

WPLYW UŻYTKOWANIA SADOWNICZEGO NA ZMIANY WYBRANYCH WŁAŚCIWOŚCI GLEBY*

E.J. Bielińska, H. Domżał, M. Świca

Instytut Gleboznawstwa i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego, Akademia Rolnicza

ul. Leszczyńskiego, 20-069 Lublin

e-mail: tantal@consus.ar.lublin.pl domzal@consus.ar.lublin.pl

Streszczenie: Porównano wyniki badań wybranych właściwości gleby płowej typowej (Haplic Luvisols) o składzie granulometrycznym pyłu gliniastego, uzyskane w drugim roku użytkowania sadowniczego (1999) z właściwościami tej gleby przed replantacją sadu (1997). Celem badań była ocena wpływu różnych systemów uprawy gleby w sadzie jabłoniowym na zmiany jej właściwości chemicznych i fizycznych. Stosowanie ściółek nieorganicznych (czarnej folii i włókniyny) oraz ugoru herbicydowego spowodowało spadek zawartości węgla organicznego, ogólnej ilości azotu, zacieśnienie wartości stosunku C : N, niekorzystne zmiany w zawartości składników biogennych i kationów zasadowych oraz wzrost zakwaszenia gleby tych kombinacji. Po dwóch latach użytkowania sadowniczego wprowadzone systemy uprawy gleby spowodowały wzrost jej gęstości objętościowej w granicach 2-15%. Porowatość ogólna badanej gleby kształtowała się w przedziale od 41,57% do 51,15%. Po upływie dwóch lat nie odnotowano istotnego wpływu sposobu pielęgnacji gleby na wartość tej cechy. Ściółkowanie gleby w sadzie różnymi materiałami miało korzystne oddziaływanie na jej właściwości wodno-powietrzne. W glebie spod ściółek nieorganicznych stwierdzono wzrost wilgotności oraz wartości pojemności powietrznej gleby. Przeprowadzone testy okazały się dobrymi wskaźnikami różnicującymi badane obiekty glebowe w zależności od sposobu uprawy gleby w sadzie.

Słowa kluczowe: gleba płowa, użytkowanie sadownicze, systemy uprawy, właściwości gleby.

* Praca wykonana w ramach zadania badawczego nr 5P06H05417.

WSTĘP

Stan środowiska glebowego uzależniony jest w bardzo dużym stopniu od czynnika antropogenicznego. Przejęcie gleby z klasycznego płodozmianu rolniczego na rzecz sadowniczego użytkowania w znacznym stopniu zmienia jej właściwości [2,5]. W uprawach sadowniczych, zależnie od predyspozycji gleby do zapewnienia warunków życia i plonowania roślinom, systemy agrotechniki (stosowane przez długie lata) mogą wywołać różnorodne następstwa, począwszy od powstania wysoko efektywnych agrocenoz do degradacji środowiska glebowego [1,8].

W niniejszych badaniach oceniono wpływ zastosowanych systemów uprawy gleby w młodym sadzie jabłoniowym na glebę płową typową (Haplic Luvisols) poprzez porównanie jej podstawowych właściwości chemicznych i fizycznych z właściwościami tej gleby przed replantacją sadu. Korzystne właściwości fizyczne gleby sprzyjają dostępności i pobieraniu składników pokarmowych oraz bezpośrednio wpływają na wzrost i rozwój systemu korzeniowego roślin.

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie założono wiosną 1997 roku w Gospodarstwie Doświadczalnym Felin Akademii Rolniczej w Lublinie. W niniejszej pracy porównano wyniki badań wybranych właściwości gleby płowej typowej (Haplic Luvisols) o składzie granulometrycznym pyłu gliniastego (zawartość frakcji 1,0-0,1 mm 24-37%; 0,1- 0,02 mm 41-42% i frakcji < 0,02 mm 21-35%), uzyskane w drugim roku użytkowania sadowniczego (1999) z właściwościami tej gleby przed replantacją sadu (1997). Drzewa odmiany Elstar Elshof na podkładce M9 posadzono w jednym rzędzie, co 1,5 m w stanowisku po dwuletniej uprawie gorczycy białej (1995-1996) i jednorocznej (1997) uprawie pszenżyta na przyoranie. Uprawa pola pod zasiew w/w roślin polegała na wykonaniu orki głębokiej, bronowania i siewie nawozów mineralnych. Zastosowano następujące nawożenie przed sadzeniem drzew: wapno magnezowe (32% CaO i 5,6% MgO) w ilości 1000 kg ha⁻¹, sól potasowa 60% - 100 kg ha⁻¹ i superfosfat potrójny - 100 kg ha⁻¹. Dawki nawozów ustalono na podstawie wyników analiz gleby.

Od pierwszego roku po posadzeniu wprowadzono następujące kombinacje uprawy gleby w rzędach drzew: ugór herbicydowy (Roundup, stosowany w dawce 4 l ha⁻¹ w maju i we wrześniu każdego roku), murawa koszona i ściółkowana, ściółka czarna folią, słomą pszenną, włókniną (typ 180F/19 UV). Każda kombi-

nacja występuje w czterech powtórzeniach po 5 drzew w każdym. Sad jest nawożony wyłącznie nawozami azotowymi (saletra amonowa) w dawce 50 kg ha^{-1} .

Próbki glebowe do analiz laboratoryjnych pobierano z poziomu Ap z warstw 0-10 i 10-20 cm oraz z poziomu Eet z warstwy 30-40 cm w drugiej dekadzie maja każdego roku. Wybrane właściwości gleby oznaczono następującymi metodami [12]: pH gleby w 1M KCl potencjometrycznie, sumę zasad wymiennych (S) i całkowitą kationową pojemność sorpcyjną (T) – metodą Kappena z wyliczeniem stopnia wysycenia gleby kationami o charakterze zasadowym (V), węgiel organiczny ogółem (TOC) - metodą Tiurina, azot ogółem (TN) - metodą Kjeldahla, gęstość właściwą gleby - metodą piknometryczną, gęstość objętościową gleby oznaczono wykorzystując pierścienie z brzegiem tnącym o objętości 100 cm^3 (naczynka Nitzscha), porowatość ogólną gleby obliczono na podstawie oznaczeń gęstości właściwej i gęstości objętościowej gleby, wilgotność gleby aktualną, grawimetrycznie metodą suszarkowo-wagową, połową pojemność wodną (pF 2,2) w komorach ciśnieniowych wg zasad Richardsa, połową pojemność powietrzną (pF 2,2) jako różnicę między porowatością ogólną a wartością połowej pojemności wodnej.

Zawartość przyswajalnych form fosforu, potasu i magnezu w badanej glebie oznaczono metodą uniwersalną [19].

WYNIKI

Przejęcie badanej gleby pod uprawę sadowniczą wywarło istotny wpływ na zmiany jej podstawowych właściwości chemicznych i fizycznych. Kierunek i skala tych zmian uzależnione były od wprowadzonych sposobów pielęgnacji gleby (Tab.1, 2). W porównaniu ze stanem wyjściowym (gleba przed replantacją sadu), stwierdzono istotny wzrost zawartości węgla organicznego w glebie spod murawy. Również w glebie spod słomy przeciętna zawartość TOC była większa niż w glebie przed replantacją sadu, lecz różnice te nie były statystycznie istotne. Stosowanie ściółek syntetycznych i ugoru herbicydowego spowodowało spadek zawartości ogólnej ilości węgla organicznego w glebie w porównaniu do jednokowego dla wszystkich zabiegów stanu wyjściowego. Najmniej substancji organicznej zawierała gleba spod czarnej folii ($6,15 \text{ g/kg TOC}$; Tab.1).

Tabela 1. Właściwości chemiczne gleby (średnia dla kombinacji)**Table 1.** Soil chemical properties (means for the combinations)

Kombinacje	TOC	TN	TOC:TN	P	K	Mg
	(g/kg)			(mg/g)		
Ugór herbicydowy	6,75	0,69	9,7	0,11	0,10	0,07
Murawa	8,27	0,79	10,4	0,12	0,14	0,08
Czarna folia	6,15	0,69	8,9	0,09	0,11	0,06
Słoma pszenna	7,67	0,61	12,5	0,12	0,14	0,07
Włóknina	6,87	0,71	9,6	0,11	0,09	0,06
Gleba przed replantacją sadu	7,42	0,73	10,1	0,15	0,17	0,08
NIR _{0,05}	0,5	0,03	0,3	0,02	0,02	0,01

Największą ilością azotu ogólnego cechowała się gleba spod murawy, najmniejszą zaś gleba ściółkowana słomą pszenną. W glebie pod słomą przeciętna zawartość azotu ogólnego była mniejsza o 17% niż w glebie przed replantacją sadu. W porównaniu ze stanem wyjściowym zasobność gleby w ten składnik zmniejszyła się istotnie także w przypadku ugoru herbicydowego i pod ściółką z czarnej folii (Tab.1).

W porównaniu z glebą przed replantacją sadu, stosowanie ściółek syntetycznych i ugoru herbicydowego, spowodowało istotne zawężenie wartości stosunku C : N. Przeciwnie tendencje, a mianowicie rozszerzenie wartości stosunku C : N, odnotowano w glebie ściółkowanej słomą (Tab.1).

W porównaniu z normami [17], gleba przed replantacją sadu cechowała się wysoką zasobnością w fosfor, potas i magnez (Tab.1). Po dwóch latach użytkowania sadowniczego, w których nie stosowano nawożenia mineralnego, z wyjątkiem nawożenia azotowego, stwierdzono istotne zmiany w zawartości tych składników w glebie. Największe zmiany zasobności w składniki mineralne dotyczyły gleby w kombinacjach ze ściółkami syntetycznymi (Tab.2). Najmniejszą zawartość fosforu odnotowano w glebie ściółkowanej czarną folią i włókniną. Pod tymi ściółkami zasobność w fosfor zmniejszyła się w ciągu dwóch lat w granicach 30-50%, zaś w pozostałych kombinacjach o ok. 20%. Jednak we wszystkich kombinacjach należy ją określić jako wysoką. Zmniejszyła się również zasobność w potas. W glebie badanych kombinacji stwierdzono

średni poziom zasobności w ten pierwiastek. Najmniejszą zawartość potasu zarejestrowano w glebie pod ściółkami nieorganicznymi. Ilości tego składnika w glebie pod włókniną i czarną folią były mniejsze, odpowiednio o 53 i 41%, w porównaniu z zawartością potasu w glebie przed replantacją sadu.

Po dwóch latach użytkowania sadowniczego, stwierdzono wzrost zakwaszenia gleby we wszystkich badanych kombinacjach, z wyjątkiem gleby spod murawy (Tab. 2). Największą obniżką pH cechowała się gleba spod czarnej folii.

Gleba wykazywała małą pojemność sorpcyjną 4,6-7,2 cmol(+) · kg⁻¹ przy niskiej sumie kationów zasadowych. Stopień wysycenia gleby kationami o charakterze zasadowym wahał się w granicach 50,6-70,3% (Tab. 2). Najmniejszą pojemność sorpcyjną i najniższe wysycenie zasadami wykazywała gleba przykryta ściółkami syntetycznymi.

Tabela 2. Niektóre właściwości chemiczne gleby (zakres wahań w profilu glebowym)

Table 2. Some chemical properties of soil (range of deviations in the soil profile)

Kombinacje	pH _{KCl}	S	T	V
		(cmol(+) · kg ⁻¹)		(%)
Ugór herbicydowy	5,3-6,4	3,3-4,1	5,4-6,0	54,8-67,7
Murawa	5,9-6,8	3,4-3,7	5,2-5,8	60,9-69,8
Czarna folia	4,7-6,2	2,5-4,0	4,6-6,6	50,6-61,5
Słoma pszenna	5,4-6,5	3,5-4,8	5,0-7,2	65,6-70,3
Włóknina	5,2-6,3	3,1-3,9	4,4-6,3	51,2-64,0
Gleba przed replantacją sadu	5,9- 6,7	4,0-4,7	6,2-7,1	56,0-69,6

Gęstość właściwa gleby badanych obiektów mieściła się w przedziale od 2,60 do 2,63 g · cm⁻³. Wartość tej cechy nie wykazywała istotnej zależności od sposobu uprawy gleby (Tab.3), gdyż zależy ona od ilości substancji organicznej i składu mineralicznego.

Po dwóch latach użytkowania sadowniczego, wprowadzone systemy uprawy gleby, spowodowały wzrost jej gęstości objętościowej o 0,02-0,22 g · cm⁻³ (Tab.3). W porównaniu z zagęszczeniem gleby przed replantacją sadu istotnie większą gęstością objętościową cechowała się gleba spod murawy (1,52 g · cm⁻³) i spod ugoru herbicydowego (1,43 g · cm⁻³).

Porowatość ogólna badanej gleby kształtowała się w przedziale od 41,57% do 51,15%. Po upływie dwóch lat nie odnotowano istotnego wpływu sposobu pielęgnacji gleby na wartość tej cechy (Tab.3).

Tabela 3. Właściwości fizyczne gleby (średnia dla kombinacji)

Table 3. Soil physical properties (means for the combinations)

Kombinacje	Gęstość właściwa ($g \cdot cm^{-3}$)	Gęstość objętościowa ($g \cdot cm^{-3}$)	Porowatość ogólna (%)	Wilgotność aktualna (%w/w)	Polowa pojemność wodna (% v/v)	Polowa pojemność powietrzna (% v/v)
Ugór herbicydowy	2,61	1,43	43,5	12,7	22,9	20,6
Murawa	2,60	1,52	41,5	19,5	20,2	21,3
Czarna folia	2,60	1,38	46,7	20,4	22,6	24,1
Słoma pszena	2,62	1,32	47,5	18,4	23,9	23,6
Włóknina	2,63	1,35	48,4	20,1	22,5	25,9
Gleba przed replantacją sadu	2,60	1,30	51,1	12,7	21,7	29,4
NIR _{0,05}	n.i.*	0,12	n.i.*	1,1	1,5	1,2

* nieistotne

Stwierdzono istotne zróżnicowanie wilgotności badanej gleby w zależności od metody jej pielęgnacji (Tab. 3). Zwiększenie wilgotności gleby obserwowano w kombinacjach ze ściólkami i pod murawą. Największą wilgotnością cechowała się gleba ściółkowana czarną folią i włókniną polipropylenową. Przeciętna ilość wody w glebie przed replantacją sadu, oraz w glebie spod ugoru herbicydowego, była mniejsza w granicach 35-40% niż w glebie pozostałych kombinacji doświadczalnych.

Z danych zawartych w tabeli 3 wynika, że warunki wodne w badanej glebie były istotnie zróżnicowane w zależności od sposobu jej uprawy. Przeciętny zapas wody (polowa pojemność wodna, pF 2,2) w glebie przed replantacją sadu i w glebie spod murawy był mniejszy niż w glebie pozostałych kombinacji. Zarejestrowane różnice mieściły się w granicach 4-16%. Największą przeciętną wartość polowej pojemności wodnej stwierdzono w glebie ściółkowanej słomą.

Sposób uprawy gleby wpływał istotnie na jej właściwości powietrzne (Tab.3). Przejęcie gleby pod uprawę sadowniczą wpłynęło na zmniejszenie jej pojemności powietrznej. Najmniejsze wartości polowej pojemności powietrznej (pF 2,2) stwierdzono w glebie pod ugorzem herbicydowym, największe zaś w glebie pod włókniną polipropylenową.

DYSKUSJA

Stosowanie ściółek syntetycznych i ugoru herbicydowego spowodowało spadek zawartości węgla organicznego, ogólnej ilości azotu, zawężenie wartości stosunku C : N, niekorzystne zmiany w zawartości składników biogennych i kationów zasadowych oraz wzrost zakwaszenia gleby. Spadek zawartości węgla i azotu był efektem ograniczenia przez ściółki lub herbicyd dopływu świeżej substancji organicznej. W przypadku ściółki ze słomy pszennej spadek zawartości azotu był wywołany pobieraniem tego składnika przez mikroorganizmy w procesie rozkładu bogatej w węgiel, ale ubogiej w azot ściółki. Negatywne tego efekty nie zawsze są obserwowane [15], ale zwykle w pierwszych latach po wyłożeniu ściółki zachodzi konieczność zwiększenia nawożenia azotowego [22]. Przyczyny obniżenia zawartości przyswajalnych form fosforu, potasu i magnezu w glebie spod ściółek syntetycznych można dopatrywać się w poprawie warunków siedliskowych, wilgotności i temperatury gleby, które mogły sprzyjać większej aktywności korzeni i lepszemu pobieraniu składników. Badania wielu autorów [7,10,20,21] wykazały, że ściółkowanie gleby materiałami syntetycznymi poprzez utrzymanie wilgoci i podwyższenie temperatury gleby poprawiło wzrost i owocowanie drzew, ale przyczyniło się do zwiększonego wykorzystania składników pokarmowych. Wzrost zakwaszenia gleby pod wpływem ściółek syntetycznych obserwowali także inni autorzy [21]. Obniżenia pH gleby pod wpływem jej ściółkowania może wiązać się z ograniczeniem recyrkulacji wapnia i magnezu (efekt braku ryzosfery chwastów), co wpływa na niskie wysycenie zasadami kompleksu sorpcyjnego. Badania Jadczuk [9] dowiodły, że zmniejszenie się wysycenia zasadami (Ca i Mg) w glebie spod ugoru herbicydowego zwiększa kwasowość wymienną i poziom glinu ruchomego, co z kolei obniża pH gleby.

Mniejsza gęstość objętościowa gleby przed replantacją sadu była efektem zastosowanych zabiegów rekultywacyjnych (głęboka orka, odkwaszenie gleby, wprowadzenie roślin strukturotwórczych). Znaczący wzrost zagęszczenia gleby utrzymywanej w ugorze herbicydowym można uzasadnić obniżeniem zawartości

węgla organicznego w glebie tej kombinacji. Domżał i in. [4] stwierdzili, że wieloletnie stosowanie herbicydów doglebowych w sadach i jagodnikach, ograniczyło dopływ substancji organicznej i aktywność biologiczną, a w konsekwencji doprowadziło do pogorszenia stanu struktury gleby i wzrostu jej zagęszczenia. Wzrost zawartości węgla organicznego w glebie wpływa na zmniejszenie jej zagęszczenia [13]. Wojtasik [23] wyliczył, że 1% zawartości próchnicy wpływa na wskaźnik gęstości około $0,059 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$. Wzrost gęstości objętościowej gleby w kombinacji z murawą mógł być wynikiem mniejszego zgrużlenia oraz słabszej penetracji korzeni roślin trawiastych.

Ustosunkowując się do granicznych wartości porowatości w glebach o różnej zawartości próchnicy i uziarnienia [18] kształtowanie się porowatości ogólnej w glebie badanego sadu można uznać za układ optymalny.

Największą wilgotnością cechowała się gleba spod czarnej folii polietylenowej i włókniny polipropylenowej, bowiem ściółki syntetyczne eliminując konkurencję chwastów, sprzyjają utrzymaniu właściwej wilgotności gleby i łagodzą wahania jej temperatury [16]. Ściółki syntetyczne (czarna folia i włóknina) wpływały ponadto korzystnie na właściwości powietrzne gleby w młodym sadzie jabłoniowym. Uwilgotnienie, natlenienie i temperatura gleby są od siebie nawzajem zależne [11]. Pory glebowe w glebach wilgotnych są odwadniane przy większych potencjałach wody glebowej i pozostają wypełnione powietrzem przez dłuższy okres czasu. Również temperatura gleby jest w dużym stopniu kształtowana przez zawartość wody. Nagrzewanie gleby suchej jest szybsze niż gleby wilgotnej, wykazującej duże przewodnictwo cieplne. Osuszanie gleby wczesną wiosną przyspiesza nagrzewanie, ale jednocześnie prowadzi do szybkiego ochładzania gleby w nocy i wzmaga w ten sposób negatywne oddziaływanie przymrozków.

Ściółkowanie gleby w sadzie słomą pszeną miało korzystne oddziaływanie na jej właściwości wodno-powietrzne. Uzyskane rezultaty można uzasadnić wysoką zawartością węgla organicznego w glebie tej kombinacji. Wielu autorów podkreśla, że ściółka organiczna utrzymuje na właściwym poziomie wilgotność gleby [3,6,14].

WNIOSKI

1. Sposób użytkowania gleby przy równoczesnym stosowaniu zróżnicowanych zabiegów agrotechnicznych był czynnikiem istotnie wpływającym na kształtowanie się właściwości chemicznych i fizycznych gleby.

2. Stosowanie ściółek syntetycznych (czarnej folii i włókniny) spowodowało spadek zawartości węgla organicznego, ogólnej ilości azotu, zawężenie wartości stosunku C:N, niekorzystne zmiany w zawartości składników biogennych i kationów zasadowych oraz wzrost zakwaszenia gleby.
3. Najmniejszą zawartością ogólnej ilości azotu cechowała się gleba ściółkowana słomą.
4. Ściółkowanie gleby w sadzie różnymi materiałami miało korzystne oddziaływanie na jej właściwości wodno-powietrzne. W glebie spod ściółek syntetycznych stwierdzono wzrost wilgotności oraz wartości pojemności powietrznej gleby. Gleba ściółkowana słomą pszenną miała największą wartość pojemności wodnej.
5. Gleba badanego sadu charakteryzowała się optymalnymi wartościami porowatości ogólnej.
6. Przeprowadzone testy okazały się dobrymi wskaźnikami różnicującymi badane obiekty glebowe, w zależności od sposobu uprawy gleby w sadzie. Z tego względu, że w sadownictwie metody pielęgnacji gleby są stosowane bez zmianowania przez długi okres czasu (wobec czego efekty oddziaływania na właściwości gleby mogą się z czasem potęgować), interesujące byłoby dalsze badania w tym kierunku.

PIŚMIENNICTWO

1. **Bielińska E.J., Lipecki J.:** Wpływ sposobu utrzymania gleby w sadzie jabłoniowym na możliwości ograniczenia degradacji chemicznej i biologicznej gleby. *Ann. UMCS, EEE*, 6: 1-8, 1998.
2. **Bielińska E.J.:** Aktywność enzymatyczna jako wskaźnik rekultywacji gleby zdegradowanej intensywnym użytkowaniem sadowniczym. *Ann. UMCS, EEE*, 7: 21-29, 1999.
3. **Darbellay C., Fournier F.:** Techniques d'entretien du sol en arboriculture fruitiere. *Rev. Suisse Vitic., Arboric., Hortic.* 28, 93-97, 1996.
4. **Domżał H., Hodara J., Słowińska-Jurkiewicz A., Turski R.:** The effects of agricultural use on the structure and physical properties of three soil types. *Soil Till. Res.*, 27, 365-382, 1993.
5. **Domżał H., Bielińska E.J.:** Influence of cultivation and fertilization on the enzymatic activity and contents of active mineral nitrogen forms. *Pol. J. Soil Sci.*, 30/2, 23-28, 1997.
6. **Engel G.:** Vergleich integrierter Unkrautbekämpfungsverfahren im Obstbau gegenüber der Verwendung von Herbiziden. *Z. Pflanzenkrank. Pflanzenschutz*, 13, 505-511, 1992.
7. **Funke W.:** Verkürzung der Anlaufphase bei Obst-Neupflanzungen durch Abdecken der Pflanzstreifen mit Schwarzfolie. *Erwerbsobstbau* 5, 108-110, 1983.

8. **Gostkowska K., Furczak J., Domżał H., Bielińska J.:** Suitability of some biochemical and microbiological tests for the degradation degree of Podzolic Soil on the background of its differentiated usage. *Pol. J. Soil Sci.*, 30/2, 69-78, 1998.
9. **Jadczuk J.:** Transport of mineral elements from grassed alleyways to herbicide strips as a result of grass mowing. *Acta Hort.*, 274, 201-205, 1990.
10. **Licznar M., Drozd J., Licznar S., Szewczuk A.:** Wpływ ugoru herbicydowego i mulczowania gleb w sadzie jabłoniowym na ich właściwości fizykochemiczne, skład związków próchnicznych i urodzajność. *Materiały Międzynarodowej Konferencji – Humic Substances in the Environment*. PTSH: 45-53, 1997.
11. **Lipiec J., Ishioka T., Hatano R., Sakuma T.:** Effects of soil structural discontinuity on root and shoot growth and water use maize. *Plant and Soil*, 157, 65-74, 1993.
12. **Lityński T., Jurkowska H.:** Żyzność gleby i odżywianie się roślin. PWN, Warszawa, 1982.
13. **Lynch J.M., Bragg E.:** Microorganisms and soil aggregate stability. *Adv. Soil Sci.*, 2, 133-172, 1985.
14. **Mantinger H., Gasser H.:** Streissenbehandlungen in jungen Obstanlagen. *Obstbau Weinbau*, 24, 152-155, 1987.
15. **Marks M. J.:** Preliminary results of an evaluation of alternatives to the use of herbicides in orchards. *Brighton Crop Protection Conference*, 1, 461-466, 1993.
16. **Pfammatter W.:** L'entretien du sol sur la ligne d'arbres fruitieres. *Rev. Suisse Vitic., Arboric., Hortic.*, 26: 235-236, 1994.
17. **Pieniżek S.A.:** Sadownictwo. PWRiL, Warszawa, s. 197.
18. **Rząsa S., Owczarzak W., Sychalski W.:** Methodological advances used to analyse maximal hygroscopic water in soil of different structure. *Int. Agrophysics*, 7, 4, Lublin, 1993.
19. **Stafecka A., Komosa A.:** Wspólny wyciąg do analizy gleb sadowniczych. I Ogólnopolskie Symp. Mineralnego odżywiania roślin sadowniczych, Skierniewice, 1-2 grudnia, 21-28, 1998.
20. **Szewczuk A., Licznar M., Licznar S.:** Wpływ ściółkowania różnymi materiałami rzędów drzew na właściwości gleby oraz plonowanie i wzrost odmiany Elstar. *Mat. Ogólnopolskiej Konf. Naukowej – Nauka Praktyce Ogrodniczej*. Lublin, 39-42, 1995.
21. **Szewczuk A., Licznar-Malańczuk M.:** Wpływ sposobu pielęgnacji gleby w rzędach drzew na zmiany zawartości w niej składników mineralnych oraz wielkość plonu. I Ogólnopolskie Symp. Mineralnego odżywiania roślin sadowniczych, Skierniewice, 1-2 grudnia, 202-209, 1998.
22. **Webber J.F., Gee C.M.:** Wood chips as a mulch or soil amendment. *Arboriculture Research and Information Note*, AAIS, pp. 3, 1994.
23. **Wojtasik M.:** The organic carbon as a determinant of natural density of soil. *Frag. Agron.*, 3, 93-98, 1989.

INFLUENCE OF ORCHARD USE ON THE CHANGES IN SELECTED SOIL PROPERTIES

E.J. Bielińska, H. Domżał, M. Świca

Institute of Soil Science and Environment Management, University of Agriculture

Leszczyńskiego 7, 20-069 Lublin

e-mail: tantal@consus.ar.lublin.pl domzal@consus.ar.lublin.pl

S u m m a r y : Results of the research on the selected properties of a lessive soil (Haplic Luvisols) of the granulometric composition of loamy silt, received in the second year of orchard use (1999) were compared with the properties of that soil before replanting the orchard (1997). The aim of the research was to evaluate the impact of various systems of soil cultivation in the apple-tree orchard on the changes in its chemical and physical properties. The use of non-organic litter (black foil and cloth) and the herbicide fallow caused a decrease in the content of organic carbon, total nitrogen; narrowed the C:N ratio; caused negative changes in the content of biogenic components and basic cations; and increased the acidification of the soil in those combinations. After two years of orchard use, the applied systems of soil cultivation caused the growth in its capacity density by 2-15%. Total porosity of the investigated soil balanced between 41.57% and 51.15%. After two years, no significant influence of the maintenance of the soil on the value of that feature was stated. Littering the orchard soil with different material had a positive effect on its water-air properties. An increase in the humidity and in the value of the air capacity of the soil was observed in the soil from under non-organic litter.

K e y w o r d s : Haplic Luvisols; orchard use; cultivation systems; soil properties.