

nicki 1994]. Jak podają Noworolnik i Rybicki [1994] konkurencyjność danego gatunku jest tym większa, im mniejszy jest jego udział w mieszance.

Na ogół panuje zgodność co do tego, że rozwój roślin w ekosystemach naturalnych czy kontrolowanych zależy nie tylko od związanych z konkurencją procesów fizycznych, ale także od procesów indukowanych chemicznie. Polegają one na tym, że roślina–donor wydziela do środowiska substancje chemiczne, wpływające ujemnie lub dodatnio na rozwój organizmów sąsiadujących–akceptorów [Wójcik-Wojtkowiak i in. 1998; Oleszek i in. 2001]. Zjawisko to określa się mianem allelopatii. Efektem zjawiska allelopatii może być zmiana w wysokości uzyskiwanych plonów, jak również jakości wyprodukowanej masy roślinnej. Celem badań było określenie roli jaką w mieszankach zbożowych odgrywa zjawisko allelopatii w fazie kiełkowania ziarniaków.

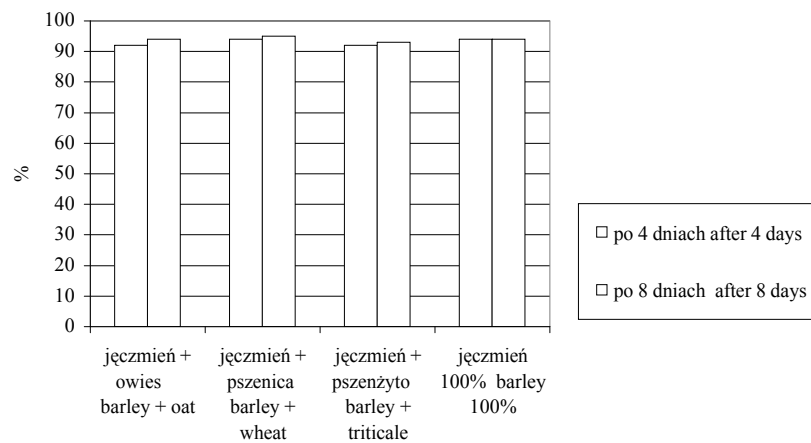
METODY

Badania laboratoryjne przeprowadzono na szalkach Petriego o średnicy 15 cm. Uwzględniono ziarniaki zbóż jarych, tj. jęczmienia odmiana STH 4101, owsa siewnego Stoper, pszenicy Opatka i pszenżyta MAH 2099. Badania prowadzono w trzech seriach z czterema powtórzeniami.

Zastosowano układy dwuskładnikowe mieszanek wymienionych gatunków (jęczmień + owies, jęczmień + pszenica, jęczmień + pszenżyto, owies + pszenica, owies + pszenżyto, pszenica + pszenżyto). Na każdej płytce umieszczano na bibule chromatograficznej 20 ziarniaków (10 ziarniaków jednego gatunku + 10 ziarniaków drugiego gatunku). Kontrolę stanowiły zasiewy jednogatunkowe („czyste” – 20 ziarniaków jednego gatunku). Wilgotność bibuły w szalkach była utrzymywana przez zwilżanie jej wodą destylowaną. Przez cały okres kiełkowania utrzymywano temperaturę 20°C. Oceniono liczbę kiełkujących ziarniaków po upływie 4 i 8 dni (owsa po 5 i 10 dniach). Przeprowadzono analizę biometryczną siewek po upływie 8 dni od daty umieszczenia ziarniaków na płytkach. Określono najdłuższy korzeń siewki i całkowitą suchą masę korzeni każdego z badanych gatunków, wysiewanych oddzielnie oraz będących w dwuskładnikowych mieszankach. Uwzględniono także długość siewki, mierzoną od ziarniaka do wierzchołka pierwszego liścia (na rycinach umownie nazwano tę część kielkiem). Po pomiarze odcięto wymienioną zieloną część, wysuszono i wyrażono suchą masą. Uzyskane dane opracowano statystycznie, określając istotność różnic testem Tukeya.

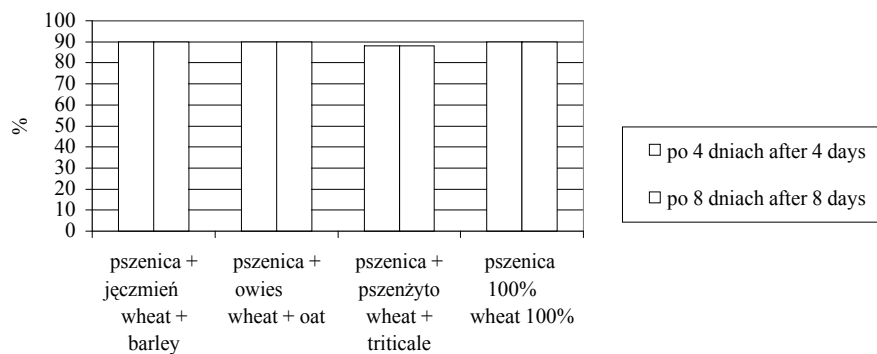
WYNIKI

Badania wykazały, że żaden z gatunków nie reagował istotnymi zmianami energii i zdolności kiełkowania na sąsiedztwo nasion innych gatunków (ryc. 1–4).



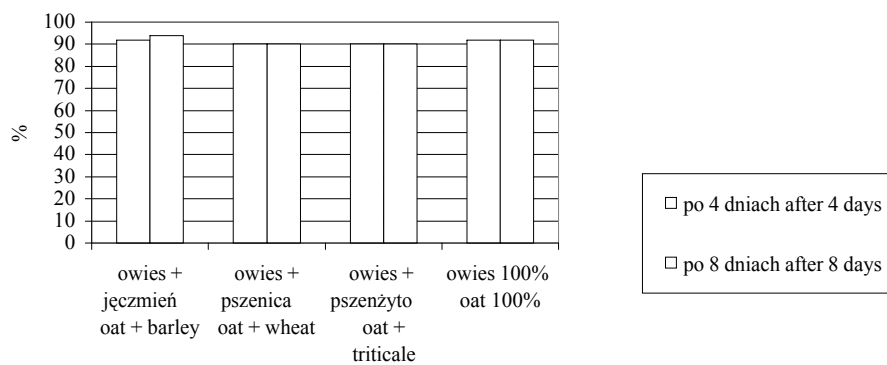
Rycina 1. Energia oraz zdolność kiełkowania ziarniaków jęczmienia w różnych mieszankach i siewie czystym

Figure 1. Germination energy and germination ability of barley seeds in mixture and pure stands



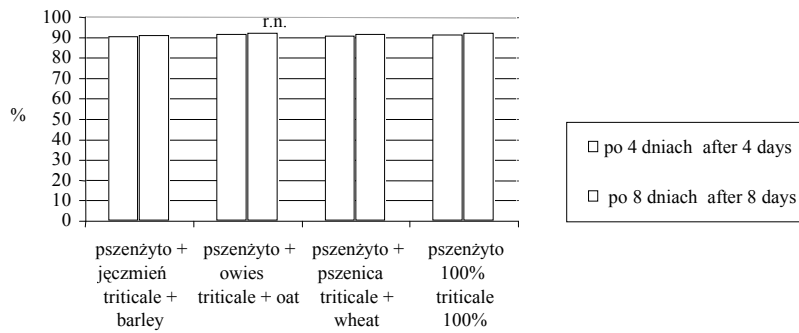
Rycina 2. Energia oraz zdolność kiełkowania ziarniaków pszenicy w mieszankach i siewie czystym

Figure 2. Germination energy and germination ability of wheat seeds in mixture and pure stands

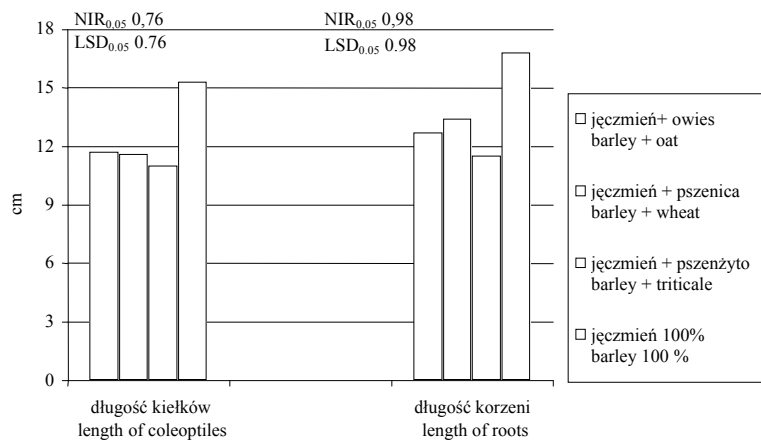


Rycina 3. Energia oraz zdolność kiełkowania ziarniaków owsa w różnych mieszankach i siewie czystym

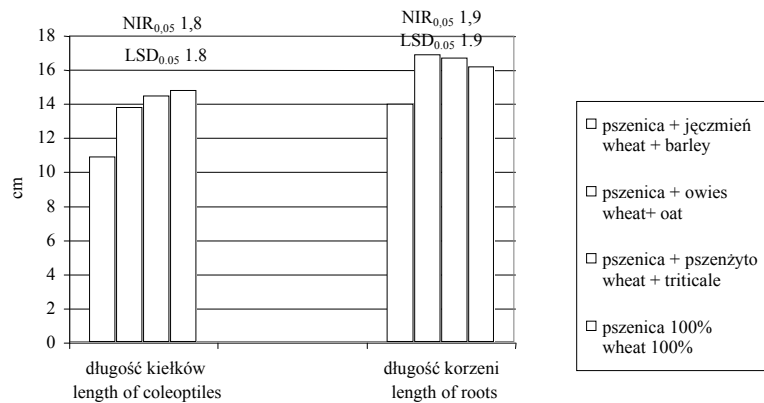
Figure 3. Germination energy and germination ability of oat seeds in mixture and pure stands



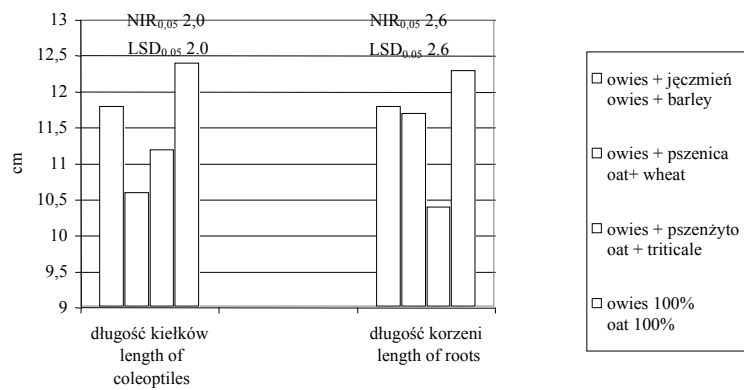
Rycina 4. Energia oraz zdolność kielkowania ziarniaków pszenżyta w mieszankach i siewie czystym
 Figure 4. Germination energy and germination ability of triticale seeds in mixture and pure stands



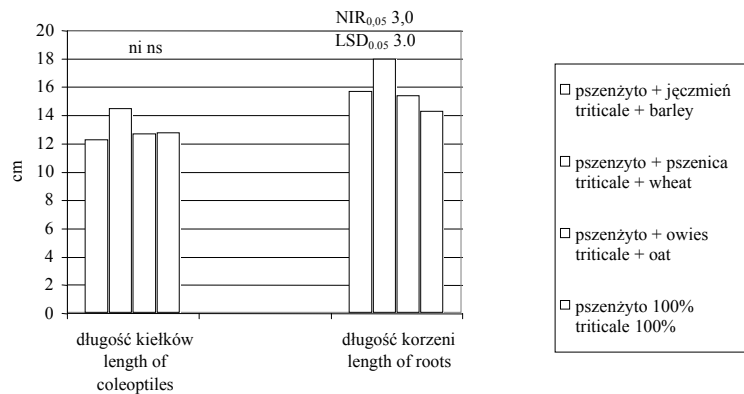
Rycina 5. Wpływ sąsiedztwa gatunków zbóż na długość kielków i korzeni jęczmienia
 Figure 5. Effect of the neighbourhood of cereal species on the length of coleoptiles and roots of barley



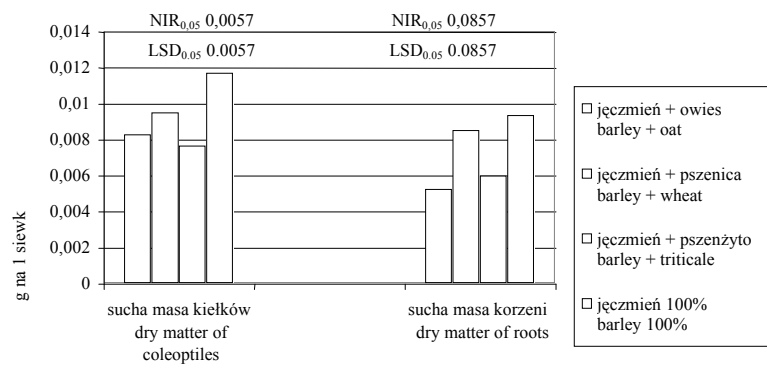
Rycina 6. Wpływ sąsiedztwa gatunków zbóż na długość kielków i korzeni pszenicy
 Figure 6. Effect of the neighbourhood of cereal species on the length of coleoptiles and roots of wheat



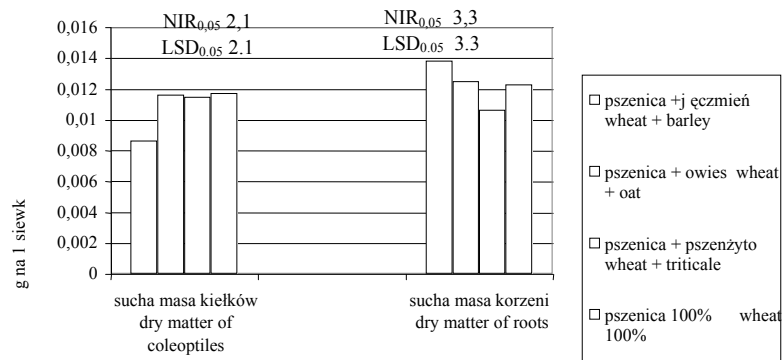
Rycina 7. Wpływ sąsiedztwa gatunków zbóż na długość kielków i korzeni owsa
 Figure 7. Effect of the neighbourhood of cereal species on the length of coleoptiles and roots of oat



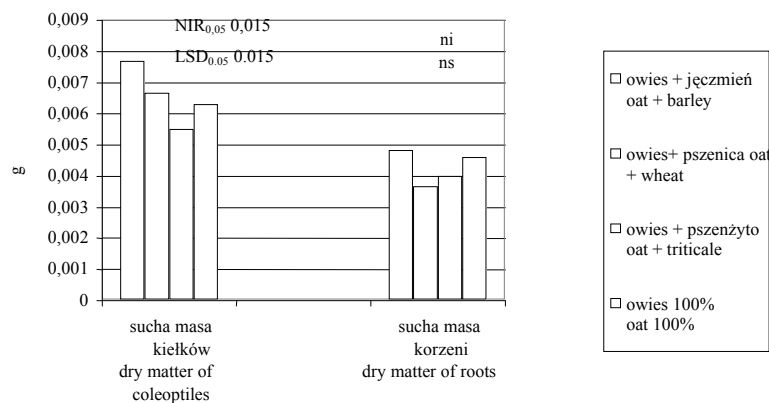
Rycina 8. Wpływ sąsiedztwa gatunków zbóż na długość kielków i korzeni pszenżyta
 Figure 8. Effect of the neighbourhood of cereal species on the length of coleoptiles and roots of triticale



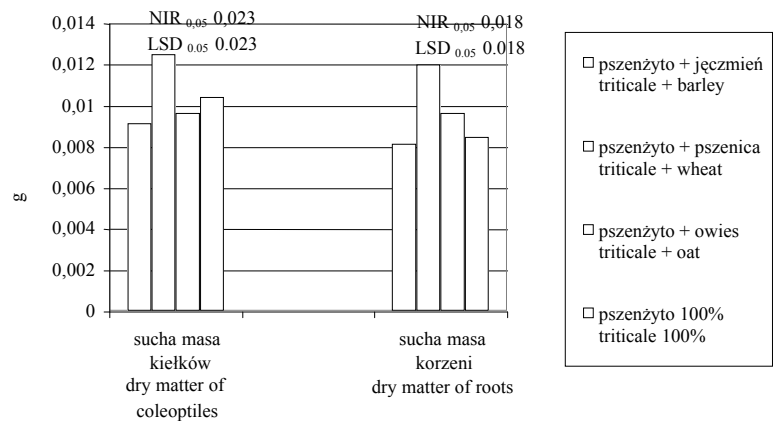
Rycina 9. Wpływ sąsiedztwa gatunków zbóż na suchą masę kielków i korzeni jęczmienia
 Figure 9. Effect of the neighbourhood of cereal species on dry matter of coleoptiles and roots of barley



Rycina 10. Wpływ sąsiedztwa gatunków zbóż na suchą masę kielków i korzeni pszenicy
 Figure 10. Effect of the neighbourhood of cereal species on dry matter of coleoptiles and roots of wheat



Rycina 11. Wpływ sąsiedztwa gatunków zbóż na suchą masę kielków i korzeni owsa
 Figure 11. Effect of neighboring of cereal species on dry matter of coleoptiles and roots of oat



Rycina 12. Wpływ sąsiedztwa gatunków zbóż na suchą masę kielków i korzeni pszenżyta
 Figure 12. Effect of neighboring of cereal species on dry matter of coleoptiles and roots of triticale

Każda z czterech pierwszych rycin opisuje proces kiełkowania dla danego gatunku. Rycina 1 odnosi się do jęczmienia w układzie czystym oraz w układach mieszanych, ale dotyczy tylko jęczmienia, tzn. dwa pierwsze słupki wyrażają energię kiełkowania po 4 dniach i zdolność kiełkowania po 8 dniach, ale tylko jęczmienia będącego w otoczeniu owsa.

Kiełki jęczmienia rosnące w sąsiedztwie kiełkujących ziarniaków owsa, pszenicy oraz pszenżyta były istotnie krótsze o 15–25% od kiełków jęczmienia rosnących w siewie czystym (ryc. 5). U pszenicy negatywny wpływ sąsiedztwa stwierdzono tylko w przypadku jęczmienia, natomiast wpływ owsa i pszenżyta na badany gatunek okazał się nieistotny (ryc. 6). Owies siewny niekorzystnie reagował na sąsiedztwo pszenicy i pszenżyta (w stosunku do obiektu kontrolnego) oraz w mniejszym stopniu na sąsiedztwo kiełkującego jęczmienia (ryc. 7). Na długość kiełków pszenżyta nie wpływało sąsiedztwo pozostałych ziarniaków, z wyjątkiem obiektu z pszenicą, na którym zaznaczyła się tendencja do większej długości omawianej cechy (ryc. 8).

Korzenie jęczmienia w siewie czystym były istotnie dłuższe niż w układach mieszankowych (ryc. 5). Najsilniejszą redukcję systemu korzeniowego stwierdzono w przypadku łącznego wysiewu jęczmienia z pszenżytem. Istotnie krótsze korzenie pszenicy stwierdzono w mieszance z jęczmieniem, różnice długości korzeni w pozostałych układach mieszanych i siewie czystym były nieistotne (ryc. 6). Stwierdzono istotnie krótsze korzenie owsa rosnącego z pszenżytem w stosunku do owsa w układzie tzw. czystym (ryc. 7). Najdłuższe korzenie charakteryzowały pszenżyto będące w sąsiedztwie pszenicy, ale istotne różnice w tym zakresie dotyczyły tylko wymienionej mieszanki i pszenżyta w siewie czystym (ryc. 8). Sucha masa kiełków i korzeni podlegała podobnej zmienności jak ich długość (ryc. 9–12).

Przeprowadzone badania wykazały, że występuje zróżnicowane oddziaływanie międzygatunkowe ziarniaków zbóż na etapie kiełkowania w mieszankach w odniesieniu do zasiewów czystych, na co niewątpliwie ma wpływ zjawisko allelopatii. Pełne potwierdzenie faktu występowania zjawiska allelopatii w zasiewach mieszanych nastąpi po wydzieleniu związków chemicznych wpływających na to zjawisko. Badania z tego zakresu są w końcowym etapie i zostaną opublikowane w kolejnych pracach.

Uzyskane wyniki częściowo potwierdzają rezultaty badań Jaskulskiego [1996], które wykazały, że na ogół ziarniaki danego gatunku najlepiej kiełkują w pobliżu kiełkujących ziarniaków tego samego gatunku. W przeprowadzonych badaniach fakt ten nie został potwierdzony w przypadku pszenżyta.

WNIOSKI

1. Energia i zdolność kiełkowania ziarniaków jęczmienia, owsa siewnego, pszenicy i pszenżyta w mieszankach i w siewach czystych nie różniła się istotnie.
2. Badania wykazały, że skład gatunkowy mieszanek miał wpływ na długość i masę kielków i korzeni wytworzonych przez ziarniaki badanych zbóż.
3. Pełne wyjaśnienie zjawiska allelopatii w układach mieszanych zbóż nastąpi po przeanalizowaniu wydzielin korzeniowych, co będzie przedmiotem kolejnej publikacji naukowej.

PIŚMIENNICTWO

- Jaskulski D. 1996. Reakcja kiełkujących zbóż na wydzieliny ziarniaków zbóż w okresie kiełkowania. Mat. Konf. „Teoretyczne i praktyczne aspekty allelopatii”. IUNG, K10, Puławy, 139–146.
- Noworolnik K., Rybicki J. 1994. Porównanie plonowania mieszanek owsa z jęczmieniem jarym o różnym składzie komponentów z czystymi zasiewami obu gatunków. Biul. Inst. Hod. Rośl. 190, 77–82.
- Oleszek W., Głowniak K., Leszczyński B. 2001. Biochemiczne oddziaływania środowiskowe. AM w Lublinie.
- Rudnicki F., Wasilewski P. 1993. Badania nad uprawą jarych mieszanek zbożowych. Cz. 1. Wydajność mieszanek o różnym udziale jęczmienia, owsa i pszenicy. Roczn. AR w Poznaniu, Rol. 41, 57–64.
- Rudnicki F. 1994. Biologiczne aspekty uprawy zbóż w mieszankach. Mat. Konf. „Stan i perspektywy uprawy mieszanek zbożowych”. AR w Poznaniu, 7–15.
- Taylor B.R. 1978. Studies on a barley-oats mixture. J. Agric. Sci. 91, 52–63.
- Wójcik-Wojtkowiak D., Politycka B., Weyman-Kaczmarkowa W. 1998. Allelopatia. AR w Poznaniu.

Badania wykonano w ramach realizacji projektu badawczego 5PO6B 038 19 finansowanego przez KBN.