

WPŁYW SPOSOBU PIELEGNACJI GLEBY W SADZIE WIŚNIOWYM NA JEJ STRUKTURĘ

A. Słowińska-Jurkiewicz, M. Świca, H. Domżał, E. J. Bielińska

Instytut Gleboznawstwa i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego, Akademia Rolnicza
ul. Leszczyńskiego 7, 20-069 Lublin
e-mail: annajur@consus.ar.lublin.pl

Streszczenie. Przeprowadzono analizę morfologiczną struktury gleby w sadzie wiśniowym. Obiekt doświadczalny założony został na glebie płowej wytworzonej z utworu pyłowego zalegającego na opoce kredowej w GD Felin AR w Lublinie. Do pielęgnacji gleby w sadzie zastosowano następujące metody: 1) murawa koszona i ściółkowana, 2) ściółkowanie czarną folią polietylenową, 3) ugór mechaniczny, 4) ugór herbicydowy (herbicyd dolistny Roundup), 5) ściółkowanie słomą pszenną. Próbki gleby o nienaruszonej strukturze pobrano w płaszczyźnie pionowej do metalowych pudełek o wymiarach 9x8x4 cm wiosną 1999 roku z trzech warstw: 2-10 cm, 12-20 cm, 32-40 cm. Następnie wykonano zglądy jednostronne, a ich płaszczyzny zarejestrowano za pomocą skanera i wydrukowano w 256 odcieniach szarości. Monochromatyczne zdjęcia zglądów poddano binaryzacji przy użyciu programu Aphelion, co pozwoliło wyróżnić na obrazie fazę stałą – barwa biała i wolne przestrzenie – barwa czarna. Otrzymane w ten sposób obrazy binarne posłużyły jako podstawa do opisu struktury gleby. Najbardziej efektywnymi zabiegami pielęgnacyjnymi pod względem kształtowania struktury były: ściółkowanie folią i stosowanie dolistnego herbicydu Roundup. Gleba po zastosowaniu tych dwóch zabiegów charakteryzowała się biogenną strukturą agregatową lub półagregatową w całej analizowanej warstwie 0-40 cm.

Słowa kluczowe: gleba płowa, użytkowanie sadownicze, analiza morfologiczna.

WSTĘP

W ostatnich latach wprowadzono nowe metody pielęgnacji gleby w sadach owocowych, rezygnując tym samym z dotychczasowych, takich jak ugór herbicydowy czy murawa. Poszukiwanie nowych, ekologicznych, sposobów utrzymania gleby w sadach spowodowane jest rosnącymi wymaganiami ochrony środowiska, wymuszającymi stopniową rezygnację lub zmianę stosowanych dotychczas herbicydów doglebowych typu simazyny lub innych triazyn na herbicydy dolistne, bezpieczne dla środowiska [7].

Wieloletnie stosowanie herbicydów doglebowych powoduje ich akumulację, a także akumulację produktów ich rozkładu, co przyczynia się do zanieczyszczenia środowiska i pogorszenia biocenozy gleby, jak również stwarza warunki do znacznego pogorszenia podstawowych właściwości gleby [3,4]. Stwierdza się również ograniczenie dopływu substancji organicznej oraz pogorszenie struktury gleby [2].

Maszynami powszechnie stosowanymi do pielęgnacji roślin sadowniczych są ciężkie ciągniki i opryskiwacze oraz inne maszyny kołowe wywierające nacisk na powierzchnię gleby. W związku z tym bardzo ważne jest stosowanie prawidłowej pielęgnacji gleby zapobiegającej jej degradacji fizycznej. Do nowo proponowanych sposobów utrzymania gleby w nowoczesnym sadownictwie, należy zaliczyć stosowanie różnego rodzaju ściółek organicznych, syntetycznych, a także ugoru mechanicznego [7].

W niniejszej pracy zostaną przedstawione wyniki morfologicznej analizy gleby po zastosowaniu różnych sposobów pielęgnacji w rzędach drzew w sadzie wiśniowym.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w sadzie wiśniowym Katedry Sadownictwa AR w Lublinie, zlokalizowanym w Gospodarstwie Doświadczalnym Felin. Drzewa odmiany Łutówka na antypce posadzono na wiosnę 1995 roku w stanowisku po zlikwidowanym sadzie jabłoniowym, w rozstawie 4 x 3 m. W obrębie pola doświadczalnego gleba wykazywała skład granulometryczny pyłu gliniastego i została zakwalifikowana jako płowa typowa niecałkowita wytworzona z utworu pyłowego, zalegającego na opoce kredowej.

W rzędach zastosowano następujące kombinacje w trzech powtórzeniach liczących po 10 drzew: 1) murawa koszona w miarę potrzeby i ściółkowana; 2) ściółkowanie jednorazowe czarną folią polietylenową; 3) ugór mechaniczny utrzymywany za pomocą ręcznego gracowania kilkakrotnie w okresie wegetacji; 4) ugór herbicydowy – stosowano herbicyd dolistny Roundup w dawce 4 l ha^{-1} wiosną i jesienią; 5) ściółkowanie słomą pszenną (warstwa grubości ok. 15 cm) wiosną każdego roku. Sad nawożono wyłącznie nawozami azotowymi (saletra amonowa) w dawce 100 kg ha^{-1} . W międzyrzędziach sadu znajduje się murawa koszona w miarę potrzeby i ściółkowana.

Próbki glebowe o nienaruszonej strukturze do analizy morfologicznej, pobrano do metalowych pojemników o wymiarach $9 \times 8 \times 4 \text{ cm}$ w płaszczyźnie pionowej wiosną 1999 roku z trzech warstw: 2-10 cm, 12-20 cm i 32-40 cm. Zgłady jednostronne wykonano zgodnie z metodyką stosowaną w Instytucie Gleboznawstwa i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego [8, 9]. Próbki po wysuszeniu w temperaturze pokojowej zaimpregnowano roztworem żywicy poliestrowej o następującym składzie: żywica POLIMAL-109, monostyren, wodoronadtlenek cykloheksanu, spastowany we ftalanie dwubutyli i naftenian kobaltu. Impregnacji dokonano w suszarce próżniowej przy ciśnieniu bezwzględnym ok. 27-30 hPa. Po upływie ok. 6 tygodni nastąpiła polimeryzacja żywicy i wówczas próbki pocięto na plastry o grubości 1 cm. Plastry te z obu stron oszlifowano i wypolerowano za pomocą proszków korundowych i papierów ściernych różnej granulacji. Po oszlifowaniu otrzymano nieprzeźroczyste szlify glebowe, czyli zgłady jednostronne, które są podstawą analizy morfologicznej. Obrazy powierzchni zgładów wprowadzono do pamięci komputera za pomocą skanera SnapScan 600 AGFA, stosując rozdzielczość 600×600 punktów na cal. Uzyskano w ten sposób obrazy w 256 odcieniach szarości. Otrzymane monochromatyczne zdjęcia zgładów poddano binaryzacji przy użyciu programu Aphelion, co pozwoliło wyróżnić na obrazie fazę stałą - barwa biała i wolne przestrzenie - barwa czarna [1]. Następnie za pomocą programu Microsoft Photo Editor poprawiono jasność i kontrast zarejestrowanych zdjęć. Otrzymane w ten sposób obrazy binarne poddano analizie morfologicznej.

WYNIKI I DYSKUSJA

Gleba pochodząca z warstwy 2-10 cm spod murawy (Rys. 1a), charakteryzowała się strukturą nieagregatową - monolityczną. Znajdowały się w niej jedynie nieliczne bardzo duże wydrążenia o wymiarach ok. 2 cm utworzone przez korzenie drzew. Poza tym w próbce tej występowała znikoma liczba porów drugiego rzędu. Silne zagęszczenie tej warstwy spowodowane było licznymi przejazdami maszyn ogrodnich stosowanych przy ochronie sadu.

Gleba z głębokości 12-20 cm wykazywała również znaczne zagęszczenie (Rys. 1b). Można było jednak zaobserwować system spękań o poziomym kierunku przebiegu skupionych w dolnej części zglądu. Występowały również wydrążenia o średnicy ok. 0,5 cm – ślady działalności mezofauny glebowej. Warstwa na głębokości 32-40 cm, podobnie jak poprzednia, była silnie zagęszczona (Rys. 1c). Główną uwagę zwracają dwa duże wydrążenia pochodzenia zoogenicznego. Przez środek zglądu pionowo bieżą skupienia porów – jest to pionowy przekrój kanału pozostawionego przez dżdżownice intensywnie penetrujące tę warstwę gleby.

Gleba ściółkowana czarną folią (Rys. 1d) charakteryzowała się w warstwie 2-10 cm bardzo dobrą strukturą agregatową. Widoczne są liczne pory drugiego rzędu wśród których można zauważyć kilka wydrążeń utworzonych przez korzenie drzew. Ten korzystny typ struktury niewątpliwie wiąże się z uniemożliwieniem przez okrywą foliową destrukcyjnej działalności deszczu. Również w warstwie 12-20 cm (Rys. 1e), mimo braku kompletnie wykształconych agregatów, struktura była korzystna. Można ją określić jako półagregatową, gdyż skupienia elementów fazy stałej nie są wyraźnie oddzielone, lecz dość ściśle ze sobą połączone. Można zaobserwować bardzo liczne pory o średnicy ok. 1 mm. Widoczny jest brak spękań, obecne są natomiast wydrążenia o wymiarach 0,5-0,8 cm, świadczące o działalności fauny glebowej. Ten typ struktury zaobserwować można także w warstwie 32-40 cm (Rys. 1f). Poza wymienionymi wyżej elementami struktury widoczny jest zoogeniczny kanał szerokości ok. 0,4 cm.

Pod ugiem mechanicznym w warstwie 2-10 cm na całym przekroju próbki można zaobserwować silnie rozkruszoną masę glebową (Rys. 2a). Widoczna jest bardzo duża liczba porów typu spękań, łączących się ze sobą. Występują również liczne wydrążenia, spośród których szczególnie zwraca uwagę podłużny przekrój kanału utworzonego przez dżdżownicę. W warstwie 12-20 cm (Rys. 2b), wido-

czne jest znacznie większe zagęszczenie gleby niż w warstwie powierzchniowej. Obecnych jest jednak kilka dużych porów oraz jedno podłużne wydrążenie powstałe w wyniku przecięcia korzenia rosnącego drzewa. Struktura badanej gleby w warstwie 32-40 cm (Rys. 2c) charakteryzowała się znacznie większym udziałem porów niż w poprzedniej warstwie. Widoczna jest bardzo duża liczba porów typu spękań. W prawym górnym rogu obrazu widać ślady działalności fauny glebowej.

W warstwie 2-10 cm po zastosowaniu dolistnego herbicydu Roundup, na całym przekroju opisywanej próbki gleby można zaobserwować liczne agregaty, choć najczęściej dość ściśle przylegające do siebie (Rys. 2d). Obecna też jest bardzo duża liczba porów, zarówno spękań, jak i wydrążeń. Spękania mają najczęściej poziomy kierunek przebiegu, w niektórych punktach łączą się ze sobą. Widać również kilka wydrążeń o wymiarach od 0,2 do 0,5 cm utworzonych przez faunę glebową. Również w warstwie 12-20 cm (Rys. 2e) agregaty bardzo ściśle przylegają do siebie, można więc stwierdzić, że jest to struktura półagregatowa. Występują liczne pory o średnicy ok. 0,5 mm. W dolnej części opisywanego obrazu odpowiadającej głębokości ok. 18 cm występuje kilka wydrążeń o wymiarach 0,3-0,7 cm utworzonych przez korzenie rosnących drzew. W najgłębszej warstwie gleby tego obiektu (Rys. 2f) bardzo dobrze widoczne są szczeliny, znajdujące się w centralnej części opisywanego obrazu, rozchodzące się we wszystkie strony. Oprócz szczelin widoczne są również zoogeniczne wydrążenia.

Ściółkowanie badanej gleby słomą przyczyniło się w warstwie 2-12 cm (Rys. 3a) do powstania bardzo korzystnej struktury wskutek intensywnego rozwoju fauny glebowej mającej ku temu doskonałe warunki. Szczególnie w strefie powierzchniowej występowało bardzo dużo zoogenicznych agregatów – bryłek i porów – wydrążeń. W dolnej bardziej zagęszczonej części omawianej warstwy utworzyły się długie spękania. Warstwa 12-20 cm charakteryzowała się budową porowatą (Rys. 3b). Oprócz małych wydrążeń występowały liczne duże wydrążenia – kanały utworzone przez dżdżownice. W warstwie 32-40 cm dominowała struktura agregatowa i półagregatowa (Rys. 3c). Wolne przestrzenie oddzielające poszczególne agregaty znacznie liczniejsze i większe niż w poprzedniej warstwie.

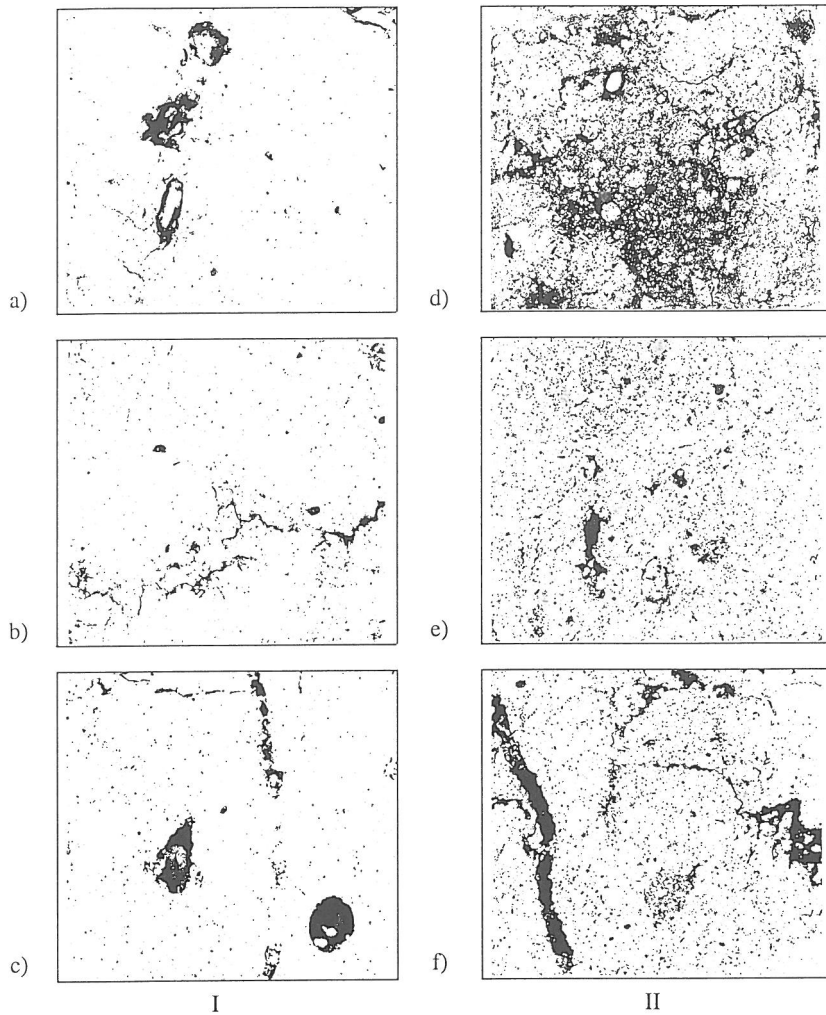
Opisane powyżej zróżnicowanie struktury gleby w badanych obiektach było niewątpliwie wynikiem stosowania różnego rodzaju sposobów pielęgnacji gleby w sadzie wiśniowym.

Najbardziej korzystne okazało się ściółkowanie gleby czarną folią. Gleba pod folią, osłonięta przed niszczącym działaniem deszczu, charakteryzowała się bardzo dobrą strukturą agregatową - najcenniejszym typem struktury, zarówno w górnej, jak i w głębszych warstwach. Warto podkreślić, że według Stojanowskiej [10] ściółkowanie gleby w sadzie czarną folią ma wiele pozytywnych aspektów: ogranicza wzrost chwastów, dodatnio wpływa na utrzymanie wilgotności i ogranicza utratę ciepła.

Niemal równie dobrą strukturę gleby uzyskano w następstwie zastosowania ugoru herbicydowego (herbicyd dolistny Roundup). W dalszej kolejności należy usytuować efekty działania ściółki sporządzonej ze słomy pszennej oraz ugoru mechanicznego. Na słabe działanie ochronne ściółki ze słomy zwróciły uwagę Laskowska i Słowińska-Jurkiewicz [5].

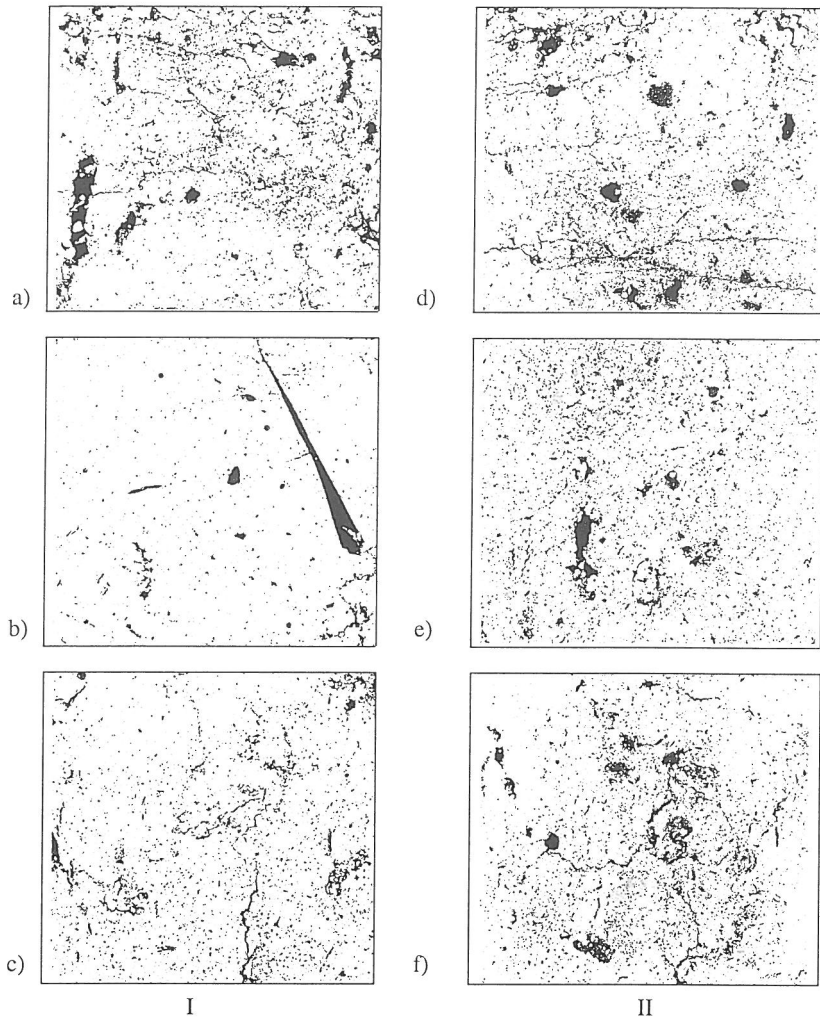
Zastosowanie murawy w rzędach drzew ukształtowało znacznie gorszą strukturę niż pozostałe sposoby pielęgnacji. W glebie pod murawą we wszystkich badanych warstwach masa glebowa była silnie zagęszczona. Duże pory występujące w takiej zbitej glebie to przede wszystkim wydrążenia utworzone przez korzenie drzew. Trzeba pamiętać, że, jak podaje Mika [6], murawa między rzędami drzew to najbardziej powszechny system uprawy w sadach. Dzięki niej wszystkie prace są mniej uciążliwe, szczególnie wiosną i jesienią. Z naszych badań jednakże wynika, że tym pozytywnym efektem towarzyszyć może wzrost zagęszczenia gleby w warstwie 0-40 cm i wyraźnie mniejsza aktywność fauny glebowej, wyrażająca się brakiem zoogenicznych agregatów strukturalnych niż pod okrywą z folii lub słomy.

Jest ciekawe, że nadspodziewanie dobrą strukturę stwierdzono pod ugiem herbicydowym, który niewątpliwie jest najbardziej „nieekologiczną” formą pielęgnacji gleby. Można sądzić, że stosowane dawki dolistnego herbicydu nie prowadziły do zniszczenia mikroorganizmów i fauny glebowej, a obumarłe rośliny stanowiły dla nich obfite źródło pokarmu. Jest niewykluczone oczywiście, że stan ten może ulec niekorzystnym zmianom po dłuższym okresie regularnego stosowania herbicydu.



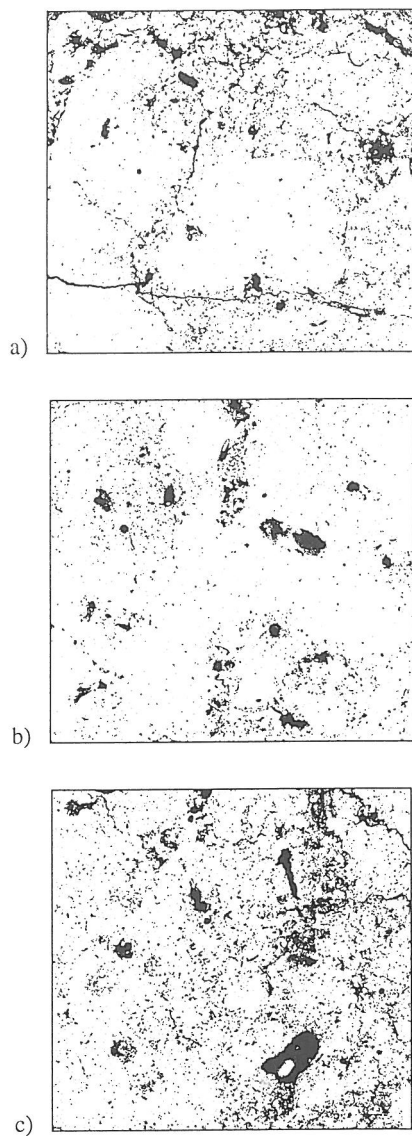
Rys. 1. Struktura gleby: I) spod murawy: a) warstwa 2-10 cm; b) warstwa 12-20 cm; c) warstwa 32-40 cm; II) ściółkowanej folią: d) warstwa 2-10 cm; e) warstwa 12-20cm; f) warstwa 32-40 cm. Skala 1:2. Faza stała – barwa biała, pory – barwa czarna.

Fig. 1. Soil structure: I) under the sward: a) layer 2-10 cm; b) layer 12-20 cm; c) layer 32-40 cm; II) covering with a black foil: d) layer 2-10 cm; e) layer 12-20 cm; f) layer 32-40 cm. Scale 1:2. Solid phase – colour white, pores – colour black.



Rys. 2. Struktura gleby: I) spod ugoru mechanicznego: a) warstwa 2-10 cm; b) warstwa 12-20 cm; c) warstwa 32-40 cm; II) spod ugoru herbicydowego: d) warstwa 2-10 cm; e) warstwa 12-20 cm; f) warstwa 32-40 cm. Objasnienia jak pod Rys. 1.

Fig. 2. Soil structure: I) under the fallow soil (killing weeds with hoe): a) layer 2-10 cm; b) layer 12-20 cm; c) layer 32-40 cm; II) under the fallow soil (treated with leaf herbicide Roundup): d) layer 2-10 cm; e) layer 12-20 cm; f) layer 32-40 cm. Explanations as in Fig. 1.



Rys. 3. Struktura gleby ściółkowanej słomą: a) warstwa 2-10 cm; b) warstwa 12-20 cm; c) warstwa 32-40 cm. Objasnienia jak pod Rys. 1.

Fig. 3. Soil structure: a) covering with wheat straw, layer 2-10 cm; e) layer 12-20 cm; f) layer 32-40 cm. Explanations as in Fig.1.

WNIOSKI

1. Przeprowadzona analiza morfologiczna pozwoliła na dokonanie precyzyjnej oceny wpływu stosowania różnych sposobów pielęgnacji gleby w sadzie wiśniowym na strukturę gleby w warstwie 0-40 cm.
2. Najbardziej efektywnymi zabiegami pielęgnacyjnymi okazało się ściółkowanie folią i zastosowanie herbicydu dolistnego Roundup. Gleba po wykonaniu tych dwóch zabiegów odznaczała się w porównaniu do stanu uzyskanego za pomocą innych metod pielęgnacji najlepszą strukturą, z dużym udziałem agregatów pochodzenia zoogenicznego. Najmniej korzystną strukturę, charakteryzującą się brakiem agregatów i dużym zagęszczeniem masy glebowej stwierdzono pod murawą.
3. Bardzo charakterystycznym elementem struktury badanej gleby, niezależnie od metody pielęgnacji, było występowanie licznych dużych wydrążeń, utworzonych przez korzenie drzew. Obecność tego typu porów umożliwiała ruch wody i powietrza w glebie.
4. Badania struktury gleby w sadach, oparte na analizie obrazu można określić jako perspektywiczne, ponieważ pozwalają w dokładny sposób ocenić metody pielęgnacji pod względem gleboznawczym, ekologicznym i ekonomicznym.

PIŚMIENNICTWO

1. **Bryk M .:** Komputerowa analiza obrazu jako narzędzie w badaniach struktury gleby. *Acta Agrophysica*, 48, 41-45, 2001.
2. **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.
3. **Gostkowska K., Domżał H., Furczak J., Bielińska J.:** Effect of differentiated long-term agricultural utilization of brown soil on its microbiological and biochemical properties. *Pol. J. Soil Sci.*, 26, 1, 67-75, 1993.
4. **Kozanecka T., Kęпка M.:** Wpływ czynników agro-ekologicznych na właściwości fizyczne gleby w sadzie jabłoniowym. *Rocz. Glebozn.*, 47, Supl., 23-30, 1996.
5. **Laskowska H., Słowińska-Jurkiewicz A.:** Morfologiczne badania struktury powierzchniowej warstwy gleby ściółkowanej materiałami organicznymi. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 429, 189-193, 1996.
6. **Mika A.:** *Nowoczesny Sad Karłowy*, 1995.

7. **Pfammater W.:** L'entretien du sol sur la ligne d'arbres fruitiers. Rev. Suisse Vitic. Arboric. Hortic., 26, 235-236, 1994.
8. **Słowińska–Jurkiewicz A., Domżał H.:** Stosowanie metody analizy morfologicznej w badaniu struktury gleby. Roczn. Glebozn., 39, 4, 7-19, 1988.
9. **Słowińska–Jurkiewicz A.:** Struktura i właściwości wodno–powietrzne gleb wytworzonych z lessu. Roczn. Nauk Roln., D, 218, str. 76, 1989.
10. **Stojanowska I.:** Ściółkowanie gleby w sadach czarną folią jako metoda walki z chwastami. Roczn. AR Poznań, 304, Ogrod. 27, 305-310, 1998.

INFLUENCE OF THE CARE OF CHERRY ORCHARD SOIL ON ITS STRUCTURE

A. Słowińska-Jurkiewicz, M. Świca, H. Domżał, E.J. Bielińska

Institute of Soil Science and Environment Management, University of Agriculture
ul. Leszczyńskiego 7, 20-069 Lublin
e-mail: annajur@consus.ar.lublin.pl

Summary. A morphologic analysis of soil structure in a cherry orchard was carried out. The experimental object was founded in the soil lessivé, formed from silt, situated on the cretaceous rock in the Felin Experimental Station of University of Agriculture in Lublin. To the soil care in the orchard, the following methods were applied: 1) sward, covering with hay; 2) covering with a black foil of polyethylene; 3) fallow soil (killing weeds with hoe); 4) fallow soil, treated with leaf herbicide (Roundup); 5) covering with wheat straw. The soil samples of undisturbed structure were taken in the vertical layer, using in metal boxes of dimension 9x8x4 cm, at spring 1999, from three layers: 2-10 cm, 12-20 cm, 32-40 cm. Then, the non-transparent soil blocks were performed; their surfaces were registered with the scanner, and printed in 256 shades of grey. Monochromic photographs of polished blocks were segmented using a computer program Aphilion. This way, it was possible to distinguish the solid phase in the picture (white colour) and the empty spaces (black colour). The most effective care method – as for their soil structure creating abilities – was covering with the foil and applying the leaf herbicide Roundup. After this method was applied, the soil was characterised by an aggregate or semi-aggregate biogenic structure within whole analysed of 0-40 cm.

Key words: Haplic Luvisols, orchard use, morphological analysis.