

Stanisław DERYŁO, Maria FLIS-BUJAK

**Oddziaływanie wieloletnich zmianowań zbożowych
na przemiany związków próchnicznych i plonowanie jęczmienia jarego
na glebie płowej wytworzonej z lessu**

The Effect of Many Years of Grain Crop Rotations on Changes of Humic Compounds and Spring Barley
Yielding on Grey-Brown Podzolic Soil Formed from Loess

Nadmierna koncentracja roślin zbożowych w zmianowaniu, jako efekt postępującej specjalizacji, powoduje szereg negatywnych skutków, wyrażających się między innymi w pogarszaniu większości cech struktury plonu, a w konsekwencji obniżką plonu (4, 6, 8).

Z punktu widzenia przyrodniczego wprowadzenie zmianowań zbożowych nie może być oceniane tylko poprzez plonowanie roślin, ale również przez zmiany zachodzące w środowisku glebowym. W obrębie wskaźników określających właściwości gleby, szczególnie rolę spełniają związki próchniczne. O tendencji zmian zawartości próchnicy w zależności od typu gleby, związanej z rodzajem zmianowania mówią badania szeregu autorów. Natomiast nieliczne badania wskazują, że od doboru zmianowania dla określonych warunków siedliska, zależy w dużej mierze sposób jego oddziaływania na skład próchnicy glebowej (1).

Celem niniejszej pracy była ocena wpływu zmianowań o różnym udziale zbóż i herbicydów na przemiany związków próchnicznych w glebie oraz plon jęczmienia jarego i kształtowanie się niektórych elementów jego struktury.

METODYKA BADAŃ

Ścisłe doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 1976-1990 w RZD Czesławice, należącym do AR w Lublinie, na glebie płowej wytworzonej z lessu (kompleks pszenno-dobry). Założono je metodą kwadratu tacińskiego, w czterech powtórzeniach, o poletku do zbioru wynoszącym 20 m².

Eksperyment obejmował następujące czynniki:

I Płodźmiany o różnym udziale zbóż;

A. 50 % zbóż – burak cukrowy, jęczmień jary, mieszanka roślin strączkowych, pszenica ozima,*

B. 75 % zbóż – mieszanka roślin strączkowych, jęczmień jary, owies siewny, pszenica ozima,*

C. 100 % zbóż – pszenica jara, jęczmień jary, owies siewny, pszenica ozima.

* Nawożenie obornikiem w dawce 30 t/ha

II. Dwa sposoby odchwaszczania łąnu; a – mechanizmy (bez herbicydów), b – chemiczny.

Strukturę plonu jęczmienia jarego (w latach 1976-1978 – odmiany Ars, 1979-80 (Aramir i od 1981 r. – Diva) określono na roślinach pobranych z 1 m² każdego poletka, oznaczając plon ziarna z kłosa, rośliny i MTZ.

Uprawa roli, ilość i termin siewu gatunków uprawianych roślin mieściły się w normach poprawnej agrotechniki, zaś nawożenie i zabiegi pielęgnacyjne dostosowano do wymagań poszczególnych roślin.

Próbki gleb do analiz związków próchnicznych pobrano spod jęczmienia jarego uprawianego w płodozmianach o 50 %, 75 %, o 100 % udziale zbóż w ostatnim roku czwartej rotacji. Frakcjonowanie połączeń próchnicznych przeprowadzono według schematu Schnitzera w średnich próbach wziętych z warstwy ornej, jako najbardziej zmiennej w czasie części profilu glebowego (3). Zawartość C – ogółem w glebie i poszczególnych frakcjach związków próchnicznych oznaczono metodą Tiurina.

WYNIKI BADAŃ

ILOŚĆ I SKŁAD ZWIĄZKÓW PRÓCHNICZNYCH

Analiza wyników C – organicznego wskazuje na zróżnicowanie między zmianowaniami; najwyższą ilość C – ogółem stwierdzono pod monokulturą roślin zbożowych (tab. 1).

W odniesieniu do zmianowania norfolskiego, w składzie związków próchnicznych spod zmianowań B i C (75 i 100 % zbóż), obserwuje się wzrost kwasów fulwowych i zmniejszenie udziału kwasów huminowych oraz humin i ulmin.

Tendencja spadku związków próchnicznych, uznawanych w środowisku glebowym za najbardziej korzystne (kwas huminowy, huminy i ulminy), najwyraźniej zaznaczyła się pod monokulturą roślin zbożowych. Stwierdzono oddziaływanie zmianowań na skład grupowy próchnicy nawiązuje do wcześniejszych badań Flis - Bujak (1) oraz Turskiego i Flis - Bujak (9, 10). Zaznaczające się tendencje ukierunkowanych przemian próchnicy na tle zróżnicowanego udziału zbóż w zmianowaniu wskazują na potrzebę kontroli oddziaływania różnych zmianowań roślin na glebę, w celu zapobiegania zwiększeniu się w niej udziału frakcji próchnicy uznawanych za mniej wartościowe.

Wieloletnie stosowanie herbicydów w omawianych zmianowaniach, wpłynęło na tok przemian substancji organicznej gleby. Na obiektach z herbicydami, zaznaczył się ich wpływ w kierunku zmniejszenia ilości C – ogółem (poza zmianowaniem C). Intensyfikacja uprawy roślin, poprzez stosowanie herbicydów oddziaływała na zmniejszenie w składzie związków próchnicznych – udziału kwasów huminowych, a zwiększenie kwasów fulwowych. W wariancie z herbicydami stosunek C_{kh}/C_{kf} przyjmuje wartości niższe, w porównaniu do obiektów bez herbicydów. Uzyskane wyniki znajdują potwierdzenie w badaniach Goneta i Czuby (2) oraz Miklaszewskiego i wsp (7), które wskazują, że herbicydy wpływają na obniżenie zawartości próchnicy w glebie oraz na zmiany w jej składzie frakcyjnym.

Niezależnie od sposobu odchwaszczania łąnu, najniższe wartości C_{kh}/C_{kf}, stwierdzono pod monokulturą roślin zbożowych (C), co potwierdza, że zboża pozostawiają resztki późniwne o niskiej wartości biologicznej (5). W warunkach siedliska pod 15-letnią monokulturą roślin zbożowych, proces humifikacji resztek roślinnych przebiegał w kierunku zwiększenia związków niskocząsteczkowych, reprezentowanych przez kwasy fulwowe.

Tab. 1. Zawartość i skład frakcyjny próchnicy
Content and fractional composition of humus

Płodozmian % zbóż	Wariant uprawy	C – ogółem %	Ekstrakcja 0,5 M NaOH				Niehydrolizująca reszta C - humin i ulmin	
			C – całość	C – KH ⁻¹	C – KF ²	$\frac{CKH}{C-KF}$		
A – 50	bez herbicydów	0,876	0,411 [*] **46,9	0,237 27,06	0,174 19,86	1,36	0,465	53,08
	z herbicydami	0,744	0,336 45,16	0,180 24,19	0,156 20,97	1,15	0,408	54,84
B – 75	bez herbicydów	0,864	0,411 47,57	0,222 26,39	0,183 21,18	1,25	0,453	52,43
	z herbicydami	0,804	0,372 46,27	0,189 23,51	0,183 22,76	1,03	0,432	53,73
C – 100	bez herbicydów	0,900	0,411 49,00	0,231 25,67	0,210 23,33	1,10	0,459	51,00
	z herbicydami	0,936	0,459 49,04	0,222 23,72	0,237 25,32	0,94	0,447	50,96

* wyniki w % gleby

** wyniki w % C – ogółem

KF – kwasy fulwowe

KH – kwasy huminowe

Tab. 2. Plon ziarna jęczmienia jarego i niektórych elementów jego struktury w zależności od płodozmianu i pielęgnacji (średnio z lat 1976-1990)
 Grain yield of spring barley and certain elements of its structure on crop rotation and treatment (mean figures from the years 1976-1990)

Płodozmian – % zbóż	Plon ziarna w t/ha			MTZ w g			Plon ziarna z kłosa w g			Masa ziarna z rośliny w g		
	a *	b **	śred.	a	b	śred.	a	b	śred.	a	b	śred.
A – 50	4,89	5,18	5,03	41,5	41,8	41,6	0,51	0,64	0,58	1,37	1,49	1,43
B – 75	4,52	4,84	4,84	39,6	40,7	40,2	0,46	0,49	0,48	1,28	1,43	1,36
C – 100	4,11	4,60	4,60	38,0	39,4	38,7	0,38	0,43	0,41	1,13	1,19	1,12
Średnio	4,54	4,88	-	39,6	40,6	-	0,46	0,54	-	1,26	1,38	-
NIR (p=0,05) pomiędzy:												
płodozmianami			- 0,23									
pielęgnacjami			- 0,29									
we współdziałaniu:												
płodozmiany x pielęgn.			- 0,48									

a* – pielęgnacja mechaniczna (bez herbicydów)

b** – pielęgnacja chemiczna

PLON I JEGO STRUKTURA

O plonie ziarna jęczmienia jarego, w czterech rotacjach płodozmianowych, oprócz bezpośrednich przedplonów, decydowała głównie częstotliwość uprawy zbóż na danym polu. Stąd też średnio w 15-leciu, niezależnie od sposobu pielęgnowania, największy plon ziarna tej rośliny zebrano w płodozmianie norfolkskim (A) – 5,03 t/ha, zaś najniższy w zmianowaniu (C) ze 100 % udziałem zbóż – 4,36 t/ha (tab. 2). Różnica wynosiła zatem aż 0,67 t/ha. Płodozmian B (75 % zbóż) zajął pod tym względem miejsce pośrednie i plon ziarna był tam wyższy o 0,32 t/ha w odniesieniu do płodozmianu C (100 % zbóż) oraz niższy o 0,36 t/ha w porównaniu z A (50 % zbóż).

Wprowadzenie herbicydów, jako czynnika eliminującego chwasty, zwiększyło plon ziarna średnio o 0,34 t/ha. Największą efektywność równą 0,49 t/ha wykazało zmianowanie C (100 % zbóż).

Analiza wyników zawartych w tabeli 2, również wyraźnie wskazuje, że oceniane elementy struktury plonu jęczmienia jarego były istotnie różnicowane przez badane czynniki doświadczenia. Średnio w 15-leciu, niezależnie od płodozmianu i przedplonu, herbicydy znamienne przyczyniły się do wzrostu plonu ziarna z kłosa o 14,8 %, z rośliny o 8,7 % i masy tysiąca ziaren (MTZ) o 1,0 g, czyli o 2,5 %.

Podobnie jak plon ziarna, również oceniane elementy struktury plonu, dodatkowo modyfikował bezpośredni przedplon oraz struktura zasiewów (tab. 2). W płodozmianie A (50 % zbóż) w stanowisku po buraku cukrowym, uzyskano najwyższą masę 1000 ziaren (41,6 g), plon ziarna z kłosa (0,58 g) i roślin (1,43), a najniższe wartości po pszenicy jarej w zmianowaniu C (100 % zbóż) – odpowiednio 38,7, 0,41 g i 1,12 g. Zatem zniżka ta odpowiednio wynosiła 7,0 %, 29,3 % i 21,7 %. W płodozmianie B (75 % zbóż) jęczmień jary wysiewany po mieszance roślin strączkowych również charakteryzował się korzystniejszymi cechami struktury plonu w porównaniu z monokulturą wielogatunkową zbożową (C). Efektem tego był wzrost plonu ziarna z kłosa o 14,6 % oraz masy ziarna z rośliny o 17,6 % (tab. 2).

WNIOSKI

1. Zwiększenie udziału zbóż w strukturze zasiewów ponad 50 % miało ujemny wpływ na środowisko glebowe, poprzez wzrost kwasów fulwowych i spadek humin i ulmin, szczególnie pod monokulturą roślin zbożowych.
2. Wpływ zastosowanych herbicydów wyraził się tendencją spadku C – ogółem, a w składzie związków próchnicznych zwiększeniem udziału kwasów fulwowych.
3. Plon ziarna jęczmienia jarego obniżył się wraz ze wzrostem udziału zbóż w strukturze zasiewów.
4. Dodatni wpływ herbicydów uwidocznił się w jęczmieniu jarym wzrostem masy ziarna z kłosa (14,8 %), rośliny (8,7 %) oraz plonem ziarna o 0,34 t z ha.
5. Korzystny wpływ herbicydów na plonowanie jęczmienia jarego i jego struktury uwidocznił się zwłaszcza w płodozmianach o dużym stopniu wysycenia zbożami (75 i 100 %).

PIŚMIENNICTWO

1. Flis - Bujak M.: Przemiany związków próchnicznych w glebach wytworzonych z lessu pod wpływem zmianowań o zróżnicowanym udziale zbóż. Rozprawy Naukowe. 56, Lublin 1978.
2. Gonet Z., Czuba R.: Wpływ herbicydów stosowanych do zwalczania chwastów kukurydzy na zawartość węgla organicznego w glebie. Roczn. Glebozn. dod. do t. X, 1961.
3. Griffith S. M., Schnitzer M.: Analytical Characteristics of Humic and Fulvic Acids Extracted from Tropical Volcanic Soils. Soil Sci. Soc. Am. Proc., 39, 1975.
4. Harasim A.: Wysokość i struktura plonu pszenicy ozimej i jęczmienia jarego uprawianych w różnych stanowiskach. IUNG, (165), 1982.
5. Kuś J.: Kształtowanie się niektórych właściwości gleby w zmianowaniach o różnym udziale zbóż. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., z. 218, 1979.
6. Kübler E.: Auswirkungen von Versuchsdauer und Hufigkeit des Schadfaktoren. Z. Acker- u. Pf. Bau., 1 (145), 1977, s. 36-50.
7. Miklaszewski S., Rola H.: Wpływ wieloletniego stosowania herbicydów na *Agropyron repens* oraz na zawartość i jakość próchnicy w glebie. Zesz. Nauk AR we Wrocławiu, Roln., 150, 34, 1981.
8. Niewiadomski W., Zawiślak K.: Produktynność jęczmienia jarego w zmianowaniu tradycyjnym, uproszczonym i monokulturze. Act. Univer., Agri., Brno, 1 (26), 1978.
9. Turski R., Flis - Bujak M.: Przemiany związków próchnicznych w podobnie użytkowanych glebach różnego pochodzenia. Roczn. Glebozn. t. XXXI, 3/4, 1980.
10. Turski R., Flis - Bujak M.: Wpływ zmianowań o różnym udziale zbóż na skład związków próchnicznych gleb wytworzonych z lessu. Pam. Puł. z. 77, 1982.

SUMMARY

A strict field experiment conducted in the years 1976–1990 on grey-brown podzolic soil formed from loess, assessed the effect of treatment intensity on the changes of humic compounds in the soil and the yielding of spring barley cultivated in crop rotation with different degrees of grain crops percentage (50 %, 75 % and 10 %).

Together with an increasing proportion of grain crop in crop rotation, a drop of spring barley yield was observed and decrease of its structural properties. Besides, degradation of humic compounds was observed, which was reflected in a decrease of humines and ulmines and an increase of fulvic acids.

The use of herbicides had a positive influence on the grain yield of spring barley and its structure, and a negative influence on the process of changes of the organic substance in the soil.