

WPLYW RÓŻNYCH SPOSOBÓW UŻYTKOWANIA ORNEJ GLEBY PIASZCZYSTEJ
NA JEJ CHEMICZNE I BIOLOGICZNE WŁAŚCIWOŚCI

Stanisław Miklaszewski

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin AR we Wrocławiu

W historii użytkowania gruntów ornych wyróżnia się systemy: nowinowy lub żarowy, odłogowy, ugorowy i płodozmianowy. Cechą charakterystyczną trzech ostatnich systemów jest przywracanie lub podnoszenie żyzności gleby. W systemie odłogowym okres przywracania żyzności gleby trwał od kilku do kilkunastu lat, w ugorowym 1 rok (czasem 2 lata), a w płodozmianach zakłada się stałe podnoszenie żyzności gleby z rotacji na rotację bez przerw w produkcji roślinnej. Pojęcie żyzności gleby, czyli zdolności zaspokajania potrzeb roślin jest bardzo szerokie i w praktyce określa się ją szeregiem fizycznych, chemicznych i biologicznych właściwości gleby. Zmiany tych właściwości są na ogół powolne i stosunkowo niewielkie i po roku lub kilku latach użytkowania gruntu nawet przy współczesnej technice badawczej są trudne do uchwycenia. Jednak w miarę wydłużania się okresu użytkowania gruntu zmiany właściwości są coraz większe i łatwiejsze do oznaczenia.

Autor prowadził w ciągu 25 lat badania o charakterze podstawowym nad wpływem odłogowania, ugorowania i uprawy płodozmianowej na chemiczne i biologiczne właściwości gleby piaszczystej [4, 5, 6]. Celem tej pracy było określenie zmian, jakie w tym okresie zaszły w glebie pod wpływem różnych sposobów jej użytkowania.

WARUNKI I METODYKA BADAŃ

Badania przeprowadzono na doświadczeniu założonym w 1958/1959 r. w RZD Swójec, na madzie wytworzonej z piasku gliniastego lekkiego, zalegającego na piasku luźnym przewarstwowionym na głębokości 80-150 cm żwirem. Gleba ta zawiera w warstwie ornej 9,9% części spławialnych, została zaszeregowana do kompleksu żytniego słabego, VI klasy bonitacyjnej. Doświadczenie jest usytuowane w siedlisku łągowym

w pobliżu rzeczki Granicznej (dopływ Widawy), której poziom reguluje wysokość poziomów wody gruntowej i kapilarnej.

Badaniami objęto 3 obiekty położone obok siebie, każdy o powierzchni 150 m² których gleby w okresie zakładania doświadczenia miały jednakowe właściwości chemiczne i biologiczne, a mianowicie:

1) pole uprawne po 7 rotacjach płodozmianu: ziemniaki⁺⁺ - owies-żyto-żyto, nawożenie NPK na rotację 168-144-320 kg/ha i pod ziemniaki 30 t/ha obornika,

2) czarny ugor nie nawożony, na którym w celu zniszczenia roślinności wykonywano w sezonie wegetacyjnym kilkakrotne bronowanie broną ciężką i kultywatorowanie,

3) odłóg naturalny nie nawożony, na którym trwa sukcesja wtórna charakterystyczna dla typu siedliska, warunków glebowych i klimatycznych. Aktualny skład zbiorowiska roślinnego: krzewy - *Padus avius* (14 sztuk), *Crataegus oxyacantha* (1 sztuka), gatunki dominujące - *Festuca rubra*, *Solidago virga-aurea*, *Artemisia vulgaris*, *Agropyron repens*, gatunki uzupełniające - *Poa pratensis*, *Tanacetum vulgare*, *Viola arvensis*, *Melandrium album*.

W celu wyeliminowania zmienności związanej z przebiegiem pogody badania chemiczne i biologiczne właściwości gleby przeprowadzono w latach 1981-1983 (23, 24 i 25 rok użytkowania gleby), w każdym roku w czterech terminach (IV, VI, VIII i X) w warstwie 0-20 cm w 5 powtórzeniach z każdego obiektu. Węgiel organiczny oznaczano metodą Westerhoffa, azot ogólny metodą Kjeldahl-Parnas-Wagnera, w ekstrakcie gleby 10% HCl wg Gedroyca oznaczano P₂O₅ metodą kolorymetryczną Rameau i Have, K₂O i CaO na fotometrze płomieniowym, formy przyswajalne P₂O₅ i K₂O metodą Egnera-Riehma, kwasowość gleby w H₂O i KCl na pH-metrze elektronicznym, aktywność sacharazy wg Hoffmanna i Seegera, katalazy manganometrycznie po 1 godzinie, ureazy wg Hoffmanna i Teichera, zagęszczenie fauny glebowej metodą wypłaszania światłem na aparatach Ronde (wielkość próbki glebowej 1 dm³), klasyfikację i liczenie odłowionego w ciągu 48 godzin materiału zwierzęcego pod binokulem. W średnich próbkach rocznych oznaczono sorpcję całkowitą wg Mehlicha, zawartość iłu koloidalnego zmodyfikowaną metodą Prószyńskiego, frakcje próchnicy metodą Sven Odena w modyfikacji Miklaszewskiego oraz jeden raz w trzech sezonach wegetacyjnych połowę aktywność drobnoustrojów celulolitycznych metodą Miklaszewskiego [7].

WYNIKI BADAŃ

W tabelach 1-3 oraz na rysunkach 1 i 2 przedstawiono wyniki badań. Z danych tabeli 1 wynika, że w porównaniu z glebą pola płodozmianu na czarnym ugorze zmniejszyła się o około 30% ogólna zawartość Corg., Nog., P₂O₅, K₂O oraz o ponad 40% form przyswajalnych P₂O₅ i K₂O. Na odłogu wzrosła zawartość Corg. o 68%, Nog.

Średnia roczna i trzyletnia zawartość składników w mg/100 g gleby oraz kwasowość gleby

	Rok					1981-83
	1981	1982	1983	1981-83	1981	
						1981-83
	Azot ogólny					
Pole płodozmienu	680	694	670	681	65,3	64,3
Czarny ugór	490	490	470	483	49,4	47,0
Odłóg	1130	1140	1160	1145	91,0	99,2
	P ₂ O ₅ przyswajalny					
	P ₂ O ₅ w kompleksie sorpcyjnym					
Pole płodozmienu	54,6	60,0	53,8	56,2	18,6	21,5
Czarny ugór	39,4	36,0	36,3	37,2	11,6	12,5
Odłóg	38,4	40,0	42,4	40,3	8,6	5,7
	K ₂ O przyswajalny					
	K ₂ O w kompleksie sorpcyjnym					
Pole płodozmienu	29,0	32,5	29,2	30,2	18,0	19,5
Czarny ugór	18,0	20,6	20,2	19,6	12,0	12,5
Odłóg	26,2	20,4	29,6	25,4	13,6	15,1
	Kwasowość w					
	CaO w kompleksie sorpcyjnym					
	Kwasy: H ₂ O KCl H ₂ O KCl H ₂ O KCl					
Pole płodozmienu	16,0	18,7	15,5	16,7	4,4	4,4
Czarny ugór	14,6	15,0	16,0	15,2	4,1	4,2
Odłóg	22,0	22,7	19,8	21,5	5,2	5,0
	Kwasy: H ₂ O KCl H ₂ O KCl H ₂ O KCl					
Pole płodozmienu	3,6	4,3	3,6	4,3	4,4	3,6
Czarny ugór	3,6	3,5	3,6	4,3	4,2	3,6
Odłóg	4,1	4,0	4,1	4,9	4,9	4,1

T a b e l a 2

Właściwości chemiczne gleby

Obiekt	1981	1982	1983	1981-1983
Sorpccja całkowita w meV				
Pole płodozmianu	7,40	8,15	8,00	7,85
Czarny ugór	6,04	6,26	7,11	6,76
Odłóg	9,35	9,25	9,78	9,46
Zawartość iłu koloidalnego w %				
Pole płodozmianu	1,62	1,90	2,03	1,85
Czarny ugór	3,32	3,20	3,23	3,25
Odłóg	2,65	2,28	2,76	2,56
Zawartość węgla organicznego w ile koloidalnym w %				
Pole płodozmianu	9,6	11,0	11,7	10,8
Czarny ugór	9,0	7,5	7,8	8,1
Odłóg	12,0	14,2	11,4	12,5
Aktywność celulozy w % rozłożonego błonnika				
Pole płodozmianu	28,4	27,3	18,1	24,6
Czarny ugór	21,7	26,3	18,0	22,0
Odłóg	5,7	7,0	3,8	5,5

T a b e l a 3

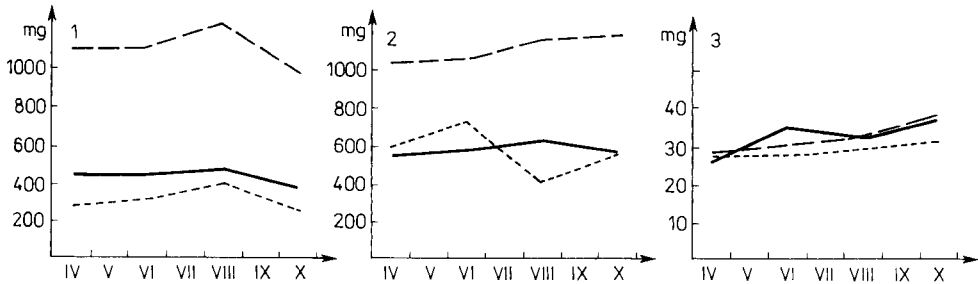
Średnia z 3 lat zawartość frakcji próchnicy w % C organicznego

Obiekt	Kwasy			Humina
	fulwowe	hymatomel.	huminowe	
Pole płodozmianu	20,5	8,3	32,4	38,8
Czarny ugór	24,6	8,8	33,5	31,3
Odłóg	10,2	9,2	24,1	56,5

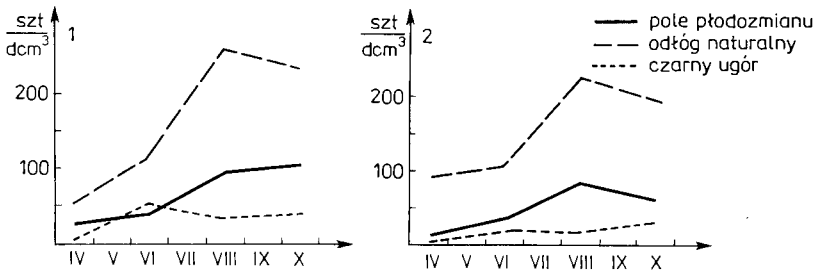
o 54%, a zmniejszyła się wyraźnie zawartość pozostałych składników. Podobne wyniki uzyskali Jegorow i Łykov [1], którzy w 59-letnim doświadczeniu porównywali wpływ nawożenia w płodozmianie oraz ugorowania i odłogowania na chemiczne właściwości gleby. Autorzy ci stwierdzili, że w glebie pola płodozmianu bez nawożenia organicznego zawartość Corg. zmniejszyła się o 27%, w glebie czarnego ugoru o 54%, a zawartość Nog. odpowiednio o 11 i 45%, podczas gdy na odłogu zawartość Corg. była taka sama jak na polu płodozmianu z nawożeniem organicznym, a Nog. większa o 13%.

Dane tabeli 1 wskazują, że pod wpływem różnego użytkowania w glebie zmieniała się kwasowość. Sorpcja całkowita (tab. 2) była na odłogu o 20% większa, a na ugo-

rze o 14% mniejsza niż w glebie z pola płodozmianu. Poważne zmiany zaszły również w zawartości ładu koloidalnego i stopnia jego wysycenia substancją organiczną. Kierunek tych zmian był już wyraźnie widoczny po 10 latach użytkowania gleby [6].



Rys. 1. Aktywność enzymatyczna w mg rozłożonego substratu/100 g gleby: 1 - sacharazy, 2 - katalazy, 3 - ureazy



Rys. 2. Zagęszczenie fauny glebowej w szt./dm³ gleby: 1 - Collembola, 2 - Acarina

Istotne zmiany zaszły w składzie chemicznym próchnicy glebowej (tab. 3). Na czarnym ugorze w porównaniu z polem uprawnym zwiększył się udział kwasów fulwowych i huminowych, a zmniejszył o 20% udział huminy. Na odłogu zmniejszyła się zawartość kwasów fulwowych o 50%, kwasów huminowych o 26%, wzrosła natomiast zawartość huminy o 46%. Zmiany te świadczą o nasileniu się w glebie ugoru procesów aerobowych prowadzących do mineralizacji substancji organicznej zmagazynowanej w poprzednich okresach, a w glebie odłogu o nasileniu się procesów anaerobowych, czego wynikiem jest postępująca akumulacja substancji organicznej.

W porównaniu z glebą pola płodozmianu i ugoru stwierdzono bardzo niską aktywność drobnoustrojów celulolitycznych w glebie z odłogu, co również może wskazywać na dominację w niej warunków anaerobowych. Aktywność enzymatyczna sacharazy i katalazy (rys. 1) była w ciągu trzech sezonów wegetacyjnych znacznie większa na odłogu niż na polu uprawowym i czarnym ugorze. Największe zagęszczenie fauny glebowej (rys. 2) zaobserwowano na odłogu, znacznie mniejsze na polu płodozmianu, a

bardzo małe na ugorze. Na odłogu i polu płodozmianu najczęściej skoczogonków i roztoczy znajdowano w każdym roku w sierpniu, a duża ich liczba utrzymywała się do października.

Przedstawionym w tej pracy zmianom właściwości chemicznych i biologicznych towarzyszyło również poważne zróżnicowanie fizycznych właściwości gleby. W równoległe prowadzonych na tym samym doświadczeniu badaniach Krężel [2, 3] stwierdził, że sposób użytkowania wpłynął na zmiany porowatości ogólnej i kapilarnej, zbitości, uwilgotnienia i zwięzłości gleby oraz wodoodporności agregatów glebowych.

WNIOSKI

1. Na czarnym ugorze zmniejszyła się w porównaniu do pola płodozmianu zawartość Corg., Nog., P_2O_5 i K_2O , sorpcja całkowita, zawartość Corg. w ile koloidalnym, aktywność sacharazy i ureazy oraz zagęszczenie fauny glebowej, a zwiększyła się kwasowość gleby, zawartość iłu koloidalnego, we frakcjach próchnicy udział kwasów fulwowych i huminowych;

2. W glebie odłogu zwiększyła się zawartość Corg., Nog., CaO, sorpcja całkowita, zawartość iłu koloidalnego i Corg. w ile, aktywność sacharazy, katalazy i ureazy, zagęszczenie fauny glebowej, a we frakcjach próchnicy udział huminy, natomiast zmniejszyła się kwasowość gleby, aktywność celulazy, we frakcjach próchnicy udział kwasów fulwowych i huminowych.

LITERATURA

1. Jegorow W. E., Łykov A. M.: Międzynarodowa Konferencja Naukowa - Współczesne kierunki w uprawie roli, PAN, IUNG Warszawa-Olsztyn-Puławy 1972.
2. Krężel R.: Zesz. Nauk. WSR we Wrocławiu, 1971, Roln. XXVIII, 92.
3. Krężel R.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. Dynamika zmian właściwości fizycznych gleby lekkiej w różny sposób użytkowanej (w druku).
4. Miklaszewski S.: Zesz. Nauk. WSR we Wrocławiu, 1968, Roln. XXIV, 76.
5. Miklaszewski S.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 1968, 77a.
6. Miklaszewski S.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 1972, 137.
7. Miklaszewski S.: Prace z dziedziny mikrobiologii gleby. PTG. Komisja Biologii Gleby, Warszawa 1974.

С. Микляшевски

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАХОТНОЙ ПЕСЧАНОЙ ПОЧВЫ НА ЕЕ ХИМИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Резюме

На пахотной песчаной аллювиальной почве опытной станции Своец проводились химические и биологические исследования почвы использу-

емой в течение 25 лет в качестве поля севооборота, черного пара и природной залежи. В сравнении с почвой поля севооборота в почве черного пара уменьшилось на около 30% содержание органического С, общего N, P_2O_5 и K_2O , а в почве залежи содержание органического С на 68%, N на 54% и CaO на 30%, при одновременном четком снижении содержания P_2O_5 и K_2O .

В составе гумуса увеличилось участие фульвовых и гуминовых кислот, а уменьшилось содержание гумина в почве черного пара. В почве залежи направление изменений было обратным. Активность сахаразы и каталазы была самой сильной в почве залежи, а гораздо слабее в почве под севооборотом и черным паром. Густота Collembola и Acarina были в почве залежи двухкратно выше, чем в почве поля севооборота, а в почве черного пара наполовину меньше.

S. Miklaszewski

EFFECT OF DIFFERENT UTILIZATION KINDS OF ARABLE SANDY SOIL
ON ITS CHEMICAL AND BIOLOGICAL PROPERTIES

S u m m a r y

Chemical and biological investigations of arable sandy soil were investigated. The investigations were carried out at the Experiment Station Swojec on the arable sandy alluvial soil utilized for 25 years as a crop rotation field, black fallow and natural wasteland. The organic C, total N, P_2O_5 and H_2O content in the soil of black fallow decreased by about 30% as compared with the soil of the crop rotation field, whereas in the soil of wasteland increased the content of organic C by 68%, of N by 54% and of CaO by 30% and distinctly decreased the P_2O_5 and K_2O content.

In the humus composition increased the share of fulvic and humic acids and decreased the content of humins in the black fallow soil. The saccharase and catalase activity was the highest in the soil of wasteland and considerably decreased in the soil of crop rotation field and black fallow. The density of Collembola and Acarina was over twice higher in the wasteland soil than in soil on the crop rotation field and was by a half lower in the black fallow soil.