soczewica) pozostaną nieruchome, lub będą staczać się znacznie wolniej. Do grupy tego typu sortowników należy np. żmijka.



Rys. 9. Masa tysiąca ziarniaków jęczmienia w zależności od sposobu uprawy
 Fig. 9. Mass of one thousand barley seeds depending on growing method

Wartości masy tysiąca ziarniaków wykazywały statystycznie istotne zróżnicowanie zależne od sposobu uprawy jęczmienia. Ziarniaki pochodzące z siewu mieszanego jęczmienia z soczewicą charakteryzowały się istotnie większą masą w stosunku do siewu czystego (rys. 9). Podobną prawidłowość dotyczącą dorodności ziarna wykształcanego przez rośliny zbożowe uprawiane z roślinami strączkowymi zarejestrował w swej pracy Fordoński i Rutkowski [1988]. Badania dotyczyły m.in. owsa uprawianego współrzędnie z pastewnymi odmianami grochu.

Wnioski

1. Siew mieszany z soczewicą jadalną, niezależnie od udziału jęczmienia wpłynął na zwiększenie masy tysiąca ziarniaków oraz ich szerokość.
2. Jęczmień wysiewany jako 15% „doprysk” wytwarza ziarniaki dłuższe i nieco cieńsze niż w siewie czystym i mieszankach z jego większym udziałem.
3. Jęczmień pochodzący z siewu czystego bądź mieszanki o jego 45% udziale wytwarza ziarniaki bardziej wyrównane pod względem długości.

Bibliografia

- Donev A., Cisse I., Sachs D., Variano E.A., Stillinger F.H., Connelly R., Torquato S., Chaikin P.M. 2004. Improving the density of Jammed Disordered Packings using Ellipsoids. Science vol. 303. s. 990-993.
- Frączek J., Wróbel M. 2006. Metodyczne aspekty oceny kształtu nasion. Inżynieria Rolnicza. Nr 12(87). s. 155 -163.
- Fordoński G., Rutkowski M. 1988. Plonowanie roślin strączkowych i owsa na glebie kompleksu żyniego słabego. Acta Acad. Agric. Tech. Olst. Agricultura. Nr 46: s.103-111.
- Grochowicz J. 1994. Maszyny do czyszczenia sortowania nasion. Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Lublinie. ISBN 83-901612-9-X.
- Polska norma PN-R-65950: 1994. Materiał siewny. Metody badania nasion.
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 28 lutego 2008 r. w sprawie szczególnych warunków i trybu przyznawania pomocy finansowej w ramach działania „Program rolno-środowiskowy” objętego Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007-2013. Dz. U. 2008 r. Nr 34, poz. 200.
- Wróbel M. 2006. Pomiar liczby punktów styku oraz pola powierzchni kontaktu między nasionami. Praca doktorska zrealizowana na Wydziale Agrotechnologii i Inżynierii AR Kraków. Maszynopis.
- Zawieja J., Wojciechowski W. 2004. Reakcja owsa nagiego i pszenżyta jarego na uprawę współrzędną z soczewicą. Annales UMCS. Sec. E. Vol.59. Nr 3. s. 1335-1343.
- Żabiński A. 2008. Wpływ uprawy współrzędnej soczewicy z rośliną podporową na plonowanie i cechy roślin tego gatunku istotne podczas zbioru kombajnowego. Inżynieria Rolnicza. Nr 10(108). s. 283-289.

SELECTED PHYSICAL PROPERTIES FOR SEEDS OF GYMNOSPERM BARLEY GROWN IN A MIXTURE WITH EDIBLE LENTIL

Abstract. The purpose of the research was to determine the influence of gymnosperm barley crop mixed with edible lentil on physical properties of barley seeds. The scope of the research included determining the mass of one thousand seeds, measuring their geometrical features, and computing the volume, outside surface and shape factors. Completed tests show that seeds originating from sowing of barley mixed with lentil are characterised by significantly higher mass compared to that of pure sowing. Moreover, barley growing method has considerable effect on basic dimensions of seeds.

Key words: gymnosperm barley, sowing mixed with lentil, seed physical properties

Adres do korespondencji:

Urszula Sadowska; e-mail; Urszula.Sadowska@ur.krakow.pl
Instytut Eksploatacji Maszyn, Ergonomii i Procesów Produkcyjnych
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
ul. Łupaszki 6
31-198 Kraków