

## Konferencja naukowa w sprawie degradacji i regeneracji gleb łąkowych

W dniach 18 i 19 grudnia 1955 r. Komisja Biologii w Gospodarce Wodnej Komitetu Nauk Rolniczych PAN zorganizowała Konferencję naukową na temat: „Zagadnienie degradacji i regeneracji gleb łąkowych na skutek zmian stosunków wodnych”. W naradzie uczestniczyli, przedstawiciele zainteresowanych dyscyplin naukowych; botaniki, ekologii, fizjologii roślin, mikrobiologii, gleboznawstwa, torfoznawstwa oraz delegowani pracownicy Centralnego Urzędu Gospodarki Torfowej, Instytutu Torfowego, Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych i Biura Projektów Wodno-Melioracyjnych.

W czasie narady wygłoszono trzy referaty, które podajemy w skrócie.

**PROF. DR. S. TOŁPA:** *Rozwój zbiorowisk roślinnych na torfowisku niskim w zależności od kierunku przebiegu procesów biologicznych w podłożu torfowym.* Roślinność torfowiska niskiego nie jest jednolita, lecz zróżnicowana na szereg charakterystycznych zbiorowisk, które można wyróżnić i ustalić przy pomocy metod fitosocjologicznych. W związku z tym postawiliśmy sobie pytanie, jakie przyczyny spowodowały to zróżnicowanie.

Zagadnienie to staraliśmy się rozwiązać szukając korelacji między poszczególnymi rodzajami wyróżnionych zbiorowisk, a niektórymi właściwościami podłoża. Okazało się jednak, że stosunek między zbiorowiskiem roślinnym a kształtującym je środowiskiem nie układa się w postaci prostej zależności. Nie stwierdzono np. bezpośredniego związku między zbiorowiskami roślinności torfowiskowej a rodzajem podłoża. Spotyka się bowiem dość często podobne naturalne zbiorowiska roślinne rozwijające się zarówno na podłożu torfowym jak i mineralnym (np. na madach rzecznych). Nie ma również prostych związków między rodzajami poszczególnych zbiorowisk a ogólną zawartością składników pokarmowych w podłożu torfowym. Nie udało się ustalić aby segregowanie się zbiorowisk na torfowisku niskim odbywało się w zależności od zmniejszającej się lub zwiększającej ilości azotu ogólnego, fosforu czy potasu. Nieco inaczej zachowuje się wapń, którego działanie wywiera w pewnym stopniu wyraźny wpływ na jakościowe kształtowanie się zbiorowisk. Różnicowania się zbiorowisk roślinnych na torfowisku niskim nie da się także wyjaśnić różnicą w odczynie podłoża. Odczyn jako czynnik segregujący spełnia to zadanie w odniesieniu do głównych typów roślinności torfowiskowej, a mianowicie charakteryzuje dość dobrze torfowiska wysokie, przejściowe i niskie. Natomiast w obrębie zbiorowisk roślinnych torfowiska niskiego nie da się przy pomocy tego czynnika ustalić żadnych wyraźnych prawidłowości.

Istnieje jednak czynnik, pod wpływem którego odbywa się różnicowanie i segregacja zbiorowisk roślinnych na torfowisku niskim. Tym czynnikiem jest woda. Układ stosunków wodnych na torfowisku niskim oraz jego okresowa amplituda stanowi ekologiczną podstawę dla wszystkich procesów biologicznych jakie zachodzą na torfowisku niskim.

Działanie wody na kształtowanie się zbiorowisk roślinności torfowiska niskiego nie jest bezpośrednie. Woda bowiem jest w pierwszym rzędzie przyczyną powstawania różnych procesów biologicznych w podłożu torfowym, a dopiero od ich przebiegu zależy charakter i struktura istniejących zbiorowisk. Kierując stosunkami hydrologicznymi możemy pewne procesy biologiczne w podłożu torfowym potęgować, a inne osłabiać albo przytłumiać lub odwrotnie.

Kształtowanie się zatem zbiorowisk roślinnych na torfowisku niskim nie jest bezpośrednio zależne od stabilnych elementów podłoża, lecz od ruchliwego kompleksu składników glebowych wyzwalanych i uruchamianych pod wpływem procesów biologicznych. Czynnikiem nadrzędnym i kierującym tymi procesami jest woda,

która na torfowisku niskim występuje zwykle w kilku odmiennych jakościowo układach, a jej poziom ulega nieraz silnym okresowym wahaniom. Powyższe założenia zostały uzasadnione zarówno wynikami badań terenowych jak i doświadczalnych.

Najpierw omówione zostały i scharakteryzowane pod względem fitosocjologicznym wyróżnione podtypy i ważniejsze rodzaje zbiorowisk roślinnych, występujące na torfowiskach niskich w Polsce, w szczególności zaś na wielkim kompleksie bagiennym w dolinie rzek Biebrzy i Narwi. Ustalono następujące podtypy zbiorowisk na torfowisku niskim, obejmujące z kolei ważniejsze ich rodzaje: podtyp zbiorowisk szuwarowych z dwoma rodzajami: *Phragmites communis* i *Glyceria aquatica* — *Phalaris arundinacea* — *Rorippa amphibia*; podtyp *Magnocaricetum* z następującymi rodzajami: *Carex gracilis* — *Lysimachia nummularia*, *Carex gracilis* — *Utricularia intermedia*, *Carex acutiformis* — *Rumex hydrolapathum*, *Carex vesicaria* — *Symphytum officinale*; podtyp *Parvocaricetum*, w którym wyróżnia trzy grupy zbiorowisk tj.: *Parvocaricetum* otwarte, zakrzewione i zalesione. *Parvocaricetum*, otwarte obejmuje następujące ważniejsze rodzaje: zbiorowisko *Carex limosa* — *Carex dinadra*, *Carex diandra* — *Carex chordorrhiza*, *Carex paradoxa* — *Calamagrostis neglecta*, *Calamagrostis neglecta* — *Poa palustris*, *Carex panicea* — *Agrostis canina*, *Carex panicea* — *Festuca rubra* — *Sanguisorba officinalis*, *Carex fusca* — *Festuca rubra* — *Aira caespitosa*, *Molinia coerulea* — *Carex panicea*, *Aira caespitosa* — *Festuca rubra* — *Filipendula ulmaria*, *Festuca rubra* — *Odontites serotina* — *Arabis arenosa*, *Molinia coerulea* — *Holcus lanatus*, *Aira caespitosa* — *Nardus stricta* — *Arabis arenosa*.

W obrębie *Parvocaricetum*, które uległo zakrzewieniu, wyróżniono dwa rodzaje: *Salix cinerea* — *Calamagrostis canescens* i *Betula humilis* — *Carex diandra*. Grupa *Parvocaricetum* zalesionego reprezentowana jest przez zbiorowisko *Betula pubescens* — *Carex caespitosa*. Na torfowisku niskim rozwija się także podtyp *Alnetum*, w skład którego wchodzi dwa rodzaje zbiorowisk: zbiorowisko *Alnus glutinosa* — *Carex pseudocyperus* — *Heltonia palustris* i *Alnus glutinosa* — *Rubus idaeus*. Z powyższym podtypem związany jest genetycznie trzeci rodzaj zbiorowisk tj. *Carex rostrata* — *Eriophorum polystachyon* rozwijający się na miejscu *Alnetum* po wycięciu w zbiorowisku olchy.

Zbiorowiska szuwarowe i magnocaricetowe mają charakter zbiorowisk eutroficznych, ponieważ występują w zasięgu powierzchniowych, ruchliwych i żywnych wód dorzecza. Natomiast do zbiorowisk parvocaricetowych woda dochodzi drogą podsiąku, wskutek czego jest ona uboższa w składniki mineralne, dlatego zbiorowiska te są zwykle mezotroficzne. Zbiorowiska olszynowe mają przeważnie charakter eutroficzny, gdyż ich rozwój związany jest z systemem wyciekowych i zwykle żyzniejszych wód wglebnych.

Zbiorowiska roślinne występujące na torfowisku niskim mają niejednakową genezę. Jedne z nich powstały w naturalnych warunkach rozwoju torfowiska, wytworzenie zaś innych zostało spowodowane przez warunki sztuczne. Do naturalnych zbiorowisk należą: zbiorowiska szuwarowe, magnocaricetowe, olszynowe i pewna część zbiorowisk parvocaricetowych. Większość natomiast zbiorowisk parvocaricetowych jak np. *Calamagrostis neglecta* — *Poa palustris*, *Carex panicea* — *Agrostis canina*, *Carex fusca* — *Festuca rubra* — *Festuca rubra* — *Odontites serotina* — *Arabis arenosa*, *Aira caespitosa* — *Nardus stricta* — *Arabis arenosa* i inne powstały pod wpływem ingerencji człowieka.

Roślinność występująca na torfowisku niskim znajduje się w ewolucji sukcesyjnej. Przyczyną tej sukcesji są zmiany zachodzące w podłożu torfowym. Zaznaczają się one głównie w obrębie zbiorowisk parvocaricetowych i są wywołane przede wszystkim zmianami w układzie poziomu wodnego oraz przez użytkowa-

nie zbiorowisk, zwłaszcza koszenie. Pewne kierunki sukcesyjne zostały wywołane wskutek działania na zbiorowiska wód alkalicznych.

W dalszym ciągu rozpatrzona została wybitna zależność jaka się zaznacza między występowaniem poszczególnych podtypów roślinności na torfowisku niskim a istniejącymi tutaj układami wodnymi. Istnieje wyraźna strefowość w rozmieszczeniu zbiorowisk roślinnych pokrywająca się ze strefowością działających układów wodnych. I tak zbiorowiska szuwarowe rozwijają się w obrębie i pod wpływem powierzchniowej sieci wodnej; zbiorowiska magnocaricetowe korzystają częściowo z powierzchniowych i okresowo działających wód zalewowych, a poza tym żyją kosztem wód podsiąkowych.

Rzeczony rozwój zbiorowisk parvocaricetowych kształtuje się prawie wyłącznie pod wpływem wód podsiąkowych, natomiast zbiorowiska olszynowe utrzymują się przy życiu dzięki działaniu systemu wód wgłębnych, wydobywających się na powierzchnię, na skraju teras dolinowych.

Dla wyjaśnienia tych zjawisk rozpatrzona została gospodarka powietrzna roślin wchodzących w skład poszczególnych zbiorowisk. W oparciu o powyższe fakty nasuwa się przypuszczenie, że gospodarka powietrzna w zbiorowiskach szuwarowych, częściowo magnocaricetowych i olszynowych pozostaje pod przemożnym wpływem doprowadzenia do podłoża powietrza atmosferycznego za pośrednictwem nadziemnych części roślin, które mają dostosowaną do tego celu wewnętrzną budowę. To przypuszczenie zdają się potwierdzać również wyniki badań mikrobiologicznych.

Z kolei omówione zostały wyniki badań mikrobiologicznych przeprowadzonych na torfach pochodzących z różnych rodzajów wyróżnionych zbiorowisk roślinnych.

Podłoża torfowe poszczególnych rodzajów zbiorowisk, jak to wynika z analiz mikrobiologicznych, różnią się wybitnie pod względem ilości i jakości występujących w nich drobnoustrojów. Tak np. zbiorowiska szuwarowe, magnocaricetowe i olszynowe zawierają dużą ilość bakterii tlenowych w przeciwieństwie do pozostałych zbiorowisk. W zbiorowiskach magnocaricetowych i szuwarowych zwraca także uwagę duża ilość bakterii rozkładających celulozę oraz amonifikatorów tlenowych. Zachodzą również znaczne różnice w przebiegu procesów nityfikacji i denityfikacji w podłożach poszczególnych zbiorowisk. Wzmoczoną nityfikacją odznaczają się podłoża zbiorowisk szuwarowych i magnocaricetowych oraz podłoża torfowiska przesuszonego.

Natomiast wybitny proces denityfikacyjny zachodzi w podłożu torfowiska przesuszonego. W pozostałych zaś zbiorowiskach, a zwłaszcza na torfowisku zmeliorowanym i zagospodarowanym denityfikacja jest w wysokim stopniu ograniczona.

W badaniach nad zbiorowiskami roślinnymi, na torfowisku niskim uwzględniono również zjawisko mykotrofizmu. Zbadano pod tym względem 14 gatunków roślin stanowiących elementy przewodnie i charakterystyczne dla poszczególnych rodzajów zbiorowisk. Podczas badań stwierdzono, że pewne gatunki mykotroficzne jak np. *Molinia caerulea*, *Festuca rubra*, występujące na torfowisku w warunkach większej wilgotności odznaczają się słabszym mykotrofizmem, aniżeli gdy rosną na stanowiskach suchszych. Z tego wynikałoby, że większe uwilgotnienie podłoża torfowego wpływa hamująco na rozwój mykotrofizmu, podczas gdy brak nadmiernego uwilgotnienia działa dodatnio. Powyższe obserwacje pozwalają zrozumieć, dlaczego niektóre mykotroficzne gatunki jak np. *Molinia caerulea* występują tylko jako podrzędne składniki naturalnych, wilgotnych zbiorowisk roślinnych, podczas gdy na torfowisku osuszonym pojawiają się masowo. Warunki powstałe na torfowisku osuszonym sprzyjają rozwojowi mykoryzy wskutek czego gatunki mykotroficzne zyskują przewagę życiową nad innymi gatunkami roślin, co prowadzi do ich zagęszczenia na powierzchni osuszonych torfowisk. Dlatego też na zmeliorowanych i nie zagospodarowanych torfowiskach niskich spotyka się nieraz wielkie zagęszczone płyty roślinności złożone z gatunków mykotroficznych jak np. *Molinia caerulea*, *Aira caespitosa* lub *Festuca rubra*. Pojawiające się masowo gatunki mykotroficzne na torfowisku powodują intensywny rozkład podłoża torfowego przyczyniając się w ten sposób do degradacji gleb torfowych.

W zakończeniu pracy omawiane jest zjawisko degradacji gleb torfowych, któremu podlegają przede wszystkim torfowiska przesuszone. Przyczyn tego zjawiska dopatrywać się należy w przebiegu procesów mikrobiologiczno-chemicznych, wywołanych takim układem warunków ekologicznych, w których przewagę mają warunki tlenowe nad warunkami beztlenowymi. Procesy te prowa-

dzą do zmian struktury torfu polegających na zaniku stałych elementów tej struktury na korzyść składników amorficznych. Równoległe z tym zachodzą zmiany w układzie koloidalnym gleby torfowej oraz jej kompleksu sorbcyjnego. Torfowiska przesuszone poza tym odznaczają się bardzo intensywnymi procesami nityfikacji i denityfikacji wskutek czego zachodzą w nich na ogromną skalę bezpowrotne straty cennych składników azotowych. Degradację torfowisk przyspiesza i potęguje roślinność mykotroficzna, która rozprzestrzenia się zwykle zwartymi płatami na powierzchni torfowisk zmeliorowanych i nie zagospodarowanych.

DOC. MGR J. PRÓŃCZUK: *Problem degradacji łąk na terenach organogenicznych w Polsce*. Torfowiska zajmują w Polsce według dr E. Rühla (1948) 1 849 108 ha. Wg szacunku naszego, opartego na materiałach z terenowych ekspertyz przedmelioracyjnych obejmują one 1 706 102 ha. W pierwszym wypadku stanowi to 6%, w drugim 5,5% powierzchni kraju. Z małymi wyjątkami są to tereny rolnicze, eksploatowane obecnie jako naturalne łąki turzycowe, bądź nadające się do nowoczesnego użytkowania łąkowego i pastwiskowego. Oprócz eksploatacji rolniczej wykorzystuje się również torf dla celów przemysłowych, przez co dewastuje się i zmniejsza powierzchnię uprawną, a co jest sprzeczne z interesami rolnictwa.

Rolnicza wartość terenów torfowych jest stosunkowo wysoka. Mogą one po melioracji i zagospodarowaniu stanowić wartościowe, wydajne łąki i pastwiska. Plony siana z takich użytków kształtują się na ok. 60—70 q/ha. Znaczne są również plony innych roślin, jak: ziemniaków — średnio 220 q, buraków pastewnych — 600 q, konopi — 60 q (słomy) i innych. Doświadczenia wykazują jednak, iż najwłaściwszym systemem użytkowania i najbardziej uzasadnionym z uwagi na procesy zachodzące pod wpływem uprawy jest użytkowanie łąkowo-pastwiskowe.

Większość obszaru podlega procesowi degradacji, który można by zdefiniować jako zubożenie porostu roślinnego, obniżanie się już i tak niskich plonów, obnażanie się powierzchni i wreszcie rozpylanie się wierzchnicy glebowej wskutek zmieniającego się uwilgotnienia. To ostatnie zjawisko utrudnia w dużym stopniu zagospodarowanie torfowisk. Proces degradacji doprowadzający w końcu do nieużytków przebiega najszybciej i najintensywniej w Pasię Wielkich Dolin. Sprzyjają temu warunki klimatyczne (duże nasłonecznienie, małe opady itp.). Większość torfowisk Polski (ok. 1 300 000 ha) leży w tym właśnie regionie klimatycznym tworząc obszarowo duże kompleksy.

Straty jakie corocznie kraj nasz z tego tytułu ponosi, są oceniane na ok. 4 000 000 ton masy torfowej i 120 000 t azotu, nie mówiąc o fosforze, potasie i innych składnikach. Są one wynikiem bezproduktywnego rozkładu (spalania się) masy torfowej obysychającego złoża. Ogromne obszary odpowiednie do produkcji rolniczej przestają być użyteczne.

Przyczyną omawianego procesu jest obniżanie się zwierciadła wody na skutek erozji sieci rzecznej oraz na skutek osuszenia torfowisk „na zapas”. Dlatego muszą być podjęte kroki w kierunku przeciwstawienia się erozji rzek i obyschaniu dolin; muszą być zahamowane tendencje do nierozważnego osuszenia dla celów opałowych i rolniczych dużych obszarów, jeśli w ślad za osuszeniem nie podążą zagospodarowania rolnicze.

Dla hamowania procesu degradacji tam, gdzie się on już rozpoczął, należy przyjąć środki stosowane już obecnie przez praktykę rolniczą i melioracyjną, a mianowicie: 1) zadrzewienie i zalesienie obnażonych torfowisk zbiorowiskami drzewiastymi dającymi opał. Zahamuje to w pewnym stopniu proces degradacji wierzchnicy i dostarczy drewna, które choć częściowo ograniczy kopanie torfu na opał, 2) zadarnianie torfowisk przez zagospodarowanie i nawożenie natychmiast po osuszeniu, ponieważ darn bardzo poważnie ochrania powierzchnię złoża, 3) nawadnianie, szczególnie żywną wodą, co jak wskazuje praktyka regeneruje obszary zdegradowane.

MGR HENRYK OKRUSZKO: *Zjawisko degradacji torfu na tle rozwoju torfowiska*. W określonym układzie warunków powietrzno-wodnych występuje proces torfienia, który powoduje powstawanie ze szczątków roślinnych nowego utworu petrograficznego jakim jest torf. Odwodnienie torfowiska przerywa proces torfotwórczy i rozpoczyna nowy, który przez przemiany mechaniczne, chemiczne i biologiczne powoduje zmianę struktury toru w kierunku coraz większego rozdrobnienia masy torfowej. Rozdrobnienie oraz towarzyszące mu inne przemiany wpływają

w wyraźny sposób na właściwości torfu. Najdalej posunięte stadium rozdrobnienia, tak zwane rozpylenie torfu, jest zjawiskiem z rolniczego punktu widzenia niekorzystnym.

Proces zachodzący w odwodnionym torfowisku, ze względu na przemiany jakim podlega masa organiczna, nazywamy murszeniem a powstającą glebę — murszem torfowym. W czasie murszenia torfu ma miejsce przekształcanie się masy torfowej włóknistej w amorficzną, która pod wpływem takich czynników jak przesuszenie i mróz przechodzi w formę skoagulowaną i przyjmuje luźną strukturę, tzw. kaszkowatą lub nawet pylastą.

Zależnie od stadium zaawansowania procesu murszenia odkrywka glebowa ma różny wygląd; w każdym jednak wypadku występuje wiele cech wspólnych i można wyróżnić w niej zasadnicze poziomy, które oznaczamy symbolami  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$ ,  $T_1$ ,  $T_2$ .

Z badań przeprowadzonych w 1955 roku na czterech dużych torfowiskach położonych w różnych punktach kraju a obejmujących oznaczanie właściwości fizycznych oraz niektóre analizy chemiczne wynikało, że murszenie zwiększa ciężar właściwy torfu oraz ciężar objętościowy jego suchej masy i zmniejsza porowatność masy torfowej oraz obniża pojemność wodną. Wilgotność warstw wierzchnich murszu jest niewielka i łatwo może dochodzić do krytycznej. Ponadto murszenie torfu powoduje znaczne zwiększenie się w nim ilości popiołu. Jest to wynik intensywnego rozkładania w warunkach tlenowych masy organicznej torfu przez mikroorganizmy. Towarzyszy temu potencjalny wzrost wartości rolnej torfu poprzez zwiększenie się w masie organicznej procentowej zawartości azotu i fosforu. Zachodzi przy tym stopniowe zmniejszanie się procentowej zawartości węgla w torfie. Ilość bituminów w torfie zmniejsza się w miarę jego murszenia. Odnośnie zawartości humianów jak też wielkości kompleksu sorbacyjnego torfu — prawidłowości związanej z murszeniem nie stwierdzono.

Z rolniczego punktu widzenia kierunek zmian fizycznych zachodzących w czasie murszenia jest niekorzystny, prowadzi bowiem od lepszej do gorszej struktury glebowej. Zmiany chemiczne natomiast są pozytywne, zwiększają bowiem żyzność masy torfowej. W odpowiednim układzie warunków gleby murszowe utrzymują względnie stałą, korzystną strukturę zapewniającą dobre plonowanie. Mając na uwadze fakt, że każde odwodnienie torfowiska uruchamia proces murszenia torfu należy stwierdzić, że nie wolno odwadniać torfowisk, których nie weźmie się bezpośrednio do intensywnego użytkowania gospodarczego. Ze znanych dotychczas sposobów gospodarowania zapewniających najwłaściwsze rolnicze wykorzystanie torfowisk, najodpowiedniejszy polega na prowadzeniu łąki lub pastwiska o stałym, dobrym zadarnieniu utrzymywanym drogą nawożenia, nawodniania i pielęgnowania. Zadarnienie hamuje proces murszenia oraz nie dopuszcza do występowania jego stadium najbardziej niekorzystnego, to jest rozpylenia.

Torfowiska odwodnione i wzięte do eksploatacji przemysłowej nie mogą pozostawać niezagospodarowane. Brak bowiem zagospodarowania a co za tym idzie zadarnienia powoduje szybką mineralizację warstw wierzchnich złoża a tym samym zwiększenia się w nich zawartości popiołu i spadek kaloryczności.

W dyskusji nad referatami wyrażano różne poglądy na przyczyny degradacji torfowisk oraz wymieniano metody przeciwdziałające tej degradacji. Dr Grzegorz Honczarenko jest zdania iż często przesuszenie występuje w parze z rozpyleniem torfu, lecz zjawisko rozpylenia można również zaobserwować na łąkach nie zmeliorowanych, wilgotnych, na których poziom wody gruntowej nie został obniżony. Samo przesuszenie nie jest główną przyczyną rozpylenia torfu, a jedynie stwarza warunki korzystne dla rozpylenia, natomiast czynnikiem silniej działającym na rozpylenie torfu jest wpływ zimy. Podnoszenie się torfu w czasie zamarzania powoduje rozrywanie jego włóknistej struktury, co w następstwie prowadzi do rozpylenia, często określonego mianem murszenia.

Z wypowiedzi prof. dr Arkadiusza Musierowicza wynika, że murszenie jest zależne od pewnych czynników i jest związane z układem koloidalnym i strukturą tych koloidów. Koloidy torfowe są hydrofilne; w pewnych tylko warunkach są odwracalne, natomiast w innych warunkach przechodzą w stany nieodwracalne. Stopień degradacji torfu zależy od wielkości zmian właściwości koloidów.

W przypadku, gdy torf jest już bardzo rozpylony, resztki roślin, które dostają się do niego, stwarzają zbyt mało masy organicznej aby w wyniku dalszego procesu część masy przetworzyła się w próchnicę. Wówczas dodanie nawozu organicznego może poprawić strukturę rozpylającego się torfu, a równocześnie oddziaływać w kierunku zwiększenia się plonów siana.

W świetle poglądu prof. dr Jana Tomaszewskiego o proces murszenia torfu zachodzi w tym przypadku, kiedy koloidalna substancja organiczna nie ma możliwości tworzenia połączeń z substancją mineralną i w konsekwencji nie mogą powstać koloidy organomineralne. Wówczas w pewnych warunkach koloidy organiczne mogą wysychać i tworzyć gruzelki, kaszkę, tak charakterystyczną dla zmurszałej warstwy torfu.

Zmiany warunków wodnych w glebie wywołują zmiany w świecie żyjących tam mikroorganizmów, zmiany w występowaniu bakterii, ich zanikaniu itd. Zmiany te są również związane z procesem, który określa się nazwą „degradacja torfu”.

W dalszych wypowiedziach podano różne metody przeciwdziałania degradacji torfowisk i torfu. Prof. dr G. Honczarenko uważa, że rozpyleniu torfu zapobiega skutecznie przede wszystkim dobre zadarnienie łąki, które powstaje głównie pod wpływem nawożenia organicznego.

Dotychczasowe obserwacje wykazują, iż racjonalnie zagospodarowane pastwiska, na których istnieje działanie nawożenia organicznego i deptania, przez dłuższy czas utrzymują wysoką wydajność i nie widzi się na nich procesu rozpylenia torfu. Spostrzeżenia te nasuwają wniosek, iż w celu utrzymania właściwej struktury gleby torfowej, na łąkach położonych na torfach wskazane jest stosowanie kombinowanego użytkowania kośnopastwiskowego.

Natomiast prof. dr Jan Grzymała jest zdania, że procesowi destrukcji gleby torfowej i starzenia się łąk zapobiega w znacznym stopniu piaskowanie gleb torfowych. Pod tym względem należałoby wypróbować inne materiały mineralne (sproszkowaną glinę, itp.). Jeżeli chodzi o zadarnienie, zapobiegające najlepiej procesowi destrukcji gleb torfowych, to może się ono utrzymać na torfie tylko przy systematycznym nawożeniu potasowym lub KP, a nawet KPN.

Wiedząc o tym, że proces degradacji gleb łąkowych i starzenia się łąk nie przebiega tak intensywnie na łąkach zalewanych, należy wypróbować również skuteczność nawodnień powierzchniowych na glebach torfowych, do których to badań może być wykorzystany Zakład Naukowo-Badawczy IMUZ „Biebrza”. Wydaje się, że w przypadku stosowania zalewów na obszarze torfowisk zdegradowanych, będzie celowe po zalewach nawozić torfy obornikiem lub kompostem z dodatkiem mikroelementów w celu polepszenia życia biologicznego wspomnianych torfów.

#### Wnioski:

- 1) Dla zbadania procesów zachodzących na łąkach położonych na torfach, należy prowadzić wieloletnie, kompleksowe badania nad wpływem stosunków wodnych, nawożenia, zagospodarowania i użytkowania — na zmiany procesów glebowych, na plonowanie oraz na zmiany ilościowe i jakościowe roślinności łąkowej.
- 2) W celu właściwego zorganizowania badań kompleksowych, należy ustalić problem i na jego tle opracować szczegółową tematykę badań w których wzięłyby udział wszystkie zainteresowane placówki naukowe.
- 3) Z uwagi na dotychczasowy brak jednolitej metodyki badań z zakresu gleboznawstwa, mikrobiologii, hydrologii itp. należy powołać Komisję, której zadaniem byłoby opracowanie ujednoliconej metodyki badawczej dla wyżej omówionych dyscyplin naukowych.
- 4) Dalsze badania gleboznawcze torfów powinny: a) uwzględnić dynamikę procesów glebowych, b) dążyć do bardziej szczegółowego wyjaśnienia procesu tworzenia się próchnicy w glebach torfowych, c) badać dynamikę wilgotnościową, dynamikę wód gruntowych oraz współdziałanie wód gruntowych z wodami powierzchniowymi.
- 5) Dla wyjaśnienia istoty przemian fizyko-chemicznych i mikrobiologicznych w torfach zdegradowanych, pożądane jest przeprowadzenie szczegółowych analiz na zawartość poszczególnych związków organicznych, zarówno w torfach zmurszałych jak i niezmurszałych, gdyż zachodzące w torfach procesy chemiczne wywoływane są przez procesy biochemiczne, życie drobnoustrojów.

Mgr. inż. Czesław Dudek

DOC. DR S. ZIEMNICKI

## Obserwacje nad wpływem zabiegów przeciwoerozyjnych na nasilenie zjawisk erozji

Zabiegi przeciwoerozyjne można podzielić na związane z użytkowaniem (zalesienia, zadarnienia), rolnicze (kierunek upraw), rolniczo-techniczne (skarpy, grobelki) i techniczne (murki oporowe, płotki faszynowe). Poszczególne zabiegi posiadają dla umocnienia gleby różną skuteczność. W praktyce stosuje się zwykle kilka zabiegów łącznie. Dotychczasowe obserwacje wykazały, że istnieje cały szereg zabiegów, które dają dobrą ochronę gleby w różnych warunkach urzeźbienia, gleb i klimatu Polski.

**Zabiegi związane z użytkowaniem.** Najlepszą osłonę daje las mieszaný lub liściasty. Konieczna jest duża ilość ściółki i podszycia. Woda opadowa i ze śniegu wsiąka w glebę. Śniegtaje wolno, najpierw wokół drzew, które stanowią jakby naturalne filtry pionowe. Zjawiska erozji obserwuje się w lasach przeciążonych wypasem i pozbawianych ściółki.

Trwała darń zabezpiecza glebę niemal tak silnie jak las, ale nie posiada takich zdolności zatrzymywania i wchłaniania wody. Dlatego też z uwagi na duże potrzeby wodne użytki te mogą dawać dobre plony tam gdzie jest dużo wilgoci w glebie (obniżenia, doliny rzek), dużo opadów (góry) lub wreszcie dużo wilgoci w powietrzu (sąsiedztwo morza). W innych warunkach trawa latem wysycha i w znacznej mierze traci zdolności osłaniania gleby.

Użytki rolne stwarzają zawsze niebezpieczeństwo erozji. Przede wszystkim same narzędzia służące do uprawy powodują zsuwanie gleby. Im mniejsza będzie ilość stosowanych upraw, tym mniejsze będą te przesunięcia, ale w ogóle są one nieuniknione. Duże znaczenie posiada również ilość roślin okrywających w płodozmianie. Do roślin uprawnych dobrze zabezpieczających glebę w okresie wiosny należą: wieloletnie motylkowe z trawami, dalej rośliny ozime jeśli się krzewią jesienią i dają silny system korzeniowy. W okresie wegetacji dobrze chronią glebę rośliny dające dużą masę nadziemną, która łagodzi siłę uderzenia deszczu. Specjalnie niebezpieczne są rośliny wymagające w okresie wegetacji upraw międzyrzędowych jak ziemniaki, buraki, kukurydza. Przy polowej uprawie roślin nieuniknione są okresy, kiedy gleba jest odkryta. Nasilenie deszczów nawałnych i silne spływy wiosenne są rozłożone różnie w czasie i nie można ustalić, w którym się zdarza okresie. Spływ gleby zależy zresztą nie tylko od siły deszczu ale i od stanu gleby. Np. deszcz o wielkości 10 mm w okresie lata nie wyrządza szkód, a deszcz o identycznej wielkości i natężeniu ale przy glebie zamrażniętej, odkrytej już powoduje erozję. Dlatego trudno przewidzieć, czy silny spływ powierzchniowy nie wypadnie na okres (nawet krótki), kiedy gleba jest odkryta. Tym niemniej przy stosowaniu dużej ilości roślin okrywających prawdopodobieństwo wystąpienia erozji się zmniejsza. Przy stosowaniu upraw roślin wieloletnich na zboczach trzeba pamiętać o braku wody — zbocze bowiem posiada jakby odrębną, suchszy klimat. W rejonach o niedostatecznej ilości opadów i glebie o małej retencji (piasek) należy to specjalnie mieć na uwadze.

**Zabiegi rolnicze.** Na pierwszym miejscu stoją tutaj wszelkie zabiegi poprawiające strukturę gleby, jej przepuszczalność, pojemność wodną, zwiększające jej zasobność w próchnicę i składniki pokarmowe dla roślin. Im gleba jest żyźniejsza, tym lepszy jest wzrost roślin i tym lepsza jest osłona roślinna gleby. Należy podkreślić, że spływ wody niszczy zbocza wobec dużego spadku, ale spływ zaczyna się już na wierzcholinie. Jeżeli struktura gleby i zasobność na wierzcholinie będzie dobra, to i ilość spływającej wody będzie mniejsza.

Duże znaczenie posiada kierunek upraw. Kierunek ten powinien być prostopadły do spadku zbocza. Zachowanie takiego kierunku zmusza do wydzielenia pól na zboczu. Występuje tam wskutek erozji gleb silne ich zróżnicowanie. W górnej części zbocza gleby są zmyte, w dolnej namyte. Dlatego na zboczu wydzielą się co najmniej dwa pola, aby w jednym polu łączyć jednakowe gleby. Lepiej jest wydzielić więcej pól, co zależy zresztą również od długości i nachylenia zbocza. Powstają wtedy pola wstęgowe. Pola te powinny być na przemian pokryte roślinnością ochronną. Szerokość pól wstęgowych jest uzależniona od natężenia erozji i rodzaju siły pociągowej (np. orka traktorem czy sprzężeniem konnym). Szerokość pól wstęgowych, poza nielicznymi

przypadkami, może być równa. Przy silniej urzeźbionym terenie może to powodować dość znaczne odchylenie granic od poziomu. Między jednym a drugim polem zakłada się wówczas pasy buforowe zadarnione o różnej szerokości. Dzięki temu następna granica jest znów bardziej zbliżona do układu poziomego. Pola wstęgowe mogą mieć granice prostoliniowe, ale częściej będą to granice krzywoliniowe. Krzywoliniowość granic nie utrudnia upraw, wymaga jednak pewnej wprawy.

Na granicy wierzchołlin i zboczy pożądaną jest zastosowanie umocnienia z pasa leśnego szerokości co najmniej 5 m lub pasa zadarnionego. Pas taki uniemożliwi przesuwanie się erozji gleb na tereny wierzchołwinowe. Taki pas leśny właściwiej byłoby nazwać żywopłotem, gdyż będzie on obsadzony głównie krzewami nie ocieniającymi przyległych pól. Podobne pasy, zaleźnie od szerokości zboczy, można umieszczać i na zboczu.

**Zabiegi rolniczo-techniczne.** Na terenach falistych Pogórza stosuje się jako zabieg ochronny uprawę zagonową. Bruzdy odprowadzają wodę do zadarnionych pasów biegnących po zboczu. System ten na małych polach uprawnych daje dość dobre rezultaty. Przy dużych polach zamiast bruzd można stosować rowki ze spadkiem do 0,1% biegnące ukośnie do spadku. System ten wymaga dobrej kontroli i konserwacji urządzeń.

Zbocza opierają się o dno doliny. Powinno być ono umocnione trawą; sprzyja temu duży zasób wilgoci. Dno doliny często jest zabagnione, gdyż na terenach erozyjnych często powstają stożki napływowe hamujące spływ wody; ponadto gleby namyte są słabo przepuszczalne i silnie uwilgotnione. W takich przypadkach konieczne jest przekopanie bruzdy — rowu. Rów ten ma za zadanie tylko odprowadzenie wód powierzchniowych, powinien być więc płytki i szeroki. Umożliwi to użytkowanie tego rowu wraz z łąką. Nie powinno się pod żadnym pozorem kopać na łąkach smużnych o niedużej zlewni głębokich rowów, gdyż wówczas powstaje niebezpieczeństwo erozji dna rowu i w następstwie przesunięcie i zniszczenie łąki.

Jeżeli dno doliny ma kształt litery V i przekształca się w parów, to niezbędne jest budowanie niskich płotków faszynowych lub zakładanie kisk faszynowych. Trzeba pamiętać, że takie przegrody można budować wówczas, jeżeli gleba pod przegrodą jest umocniona np. darnią. W przeciwnym przypadku woda rozmyje glebę pod przegrodą lub poniżej przegrody. Specjalne niebezpieczeństwo zachodzi, jeżeli zbocza opierają się o parowy lub wąwozy. Wtedy pas między polem a krawędzią wąwozu należy umocnić krzewami lub darnią a sam wąwóz jak najszybciej zaleśnić. W płytszych parowach można wykonać omówione już przegrody, które wywołują podniesienie się dna i niekiedy umożliwią całkowitą likwidację parowu.

Na stromych zboczach można stosować terasy schodkowe. Wydziela się wtedy na granicach pól wstęgowych pasy buforowe szerokości 1 m, umocnione darnią. Przy nachyleniu zboczy 30% zmywanie gleby i zsuwanie jej jest tak szybkie, że już po 5 latach otrzyma się skarpe o wysokości 1,5 m i zmniejszenie spadku do około 25%.

**Zabiegi techniczne.** Do takich należą większe przegrody faszynowe oraz inne umocnienia (np. murki z kamieni). Do zabiegów technicznych, które w pewnych terenach dają dobre rezultaty należy drenowanie pól wierzchołwinowych, wskutek czego do zbocza dopływają znacznie mniejsze ilości wody.

Ogólnie trzeba podkreślić, że zabiegi ochronne tylko wtedy dają dobre rezultaty, jeżeli obejmują całą zlewnię — obszar spływu wód. Zabiegi zaczynają się od wierzchołwin (zasobność, struktura gleby) przez zbocza, gdzie zabiegi powinny być specjalnie silne i dobrze umieszczone, aż do dna doliny łącznie z potokiem lub rzeką. Tylko takie ujęcie całej zlewni, lub co najmniej dużego jej obszaru przez systemy odpowiednich zabiegów zezwoli na opanowanie tego niezwykle groźnego niebezpieczeństwa.