

## PROCES ZAKORZENIANIA SIĘ NIEKTÓRYCH ROŚLIN PASTWISKOWYCH NA MADZIE CIĘŻKIEJ

ПРОЦЕСС КОРЕНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ПАСТВИЩНЫХ РАСТЕНИЙ НА  
ТЯЖЕЛОЙ АЛЛЮВИАЛЬНОЙ ПОЧВЕ

ROOTING PROCESS OF SOME PASTURE PLANTS ON HEAVY  
ALLUVIAL SOIL

*STEFAN WILK*

Rolniczy Rejonowy Zakład Doświadczalny w Starym Polu

Przedmiotem badań było poznanie pionowego i poziomego rozmieszczenia systemów korzeniowych kilku roślin w profilu glebowym na madzie ciężkiej.

### METODYKA BADAŃ

Prace badawcze przeprowadzono metodą transektu, polegającą na preparowaniu korzeni roślin na ścianie profilu glebowego za pomocą motyki, igieł preparacyjnych, pincet i strumienia wody. Odsłonięte korzenie mierzono liniałem milimetrycznym i przerysowywano je na papierze milimetrycznym w skali 1:5 lub 1:10. Oprócz tego opisano morfologię gleby, z każdego poziomu genetycznego pobrano próbki glebowe do analizy fizycznej i chemicznej oraz próbki na oznaczenie masy korzeniowej w poszczególnych warstwach profilu od 0—5; 5—10; 10—20 cm itd., aż do głębokości 100 cm. Głębokość lustra wody gruntowej mierzono w studziencie.

Do badań wybrano niektóre rośliny najczęściej spotykane na łąkach i pastwiskach Żuław Wiślanych, jak: kupkówkę pospolitą, wyczyniec łąkowy, kostrzewę łąkową, mniszek lekarski, ostrożeń polny, skrzyp polny i lucernę siewną.

Prace wykonywano w okresie wegetacji w trzech terminach, tj. w drugiej połowie maja, lipca i września, w latach 1963 i 1964.

## KLIMAT I GLEBA

Jak wynika z tabeli 1 i 2 rok 1963 był suchy i ciepły. Brak dostatecznej ilości opadów przyczynił się do jeszcze większego przesuszenia gleby w roku następnym. Natomiast rok 1964 był nieco chłodniejszy i bardziej suchy. Susza w obydwu latach była powodem znacznego obniżenia się lustra wody gruntowej w glebie, co miało pewien wpływ na rozmieszczenie się systemu korzeniowego.

Tabela 1

Miesięczny rozkład średnich temperatur

Rok	Średnie temperatury											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1963	-11,4	-7,0	-1,4	6,4	13,3	15,7	18,3	18,1	14,4	8,6	5,9	-3,4
1964	-2,3	-4,6	-2,8	6,5	12,1	18,0	17,5	16,1	13,3	7,4	3,9	0,5

Tabela 2

Miesięczny rozkład opadów

Rok	Sumy opadów miesięcznych w milimetrach											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1963	19,9	12,3	8,0	10,5	22,9	41,6	27,9	62,9	54,4	39,4	85,8	22,9
1964	16,6	27,4	6,7	29,5	26,5	27,5	25,1	60,4	31,4	18,4	45,1	25,8

Badania przeprowadzono w różnych punktach Żuław na ciężkiej mady typu brunatnego. Poszczególne poziomy genetyczne na głębokości 0—75 cm zawierały powyżej 50% części spławialnych. Poziom 75—105 cm zawierał 33% części spławialnych. Głębiej zalegał drobny piasek. Od 70 cm w głąb profilu glebowego zaznaczało się mocno oglejenie barwy sinozielonej.

Poniżej podaje się wyniki analiz gleby jednego z profilu mady ciężkiej z miejscowości Krzyżanów.

Tabela 3

Chemiczne własności gleby

Miaższość poziomu w cm	Procent próchnicy	Egner — Zawartość w 100 g gleby		Odczyn glebowy		Procent CaCO <sub>3</sub>
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg	K <sub>2</sub> O mg	pH <sub>H<sub>2</sub>O</sub>	pH <sub>KCl</sub>	
0—35	1,53	7,0	8,8	7,5	6,4	0,0
35—50	1,11	1,4	5,0	7,4	6,1	0,0
50—75	1,12	5,3	13,5	7,4	6,4	0,0
75—105	0,18	3,6	0,0	7,5	6,3	0,0
105—120	2,13	1,4	4,0	7,7	6,4	0,0

Dane z tabeli 3 wskazują, że gleba jest średnio zasobna w składniki  $P_2O_5$  i  $K_2O$ . Odczyn w 1 n KCl jest słabo kwaśny. Zawartość próchnicy jest dosyć niska.

Lustro wody gruntowej w obu latach badań kształtowało się następująco:

25 kwietnia	78 cm,
25 maja	125 cm,
25 lipca	165 cm,
25 września	165 cm.

### WYNIKI BADAŃ

Wiosną po rozmarznięciu gruntu wykopano na pastwisku do 0,5 m głębokie odkrywki, w których przeprowadzono obserwacje nad zakorzeniem się roślin. Gleba w tym czasie była zimna i maksymalnie nasycona wodą. Zbyt niska temperatura oraz brak powietrza w glebie nie sprzyjały zakorzenianiu się roślin. Dopiero w parę dni później, po obeschnięciu i ociepleniu się darni, z systemów korzeniowych zaczęły wybijać nowe korzenie. Niektóre z nich dopiero co wyrastały, inne zdążyły zagłębić się w tym czasie od 0,5 do 3,5 cm. Najwcześniej zaczęły się korzenie: skrzyp polny, kupkówka pospolita, wyczyniec łąkowy. Inne rośliny jak: kostrzewa łąkowa, ostrożeń polny, mniszek lekarski i lucerna siewna dawały korzenie w 2 do 4 dni później.

Trawy wypuszczały młode korzenie z węzła krzewienia, skrzyp polny — z węzłów, inne rośliny z grubszych korzeni bocznych i korzenia głównego w górnych warstwach poziomu próchnicznego. W miarę obniżania się poziomu wody gruntowej i przewietrzania się gleby rośliny zakorzeniały się głębiej. Systemy korzeniowe, które były uszkodzone, wybijały więcej korzeni od innych roślin, które przezimowały zdrowo i bez obrażeń. Pod względem ilości wyrastających młodych korzeni były duże różnice. W obrębie tego samego gatunku jedne rośliny wybijały więcej korzeni, inne mniej. Ilość młodych korzeni liczona na transekcie u traw była dosyć zróżnicowana i wahała się w granicach od 2 do 12. Liczby te nie odzwierciedlają rzeczywistej ilości korzeni. Z pewnością ilość korzeni była większa niż to zauważono na transekcie.

Również w obrębie jednego gatunku na tej samej glebie rozpoczęcie zakorzenia się nie jest jednoczesne. Jedne okazy rozpoczynały zakorzenie się wcześniej, inne — później. Przebieg zakorzenia się wyżej wymienionych roślin na madzie ciężkiej przedstawiał się następująco:

**K u p k ó w k a** pospolita rozpoczęła zakorzenianie się w parę dni po rozmarznięciu gleby przy temperaturze gruntu 5—6° i wilgotności równej w pojemności kapilarnej 46—48% wody w stosunku do suchej masy.

Korzenie były krótkie i sięgały 0,5 do 3,5 cm w głąb gleby. Obserwacje i pomiary przeprowadzone w terminie późniejszym wykazały, że korzenie w miarę ocieplania się gruntu i obniżania się poziomu wody gruntowej, zakorzeniały się głębiej, osiągając w drugiej połowie maja głębokość 25—35 cm, a w końcu lipca niektóre z nich zagłębiły się do 63 cm, inne do 86 cm. We wrześniu korzenie osiągnęły głębokość 120—135 cm. Na glebach położonych niżej o wysokim poziomie wód gruntowych (93 cm) korzenie sięgały tylko warstw bardziej nasyconych wodą, tj. do 80 cm. Niektóre okazy kupkówki wybijały z węzła krzewienia duże ilości młodych korzeni przybyszowych. Korzenie te były 2—3 razy grubsze od normalnych i gęsto pokryte włosnikami. Przypuszczać należy, że powodem tego była mikoryza.

**W y c z y n i e c** łąkowy wybijał młode korzenie z węzła krzewienia równocześnie z kupkówką pospolitą. W końcu lipca korzenie przeniknęły glebę do głębokości 80—90 cm.

**K o s t r z e w a** łąkowa rozpoczęła zakorzenianie się 2—4 dni później po wyczyńcu łąkowym, prawie równocześnie z rozpoczęciem wegetacji na użytkach zielonych. Korzenie w końcu maja zagłębiły się od 42—58 cm, w lipcu od 90—136 cm, a w drugiej połowie września niektóre z nich osiągnęły 152 cm.

W miejscowości depresyjnej Miłocin na ciężkich glebach aluwialnych o wysokim poziomie wód gruntowych 93 cm korzenie w/w traw sięgały tylko do warstw bardzo uwilgotnionych tj. do głębokości 80 cm.

Celem lepszego prześledzenia procesu zakorzeniania się traw pobierano próbki glebowe do cylindrów metalowych na zawartość masy korzeniowej z poszczególnych warstw profilu glebowego.

Jak wynika z tabeli 4, największa ilość masy korzeniowej znajduje się w warstwie od 0—10 cm. W głębszych poziomach procentowa zawartość szybko maleje i na głębokości 90—100 cm wynosi załédwie dziesiątne lub setne części procentu.

Na głębokość zakorzeniania się roślin trawiastych wpłynęła wysokość lustra wody gruntowej. Na glebach o niskim poziomie wód gruntowych rośliny te korzeniły się głębiej. W okresie przeprowadzonych badań, zwłaszcza w porze letniej, stwierdzono, że trawy korzeniły się bardzo słabo. Przyczyną był brak wody w glebie. Dopiero we wrześniu po nasyceciu wodą opadową poziomu próchnicznego rośliny trawiaste wybijały z węzła krzewienia młode korzenie.

Tabela 4

Procentowy udział masy korzeniowej w warstwach do głębokości 100 cm na madzie ciężkiej

Warstwa gleby	Łąka Fiszewo	Plantacja wyczyńca łąkowego Stare Pole	Nieżytek Krzyżanów	Łąka Polder Miłocin	Łąka Kępy kupkówek
0— 10	73,85	96,77	78,95	81,23	87,56
10— 20	10,20	2,21	10,48	9,15	10,13
20— 30	5,14	0,42	4,22	5,28	2,30
30— 40	3,61	0,26	2,86	3,22	
40— 50	2,88	0,17	1,64	1,10	
50— 60	2,00	0,10	0,86		
60— 70	1,12	0,03	0,56		
70— 80	0,49	0,01	0,31		
80— 90	0,31	—	0,10		
90—100	0,24	—	0,01		

Inne rośliny, jak ostrożeń polny i mniszek pospolity swoimi korzeniami przebijały glebę do znacznych głębokości. Korzeń palowy ostrożnia polnego rosnącego na nieużytkach sięgał do głębokości 200 cm i głębiej. Średnie przyrosty mierzone na korzeniu głównym wynosiły 0,5 do 2 cm na dobę. Korzenie boczne układały się do osi pionowej pod kątem ostrym, rozwartym i prostym.

W płaszczyźnie poziomej sięgały one w promieniu 10—15 cm i dalej już rosły w głąb profilu glebowego. W poziomie próchnicznym zasięg korzeni był najszerszy. Korzenie tworzyły gęstą sieć przez swoje liczne odrosty i rozgałęzienia. W ciągu dwóch lat stwierdzono, że na madzie ciężkiej na użytkach zielonych w końcu maja korzenie sięgały do warstw nasyconych wodą gruntową, tj. do 110—120 cm; w lipcu na skutek obniżenia się wody gruntowej do 160 cm. Korzenie ostrożnia polnego zagłębiły się do 155 cm. Okazy rosnące na pastwiskach na skutek częstego przycinania pędów nadziemnych tworzyły korzenie mięsiste rosnące poziomo na głębokości 20—30 cm, które w prostej linii wydłużały się 80—150 cm. Końce tych korzeni wrastały głęboko w głąb podłoża sięgając do warstw dobrze nasyconych wodą. Z pędów na mięsistym korzeniu wyrastały do góry pędy nadziemne, a w kierunku przeciwnym korzenie.

Palowy korzeń mniszka pospolitego tworzył w poziomie próchnicznym silne rozgałęzienia, które w darni układały się do osi pionowej pod kątem ostrym, a na plantacjach lucerny i nieużytkach pod kątem bardziej prostym. Zasięg korzeni bocznych był szerszy na odłogach i na plantacjach lucerny o promieniu 30—45 cm na łąkach był węższy i sięgał w promieniu 18—25 cm. Liczne rozgałęzienia korzeni

bocznych I, II i III rzędu przerastały glebę w głąb, sięgając razem z korzeniem głównym do warstw leżących nad lustrem wody gruntowej. W poziomach głębszych ukorzenie roślin było słabsze, korzenie występowały rzadziej. W miarę obniżania się lustra wody gruntowej korzenie zagłębiały się do 120 i 160 cm. Na glebach położonych wysoko o głębokim odwodnieniu korzenie przekraczały głębokość 200 cm. Przyrosty dobowe korzenia głównego wynosiły 0,5—1,5 cm.

Korzenie ostrożenia polnego i mniszka pospolitego rosnące kanałami dżdżownic i spękaniem wywołanymi przez suszę, zagłębiały się do samego lustra wody gruntowej, inne — przewijające się przez zwartą glebę sięgały tylko do warstw dobrze nasyconych wodą. Kanały dżdżownic bardzo często były wypełnione prawie całkowicie cienkimi nitkowatymi korzeniami. W szczelinach korzenie mniszka pospolitego pokrywały ściany tworząc gęstą siatkę utkaną z korzeni nitkowatych i włóśników. Systemy korzeniowe tych roślin, które były uszkodzone, podobnie jak u traw wybijały dużo młodych korzeni.

Skrzyp polny rozpoczął najwcześniej wegetację. Zaraz po rozmarnięciu gruntu wyrastały na powierzchnię darni pędy generatywne, a z węzłów na rozłogach podziemnych wyrastały z pączków młode rozłogi i korzenie przybyszowe. Poziome pędy skrzypu polnego rosły na głębokości 60—80 cm i tworzyły liczne rozgałęzienia we wszystkich kierunkach. Z pączków tych pędów wyrastały ku górze pędy pionowe, a w dół korzenie przybyszowe sięgające poniżej lustra wody gruntowej. W maju do 150 cm, w lipcu do 180 cm i głębiej. Na skutek znacznego obniżania się lustra wody gruntowej stwierdzono zasychanie i zamieranie podziemnych rozłogów skrzypu polnego.

Lucerna siewna wybijała młode korzenie z korzenia głównego i grubszych korzeni bocznych po obniżeniu się wody gruntowej, czyli po przewietrzeniu się i ociepleniu gleby. Początkowo korzenie wyrastały w poziomie próchnicznym, a w miarę obniżania się wody w głębszych poziomach profilu glebowego. Z powodu suszy i dużych silnych spłotów korzeniowych mniszka lekarskiego lucerna w poziomie próchnicznym (wyjątkowo w tym wypadku) miała bardzo słabo rozwinięte korzenie boczne. W głębszych poziomach profilu glebowego rozgałęzienia korzeni bocznych były silniejsze dające rozgałęzienia I, II i III rzędu. Rosły one do osi pionowej pod kątem ostrym w promieniu 20—40 cm i dalej w kierunku pionowym w głąb gleby, prawie do samego lustra wody gruntowej. Do końca maja korzenie osiągnęły głębokość 120—125 cm. W lipcu i we wrześniu 150—160 cm. Obserwacje wykazały, że w ciągu lata z powodu suszy był częściowo zahamowany i osłabiony wzrost korzeni zwłaszcza w górnych warstwach profilu glebowego, szczególnie u traw. Niektóre korzenie zasychały i obumierały.

## WNIOSKI

W badanych warunkach klimatycznych i glebowo wodnych zasadniczy wpływ na zakorzenianie się roślin w glebie ma woda. W równej mierze na proces zakorzeniania się roślin wywiera wpływ temperatura. W warunkach dostatecznego uwilgotnienia, wyższe temperatury przyspieszają zakorzenianie się roślin. W mniejszym stopniu na zakorzenianie się roślin wywiera gleba badanego środowiska. Systemy korzeniowe badanych roślin pastwiskowych najsilniej rozwijają się w poziomie próchnicznym w warstwie od 0—10 cm. W miarę zagłębienia się ilość korzeni maleje.

## РЕЗЮМЕ

Исследования коренения некоторых пастбищных растений проводились в условиях сухих лет 1963 и 1964 на тяжелой аллювиальной почве в маршах дельты Вислы.

Исследования показали, что на коренение растений решающее влияние оказывала вода и температура. По мере снижения уровня грунтовой воды и отепления почвы, растения коренились более глубоко.

Самым большим содержанием корневой массы отличался горизонт 0—10 см. В более глубоких слоях почвы процентное содержание корневой массы соответственно уменьшалось.

## SUMMARY

The investigation on rooting of some pasture plants in the conditions of dry years 1963—1964 on heavy alluvial soil in the Vistula delta was carried out.

The results of the investigation showed a fundamental influence of water and temperature upon plant rooting. It was also stated that the plants rooted deeper along with lowering ground water level and warming up soil.

The greatest amount of roots was stated within the layer of 0—10 cm; in deeper layers the root percentage was accordingly smaller.