

STANISŁAW KUCABA

**Zmiany porowatości i pojemności wodnej gleb  
w uprawie sosnowej  
po wykonaniu niektórych zabiegów agrotechnicznych**

Изменения пористости и водной емкости почв в сосновой культуре после проведения некоторых агротехнических мероприятий

Changes in the porosity and water capacity of soils in a pine plantation after performance of some agrotechnical treatments

WSTĘP I CEL BADAŃ

**W**łaściwości fizyczne gleby wpływają na jej sprawność, pojemność kompleksu sorpcyjnego i właściwości wodno-powietrzne, mające również wpływ na pobieranie składników pokarmowych przez rośliny (2, 4, 7, 9). Wykonywanie zabiegów agrotechnicznych związanych z przemieszczeniem gleby modyfikuje właściwości fizyczne gleby, a głównie jej porowatość, zmieniając tym samym stosunki wodno-powietrzne (1, 3, 5, 8, 10).

Celem badań jest przedstawienie zmian właściwości fizycznych gleby pod wpływem zabiegów agrotechnicznych<sup>1</sup>.

METODYKA BADAŃ

Na powierzchniach z uprawą plantacyjną sosny przeprowadzono badania porównawcze właściwości fizycznych gleb: a) na działkach, na których stosowano nawożenie mineralne i następnie spulchnienie gleby broną talerzową w celu przemieszania nawozu z glebą, w stosunku do działek kontrolnych, na których nawożenia i spulchniania gleby nie przeprowadzano, oraz b) w koleinach powstałych po ciągniku przy wykonywaniu nawożenia — w stosunku do pozostałej powierzchni międzyrzędów. Badania przeprowadzono w latach 1978—1980 na powierzchniach znajdujących się na terenie Leśnego Zakładu Doświadczalnego SGGW-AR w Rogowie.

Badania fizycznych właściwości gleb przeprowadzono w okresie letnim, pobierając w terenie próbki gleb do cylinderków metalowych (po-

<sup>1</sup> Praca wykonana w ramach problemu węzłowego nr 09.10, koordynowanego przez Instytut Badawczy Leśnictwa w Warszawie.

jemność ok. 100 cm<sup>3</sup>) w kilkakrotnym powtórzeniu, z głębokości 5—10 i 15—25 cm. Bezpośrednio po pobraniu próbek oznaczono w laboratorium wilgotność aktualną (polową) gleby, jej gęstość oraz pojemność wodną kapilarną i pełną. W próbkach gleby pobranych z tych samych głębokości do woreczków oznaczono masę właściwą gleby metodą biuretową oraz straty przy zarzeniu. Orietacyjny podział wielkości przestworów wykonano na podstawie badań pojemności wodnej gleb przyjmując, iż przestwory zajęte przy wilgotności polowej i kapilarnej to przestwory małe, przy pojemności pełnej — przestwory średniej wielkości, natomiast przestwory duże to przestwory wolne, zajęte przez powietrze przy pojemności wodnej pełnej.

## CHARAKTERYSTYKA POWIERZCHNI BADAWCZYCH

Powierzchnia 1. Strefa moreny dennej. Gleba płowa niejednorodna, powstała z gliny lekkiej pylastej, zalegająca średnio głęboko na glinie średniej. Zawartość frakcji piasku ok. 30%, pyłu 17—35% i części spławialnych 17—38%. Odczyn gleby od 4,0 do 4,5 pH bez wyraźnych zmian w profilu. Teren łagodnie nachylony ku południowemu zachodowi, zgodnie z kierunkiem rzędów sadzenia. Uprawa sosnowa 8-letnia.

Powierzchnia 2. Gleby biellicowe, jednorodne, wytworzone z piasku luźnego różnoziarnistego, pochodzenia lodowcowego i wodnolodowcowego. Zawartość frakcji piasku 74—99%, pyłu 0—18%, a części spławialnych od 1% w spągu do 8% w górnej części profilu. Odczyn od 5,5 pH w poziomie A, do 6,0 w spągu profilu. Teren pofalowany o różnicy wysokości względnej do ok. 4 m, miejscami kierunek spadku prostopadły do rzędów sadzenia. Uprawa 8-letnia.

Powierzchnia 4. Gleba biellicowa jednorodna, wytworzona z piasku słabo gliniastego lub pylastego zalegającego średnio głęboko na piasku luźnym. Zawartość frakcji piasku 57—99%, pyłu ok. 20% i części spławialnych od 7 do 17% w poziomie A<sub>1</sub> do 0—9% w spągu profilu. Odczyn ok. 5,0 w A<sub>1</sub> do 6,5 pH w spągu profilu. Teren pofalowany, nachylony w kierunku południowo-zachodnim. Uprawa: świerk- i brzoza 5-letnie.

Powierzchnia 5. Gleba i jej cechy jak na powierzchni 2. Teren lekko pofalowany. Powierzchnia podzielona na dwie części; płaszczyzna wyższa 3/4 i niższa 1/4 powierzchni rozdzielone dość stromą skarpą o wysokości ok. 20 m z pozostawionym na niej starszym drzewostanem sosnowym.

## OMÓWIENIE WYNIKÓW BADAŃ

Na powierzchni 1 gęstość fazy stałej gleby (do głębokości 30 cm) waha się od 1,22 do 1,55 g/cm<sup>3</sup> na działce porównawczej i od 1,22 do 1,69 g/cm<sup>3</sup> na uprawianej. Masa właściwa gleby na działce porównawczej wynosi od 2,47 do 2,56 g/cm<sup>3</sup>, natomiast na uprawianej od 2,35 do 2,58 g/cm<sup>3</sup>. Z danych tych wynika, iż gęstość gleby gliniastej pylastej na działce kontrolnej i na uprawianej ma zbliżony, lecz szerszy zakres wahań niż jej masa właściwa. Na powierzchniach 2 i 5, na których występuje gleba piaszczysta, gęstość gleby na działce porównawczej wykazuje

mniejsze wahania ( $1,55-1,67 \text{ g/cm}^3$ ) niż na działce uprawianej ( $1,26-1,57 \text{ g/cm}^3$ ), natomiast większym wahaniom ulega tu masa właściwa gleby na działce kontrolnej ( $2,32-2,83 \text{ g/cm}^3$ ) niż na uprawianej ( $2,35-2,67 \text{ g/cm}^3$ ). Przedstawione wyniki badań wskazują, że w glebie gliniastej i piaszczystej pod wpływem uprawy większym zmianom ulega gęstość fazy stałej gleby. W glebie gliniastej różnice gęstości są znacznie mniejsze niż w glebie piaszczystej.

Porowatość całkowita gleby gliniastej pylastej (pow. 1) na działce porównawczej wynosi  $42,68\%$ , a na uprawianej  $45,0\%$ . Według klasyfikacji porowatości gleb przedstawionej przez Peliska (6) jest ona w obu przypadkach umiarkowana. W tym zakresie porowatości ( $35-45\%$ ) mieści się również porowatość całkowita gleby piaszczystej (pow. 2 i 5), która na działce kontrolnej wynosi  $38,14\%$  i na uprawianej  $40,79\%$ . Można więc przyjąć, że porowatość całkowita gleby gliniastej pylastej i piaszczystej jest taka sama, czyli umiarkowana.

Różnice zasadnicze występują w sumarycznej objętości przestworów kapilarnych. W glebie gliniastej pylastej (pow. 1) udział kapilar na działce porównawczej i na uprawianej stanowi ponad  $90\%$  ( $91,23-95,60\%$ ) porowatości całkowitej, natomiast w glebie piaszczystej, na działce kontrolnej przestwory kapilarne stanowią  $74,62\%$ , a na uprawianej  $57,61\%$ . Z danych tych wynika, iż przestwory niekapilarne w glebie gliniastej w obu wariantach zajmują ok.  $10\%$  objętości wszystkich przestworów wolnych, natomiast w glebie piaszczystej na działce kontrolnej stanowią one ok.  $25\%$ , a na uprawianej ponad  $40\%$  porowatości całkowitej. Wyniki tych badań wskazują, iż pod wpływem uprawy w glebie gliniastej nie ulegają istotnym zmianom jej właściwości wodno-powietrzne. W glebie piaszczystej wpływ uprawy gleby przejawia się w znacznym zwiększeniu objętości przestworów kapilarnych, co przyczynia się do intensywniejszego podsiąkania wody i parowania gleby, a w przypadku głębokiego występowania poziomu wody gruntowej — wpływa ujemnie na bilans wodny tych gleb.

W latach 1978—1980 zwrócono uwagę na coraz wyraźniejsze powstawanie kolein na powierzchniach badawczych po wykonaniu nawożenia mineralnego przy zastosowaniu ciągnika z przyczepą. Koleiny te obniżone o ok. 10 cm w stosunku do powierzchni międzyrzędów występowały w pobliżu szyi korzeniowej drzew w rzędach sadzenia.

Na powierzchniach nr 2, 4 i 5 przeprowadzono badania porównawcze fizycznych właściwości gleby w koleinach po ciągniku i w środkowej części międzyrzędów. Badania przeprowadzono w okresie letnim, po upływie roku od przeprowadzenia nawożenia, w celu zbadania trwałości występujących zmian (tab. 1). Przy obliczaniu wyników badań zwrócono uwagę na porowatość ogólną oraz zawartość przestworów kapilarnych i większych w koleinach i międzyrzędach, jak również na ich wzajemny stosunek.

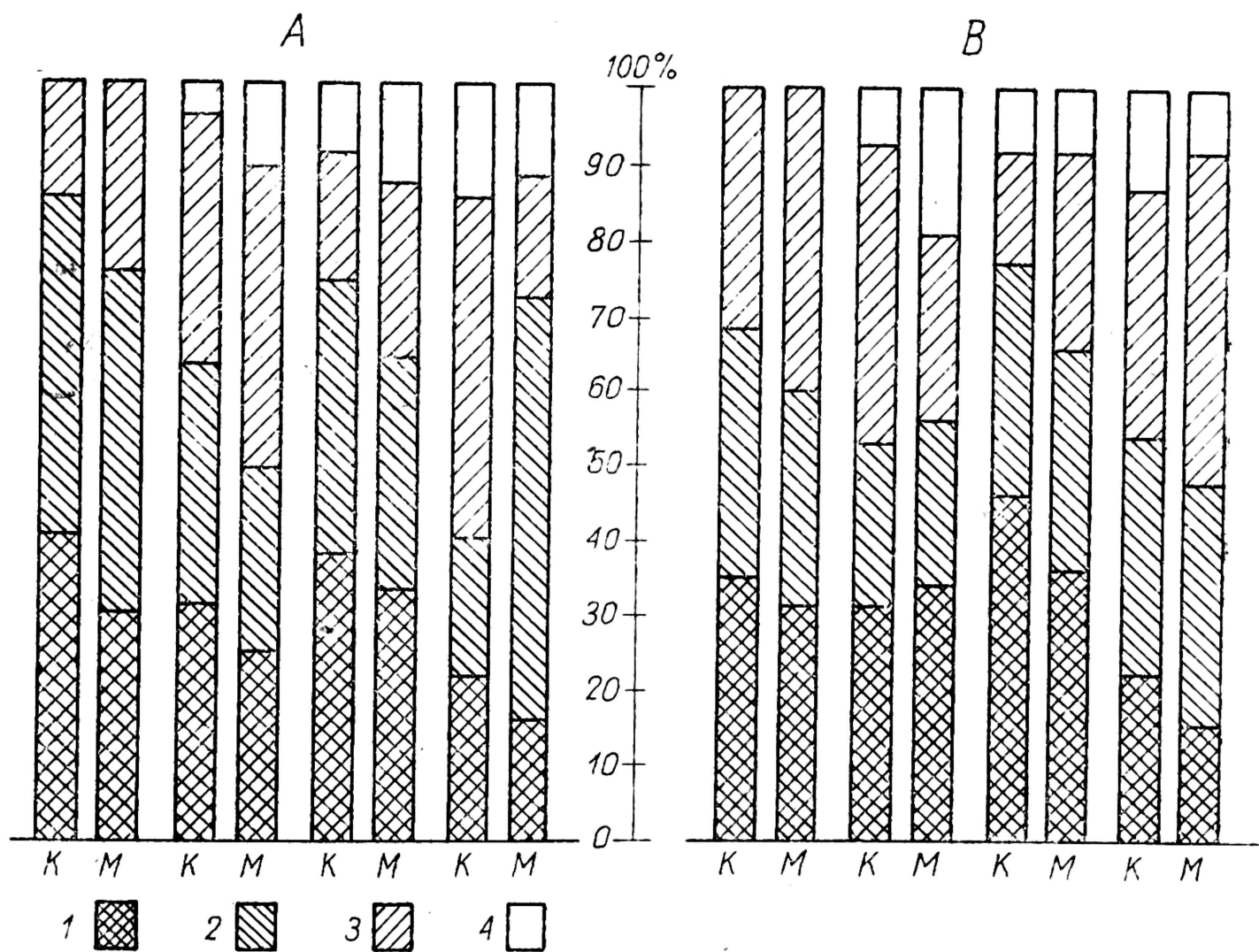
Wyniki badań wykazały, iż w koleinach porowatość całkowita gleby do głębokości 25 cm waha się od  $31,4$  do  $43,3\%$ , natomiast w międzyrzędach od  $40,1$  do  $47,7\%$ . Największe wahania porowatości gleby w koleinach i międzyrzędach występują na powierzchni 4, co spowodowane jest prawdopodobnie usytuowaniem rzędów uprawy prostopadle do wystawy skłonu. Porowatość gleby w koleinach w stosunku do porowatości

Właściwości fizyczne gleb na powierzchniach badawczych pod uprawami plantacyjnymi sosny na terenie LZD Rogów (K — w koleinach po ciągniku; M — w międzyczędach)

Powierzchnia i miejsce pobrania próbek	Głębokość pobrania próbek w cm	Liczba pomiarów	Pojemność wodna objętościowa w %		Masa właściwa gleby g/cm <sup>3</sup>	Gęstość gleby g/cm <sup>3</sup>	Porowatość ogólna w %
			chwilowa polowa	kapilarna			
wartości graniczne							
Pow. 1	K 5—10	9	15,00—17,90	34,76—35,52	2,53—2,58	1,47—1,56	39,44—42,41
	M 5—10	9	11,00—14,81	28,53—35,30	2,58—2,60	1,39—1,49	42,80—46,04
	K 20—25	9	12,81—17,41	25,90—31,49	2,56—2,58	1,45—1,58	38,81—43,00
	M 20—25	9	11,61—13,70	20,62—33,02	2,58—2,60	1,46—1,52	41,11—43,63
Pow. 2	K 5—10	12	10,16—16,43	24,06—28,85	2,57—2,59	1,38—1,54	40,52—46,33
	M 5—10	12	10,45—13,08	19,31—24,68	2,55—2,59	1,34—1,45	43,67—67,51
	K 15—20	9	7,64—10,01	20,30—22,84	2,58—2,60	1,51—1,55	40,34—41,56
	M 15—20	9	13,01—16,95	24,33—25,58	2,58—2,59	1,39—1,49	42,38—46,13
Pow. 3	K 5—10	9	7,32—12,37	13,24—21,71	2,54—2,58	1,35—1,48	42,66—46,89
	M 5—10	9	5,22—7,32	9,63—15,73	2,50—2,59	1,31—1,47	43,18—47,68
	K 20—25	9	8,04—8,78	18,57—22,11	2,57—2,60	1,61—1,62	37,48—37,67
	M 20—25	9	6,53—6,82	15,49—24,49	2,59	1,45—1,55	40,09—43,93
Pow. 4	K 5—10	12	13,04—18,72	26,69—32,19	2,57—2,64	1,55—1,59	38,13—41,29
	M 5—10	12	13,07—16,70	26,77—29,20	2,60—2,61	1,36—1,54	41,00—47,89
	K 20—25	12	13,79—19,69	23,18—31,42	2,61—2,62	1,59—1,79	36,02—39,31
	M 20—25	12	13,47—16,69	26,72—30,20	2,57—2,61	1,36—1,57	39,85—47,08

gleby w środkowej części międzyrzędów, w ujęciu procentowym wynosi od 98,79 (pow. 5) do 66,73% (pow. 4). Stosunek ten jest różny, tak na poszczególnych powierzchniach, jak i na różnych głębokościach w glebie (5—10 i 20—25 cm).

Wyraźne zróżnicowanie zawartości przestworów wolnych w glebie w koleinach i na międzyrzędach występuje w zależności od ich wielkości oraz głębokości występowania. W koleinach objętość przestworów kapilarnych stanowi średnio 65,50% wszystkich przestrzeni wolnych, a niekapilarnych 34,43% (rycina).



Zróżnicowanie form pojemności wodnej w glebach, w miejscu kolein po ciągniku (K) i na powierzchni międzyrzędów (M). A — do głębokości 10 cm; B — na głębokości 10—25 cm

W międzyrzędach układ przestworów wolnych w glebie kształtuje się nieco inaczej, mianowicie do głębokości 10 cm objętość przestworów kapilarnych jest mniejsza (średnio 53,58%), a niekapilarnych większa (średnio 46,19%) niż w koleinach. Objętość przestworów dużych w glebie na powierzchni międzyrzędów jest również większa (12,35%) niż w koleinach (9,17%) (tab. 2). Poniżej 10 cm głębokości zróżnicowanie rodzajów porowatości jest mniej wyraźne. Na podstawie tych danych zauważa się, iż w koleinach zwiększyła się znacznie w stosunku do mię-

Zawartość przestworów kapilarnych i niekapilarnych w glebie  
w kolejnach (K) i na powierzchni międzyrzędów (M)

Nr powierzchni i miejsca pobrania próbek z głęb. do 10 cm	Wilgotność chwilowa *) w %	Pojemność kapilarna *) w %	Przes-twory kapilarne ( $\Sigma 2+3$ ) w %	Pojemność wodna w %	Przes-twory duże w %	Przes-twory większe od kapilar ( $\Sigma 5+6$ ) w %	Nr pow. i miejsca pobrania próbek z głębok. 10—25 cm	Wilgotność chwilowa *) w %	Pojemność wodna kapilarna w %	Przes-twory kapilarne ( $\Sigma 2+3$ ) w %	Pojemność wodna w %	Przes-twory duże pilar ( $\Sigma 5+6$ ) w %	Pojemność wodna w %	Przes-twory większe od ka- w %
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	5	7
2 K	40,10	45,24	85,34	14,66	14,66	14,66	2 K	35,01	33,10	68,11	31,89	31,89	40,03	31,89
M	30,23	44,32	74,55	25,45	25,45	24,45	M	31,43	28,19	59,62	40,38	40,38	24,76	40,38
3 K	30,85	31,99	62,84	33,06	4,10	37,16	3 K	20,51	32,13	52,64	40,03	7,33	40,03	47,36
M	24,75	24,29	49,04	39,53	11,43	50,96	M	33,72	22,71	56,43	24,76	18,81	24,76	43,57
4 K	38,23	35,94	74,17	16,93	8,89	25,82	4 K	45,55	31,36	76,91	15,03	8,05	15,03	23,08
M	32,84	31,25	64,09	22,50	13,41	35,91	M	35,91	30,40	66,31	25,94	7,74	25,94	33,68
5 K	22,30	17,26	39,56	45,56	15,42	60,08	5 K	22,38	31,74	54,12	33,06	12,82	33,06	45,88
M	16,12	11,52	27,64	60,13	12,22	72,35	M	15,13	33,04	48,17	44,78	7,04	44,78	51,82

\*) Wilgotność i pojemność wodna obliczone w procentach objętościowych

dzyrzędów objętość przestworów kapilarnych, natomiast przestworów średnich i dużych jest więcej w glebie na powierzchni międzyrzędów. Stan taki występuje do głębokości 25 cm (rycina).

#### PODSUMOWANIE WYNIKÓW BADAŃ

Przedstawione wyniki badań, przeprowadzone na powierzchni z glebą gliniastą pylastą (pow. 1) i piaszczystą (pow. 2 i 5), charakteryzują zmiany, jakie powstały we właściwościach fizycznych gleb pod wpływem uprawy. Stwierdzono, że mniejszym zmianom ulega masa właściwa gleby niż jej gęstość, przy czym na powierzchni 1 gęstość gleby zmienia się w mniejszym stopniu niż na powierzchniach 2 i 5. W glebie piaszczystej większe zróżnicowanie wykazuje masa właściwa gleby, tak na działce kontrolnej jak i na uprawianej.

Porowatość całkowita gleby gliniastej i piaszczystej na obydwu wariantach mieści się w granicach (35—45%) umiarkowanej (6). Znaczne różnice, zwłaszcza w glebie piaszczystej, występują w porowatości kapilarnej. Na powierzchni 1 porowatość kapilarna na działce porównawczej i po uprawie gleby nie wykazuje dużego zróżnicowania (ok. 5%). Na powierzchni 2 i 5 w stosunku do porowatości całkowitej kapilary na działce kontrolnej zajmują ok. 25% objętości, natomiast na uprawianej — ponad 40%. Takie różnice, zwłaszcza w porowatości kapilarnej decydującej o ilości wody dostępnej dla roślin, wpływają w znacznym stopniu na zróżnicowanie bilansu wodnego tych gleb pod wpływem uprawy.

Nacisk kół ciągnika z przyczepą wpływa bardziej niekorzystnie na fizyczne właściwości gleby na głębokości poniżej 10 cm niż do 10 cm (pow. 2, 4, 5). Wydaje się, iż pewnym buforem utrzymującym w odpowiednim stanie strukturę gleby w górnej części profilu jest zawartość próchnicy w poziomie  $A_1$ , której poniżej praktycznie brak. Według średnich danych różnice porowatości gleb na głębokości do 10 cm wynoszą od 1,44 do 10,05%, natomiast poniżej od 3,08 do 16,09%. Najmniejsze różnice w porowatości gleby w koleinach i w międzyrzędach stwierdzono na głębokości do 10 cm na powierzchni 5 (najmłodsza) i wahają się one od 1,21 do 1,66%, natomiast największe poniżej 10 cm na powierzchni 4 (1,36—33,27%). Tak duże zróżnicowanie porowatości uzależnione jest od wpływu wielu czynników w czasie wykonywania zabiegu nawożenia przy pomocy ciągnika. Dużą rolę odgrywa tu prawdopodobnie gatunek gleby, jej wilgotność, rzeźba terenu, wystawa skłonu do kierunku rzędów uprawy itp. Wyniki badań wykazały, iż w miejscach przejazdu ciągnika nastąpiło zmniejszenie porowatości całkowitej gleby, a w związku z tym pogorszenie jej struktury. Zmniejszenie porowatości całkowitej gleby w koleinach przy zwiększeniu objętości przestworów kapilarnych w tych warunkach jest zjawiskiem niekorzystnym i wpływa istotnie na zmianę właściwości wodno-powietrznych gleby. Zmiany te wpływają pośrednio i bezpośrednio na bilans składników pokarmowych w glebie, co wiąże się z ich dostępnością dla roślin. Wprawdzie koleiny powstałe w wyniku przejazdu ciągnika z przyczepą w czasie wykonywania nawożenia zajmują nieduży procent powierzchni, lecz

zmiany właściwości fizycznych gleb w tych miejscach w porównaniu do międzyrzędów są dość istotne (do ponad 30%). Ważne jest również i to, że umiejscowienie kolein w pobliżu szyi korzeniowej drzew może stanowić przyczynę osłabienia wzrostu sosny nie tylko w wyniku ubicia gleby, lecz również z powodu mechanicznego uszkodzenia korzeni.

Wyniki przeprowadzonych badań pozwalają na przedstawienie następujących stwierdzeń:

1. W glebie gliniastej pylastej uprawianej do głębokości 25 cm pod uprawą sosnową porowatość ogólna i kapilarna jest mniejsza niż na pasie kontrolnym, nie uprawianym.

2. W glebie piaszczystej porowatość całkowita jest mniejsza niż w glebie gliniastej, lecz więcej jest w niej przestworów niekapilarnych.

3. Pod wpływem przejazdów ciągnika właściwości fizyczne gleby ulegają zmianie w mniejszym stopniu w poziomie próchnicznym natomiast w większym na głębokości 15—25 cm. Przejawia się to w zwiększonej objętości przestworów kapilarnych, a zmniejszonej przestworów większych w koleinach, w porównaniu z glebą na tej głębokości w międzyrzędach.

4. Zwiększenie porowatości kapilarnej w koleinach przyczynia się do intensyfikacji strat wody w górnej części gleb piaszczystych, w wyniku zwiększonego parowania przy podsiąkaniu przez kapilary. Występuje to zwłaszcza przy głęboko zalegającym poziomie wody gruntowej, gdy rośliny korzystają głównie z wody opadowej. Może to mieć też niekorzystny wpływ na bilans składników pokarmowych.

5. Rozmieszczenie kolein przy rzędach sadzenia może wpłynąć na osłabienie wzrostu sosny nie tylko w wyniku ubicia gleby, lecz również w wyniku uszkodzenia mechanicznego ich korzeni.

#### LITERATURA

1. Baranowski R.: Wpływ gęstości gleby na jej agrofizyczne właściwości. Roczn. Glebozn. 1980 T. 31 z. 2
2. Bonneau M.: L'importance des propriétés physiques du sol dans la production forestière. Rev. For. Fr. 1963 T. 15 No 1.
3. Król H.: Właściwości wodno-powietrzne gleb lessowych Wyżyny Lubelskiej. Roczn. Glebozn. 1968 T. 19 z. 2.
4. Król H.: Właściwości wodno-powietrzne i fizykochemiczne oligotroficznych gleb boru sosnowego. Pr. IBL 1972 nr 416.
5. Kucaba S.: Niektóre właściwości fizyczne gleb Arboretum w Rogowie. Zesz. Nauk. SGGW, Leś. 1966 nr 9.
6. Pelisek J.: Lesnicke Pudoznavstvi (168—184). Praha: Stani Zemled. Nakl. 1964.
7. Słowik K.: Wpływ stosowania ciężkich maszyn w sadach jabłoniowych na zbitość gleby. Roczn. Glebozn. 1968 T. 19 dodatek.
8. Urbaniak M.: Problem zwiększenia pojemności wodnej gleb leśnych. Sylwan 1977 R. 121 nr 8.



9. Wichtmann H.: Porengrößenverteilung und Bodenfruchtbarkeit, Ein Beitrag zur physikalischen Kennzeichnung der Boden auf Bodenkarten. Z. Pflanzenern. Bodenke 1973 Bd. 141 H. 4.
10. Włoczewski T. Próba rozpoznania zmian w strukturze i wilgotności gleby po wykonaniu orek. Sylwan 1969 R. 113 nr 7.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 24 kwietnia 1981 r.

### Краткое содержание

В работе представлены результаты исследования физических свойств почв и их изменений на исследовательских площадках под сосновыми культурами под влиянием вспашки, а также в результате действия колес трактора с прицепом в ходе удобрения. Исследования проводились в почве на глубине 30 см в местах проведения вышеупомянутых мероприятий и на сравнительных площадях, на которых эти мероприятия не проводились. Результаты исследований показали изменения в пористости почв и количественного участия свободных пространств разной величины, а именно: а) Под сосновой культурой под влиянием взрыхления вспашкой глинистой пыльной почвы уменьшилась полная и капиллярная пористость по сравнению с контрольным не вспаханым участком. б) В песчаной почве под сосновой культурой, общая пористость меньше, чем в глинистой почве, но больше в ней не капиллярных пространств. в) Под влиянием трактора физические свойства почвы в меньшей степени подвергаются изменениям в перегнойном слое, а в большей степени на глубине 15—25 см. Проявляется это в колеях в увеличенной емкости капиллярных пространств, а в уменьшенной больших пространств по сравнению с почвой на этой же глубине в междурядьях. г) Увеличение капиллярной пористости в колеях вызывает интенсификацию потерь воды в верхней части песчаной почвы, в результате увеличенного испарения при подстачивании капиллярами. Это имеет место, прежде всего, при глубоко находящемся уровне грунтовой воды, где растения используют главным образом осадочную воду. Это может иметь отрицательное влияние на баланс питательных компонентов. д) Размещение колес при рядах посадок может повлиять на оплывание роста сосны не только в результате уплотнения почвы, но также в результате механического повреждения корней.

### Summary

Results of studies of physical features of soils and their changes in experimental areas in pine plantations taking place under the influence of ploughing and the pressure of wheels of tractor with trailer are shown in the paper. Studies were carried out in the soil up to 30 cm depth, in places where the treatments took place and in comparative areas without treatments. The results of studies showed changes in the porosity of soils and in the quantitative proportion of free spaces of various dimensions, viz.: a) In the pine plantation, the total and capillary porosity of very-fine loamy soil decreased in comparison with non-ploughed control area. b) The total porosity of sandy soil, in the pine plantation, is less than in loamy soil, but there are more non-capillary pores in it. c) Under the influence of the tractor, the physical properties of soil change to a less degree in the humus layer and to a higher degree at the depth of 15—25 cm. This is manifested, in the ruts, by increased volume of capillary pores and decreased volume of greater pores, as compared with soil at this depth in the intertrack space. d) The increase of ca-

pillary porosity in the ruts causes an increase of water lost in the upper layer of sandy soil, in consequence of more intensive evaporation due to capillary ascension of water. This takes place especially at deep ground water, when the plants are using mainly the precipitation water. This may influence negatively also the nutrient balance. e) The arrangement of the ruts near to the lines of young trees can reduce the growth of pine not only in consequence of compaction of soil but also in result of mechanical injuries of roots.

## Z LITERATURY

**D. Grodzieński — BIOFIZYKA ROŚLIN.** Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne 1980, s. 405, cena 50 zł

Książkę przetłumaczono z języka rosyjskiego. Dokonano w niej próby przedstawienia zasadniczych procesów biofizycznych roślin. W minimalnym stopniu uwzględniono wiadomości, dotyczące struktur i funkcji makrocząsteczek, zaś główną uwagę poświęcono wynikom kompleksowych badań zasadniczych funkcji roślin.

W pracy najobszerniej przedstawiono problemy biofizyki fotosyntezy. Wiele uwagi poświęcono również działaniu światła na układ fitochromowy roślin — precyzyjny regulator procesów biochemicznych, fizjologicznych, biofizycznych.

Nauka w ostatnich latach dysponuje także wieloma danymi wyjaśniającymi charakter procesów, przebiegających w tkankach, w następstwie oddziaływania promieniowania jonizującego. W pracy przedstawiono wiele hipotez, tłumaczących mechanizmy popromiennego porażenia komórek. Uwzględniono również mechanizmy regeneracji uszkodzeń popromiennych w organizmach wielokomórkowych.

Książka przyda się przede wszystkim biofizykom, biochemikom, lecz i przedstawicielom wielu innych gałęzi nauk. „Biofizykę roślin” powinni przeczytać wszyscy, którzy interesują się metabolizmem roślin.