

PLONOWANIE PSZENICY OZIMEJ W SPECJALISTYCZNYCH ZMIANOWANIACH I MONOKULTURACH
W ZRÓŻNICOWANYCH WARUNKACH GLEBOWYCH (SYNTEZA 20-LETNICH,
ŚCISŁYCH DOŚWIADCZEŃ POŁOWYCH)

Witold Niewiadomski, Kazimiera Zawiślak, Łucja Boreńska,
Stanisław Krześlak, Jan Adamiak, Maria Hruszka,
Wacław Kasprzykowski, Aleksander Nożyński

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin ART w Olsztynie

Wysokość plonu ziarna pszenicy ozimej w dużym stopniu zależy od naturalnych czynników siedliska. Szczególny nań wpływ ma jakość gleby i stopień jej kultury oraz przebieg warunków pogodowych w czasie zimy i w krytycznych fazach rozwojowych. Pszenicy ozimej nie sprzyjają zarówno skrajne niedobory, jak i nadmiary opadów jesiennych (opóźnienie i osłabienie wschodów, niemożność wykonania zasiewów), a także zbyt długo zalegająca okrywa śnieżna (pleśń śniegowa); nie sprzyjają też wahania niskich temperatur zimy (rozrywanie systemu korzeniowego i wymarzenie). W okresie wiosennym ograniczone opady w fazach strzelania w źdźbło i kłoszenia hamują wzrost organów wegetatywnych, natomiast ich nadmiar w pełni wegetacji aż do dojrzewania sprzyja epidemii chorób źdźbła, liści, kłosów oraz wyleganiu. Wszystko to niekiedy niweczy bardzo dobrze zapowiadający się plon. Stąd tak dużego znaczenia nabiera dziś chemiczna ochrona pszenicy ozimej przed chorobami, która łącznie z dawkowanym nawożeniem azotowym, w późnych fazach rozwojowych, zwiększa plon ziarna o 10-15%.

Spośród czynników agrotechnicznych czołową rolę w uprawie pszenicy ozimej odgrywa zmianowanie. Jak udowodniono, nie daje się ono w pełni zastąpić zwiększonym nawożeniem i chemiczną ochroną roślin przed agrofagami [6, 11, 14, 15, 20, 21]. Tylko w warunkach optymalnego przedplonu pozostałe ogniwa technologiczne działają najefektywniej, pozwalając na osiągnięcie wysokich zbiorów rzędu 7-8 t ziarna z lha.

Zagadnienia wpływu przedplonu na wydajność pszenicy ozimej były przedmiotem szerokich studiów krajowych [5, 6, 10, 11, 14, 19, 21, 22] i zagranicznych [7-9, 12, 13, 17, 18, 20]. Również w Katedrze Ogólnej Uprawy Roli i Roślin ART w Olsztynie; od z górną 20 lat prowadzi się badania z tego zakresu. W niniejszej pracy podjęto próbę syntezy wyników dotyczących uprawy pszenicy ozimej w specjalistycznych zmianowaniach i w monokulturach, na różnych glebach północno-wschodniej Polski.

WARUNKI I METODA BADAŃ

W pracy zebrano wyniki kilku doświadczeń polowych ścisłych, przeprowadzonych w czasokresie 1963-1983. Wykonano je w Rolniczych Zakładach Doświadczalnych ART Olsztyn: Bałcyny, Łężany, Pozorty, Tomaszkowo oraz w Wojewódzkim Ośrodku Postępu Rolniczego w Starym Polu. Badania dotyczyły dość szerokiego zakresu gleb: czarna ziemia właściwa ciężka i średnia, mada brunatna właściwa, gleba brunatna ciężka, średnia i lekka oraz pseudobielicowa średnia na pograniczu lekkiej (tab. 1).

Szczegóły metodyczne i wyniki z poszczególnych eksperymentów opublikowano wcześniej [1-5, 14-16, 21-23]. W prezentowanej syntezie porównano jedynie wydajności pszenicy ozimej, w uzależnieniu od jej koncentracji w zmianowaniu aż do monokultury, na glebach o zróżnicowanej zwięzłości. Ponadto prześledzono reakcję tego zboża na poziom nawożenia NPK i stosowane herbicydy.

Skala udziału pszenicy ozimej w strukturze zasiewów obejmowała szeroki przedział: od 16,7-20% (niski) do 33,3 - 80% (wysoki i bardzo wysoki) i 100% (maksymalny). W doborze intensywnych odmian zasadą było wykorzystanie odmian aktualnie najlepszych, zrejonizowanych. Jako czynniki rekompensujące wadliwe dla pszenicy ozimej stanowiska - w większości doświadczeń - stosowano podwyższone nawożenie NPK o 50-100%. Za poziom niższy przyjmowano poziom przeciętny dla praktyki, to jest 150-260 kg NPK na 1 ha. Pszenicę ozimą odchwaszczano herbicydami doglebowymi (Igran, Mixi Tok S, Tribunil, Trinulan i inne) lub dolistnymi (Chwastox M, Chwastox D, Aminopielik D i inne). Wybór zależał od jakości zachwaszczenia, w tym kompensacji gatunków uciążliwych do zwalczania (*Apera spica venti*, *Centaurea cyanus*, *Galium aparine*, *Tripleurospermum inodorum*, *Veronica hederifolia* i inne); nadto od asortymentu dostępnych środków. Wyniki dotyczące plonów obliczono analizą wariancji.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Plonowanie pszenicy ozimej na różnych glebach w zmianowaniach
przyjętych jako kontrolne

Najwyższy efekt produkcyjny, 5,60 t ziarna z 1 ha, wydała czarna ziemia właściwa, ciężka, kompleksu pszennego dobrego w RZD Łężany 1 (tab. 1). Niewiele ustępowała jej mada żuławska, ciężka, wyraźnie mniej próchnicza, w WOPR Stare Pole - rezultatem 5,44 t. Kolejne miejsce przypadło ciężkiej glebie brunatnej w RZD Tomaszkowo o przeciętnym plonie 4,76 t oraz średniej w RZD Łężany 2-4,65 t. Na glebie

T a b e l a 1

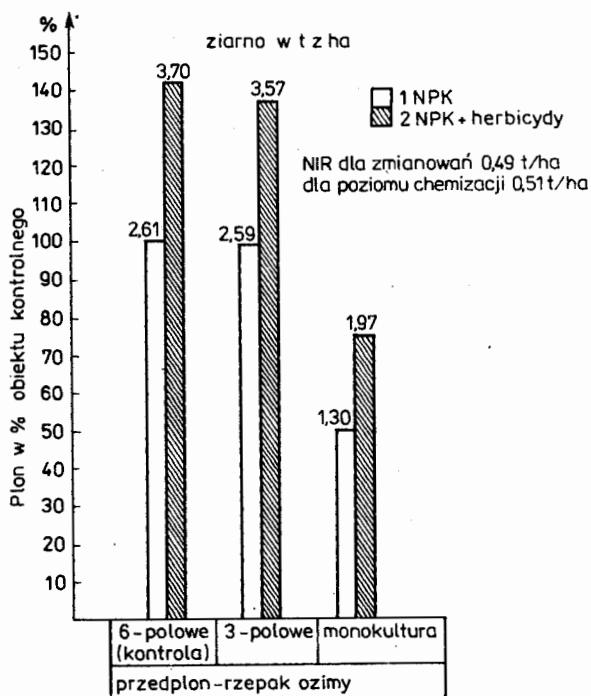
Plony ziarna pszenicy ozimej na różnych glebach w zmianowaniach kontrolnych

Miejsce badań i numer doświadczenia	Lata badań	Gleba: typ, zawartość części spławialnych i substancji organicznej w poziomie próchnicznym, kompleks rolniczej przydatności	Przedprzedplon i przedplon	Plon ziarna t z 1 ha
RZD Łęczany 1	1978-1983	czarna ziemia właściwa ciężka; 41-56%; 2,85%, zbożowo-pastewny mocny na glebie mineralnej	pszenica jara bobik	5,60
WOPR Stare Pole	1971-1978	mada brunatna właściwa ciężka i bardzo ciężka; 42-66%; 2,05%; pszenny bardzo dobry	pszenica ozima bobik	5,44
RZD Tomaszkowo	1977-1983	brunatna właściwa średnia i ciężka; 35-58%; 2,44%; pszenny dobry	jęczmień jary bobik	4,76
RZD Łęczany 2	1975-1983	brunatna właściwa średnia; 20-38%; 1,65%; pszenny dobry	kukurydza bobik	4,65
RZD Bałcyny 1	1973-1982	pseudobielicowa lekka; 16-21%; 1,45%; żytni bardzo dobry	jęczmień jary rzepak ozimy	4,21
RZD Pozorty 1	1969-1978	czarna ziemia zdegradowana średnia; 21-25%; 2,21%; pszenny dobry	pszenica ozima rzepak ozimy z wsiewką koniczyny	4,09
RZD Łęczany 3	1971-1982	brunatna właściwa średnia; 23-33%; 1,55%; pszenny dobry	pszenica ozima bobik	4,04
RZD Pozorty 2	1963-1974	brunatna kwaśna deluwialna lekka; 13-20%; 1,35%; żytni bardzo dobry	żyto ozime rzepak ozimy	3,16
RZD Łęczany 4	1971-1982	brunatna właściwa lekka; 12-20%; 1,15%; żytni dobry	pszenica ozima bobik	2,83

pseudobielicowej, pylastej, w RZD Bałcyny 1, średnia za 10-letnie wydajność wyniosła 4,21 t. Mniej próchnicza, nadto lżejsza, czarna ziemia właściwa w RZD Pozorty 1 warunkowała plony już na poziomie 4,09 t, podobnie jak brunatna średnia w Łęczanach 3-4,04 t; jest to aż o 27% mniej aniżeli w przypadku czarnej ziemi ciężkiej, silnie próchnicznej. Natomiast przeciętne notowania dla brunatnej średniej w RZD Pozorty 2 wynosiły 3,16 t, a dla lekkiej w RZD Łęczany 4 zaledwie 2,83 t ziarna z 1 ha.

Osiągnięte wydajności, aczkolwiek nie rekordowe, wskazują przeważnie na prostą zależność plonowania pszenicy ozimej od zwięzłości gleby i zasobów substancji organicznej w warstwie rodzajnej. Zależności, o których mowa w podtytule, przedstawiono na rysunkach 1-11.

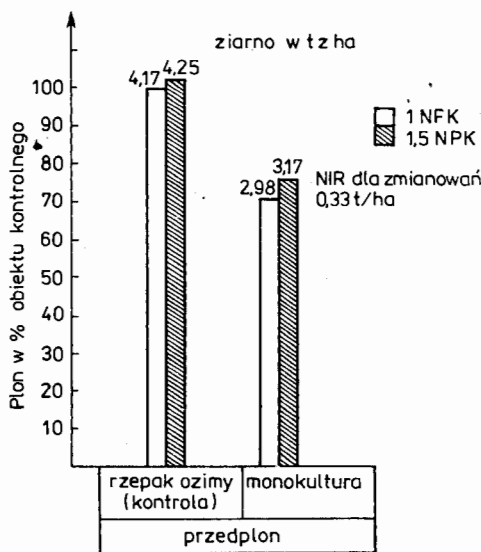
W 12-letnim doświadczeniu (RZD Pozorty 2), na glebie żytnej bardzo dobrej, pszenica ozima na ogół nie reagowała ujemnie na zwiększenie jej udziału w zmianowaniu z 16,7 do 33,3% (rys. 1), natomiast całkowita rezygnacja z płodozmianu wywołała aż 48,4% spadek plonu ziarna. Osłabienie jej konkurencyjności wyraziło się



Rys. 1. Plonowanie pszenicy ozimej w płodozmianach 6- i 3-polowych oraz w monokulturze, na glebie żytnej bardzo dobrej. RZD Pozorty 2, średnie za lata 1963-1974

masowym wystąpieniem miotły zbożowej i maruny bezwonnej. W obu płodozmianach (w 6 i 3-polówce) mechaniczne odchwaszczanie rzepaku ozimego stanowiącego przedplon, ograniczało niepożądaną roślinność w łanie pszenicy ozimej. Efektywność wyższego poziomu chemizacji (2 NPK, mikroelementy, herbicydy) okazała się bardzo wysoka. Średnio za cały okres badań w obu płodozmianach wynosiła w zaokrągleniu 40%, w monokulturze zaś tylko 25%. Czynniki te nie były jednak w stanie w pełni zrekompen-sować ujemnych skutków odejścia od zmianowania.

W warunkach gleby pseudobielicowej żyznej bardzo dobrej, wytworzonej z gliny lekkiej pylastej (RZD Bałczyny 1, rys. 2) i pełnej chemicznej ochrony przed chwastami, negatywna reakcja pszenicy ozimej na całkowity brak płodozmianu była zde-

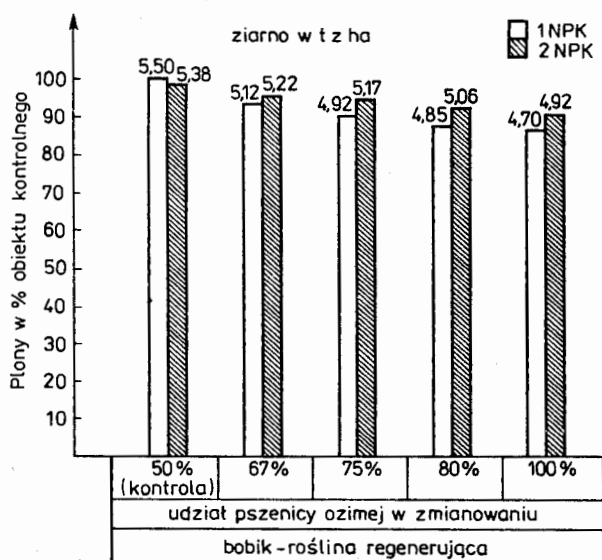


Rys. 2. Plonowanie pszenicy ozimej po rzepaku ozimym i w wieloletniej monokulturze, na glebie żyznej bardzo dobrej. RZD Bałczyny 1, średnie za lata 1973-1982

cydowanie słabsza niż w Pozortach 2 (rys. 1). W porównaniu z plonem w 5-letnim płodozmianie po rzepaku ozimym, w wieloletniej monokulturze średni istotny jego ubytek wyniósł 27%. W tym doświadczeniu na podwyższone nawożenie NPK o 50% (obornika nie stosowano) pszenica ozima zareagowała minimalnym, nieistotnym wzrostem plonów.

Doświadczenia, których wyniki zestawiono na rysunkach 3-6, przeprowadzono według identycznego schematu, lecz na różnych glebach. W tychże skrajnie wyspecjalizowanych zmianowaniach udział pszenicy ozimej wynosił: 50%, 67%, 75%, a w jednym z nich nawet 80%; ponadto uprawiano ją w wieloletnich monokulturach. Jako roś-

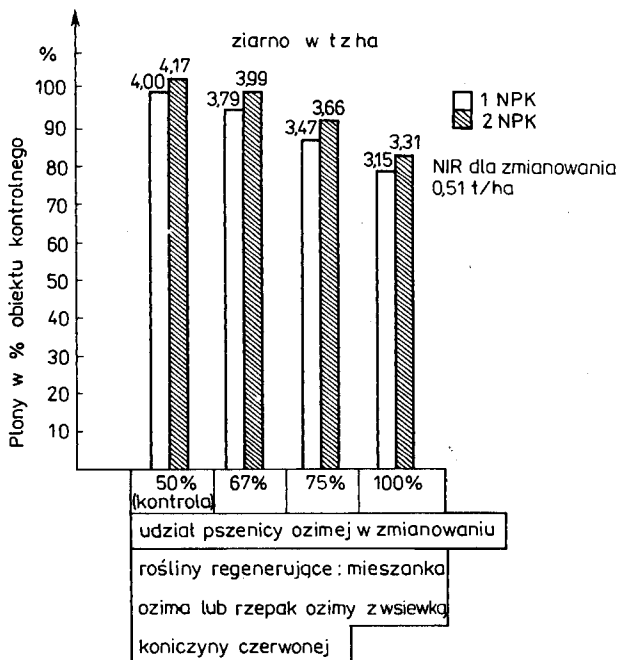
liny regenerujące stanowiska pod pszenicę ozimą stosowano: bobik na nasiona (WOPR Stare Pole) lub na zielonkę (RZD łązany 3 i 4), mieszankę ozimą lub rzepak ozimy z wsiewką koniczyny czerwonej (RZD Pozorty 1). W badaniach uwzględniono dwa poziomy nawożenia, wyłącznie mineralnego. W 8-letnich badaniach przeprowadzonych na



Rys. 3. Plonowanie pszenicy ozimej przy narastającej koncentracji w zmianowaniu, na glebie pszennej bardzo dobrej. WOPR Stare Pole, średnie za lata 1971-1978

madzie żuławskiej ciężkiej wydajność ziarna (średnio dla obu poziomów NPK) w trzech kolejnych wariantach narastającej w rotacji koncentracji pszenicy ozimej malała odpowiednio o 7, 10 i 12%, w ciągłej zaś monokulturze spadła o 14% w odniesieniu do obiektu z 50% udziałem pszenicy (rys. 3). Tak niewielką ujemną reakcją tego zboża na pogarszający się z roku na rok przedplon zawdzięcza się wybitnie żyznej glebie i chemicznemu odchwaszczeniu łąnów. Właściwą dla tego regionu silną presję azotolubnych chwastów skutecznie ograniczały herbicydy doglebowe (Mixi Tok S. Trinulan) i dolistne (Aminopielik D, Chwastox D). Średnia efektywność 2 NPK wyraziła się nieistotnym, zaledwie 5% wzrostem plonów. W pierwszych latach badań, gdy stosowano mniej intensywne odmiany, czynnik ten wywoływał nawet wyleganie roślin i spadek plonu.

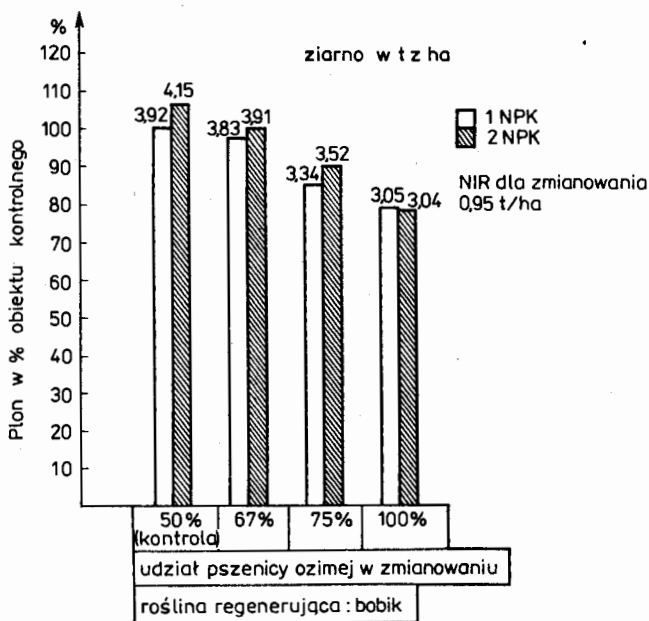
Na czarnej ziemi w Pozortach 1 narastanie udziału pszenicy ozimej w zmianowaniu ponad 50% zredukowało średni plon ziarna o 5 i 13%, w monokulturze zaś aż o 21% (rys. 4). Gwałtowniejsze załamanie produkcji wystąpiło po przejściu z człochu



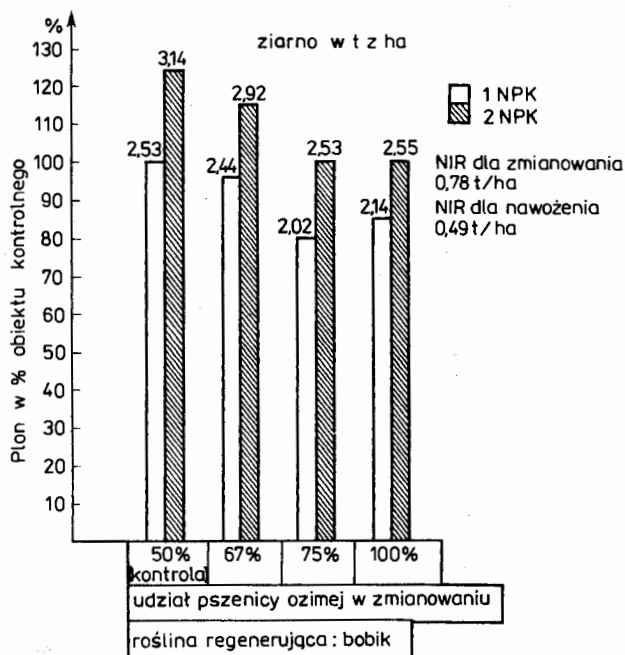
Rys. 4. Plonowanie pszenicy ozimej przy narastającej koncentracji w zmianowaniu, na glebie pszennej dobrej. RZD Pozorty 1, średnie za lata 1969-1978

3-polowego (66,6% pszenicy) do 4-polowego (75%). Uintensywnienie zasilania NPK okazało się mało efektywne, gdyż podwyższało średnio plon, podobnie jak na madzie żuławskiej, zaledwie o 5%. Zbliżony trend stwierdzono na glebie brunatnej właściwej średniej w łężanach 3, aczkolwiek pułap plonów był tam nieco mniejszy (rys. 5). Na najszłabszej z porównywanych glebie brunatnej, żytnej dobrej, w łężanach 4, przy 75% udziale pszenicy w zmianowaniu wystąpił istotny spadek plonu rzędu 20% (w stosunku do kontroli), w 11-letniej zaś monokulturze nawet mniejszy - bo 15% (rys. 6). W tych z natury słabszych warunkach edaficznych skuteczność 2 NPK wybijała się na czoło wysokim średnim przyrostem plonu o 22%. W żadnym z zasygnalizowanych tu doświadczeń nie udowodniono interakcji nasilania się udziału pszenicy ozimej z poziomami nawożenia mineralnego.

Skomentowane wyniki czterech wieloletnich doświadczeń ścisłych dowodzą, że na glebach mocniejszych, o wysokim naturalnym potencjale edaficznym i antyfitopatogennym, pszenica ozima w mniejszym stopniu reaguje na narastającą koncentrację jej uprawy. Świadczą o tym także poziomy plonów i różnice (w nawiasach), odniesione do zmianowań kontrolnych, otrzymane w wieloletnich monokulturach: mada brunatna ciężka 4,81 t (-12%), czarna ziemia właściwa 3,23 t (-19%), brunatna właściwa, średnia 3,05 t (-21%), brunatna właściwa lekka 2,35 t (-17%) ziarna z ha.



Rys. 5. Plonowanie pszenicy ozimej przy narastającej koncentracji w zmianowaniu, na glebie pszennej dobrej. RZD łązany 3, średnie za lata 1971-1982

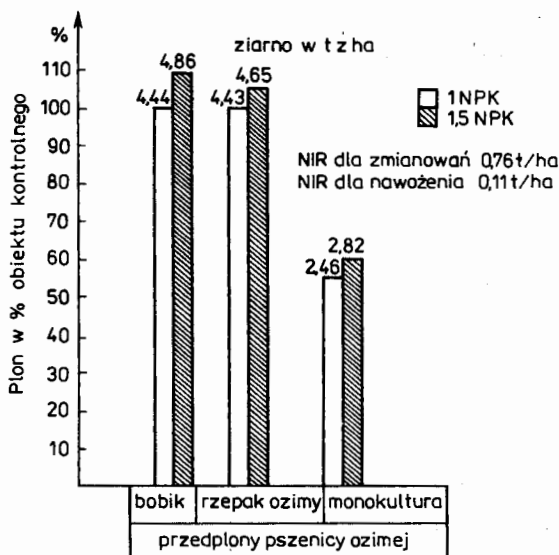


Rys. 6. Plonowanie pszenicy ozimej przy narastającej koncentracji w zmianowaniu, na glebie żytniej dobrej. RZD łązany 4, średnie za lata 1971-1982

Spośród roślin regenerujących stanowiska pod pszenicę ozimą najskuteczniejszy okazał się bobik, którego efektywność plonotwórcza wynosiła 8-28%. Dobre wyniki dawał też rzepak ozimy z udaną wsiewką koniczyny czerwonej. Zawodna natomiast była mieszanka ozima zbierana na zieloną masę.

Reakcja pszenicy ozimej na dobór przedplonów

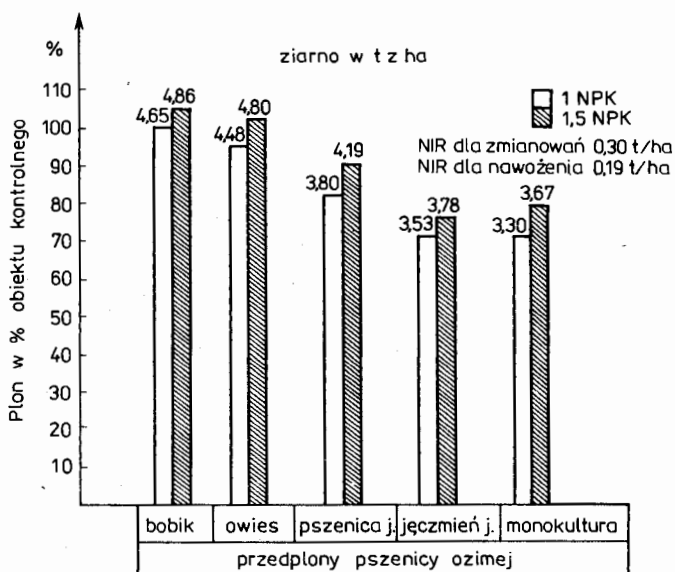
W kolejnej serii doświadczeń porównywano wpływ przedplonów na wydajność pszenicy ozimej. Na glebie brunatnej właściwej w RZD Łęczany 2 stwierdzono niemal równość stanowisk po bobiku i po rzepaku ozimym, na których osiągnięto odpowiednio 4,65 i 4,54 t ziarna z ha. Brak płodozmianu w tym siedlisku obniżył plon ziarna aż o 45% (rys. 7). Tak wysokie uwstecznienie się plonu w monokulturze zostało między innymi wywołane niedorozwojem roślin, a wtórnie silną presją chwastów,



Rys. 7. Plonowanie pszenicy ozimej po przedplonach niezbożowych i w wieloletniej monokulturze, na glebie pszennej dobrej. RZD Łęczany 2, średnie za lata 1975-1983

których tu nie zdołano skutecznie opanować. W tym doświadczeniu pszenica ozima siana po udanym bobiku wcale nie wymagała odchwaszczania, po rzepaku zaś tylko niewielkiego [5, 21]. Zwiększonym nawożeniem NPK łącznie z użyciem herbicydów uzyskiwano efekt plonotwórczy rzędu 5-9%.

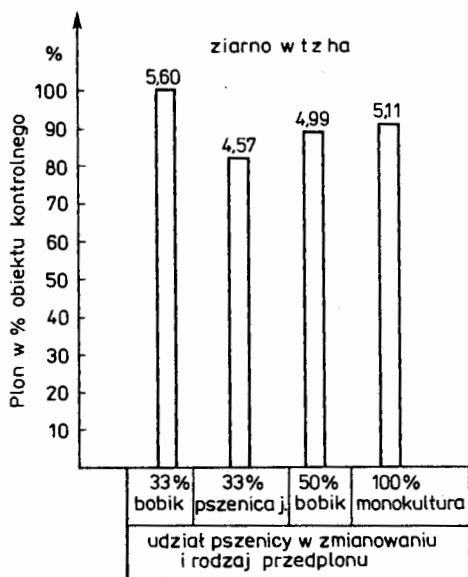
W RZD Tomaszkowo porównywano uprawę pszenicy ozimej w 3-polowych członach zmianowań oraz w monokulturze, w warunkach gleby brunatnej właściwej średniej na



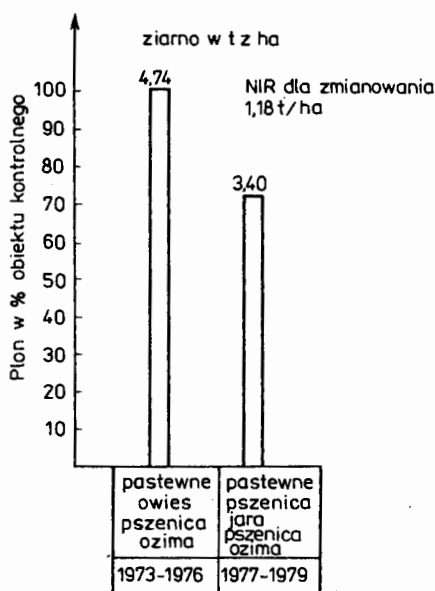
Rys. 8. Plonowanie pszenicy ozimej po przedplonach zbożowych i w wieloletniej monokulturze, na glebie pszennej dobrej. RZD Tomaszkowo, średnie za lata 1977-1983

pograniczu ciężkiej (rys. 8). Jako kontrolę przyjęto następstwo: bobik - pszenica ozima - jęczmień jary. Dalsze trzy człony rozpoczynał burak cukrowy na oborniku, po czym siano jedno ze zbóż jarych (owies, pszenica, jęczmień), kończąc pszenicą ozimą. Średnio za 7-letni okres badań, przy niższym nawożeniu, najlepsze plony zebrano po bobiku - 4,65 t z 1 ha, co jest znamienne, że bardzo zbliżone po owsie - bo 4,48 t. Natomiast pszenica jara, a w wyższym stopniu jęczmień jary, mimo że uprawiane w bardzo dobrym stanowisku, okazały się dla pszenicy ozimej zdecydowanie niekorzystnymi przedplonami. W porównaniu z kontrolą ubytek plonu po pszenicy jarej wyniósł 18%, po jęczmieniu aż 24%, podczas gdy w monokulturze 29%. Podwyższone nawożenie mineralne, przy zasileniu rośliny pierwszego pola obornikiem, poprawiało średnią wydajność ziarna tylko o 8%. Przykład ten jest dla praktyki ostrzeżeniem przed wysiewem pszenicy ozimej po pszenicy jarej, a zwłaszcza po jęczmieniu jarym.

Ujemny następczy wpływ pszenicy jarej na pszenicę ozimą odnotowano też na czarnej ziemi właściwej ciężkiej, o wysokiej naturalnej żyzności (RZD Łęczany 1, rys. 9). W porównaniu z najlepszym ze stanowisk - po bobiku (przy 33,3% udziale pszenicy ozimej) pszenica jara jako przedplon obniżyła wydajność ziarna aż o 18%. Interesujący jest również ubytek plonu pszenicy ozimej uprawianej nawet po bobiku, jeśli zwiększono jej koncentrację w rotacji z 33,3% do 50%. Takie następstwo działało podobnie jak ciągła uprawa pszenicy ozimej.



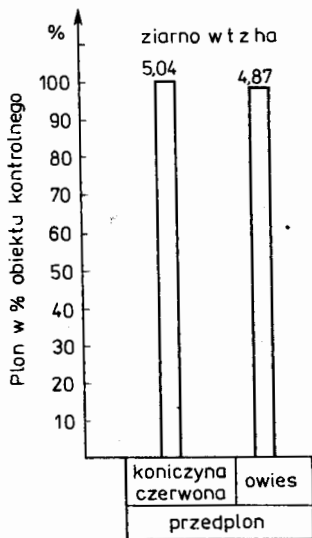
Rys. 9. Plonowanie pszenicy ozimej po różnych przedplonach i w monokulturze, na glebie zbożowo-pastewnej mocnej. RZD Łęczany 1, średnie za lata 1978-1983



Rys. 10. Plonowanie pszenicy ozimej po owsie i po pszenicy jarej, na glebie żytniej bardzo dobrej. RZD Bałczyny 2, średnie za lata 1974-1979

Dalszym potwierdzeniem wysokiej wartości przedplonowej owsa dla pszenicy ozimej są wyniki doświadczeń przeprowadzonych w RZD Bałczyny 2 i 3. W jednym z nich

(rys. 10) porównywano owies i pszenicę jarą wysiewane po pastewnych roślinach silesowych na obronniku jako przedplony pszenicy ozimej. Również w tych warunkach pszenica jara w porównaniu z owsem istotnie zaniżyła plon ziarna formy ozimej o 28%. Wprawdzie wartości te pochodzą z różnych 3-letnich okresów, lecz uzyskano je na tej samej glebie, przy porównywalnym poziomie agrotechniki, nadto przy zbliżonym przebiegu pogody. W innym, krótkotrwałym doświadczeniu (rys. 11) owies jako przedplon pszenicy ozimej niewiele ustępował koniczynie czerwonej. Dane te dowodnie



Rys. 11. Plonowanie pszenicy ozimej po koniczynie czerwonej i po owsie na glebie pszennej dobrej. RZD Bałcyny 3, średnie za lata 1981-1984

świadczą, że w płodozmianach zbożowych jedynie owies spośród zbóż może być polecany jako przedplon pszenicy ozimej, jeśli sam był uprawiany po roślinie użytkującej glebę (okopowe na obronniku). Jego wysoka sprawność regeneracyjno-fitosanitarna wynika, między innymi, z odporności na choroby podstawy źdźbła i zdolności do stymulowania rozwoju saprofitycznych grzybów zwalczających patogeny pszenicy ozimej.

WNIOSKI

Plon pszenicy ozimej w wieloletnich doświadczeniach ścisłych północno-wschodniego regionu Polski, przeprowadzonych w okresie lat 1963-1983, kształtował się w przedziale od 2,83 t na kompleksie żytnim dobrym do 5,60 t na kompleksie zbożowo-pastewnym mocnym i 5,44 t ziarna z ha na kompleksie pszenicznym bardzo dobrym.

Ujemna reakcja pszenicy ozimej na narastanie jej udziału w zmianowaniu od 50 do 75-80% okazała się tym słabsza, im mocniejszy był naturalny potencjał gleby. Wyraźniej załamywał się plon ziarna po przekroczeniu 67% jej udziału w strukturze zasiewów. Tak wysoki próg koncentracji pszenicy w zmianowaniu nie pozwala jednak na osiąganie plonów maksymalnie możliwych w danym ekosystemie, przy aktualnym poziomie agrotechniki i zdolności plonotwórczej odmian.

Spośród czynników rekompensujących wadliwe przedplony oraz wysoką koncentrację pszenicy ozimej w rotacji, uintensywnione nawożenie NPK o 50-100% odgrywa niewielką rolę. Na glebach typowo pszenicznych zwiększa plon ziarna zaledwie o 3-5%, na słabszych o około 20%. Dla wczesnego wyłączenia konkurencyjnej roślinności korzystniejsze są herbicydy doglebowe użyte jesienią przedwschodowo aniżeli dolistne, stosowane wiosną.

Spośród przedplonów dla pszenicy ozimej najlepszy okazał się bobik. Niewiele ustępował mu rzepak ozimy nawet wtedy, gdy był uprawiany po jęczmieniu jarym. Jako roślina regenerująca w zmianowaniach silnie wysyconych pszenicą, bobik zwiększał plon ziarna o 8-28%. Potwierdzono wysokie walory owsa jako przedplonu pszenicy ozimej, zdecydowanie zaś negatywnie zwaloryzowano pszenicę jarą, a zwłaszcza jęczmień jary.

Stwierdzono zaniżanie plonów ziarna pszenicy ozimej uprawianej w wieloletnich monokulturach (w relacji do zmianowań kontrolnych) zależnie od gleby (w zaokrągleniu): czarna ziemia właściwa ciężka - 9%; mada brunatna właściwa ciężka - 12%; brunatna lekka - 17% brunatna właściwa średnia - 25% brunatna właściwa ciężka - 26%; pseudobielicowa średnia granicząca z lekką - 27%; czarna ziemia właściwa średnia - 37%; brunatna właściwa średnia - 43%; brunatna deluwialna kwaśna lekka aż - 48%. Zwiększoną intensywnością chemizacji (nawożenie + herbicydy) spadki plonów w monokulturach pszenicy ozimej łagodząco w granicach od 4 do 26%.

LITERATURA

1. Adamiak J., Niewiadomski W.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 305, 1985.
2. Boreńska Ł., Niewiadomski W.: Acta Univer. Agric. fac. Agron. (Brno), 30, 3, 65-71, 1982.
3. Boreńska Ł., Niewiadomski W.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 305, 1985.
4. Hruszka M., Niewiadomski W.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 305, 1985.
5. Janczak D.: Zesz. Nauk ART Olsztyn, Rol., 29, 149-158, 1980.
6. Jelinowski S.: Wpływ wzrastającego udziału zbóż na plony i łączną wydajność ziarna w zmianowaniu. Wyd. IUNG, ser. R/116/, 1977.
7. Kos M.: Tagungsber.-Dtsch. Akad. Landwirtschaftswis., 148, 79-86, 1976.
8. Kos M., Talafantova A.: Rostlinna Výroba, 18, 945-958, 1972.
9. Krejčíř J.: Zesz. Nauk. ART Olsztyn, Rol., 20, 3-9, 1977.
10. Krzymuski J., Krasowicz S.: Pam. Puł., 72, 97-112, 1980.
11. Kuś J., Nawrocki S.: Pam. Puł., 72, 35-48, 1980.
12. Kvěch O.: Acta Univer. Agric. fac. Agron. (Brno), 30, 3, 156-159, 1982.
13. Liste H., J.: Tagungsber.-Dtsch. Akad. Landwirtschaftswis., 148, 5-16, 1976.
14. Niewiadomski W., Zawiślak K., Boreńska Ł.: Tagungsber. - Dtsch. Akad. Landwirtschaftswis., 148, 123-132, 1976.
15. Niewiadomski W., Zawiślak K.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 218, 13-21, 1979.
16. Niewiadomski W., Boreńska Ł.: Zesz. Nauk. ART Olsztyn, Rol., 29, 295-304, 1980.
17. Simon J., Černý V.: Acta Univer. Agric. fac. Agron. (Brno), 30, 3, 165-171, 1982.
18. Turcany J., Macuhova K.: Acta Univ. Agric. fac. Agron. (Brno), 30, 3, 161-164, 1982.
19. Urbanowski S.: Dobór, udział i miejsce zbóż w zmianowaniu. Wyd. ATR Bydgoszcz, Rozprawy, 16, 1984.
20. Vrkoč F., Krístan F., Strnad P.: Acta Univer. Agric. fac. Agron. (Brno), 30, 3, 174-178, 1982.
21. Zawiślak K., Niewiadomski W., Janczak D., Grejner M.: Acta Univ. Agric. (Brno), 30, 3, 35-42, 1982.

22. Zawiaślak K.: Zesz. Nauk. ART Olsztyn, Rol., 37, 1-56, 1983.
23. Zawiaślak K., Niewiadomski W., Kasprzykowski W., Rybak A.: Zesz. Probl. Post. Nauk. Rol., 305, 1985.

**Витольд Невядомски, Казимера Зависляк, Луция Бореньска,
Станислав Кшесляк, Ян Адамяк, Мария Хрушка, Вацлав Ка-
спшиковски, Александер Ножиньски**

**УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ СЕВОБОРОТАХ
И МОНОКУЛЬТУРАХ С РАЗЛИЧНЫМИ ПОЧВЕННЫМИ УСЛОВИЯМИ**

Р е з ю м е

Работа представляет собой подведение итогов 20-летних севооборотных исследований с озимой пшеницей возделываемой в северновосточной части Польши. Эта культура давала тем выше урожай (в пределах 5,60-2,85 т зерна с гектара), чем больше содержалось в почве илистых частиц и органического вещества. Регрессия продуктивности пшеницы по мере повышения ее участия в севообороте свыше 50% ослабевает по мере улучшения природного потенциала среды. Противодействие утомлению почвы путем усиленного удобрения NPK выражается повышением продуктивности на более плодородных почвах только на 2-5%, а на более бедных даже до 20%. Некоторые предшественники для озимой пшеницы были составлены в снижающемся порядке относительно качества предшественника для озимой пшеницы: конские бобы, озимый рапс, овес, яровая пшеница, чровой ячмень, озимая пшеница. Система длительной монокультуры приводит к снижению урожая зерна пшеницы в пределах 9-12%, а на средних до легких - 17-48%.

Witold Niewiadomski, Kazimiera Zawiaślak, Lucja Boreńska,
Stanisław Krześlak, Jan Adamiak, Maria Hruszka,
Wacław Kasprzykowski, Aleksander Nożyński

YIELDING OF WINTER WHEAT IN SPECIALISTIC CROP ROTATIONS
AND MONOCULTURES UNDER DIFFERENT SOIL CONDITIONS

Summary

The work constitutes a summing up of the 20-year crop rotation investigations with winter wheat cultivated in the northeastern part of Poland. The cereal in question gave the higher yield (within the interval of 5.60-2.83 t of grain from hectare), the more clay particles and organic matter were contained in soil. Backwardness in the wheat production along with the growth of its share of over 50% was weakening along with an improvement of natural production potential of the site. The counteraction to the soil sickness by means of intensified NPK fertilization is manifested itself by yield increments amounting on more fertile soils to 3-5% and on poorer soils even to 20%. Some forecrops for winter wheat can be put in the following order according to the decreasing after effects: field beans, winter rape, oats, summer wheat, summer barley, winter wheat. The continuous monoculture leads to a decrease of the winter wheat yields within the following limits: by 9-12% on more cohesive soils and by 17-48% on medium to light soils.