

## DZIAŁANIE UPRAWY POŹNIWNEJ I MIĘDZYPLONÓW NA NIEKTÓRE WŁAŚCIWOŚCI GLEBY LEKKIEJ ORAZ PLONY W ZMIANOWANIU

*Stanisław Laskowski, Irena Zbieć, Stanisław Karczmarczyk,  
Irena Hoffman-Kąkol*

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin WSR w Szczecinie

Przyoranie znacznej ilości zielonej masy wpływa na przebieg procesów fizycznych i chemicznych w glebie, co jak dowodzi Korschens [1], znajduje wyraz w zmianach uwilgotnienia gleby, a także, jak wynika z prac Tendille i Barbier [6] oraz Salter i Green [5] oddziałują na dynamikę azotu i węgla organicznego. Korzystne działanie międzyplonów na plony stwierdziło wielu autorów. Kurnatowska [2], Laskowski i wsp. [3] wykazali, że efekty produkcyjne przyoranych poplonów są stosunkowo wysokie.

W Katedrze Ogólnej Uprawy Roli i Roślin podjęto wielokierunkowe badania zmierzające do określenia działania uprawy późniwej oraz międzyplonów na gospodarke wodną gleby lekkiej, na dynamikę kwasów humusowych oraz na zachwaszczanie pól i plony w ogniwie zmianowania: ziemniaki — pszenica jara — żyto.

### WARUNKI I METODY BADAŃ

Doświadczenia prowadzono w RZD Lipki pow. Stargard na glebie bielicowej — piasku gliniastym lekkim, przy dwóch poziomach nawożenia mineralnego 150 i 300 kg NPK na 1 ha. Schemat doświadczenia przedstawiono w tabeli 1.

Warunki meteorologiczne w okresie badań były bardzo zróżnicowane. Szczególnie okres wegetacyjny 1969 r. był ubogi w opady w porównaniu z pozostałymi. Duże różnice w przebiegu pogody musiały wywrzeć wpływ zarówno na wegetację poplonów, jak również na plonowanie uprawianych następnie roślin.

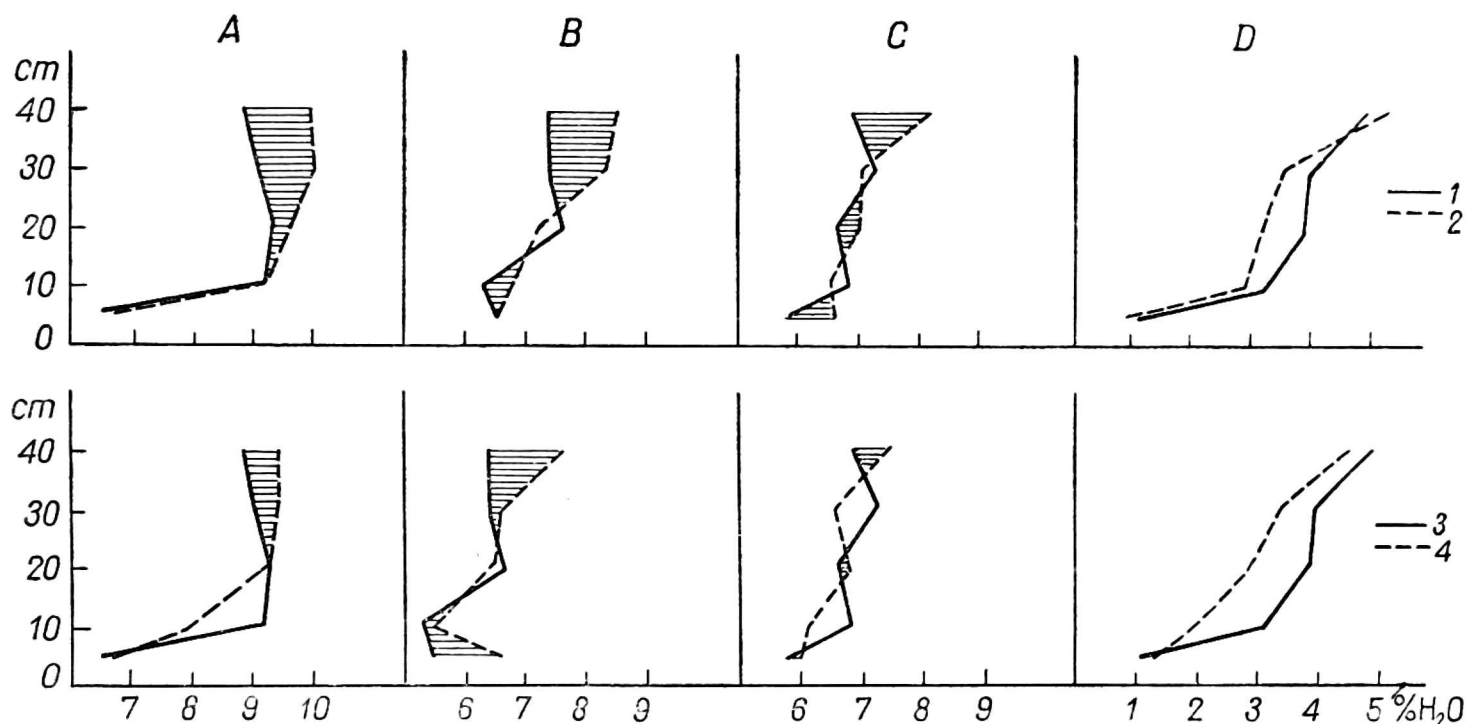
W czasie wegetacji ziemniaków, pszenicy i żyta pobierano czterokrotnie próbki gleby z poziomów 0-50 cm dla oznaczenia wilgotności gleby oraz trzykrotnie z warstwy do 20 cm dla wykonania analiz chemicznych gleby.

Zachwaszczenie pól oznaczano przed przyoraniem międzyplonów oraz w latach następnych po przekwitnięciu ziemniaków i przed sprzętem pszenicy jarej.

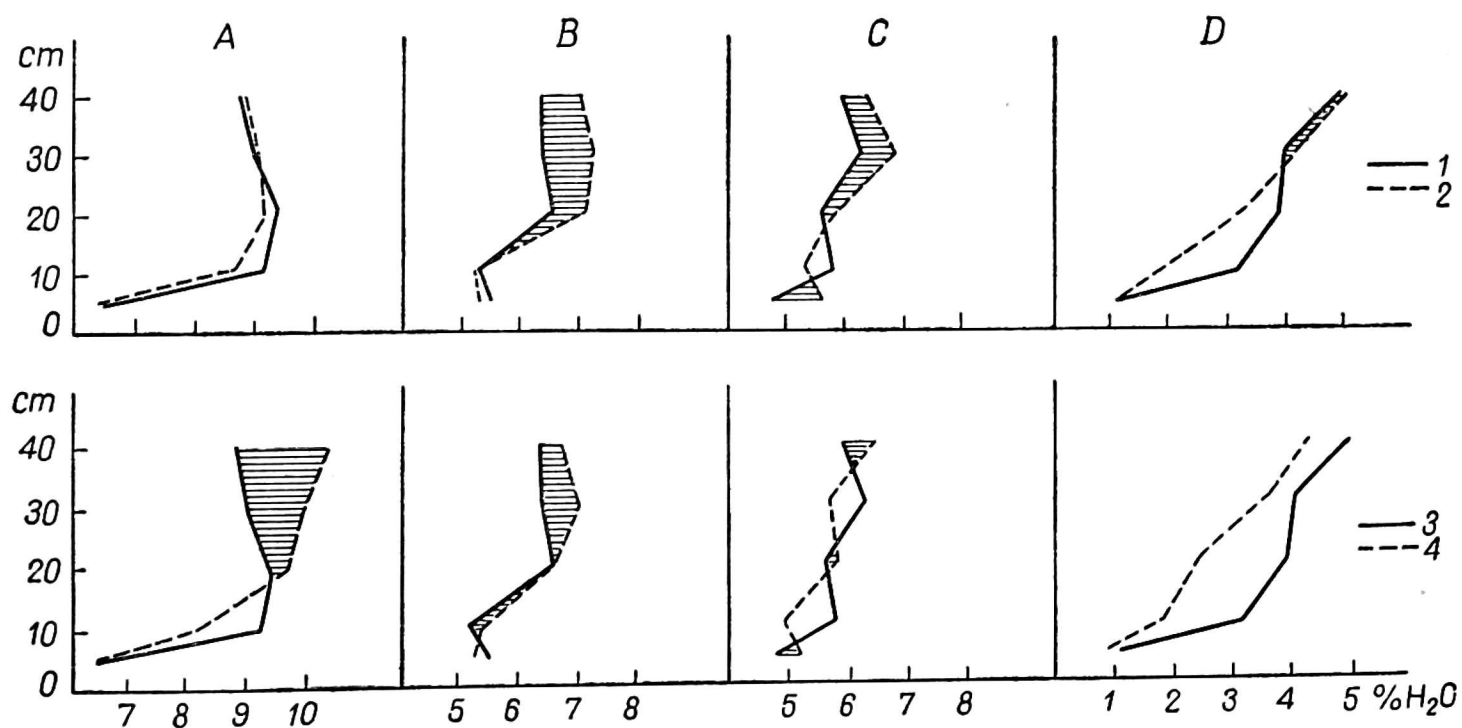
## OMÓWIENIE WYNIKÓW

## UWILGOTNIENIE GLEBY

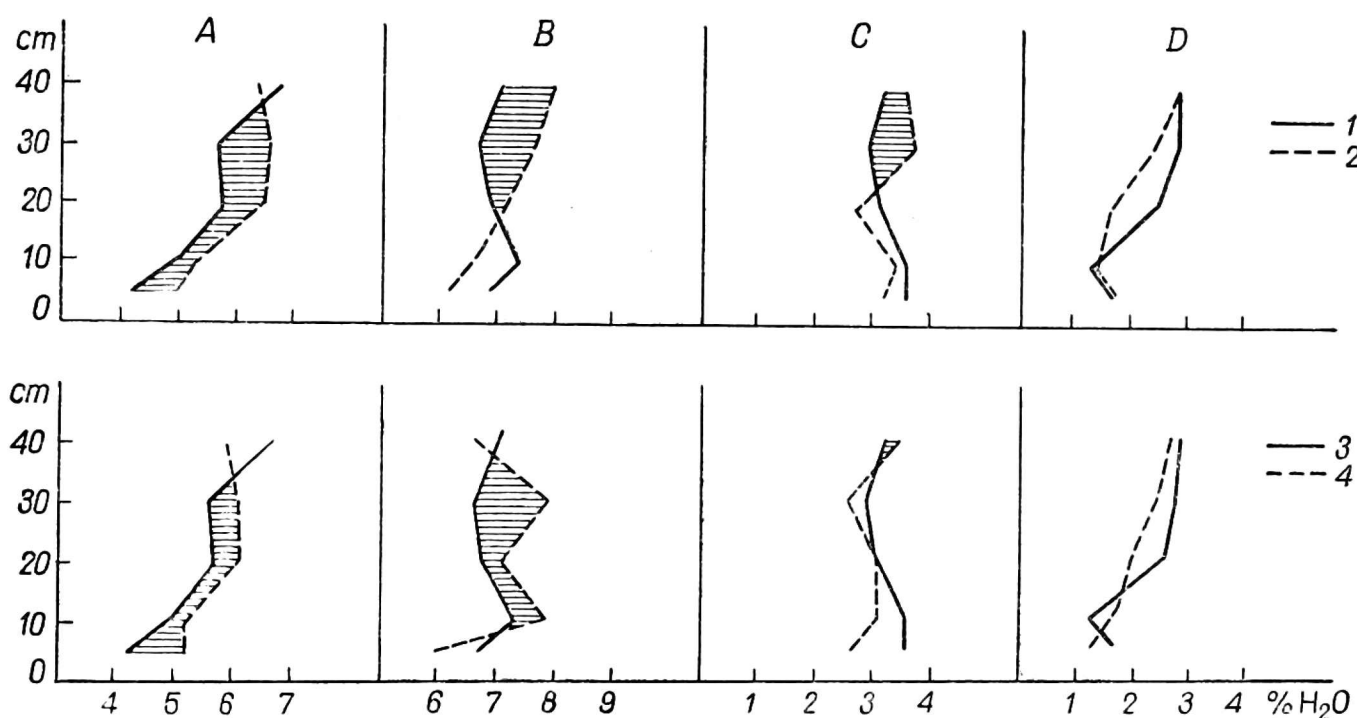
Na rys. 1-4 przedstawiono zmiany wilgotności gleby określane w charakterystycznych fenofazach ziemniaków i pszenicy przy przeciętnym nawożeniu mineralnym. Poszczególne kombinacje porównywano zawsze z obiektem, na którym wykonano pełny zespół uprawek późniowych bez nawożenia obornikiem.



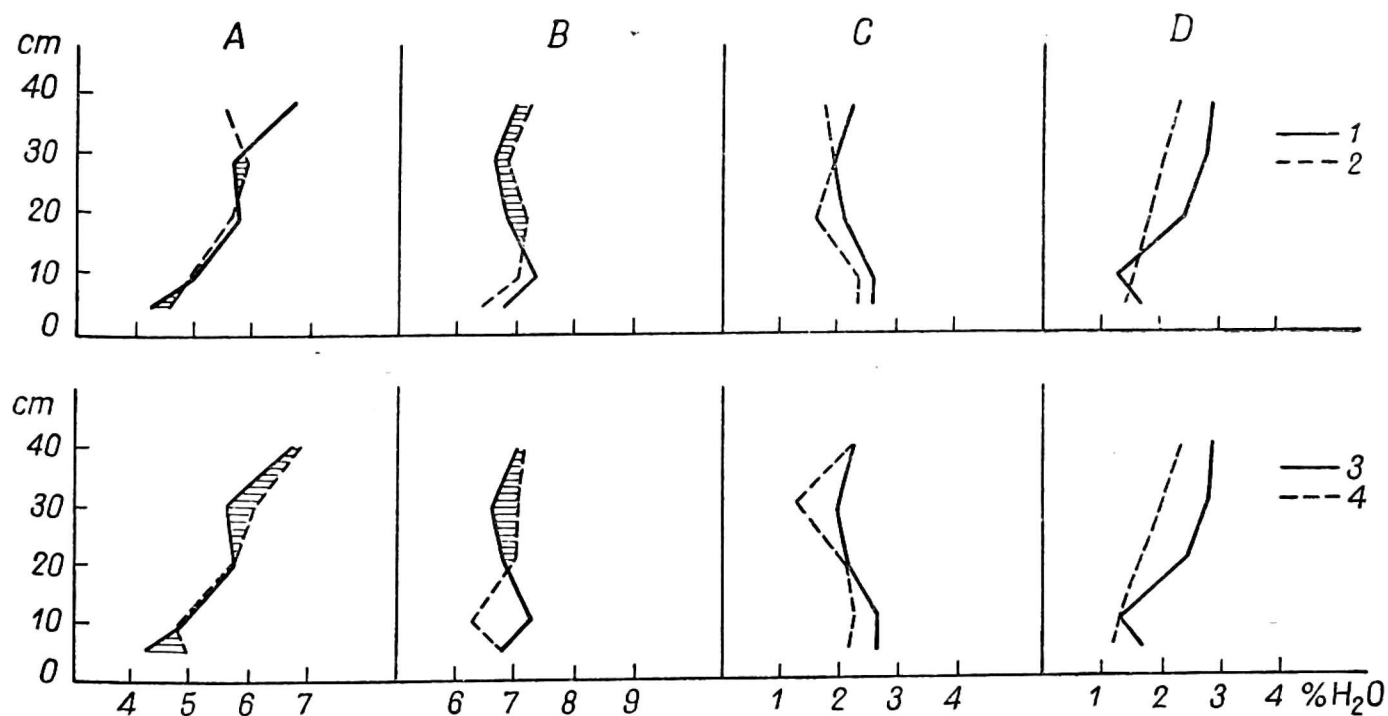
Rys. 1. Zmiany uwilgotnienia gleby pod ziemniakami (porównanie 1, 2 i 3 kombinacji)  
*A* — sadzenie *B* — zawiązywanie pąków, *C* — początek kwitnienia, *D* — pełnia kwitnienia  
 1 — zespół uprawek późniowych, 2 — 200 q/ha obornika + uprawki późniowe, 3 — zespół uprawek późniowych, 4 — 200 q/ha obornika bez uprawy późniowej



Rys. 2. Zmiany uwilgotnienia gleby pod ziemniakami (porównanie 1, 4 i 5 kombinacji)  
*A* — sadzenie, *B* — zawiązywanie pąków, *C* — początek kwitnienia, *D* — pełnia kwitnienia  
 1 — zespół uprawek późniowych, 2 — poplon ścierniskowy rzepaku, 3 — zespół uprawek późniowych, 4 — wsiewka poplonowa seradeli



Rys. 3. Zmiany uwilgotnienia gleby pod pszenicą jarą (porównanie 1, 2 i 3 kombinacji)  
 A — krzewienie, B — strzelanie w źdźbło, C — początek kłoszenia, D — koniec kłoszenia,  
 1 — zespół uprawek poźniwnych, 2 — 200 q/ha obornika + uprawki poźniwne, 3 — zespół uprawek poźniwnych, 4 — 200 q/ha obornika bez uprawy poźniwnej



Rys. 4. Zmiany uwilgotnienia gleby pod pszenicą jarą (porównanie 1, 4 i 5 kombinacji)  
 A — krzewienie, B — strzelanie w źdźbło, C — początek kłoszenia, D — koniec kłoszenia  
 1 — zespół uprawek poźniwnych, 2 — poplon ścierniskowy rzepaku, 3 — zespół uprawek poźniwnych, 4 — wsiewka poplonowa seradeli

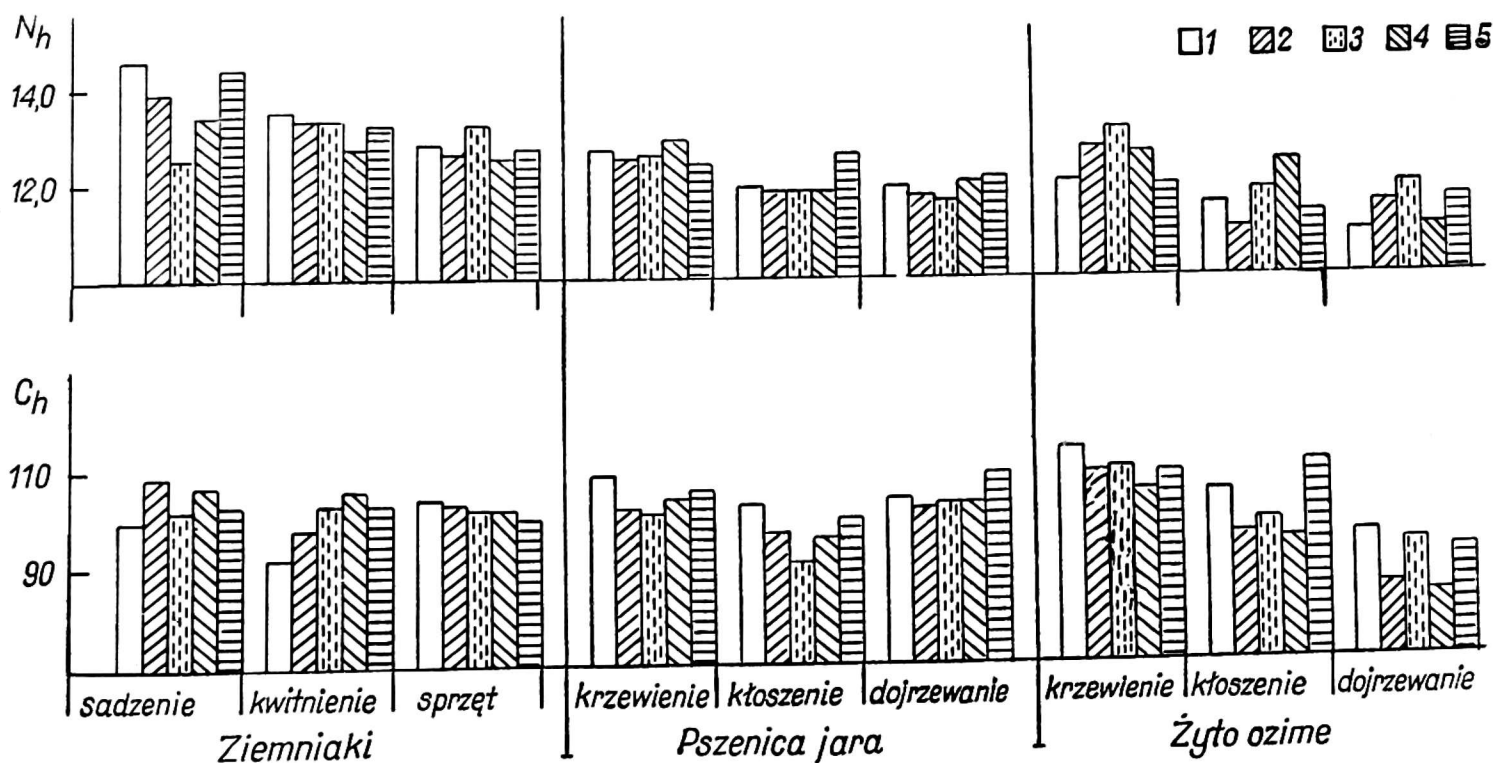
Z rys. 1 i 2 wynika, że w pierwszym roku badań występowały znacznie większe różnice wilgotności w głębszych warstwach gleby, zwłaszcza w okresie wiosennym. W czasie sadzenia ziemniaków i zawiązywania pąków zaznaczył się wyraźny korzystny wpływ wprowadzonej do gleby masy organicznej w postaci obornika, rzepaku i seradeli. W okresie kwitnienia ziemniaków różnice między obiektami

zacierają się, a nawet wystąpiło mniejsze uwilgotnienie gleby tam, gdzie przyorano masę organiczną. Wydaje się, że zostało to spowodowane większym zużyciem wody przez bujniej rozwijające się ziemniaki, co znalazło odbicie w ich plonach.

Dane uwidocznione na rys. 3 i 4 uwypuklają dodatnie działanie 200 q obornika, który ulegając wolniej mineralizacji niż zielona masa rzepaku i seradeli, powodował dłuższe utrzymywanie się zwiększonej zawartości wody w glebie. Ponadto trzeba zaznaczyć, że w okresie wiosennym stwierdzono prawie całkowity brak różnicy uwilgotnienia gleby między obiektami, na których wykonano bądź nie wykonano zespołu uprawek poźniwnych.

#### DYNAMIKA ZWIĄZKÓW ORGANICZNYCH

Zawartość kwasów huminowych w glebie wyrażona jako węgiel i jako azot (rys. 6) była mało zróżnicowana w czasie. Jedynie ilość azotu kwasów huminowych pod poszczególnymi roślinami była różna, największa pod ziemniakami, mniejsza pod zbożami. Może to być wynikiem większego zużycia azotu przez rośliny zbożowe. Wpływ porównywanych obiektów zaznaczał się w pierwszym

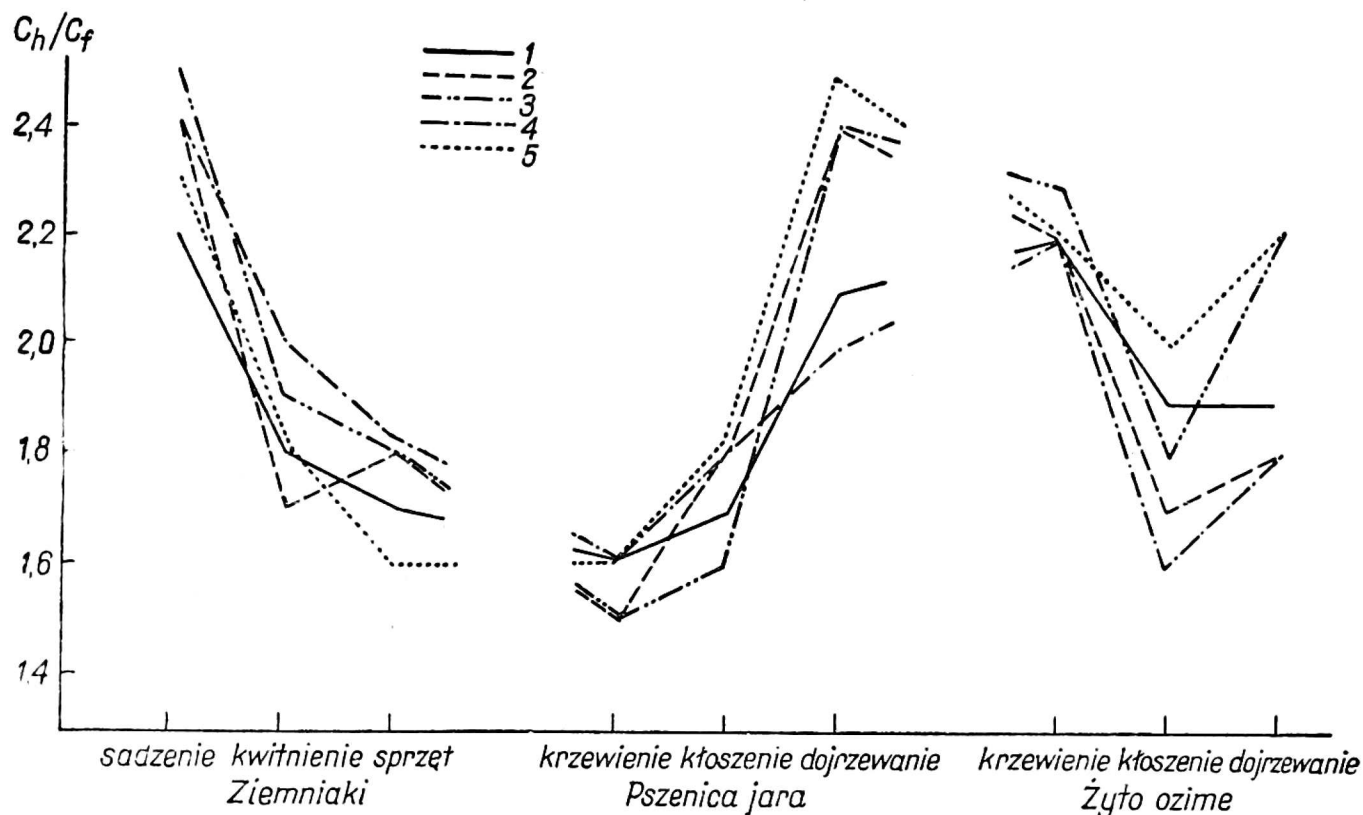


Rys. 5. Wpływ uprawy poźniwej i międzyplonów na zawartość kwasów huminowych w glebie

1 — zespół uprawek poźniwnych, 2 — 200 q/ha obornika + zespół uprawek poźniwnych, 3 — bez uprawy poźniwej, 4 — poplon ścierniskowy rzepaku, 5 — wsiewka seradeli

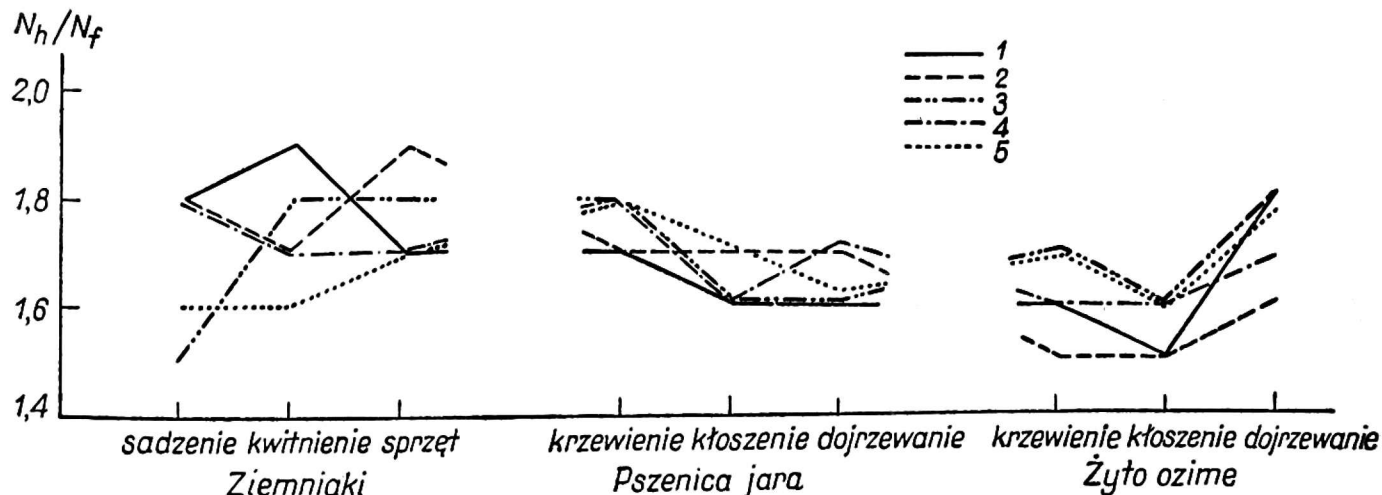
roku pod ziemniakami. Najmniejszą zawartość węgla kwasów huminowych stwierdzono pod wpływem uprawy poźniwej bez obornika. Wskazuje to na dodatni wpływ masy organicznej obornika lub międzyplonów. Szybkie zanikanie tego działania wskazuje na istnienie pewnej równowagi zależnej od istniejących warunków glebowo-klimatycznych.

Na rys. 6 przedstawiono zmiany stosunku węgla kwasów huminowych do węgla fulwokwasów. W okresie sadzenia ziemniaków do kwitnienia stosunek ten układa się korzystnie; dodatnio oddziaływała tu wprowadzona masa organiczna. Jest to zapewne związane w większym uwilgotnieniem gleby, gdyż procesy



Rys. 6. Wpływ uprawy późniwej i międzyplonów na stosunek azotu i kwasów huminowych do fulwokwasów. Objaśnienia jak do rys. 5

anaerobowe sprzyjają powstawaniu połączeń o większych cząsteczkach. Duże zróżnicowanie krzywych ilustrujących zmiany azotu kwasów huminowych i fulwowych (rys. 7) wskazuje na labilność bocznych łańcuchów w kwasach próchnicznych. Połączenia N łatwiej ulegają przemianom spowodowanym intensywnym przewietrzaniem gleby przy pielęgnacji ziemniaków. Wskazuje na to także odmienny przebieg i małe zróżnicowanie krzywych  $N_h/N_f$  podczas wegetacji obu uprawianych zbóż. Zastosowane międzyplony w niewielkim stopniu wpłynęły na



Rys. 7. Wpływ uprawy późniwej i międzyplonów na stosunek azotu i kwasów huminowych do fulwokwasów. Objaśnienia jak do rys. 5

ogólną zawartość węgla w glebie — zwłaszcza w pierwszym roku. Największe straty węgla spowodował pełny zespół uprawek poźniwnych bez nawożenia organicznego, a najmniejsze stwierdzono tam, gdzie nie wykonano uprawek poźniwnych, a zastosowano obornik. Również stosunkowo mniej węgla ubyło w kombinacji z przyoraniem poplonem rzepaku. Na stopień ubytku zawartości węgla nieznacznie wpłynęło nawożenie mineralne. Przy 2 NPK ubytki węgla były na ogół nieco mniejsze niż przy 1 NPK. Zmniejszenie zawartości węgla w glebie w czasie vegetacji ziemniaków ma związek z ich pielęgnacją, które prowadzi do intensywnego rozwoju mikroorganizmów powodujących mineralizację masy organicznej. Są to jednak ubytki małe i w następnym roku ustala się stan pewnej równowagi o czym świadczy ponowny wzrost zawartości węgla pod pszenicą. Przyoranie masy organicznej w pewnym stopniu powstrzymuje procesy rozkładu znajdujących się w glebie zapasów węgla.

Zawartość przyswajalnego fosforu i potasu, a także ilość zasad wymiennych i kwasowość gleby nie wykazywały różnicowania zależnie od wykonywanych zabiegów uprawowych. Stwierdzono jedynie pewien wpływ podwójnego nawożenia mineralnego, które spowodowało zwiększenie zawartości P i K w glebie. Można przypuszczać, że składniki pokarmowe zawarte w oborniku i międzyplonach nie wpłynęły na różnicowanie ich zawartości w glebie z powodu zamaskowania ich działania przez zastosowanie stosunkowo wysokiego nawożenia mineralnego.

#### ZACHWASZCZENIE PÓL

Pole przeznaczone pod doświadczenie było po spręcie żyta zachwaszczone 20 gatunkami chwastów w ilości średnio 170 szt. na 1 m<sup>2</sup>. Dominowały gatunki kwasolubne, które wskazywały na konieczność wapnowania gleby. W warstwie ornej znaleziono 60 tys. nasion chwastów oraz 1,31 m rozłogów perzu na 1 m<sup>2</sup>.

Tabela 1

Wpływ uprawy poźniwnej i międzyplonów na zachwaszczenie w fazie przygotowawczej i w ziemniakach (g p.s.m./1m<sup>2</sup>)

Kombinacje	NPK	Przed orką zimową (1968)			W ziemniakach (1969)		
		dominanty	pozostałe	razem	dominanty	pozostałe	razem
Pełny zespół uprawek poźniwnych	1	1,4	1,9	3,3	3,6	1,7	5,3
	2				3,8	1,3	5,1
Pełny zespół uprawek poźniwnych 200 q obornika	1	1,0	1,1	2,1	6,5	0,4	6,9
	2				1,1	0,9	2,0
Bez uprawy poźniwnych 200 q obornika	1	35,6	29,8	65,4	12,8	0,7	13,5
	2				11,8	1,2	13,0
Poplon ścierniskowy rzepaku	1	+	+	2,0	6,2	1,2	7,4
	2				6,0	0,8	6,8
Wsiewka poplonowa seradeli	1	30,9	6,3	37,2	7,3	1,3	8,6
	2				4,1	0	4,1

Można uważać, że pole to nie było silnie zachwaszczone. Przed zaoraniem międzyplonów ponownie oznaczono zachwaszczenie, jego wielkość przedstawia tabela 1. Do odchwaszczenia pola najbardziej przyczyniły się: pełny zespół uprawek poźniwnych oraz udany poplon rzepaku. Brak uprawy poźniwnej i niezbyt wyrównana seradela spowodowały kilkakrotny wzrost zachwaszczenia. W roku następnym w ziemniakach ilość chwastów na poletkach bez uprawy poźniwnej była około dwukrotnie większa niż na pozostałych. Zachwaszczenie ziemniaków w 1968 r. było znacznie większe niż w 1969 r. (tab. 2), prawdopodobnie z powodu

Tabela 2

Wpływ uprawy poźniwnej i międzyplonów na zachwaszczanie ziemniaków i pszenicy jarej (g p.s.m./m<sup>2</sup>)

Kombinacje	Nawo- żenie	Ziemniaki (1968)			Pszenica jara (1969)		
		dominanty	pozostałe	razem	dominanty	pozostałe	razem
Pełny zespół uprawek poźniwnych	1	62,6	96,8	159,4	3,0	3,0	6,0
	2	33,6	114,0	147,7	9,4	1,0	10,4
Pełny zespół uprawek poźniwnych 200 q obornika	1	102,4	116,1	218,5	6,4	0,4	6,8
	2	48,5	57,3	105,8	1,4	4,2	5,6
Bez uprawy poźniwnej 200 q obornika	1	97,9	240,0	337,9	10,0	1,2	11,2
	2	113,0	117,1	230,1	7,0	1,2	8,2
Poplon ścierniskowy rzepaku	1	143,3	153,6	296,9	5,0	1,6	6,6
	2	37,8	43,0	80,8	6,4	0	6,4
Wsiewka poplonowa seradeli	1	83,7	87,5	171,2	5,2	2,4	7,6
	2	55,2	57,5	112,7	4,6	0,4	5,0

odmiennego przebiegu pogody, dlatego być może zaznaczył się też wyraźny wpływ wyższych dawek nawozów mineralnych na obniżenie ilości chwastów. Szybszy i bujniejszy wzrost roślin uprawnych zwykle nie dopuszczał do większego rozwoju chwastów. Wpływ następczy na zachwaszczenie pszenicy jarej zaznaczył się wyraźnie jedynie w kombinacji bez uprawy poźniwnej, jednak i tu wyższa dawka nawozów mineralnych wpływ ten zatarła.

#### PLONOWANIE ROŚLIN UPRAWNYCH

Ziemniaki uprawiane po przyoranim rzepaku (tab. 3) plonowały znacznie lepiej niż po 200 q obornika, a wsiewka seradeli dorównywała działaniem 200 q obornika. Zaniechanie uprawy poźniwnej spowodowało zmniejszenie plonu ziemniaków tylko przy podwójnym nawożeniu mineralnym. Pod wpływem 2 NPK uzyskano średnio wyżkę plonu o 15 q z 1 ha, podczas gdy różnica w plonie między nawożeniem obornikiem a przyoranim rzepakiem wynosiła 23 q z ha, co jeszcze bardziej uwypukla korzystny wpływ poplonu ścierniskowego rzepaku. Rozpatrując wpływ wysokich dawek nawozów mineralnych na plon ziemniaków należy wziąć pod uwagę różnicę jakie wystąpiły między obiektami. Największą

Tabela 3

Wpływ uprawy poźniwej i międzyplonów na plony roślin (q/ha)

Kombinacje	Nawo- żenie (przeo- rana masa orga- niczna)	Ziemniaki NPK		Pszenica jara NPK		Żyto NPK	
		1	2	1	2	1	2
		Pełny zespół uprawek poźniwnych	—	170	187	18,9	19,4
Pełny zespół uprawek poźniwnych 200 q obornika	200	174	203	18,6	18,6	14,3	17,1
Bez uprawy poźniwej 200 q obornika	200	185	178	18,3	18,5	14,7	17,1
Poplon ścierniskowy rzepaku	298	197	213	19,4	19,8	15,9	17,4
Wsiewka poplonowa seradeli	217	176	193	19,2	19,1	15,2	17,9

zwyżkę plonu stwierdzono w kombinacji, w której wykonano pełny zespół uprawek poźniwnych przy 200 q obornika.

Działanie następcze porównywanych obiektów było już znacznie mniejsze. Można jeszcze zauważyć zwiększenie plonu pszenicy jarej uprawianej w drugim roku po poplonowym rzepaku i seradeli; w podobnym stopniu reagowało żyto w trzecim roku po przyoranych poplonach.

#### DYSKUSJA I WNIOSKI

Badania nasze wykazały, że wprowadzenie do gleby masy organicznej w postaci obornika, rzepaku lub seradeli, powodowało zwiększenie zdolności magazynowania wody w glebie. W konsekwencji następowało także przyspieszenie tworzenia się kwasów huminowych i powstrzymanie procesów mineralizacji próchnicy. O korzystnym wpływie obornika na dynamikę próchnicy donoszą m. in. Wiesemüller [7] i v. Zameck [8], natomiast nawozy zielone uważane są przez niektórych badaczy (Rauhe [4]) jedynie za zabieg zwiększający plony w pierwszym roku, a nie wpływający na zasoby próchnicy. Uzyskane przez nas wyniki wydają się wskazywać, że dodatnie działanie międzyplonów trwa dłużej. Wskazują na to nie tylko zmiany wilgotności gleby i wskaźniki próchniczne, ale plony zarówno w pierwszym jak i drugim roku po przyoraniu międzyplonów. Ponadto udane poplony powodują zmniejszenie zachwaszczenia pól utrzymujące się przez dwa lata.



Uzyskane wyniki pozwalają wysnuć następujące wnioski.

1. Wprowadzenie do gleby 200 q obornika względnie ok. 200 q zielonej masy międzyplonów przyczynia się do usprawnienia gospodarki wodnej gleby lekkiej w stopniu znacznie większym niż wykonanie pełnego zespołu uprawek poźniwnych.

2. Wprowadzenie do gleby masy organicznej w postaci obornika lub międzyplonów wpływa na poprawę jakości próchnicy oraz przyczynia się do zahamowania ubytków węgla w glebie lekkiej.

3. Pełny zespół uprawek poźniwnych, a także poplon ścierniskowy rzepaku przyczynia się do zmniejszenia zachwaszczenia pól uprawnych.

4. Poplon ścierniskowy rzepaku lub wsiewka seradeli przyorane na glebie lekkiej powodują zwiększenie plonowania ziemniaków w stopniu równym lub przewyższającym 200 q obornika.

#### LITERATURA

1. Körschens M.: Der Einfluss des Stoppelfruchtbaues auf den Wasserhaushalt von lehmigen Sand und Löss im Hinblick auf die Versorgung der Nachfrucht. A. Thaer-Arch., t. 12, 1968
2. Kurnatowska A.: Wpływ poplonów ścierniskowych na dynamikę niektórych wskaźników żyzności gleby lekkiej i plony. Zesz. nauk. WSR Szczec., nr 21, 1966
3. Laskowski S., Kurnatowska A., Zbieć I.: Wpływ śródplonów na niektóre właściwości gleby lekkiej i plony roślin w ogniwie zmianowania. Zesz. Probl. Post. Nauk rol., z. 40b, 1963
4. Rauhe K.: Humusersatzwirtschaft unter besonderer Berücksichtigung der Düngung und des Ackerflächenverhältnis A. Thaer-Arch. z. 4, 1965
5. Salter R. M., Green C. T.: Factors effecting the accumulation and loss of nitrogen and organic carbon in cropped soils. J. Amer. Soc. Agronomy, z. 25, 1933
6. Tendille C., Barbier G.: Sur le bilan de l'azote en culture intensive. Compt. Rend. Seanc. De l'Academie d'Agriculture de France, z. 42, 1956
7. Wiesemüller W.: Untersuchungen über die Fraktionierung der organischen Bodensubstanz. A. Thaer-Arch., z. 5, 1965
8. Zameck v. Ch.: Einfluss regelmässiger Stallmistdüngung auf einige chemische Bodeneigenschaften. A. Thaer-Arch., z. 5, 1967

С. ЛЯСКОВСКИЙ, И. ЗБЕЦЬ, С. КАРЧМАРЧИК, И. ГОФФМАН-КОНКОЛЬ

#### ВЛИЯНИЕ ПОЖНИВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И ПРОМЕЖУТОЧНЫХ КУЛЬТУР НА НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА ЛЁГКОЙ ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ В ЗВЕНЕ СЕВООБОРОТА

#### Резюме

Применение на лёгкой почве навоза или зелёной массы промежуточных культур в количестве 200 ц/га увеличивает запас воды сокращает убытки углерода и положительно влияет на качество гумуса почвы. Пожнивная обработка почвы и возделывание озимого рапса в качестве пожнивной культуры способствуют уменьшению засорённости полей и повышению урожайности культур в звене севооборота.

ST. LASKOWSKI, I. ZBIEĆ, ST. KARZMARCZYK, I. HOFFMAN-KĄKOL

EINFLUSS DER STOPPELBEARBEITUNG UND ZWISCHENFRÜCHTE  
AUF EINIGE EIGENSCHAFTEN DES LEICHTEN BODENS UND ERTRÄGE  
IM FRUCHTFOLGEGLIED

Z u s a m m e n f a s s u n g

Die Einbringung von 200 dt/ha Stallmist bzw. ca 200 dt/ha Grünmasse der Zwischenfrüchte auf dem leichten Boden vergrößert den Wasservorrat im Boden, vermindert die Kohlenstoffverluste und beeinflusst günstig die Humusqualität. Volle Stoppelbearbeitung und der als Zwischenfrucht angebaute Raps führen zur Verminderung der Verunkrautung der Felder sowie tragen zur Ertragserhöhung im Fruchtfolgeglied bei.