

<p>Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Bydgoszczy STUDIA PRZYRODNICZE Scientific Papers of Pedagogical University in Bydgoszcz NATURAL STUDIES (Zeszyty Nauk. WSP, Stud. Przyr.)</p>	13	89 – 95	1997
---	----	---------	------

NIKTÓRE WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE GLEBY W ZALEŻNOŚCI OD SYSTEMU UPRAWY

SOME PHYSICAL PROPERTIES OF SOIL IN DEPENDENCE ON TILLAGE SYSTEM

Mieczysław Wojtasik, Mariusz Fotyma

Katedra Biologii i Ochrony Środowiska WSP, ul. Chodkiewicza 51, 85-667 Bydgoszcz
Zakład Żyzności Gleb i Nawożenia IUNG, ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy

ABSTRACT. In the field experiment carried out in the period 1990-93, on brown soil of III a valuation class, the influence of three soil tillage system (shallow, conventional, deep) on soil density and penetrometer resistance were investigated.

The difference between the actual and natural soil density decreased with the increasing tillage depth. The penetrometer resistance reflects satisfactorily the soil tillage intensiveness.

SŁOWA KLUCZOWE – KEY WORDS: uprawa płytka – shallow tillage, uprawa konwencjonalna – conventional tillage, uprawa głęboka – deep tillage, gęstość aktualna gleby – actual density of soil, gęstość naturalna gleby – natural density of soil, zwięzłość gleby – soil penetrometer resistance.

Wstęp

Stosowanie różnych systemów uprawy nie zawsze pociąga za sobą jednoznaczne skutki wyrażające się określonymi zmianami właściwości gleb, takimi jak gęstość i zwięzłość, retencja wody użytecznej, mikrodyfuzja tlenu (ODR), zawartość przyswajalnych form składników pokarmowych itd. Na ogół przyjmuje się, że po uprawie zerowej lub powierzchniowej gleba w wierzchniej warstwie wykazuje

większą gęstość i zwięźłość niż po uprawie konwencjonalnej lub pogłębionej (Ehlers i współ. 1983, Grant i współ. 1993, Hammel 1989, Larney i Kladivko 1989, Mielke i współ. 1986). W głębszych warstwach gleby efekty zróżnicowanych upraw są natomiast niezauważalne (Chang i Lindwall 1989, Gantzer i Blake 1978), albo też krótkotrwałe (Nyiri 1979).

W pracy przedstawiono wyniki drugiej serii pomiarów (po zbiorze pszenicy i owsa w 1993 r.) gęstości aktualnej i zwięźłości gleby w profilach glebowych pod trzema systemami uprawy, a także wielkości (wraz z przedziałem ufności $+0,05 \text{ Mg m}^{-3}$) gęstości naturalnej gleby wyliczonej na podstawie składu granulometrycznego, zawartości próchnicy i węglanu wapnia w glebie. Wyniki badań energochłonności poszczególnych systemów uprawy, poziomu akumulacji mineralnych form azotu oraz plony poszczególnych roślin uprawnych podano we wcześniejszej pracy autorów (Fotyma i Wojtasik 1994).

Materiał i metody badań

Badania wpływu trzech systemów uprawy: płytkiej, konwencjonalnej i głębokiej na niektóre właściwości fizyczne gleb pod roślinami w zmianowaniu: burak cukrowy – owies – pszenica ozima przeprowadzono w Stacji Doświadczalnej IUNG Baborówko w latach 1990-93.

W uprawie płytkiej do głębokości 10 cm stosowano pług podorywkowy, kultywator wąskośladowy i rototiller w połączeniu z siewnikiem. W systemie konwencjonalnym do głębokości 25 cm stosowano pług, kultywator i agregat uprawowy z siewnikiem pneumatycznym. W systemie uprawy głębokiej stosowano dodatkowo pogłębiacz do głębokości około 60 cm pod roślinę rozpoczynającą zmianowanie i każdorazowo pod burak cukrowy.

Doświadczenie przeprowadzono na glebie brunatnej wytworzonej z piasków gliniastych zalegających płytko na glinie piaszczystej, w niektórych miejscach przechodzącej w glinę lekką, a nawet średnią. Pod względem jakości użytkowej gleba ta kwalifikuje się do klasy IIIa i kompleksu pszennego dobrego. Poletka doświadczalne, w czterech powtórzeniach dla każdego wariantu uprawowego, miały powierzchnię do zbiorów plonów roślin po 630 m^2 .

Gęstość aktualną gleby określono w sześciu warstwach profili glebowych na głębokościach co 10 cm, usytuowanych na poletkach po zebranych owsie i pszenicy ozimej w roku 1993, za pomocą cylinderków Kopecky'ego o objętości po 100 cm^3 , a gęstość naturalną za pomocą formuły (Wojtasik 1991) o poniższej postaci:

$\rho_n = \rho_o + f(g) + f(z) - f(C) \pm f(\text{Ca})$, gdzie:

ρ_n – gęstość naturalna gleby w $\text{Mg} \cdot \text{m}^{-3}$;

ρ_o – gęstość gleby w warunkach brzegowych, gdy $g=0$, $z=0$, $C=0$ i $\text{CaCO}_3 = 0$;

g – granulometryczny wskaźnik naturalnej gęstości gleby, zależny od wagowych proporcji pomiędzy cząstkami o średnicy 500-100 μm i mniejszymi od 2 μm ;

z – głębokość w profilu gleby w dm;

C – zawartość węgla organicznego w glebie w %;

Ca – zawartość węglanu wapnia w glebie w %.

Zwięźłość gleby w tych samych miejscach co gęstość oznaczono penetrometrem firmy Eikelkamp, skład granulometryczny metodą areometryczną z rozdziałem frakcji piasku na sitach, węgiel organiczny metodą Tiurina, a CaCO_3 metodą Scheiblera.

Wyniki

Przedstawione na rys. 1 rozkłady gęstości aktualnej w profilach gleb na głębokości do 60 cm wykazują wyraźne uzależnienie od systemu uprawy. Na poletkach objętych tym samym systemem uprawy są podobne, niezależnie od gatunku uprawianej rośliny. Natomiast obraz zgodności wyników gęstości aktualnej z wielkościami gęstości naturalnej ma bardziej złożony charakter. Stwierdzona w roku 1992 (I seria pomiarów) postępująca zgodność tych wielkości w miarę zwiększania intensywności uprawy znalazła potwierdzenie w zasadzie tylko pod pszenicą ozimą, w powierzchniowej warstwie gleby do głębokości około 35 cm. Zatem, zgodnie z wcześniejszymi ustaleniami (Wojtasik 1991), pod uprawą konwencjonalną, a zwłaszcza głęboką, gleba w tej warstwie uzyskiwała większą retencyjność wody użytecznej dla roślin, a także mikrodyfuzję tlenu (ODR), co w rzeczywistości znalazło odzwierciedlenie w wielkościach plonów pszenicy (Fotyma i Wojtasik 1994). Przyrosty plonów owsa w zależności od intensywności uprawy, aczkolwiek mniej wyraźne niż pszenicy, mogły być spowodowane innymi korzystnymi zmianami właściwości gleb, na przykład zmniejszeniem ich zwięźłości (rys. 2).

Systemy uprawowe wpłynęły różnicująco także na zwięźłość gleby. Pomiędzy uprawą płytką a konwencjonalną różnica zwięźłości w warstwie 10-25 cm dochodziła do ponad 100 N/cm^2 i w zasadzie zanikała na głębokości około 30 cm.

Natomiast w profilach gleby pod uprawą głęboką zwięzłość gleby była wyraźnie mniejsza na głębokość do około 60 cm. Nie wystąpiły istotne różnice w rozkładzie zwięzłości gleby w zależności od gatunku uprawianej rośliny.

Wnioski

1. Rozkład wielkości aktualnej gęstości gleb był uzależniony od systemu uprawy, niezależnie od gatunku uprawianej rośliny.

2. Zwięzłość gleby pod uprawą konwencjonalną i głęboką była mniejsza niż pod uprawą płytką, zwłaszcza w warstwie powierzchniowej na głębokość do 30 cm. Nie ujawniły się różnice w rozkładzie zwięzłości w zależności od gatunku uprawianej rośliny.

3. Wzrastająca zbieżność wielkości gęstości aktualnej z naturalną gęstością gleby wraz ze stopniem intensywności uprawy ujawniła się tylko w powierzchniowej warstwie 35 cm pod pszenicą ozimą.

Bibliografia

- Chang C., Lindwall C.W. 1989: *Effect of long-term tillage practices on some physical properties of a chernozemic clay loam*. Can. J. Soil Sci. 69: 443-449.
- Ehlers W., Kopke W. Hesse F., Bohm W. 1983: *Penetration resistance and root growth of oats in tilled and untilled loesses soil*. Soil Tillage Res. 3: 261-275.
- Fotyma M., Wojtasik M. 1994: *The efficiency of several tillage system in three course crop rotation*. Proc. of 13th Intern. Conf. ISTRO. July 1994, Denmark, 763-768.
- Gantzer C.J., Blake G.R. 1978: *Physical characteristics of Le Sueur clay loam soil following no-till and conventional tillage*. Agron. J. 70: 853-857.
- Grant C.A., Lafond G.P. 1993: *The effects of tillage system and crop sequences on soil bulk density and penetration resistance on a day soil in southern Saskatchewan*. Can. J. Soil Sci. 73: 223-232.
- Hammel J.E. 1989: *Long-term tillage and crop rotation effects on bulk density and soil impedance in Northern Idaho*. Soil Sci. Soc. Am. J. 53: 1515-1519.
- Larney F.J., Kladvko E.J. 1989: *Soil strength properties under four tillage systems at three long-term study sites in Indiana*. Soil Sci. Soc. Am. J. 53: 1539-1545.
- Mielke L.N., Doran J.W., Richards K.A. 1986: *Physical environment near the surface of plowed and no-tilled soils*. Soil Tillage Res. 7: 355-366.

- Nyiri L. 1979: *The effects of subsoil – loosening on some physical properties of brown rorest soil and on the development of plant roots*. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 220: 259-267.
- Wojtasik M. 1991: *Gęstość naturalna gleby jako wyznacznik kultury gleby*. Fragm. Agron. Zesz. Specj. 3: 142-148.

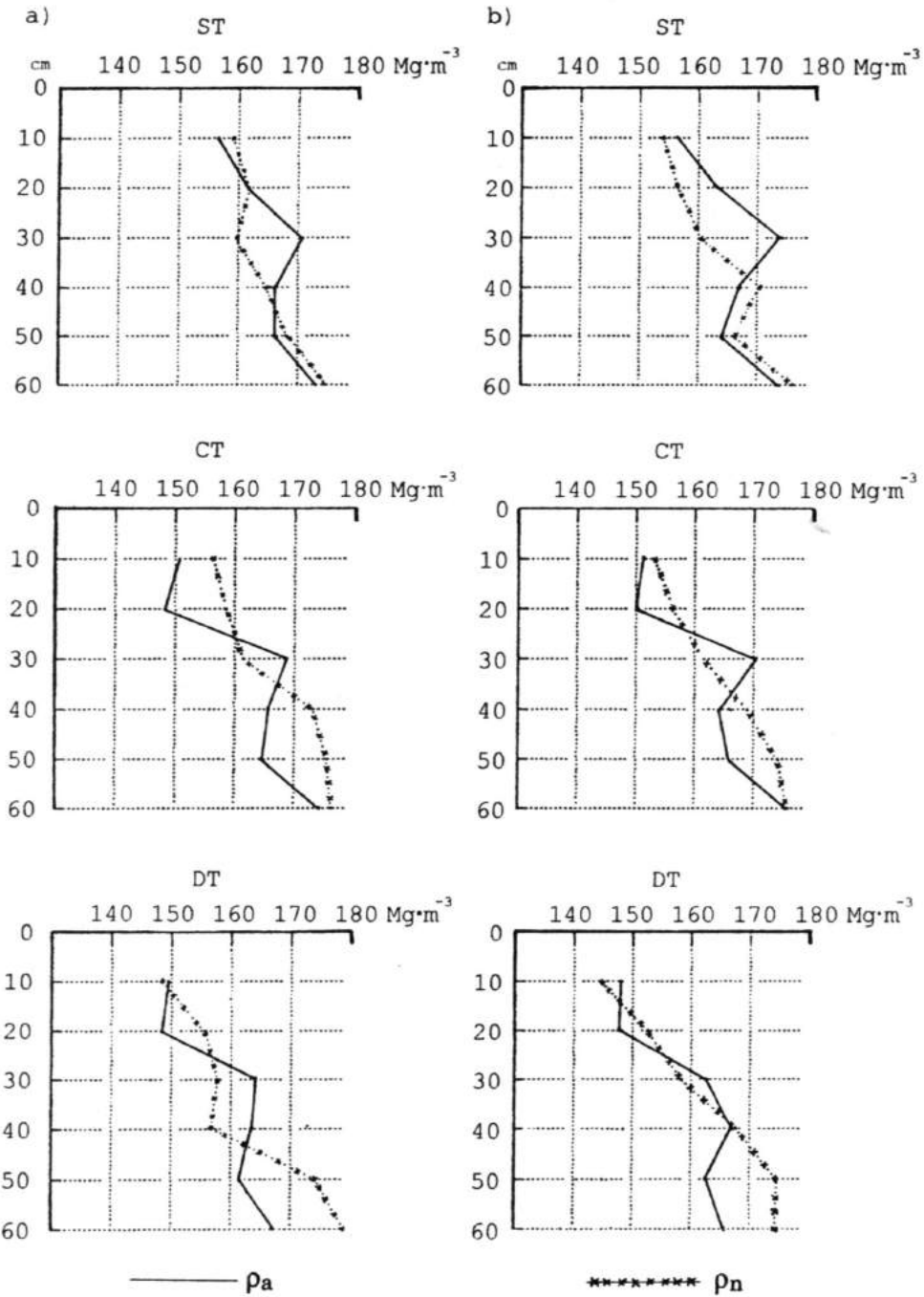
SOME PHYSICAL PROPERTIES OF SOIL IN DEPENDENCE ON TILLAGE SYSTEM

Summary

The field experiment was carried out in the years 1990-1993 in JUNG Experimental Sta. Baborówko near Poznań. On brown soil, loamy sand spread on sandy loam. The soil is classified as a wheat very good soil complex of III a valuation class.

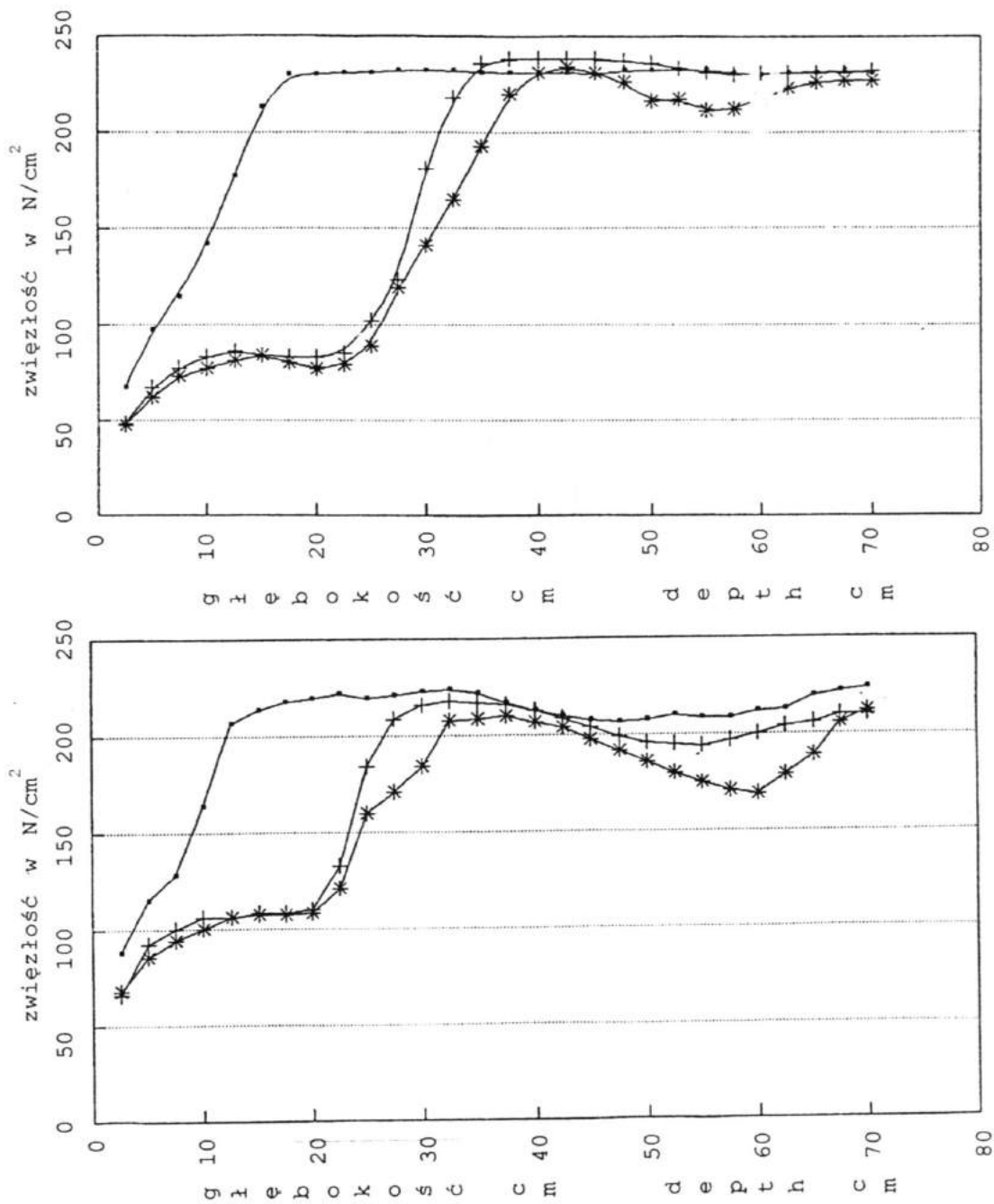
In crop rotation: sugar beets – oats – winter wheat the influence of three soil tillage methods (shallow, conventional and deep) on some physical properties of soil were investigated. In 1993 the actual and natural soil bulk densities and the soil penetrometer resistance were measured in each treatment.

In the treatments with conventional and deep tillage the actual soil density was much closer to the natural density in the surface layer to about 35 cm, under winter wheat. On the depth 10-25 cm the penetrometer resistance of the soil cultivated on the surface was of $100 \text{ N} \cdot \text{cm}^{-2}$ higher in comparison to the conventional or deep tillage.



Rys. 1. Gęstość aktualna (ρ_t) i naturalna gleby (ρ_n) w zależności od systemu uprawy: ST – płytkiej, CT – konwencjonalnej, DT – głębokiej, pod a) owsem, b) pszenicą ozimą

Fig. 1. The soil actual (ρ_t) and natural density (ρ_n) depending on tillage system: ST – shallow, CT – conventional, DT – deep, under a) oats, b) winter wheat



Rys. 2. Zwężłość gleby w zależności od systemu uprawy: ■—■ płytkiej, *—*—* konwencjonalnej, *—*—* głębokiej, pod a) owsem, b) pszenicą ozimą

Fig. 2. The soil penetrometer resistance depending on tillage system: ■—■ shallow, *—*—* conventional, *—*—* deep under a) oats, b) winter wheat